

POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Gestionale e Gestione della Produzione

Classe LM-31

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale



Tesi di Laurea di II livello

**Analisi e gestione del flusso resi cliente-azienda: il caso
Machieraldo Gustavo S.p.A.**

Relatore:
Prof. Carlo Rafele

Candidato:
Edoardo Lanza

Anno Accademico 2023-2024

Sommario

Ringraziamenti.....	4
Premessa e scopo del lavoro	5
1) Overview e storia dell'azienda.....	8
1.1. La storia.....	8
1.2. Il business	9
1.3. La sede di Cavaglià (BI)	10
1.4. L'unità locale di Genova.....	10
1.5. Crescita e prospettive future	11
2) Introduzione a logistica e supply chain management	12
2.1. La Supply Chain dell'azienda	15
2.1.1. Canali di distribuzione	15
2.1.2. Concentrazione geografica delle vendite.....	16
2.1.3. Strategie di acquisizione e crescita	16
2.1.4. Approvvigionamento e composizione del catalogo	16
2.1.5. Impatti del Covid-19 sulla supply chain.....	17
2.1.6. Investimenti e miglioramenti logistici	17
2.1.7. Analisi della domanda e strategie di mercato	17
2.1.8. Confronto con i mercati internazionali	17
2.1.9. La gestione del magazzino di Machieraldo Gustavo S.p.A.	18
2.1.10. Sistema WMS Easystor	19
2.1.11. Ottimizzazione della gestione dei depositi.....	19
2.2. Principali flussi di magazzino: dall'inbound all'outbound	20
2.2.1. Analisi del flusso inbound	20
2.2.2. Analisi dello stoccaggio a magazzino	20
2.2.3. Analisi del flusso outbound	21
3) Teoria del magazzino: concetti fondamentali	22
3.1. Definizione di magazzino	22
3.2. Tipologie di magazzino.....	22
3.3. Tipologia di scaffalature.....	24
3.3.1. Magazzini statici	24
3.3.2. Magazzini Automatici o intensivi	27
3.4. Descrizione magazzino della sede di Cavaglià	28
4) Analisi del flusso e dei relativi costi di gestione dei resi	34
4.1. La gestione del reso.....	34

4.2.	Costi attuali di gestione di un reso	40
5)	Layout di magazzino: flussi attuali e futuri	48
5.1.	Descrizione attività di magazzino	48
5.1.1.	Approvvigionamento merce	48
5.1.2.	Arrivo merce.....	51
5.1.3.	Picking da magazzino.....	51
5.1.4.	Controllo e imballo	59
5.1.5.	Fase di carico e trasporto.....	67
5.2.	Revisione layout di magazzino e modifica flussi.....	70
5.2.1.	Layout e flusso attuale della merce	71
5.2.2.	Nuova area di preparazione ordini	72
5.3.	Ri-schedulazione delle attività di ordine e picking.....	74
5.3.1.	Situazione attuale.....	75
5.3.2.	Proposta per una nuova schedulazione.....	78
6)	Ottimizzazione del processo di gestione dei resi per riparazione.....	86
6.1.	Flusso di gestione attuale	86
6.2.	Nuova modalità di gestione: il codice a barre	90
7)	Monitoraggio e controllo	95
7.1.	Il processo di monitoraggio e controllo	95
7.2.	Applicazione fase di monitoraggio e controllo: area di accorpamento	97
8)	Analisi costi e benefici delle soluzioni proposte.....	100
8.1.	Teoria: l'analisi BCA.....	100
8.2.	Applicazione della BCA al caso di studio	101
8.2.1.	Soluzione 1: controllo aggiuntivo pre-imballo nel reparto MP.....	103
8.2.2.	Soluzione 2: anticipo chiusura ordine cliente.....	104
8.2.3.	Soluzione 3: aumento ammenda cliente a causa di ordine errato.....	106
8.2.4.	Soluzione 4: inserimento di una nuova area di accorpamento.....	107
8.2.5.	Soluzione 5: nuovo criterio di selezione dei fornitori	108
8.2.6.	Soluzione 6: implementazione codice a barre per la gestione resi	109
8.3.	Considerazioni finali	110
9)	Conclusioni	111
	Sitografia	113
	Bibliografia	114
	Allegato 1: vantaggi e svantaggi della nuova area di accorpamento.....	115

Ringraziamenti

La stesura del presente elaborato è stata resa possibile dalla collaborazione con l'azienda Machieraldo Gustavo S.p.A.

Si ringraziano per la disponibilità il Dott. Michele Raselli e il Dott. Fabrizio Machieraldo, amministratori delegati dell'azienda. Un ringraziamento anche a Mauro Cottura, consulente aziendale, che ha fatto da tramite tra me e l'azienda e mi ha affidato il progetto.

Un ringraziamento particolare anche al mio referente aziendale, Gabriele Pappalardo, che mi ha seguito nella stesura dell'elaborato e ha coordinato ogni mia attività all'interno dell'azienda. Il suo prezioso contributo mi ha permesso di comprendere a fondo le dinamiche aziendali.

Si ringraziano anche i responsabili dei vari uffici e tutti gli operatori: da ognuno di loro ho potuto raccogliere informazioni fondamentali per la comprensione delle logiche di lavoro.

Ringrazio il mio relatore Prof. Carlo Rafele, che mi ha seguito in questi mesi e mi ha aiutato nella stesura dell'elaborato.

Un ringraziamento doveroso alla mia famiglia, che mi ha accompagnato durante tutto il percorso universitario. Voglio dedicare questo lavoro a due persone speciali, mio zio e mio nonno: grazie per avermi aiutato e guidato in ogni mia scelta.

Un ringraziamento speciale anche alla mia ragazza Denisa, che mi è stata vicina negli ultimi anni e mi ha supportato in ogni momento.

Ringrazio tutte le persone che ho conosciuto durante il mio percorso, dai coinquilini ai miei compagni di classe: ognuno di loro contribuito a rendere indimenticabili questi anni.

Premessa e scopo del lavoro

La stesura del presente elaborato è il risultato di un approfondito studio e di un'analisi critica di alcuni processi di logistica interna di Machieraldo Gustavo S.p.A. Tale progetto nasce dall'esigenza della Direzione Aziendale di ridurre il numero di resi derivanti dai clienti. Machieraldo Gustavo S.p.A. è una solida realtà imprenditoriale con sede a Cavaglià, in provincia di Biella, che opera nella distribuzione all'ingrosso di Ferramenta, Casalinghi e Sicurezza, che è in forte e costante crescita, grazie a una lungimiranza strategica della proprietà e del management di impresa. In questo contesto di forte espansione, dettato dall'aumento del numero di clienti con l'acquisizione di nuove zone di consegna (si veda ad esempio la zona del Nord Est) e un conseguente incremento dei trasporti e della merce evasa, è aumentato anche il numero di righe di reso ricevute dall'azienda da parte del cliente distributore.

La prima fase dello studio ha posto l'attenzione su una dettagliata comprensione di tutti i flussi informativi e fisici che caratterizzano un reso da parte del cliente distributore: tale analisi è stata resa possibile grazie all'affiancamento all'ufficio che si occupa della gestione dei resi. Questa prima fase è stata necessaria per comprendere a fondo cosa sia un reso, quali siano le motivazioni e come il processo venga gestito internamente, dalla richiesta di reso, all'arrivo fisico della merce a magazzino e alle modalità di gestione a seconda della casistica, fino all'eventuale riconsegna, accredito o sostituzione al cliente distributore.

Lo studio si è poi focalizzato su una ricerca delle possibili cause che generano un reso da cliente. Per comprendere meglio le origini di un reso, sono stati analizzati in maniera dettagliata tutti i flussi che caratterizzano il magazzino, dall'inbound all'outbound, partendo ancor prima dall'approvvigionamento presso i fornitori. È stata analizzata la situazione as-is per ogni fase, e per ciascuna di esse sono state evidenziate le principali criticità riscontrate.

In questo senso è stato essenziale il confronto e l'affiancamento con tutti gli operatori aziendali di magazzino: magazzinieri, carrellisti, responsabili di magazzino, della logistica e dei trasporti che, con la loro disponibilità ed esperienza, hanno favorito una facile comprensione di tutti i flussi.

Lo studio di queste tematiche, a tratti qualitativo e a tratti quantitativo, ha messo in luce per ognuna di esse le problematiche caratterizzanti la loro gestione ed espone le soluzioni individuate ed implementate affinché sia raggiunto l'obiettivo aziendale: ridurre il numero di resi, offrendo così al cliente una migliore qualità nel servizio.

Nel Capitolo 1 è stata introdotta la realtà aziendale di Machieraldo Gustavo S.p.A. di cui se ne approfondiscono le origini storiche, si descrivono le aree di business sviluppate, le strategie aziendali e i potenziali futuri dell'organizzazione stessa.

Nel Capitolo 2 è descritta la struttura della supply chain aziendale. Nello specifico, si trattano tutti i flussi che caratterizzano il magazzino di Cavaglià, dall'inbound

proveniente dal fornitore all'outbound verso il cliente distributore, passando per le modalità di stoccaggio a magazzino.

All'interno del Capitolo 3, a seguito di una descrizione teorica delle tipologie di magazzino comunemente utilizzate, si propone un'analisi dettagliata del layout di magazzino di Cavaglià. Questo inquadramento generale permette di capire come vengono gestiti i flussi all'interno dei vari reparti e come avviene la movimentazione della merce.

Con il Capitolo 4 si entra nel vivo del tema trattato dal presente elaborato. Si inizia con una overview generale volta a inquadrare cosa sia per Machieraldo un reso da cliente. Successivamente si dettagliano le varie tipologie di reso e le modalità con cui vengono gestiti. La comprensione è semplificata mediante la creazione di un diagramma di flusso, che descrive i processi da intraprendere a seconda delle casistiche in cui si ricade. Il capitolo prosegue con un'analisi economica della situazione attuale. Per tutte le analisi, in questo e nei prossimi capitoli, si fa riferimento ai dati relativi agli anni 2021, 2022, 2023 e 2024 in corso, ricavati da database aziendali. Si propone sempre un confronto nei vari anni, per evidenziare in quale direzione stia procedendo l'azienda. Nello specifico si analizzano il numero di righe di resi, la quantità di merce associata alle righe di reso e il rispettivo valore economico generato. È stato creato un prospetto volto a evidenziare il costo dei resi per l'azienda e la potenziale perdita di ricavo, che si eviterebbe se si trovasse una soluzione per ridurre il numero di merce che torna presso l'azienda. Per realizzare questo prospetto, è stato necessario analizzare a fondo tutta la reverse logistic, a partire dalla richiesta di autorizzazione al reso effettuata dal cliente o dall'agente di riferimento della zona, fino all'arrivo della merce presso l'azienda, la quale potrà subire poi, a seconda delle casistiche, una ri-ubicazione a magazzino, uno scarto o una riparazione. A ogni destinazione è associato un diverso costo di gestione del prodotto.

All'interno del Capitolo 5 si analizzano nel dettaglio tutti i reparti di magazzino, con particolare attenzione ai processi di preparazione ed evasione degli ordini. Questa analisi è stata effettuata per cercare le problematiche che generano di conseguenza un reso. Per ogni reparto è stato descritto il metodo di lavoro e sono state evidenziate le criticità riscontrate. Per ogni criticità riscontrata si propone una breve soluzione, che verrà poi dettagliata nei capitoli seguenti in una apposita sezione. A seguito della descrizione della situazione as-is, si propone una revisione del layout e una nuova schedulazione delle attività di magazzino. Tramite un disegno CAD fornito dall'azienda, si evidenzia come avviene la movimentazione della merce attualmente e si propone uno spostamento di alcune aree di magazzino volte a creare un nuovo spazio dedicato all'accorpamento della merce proveniente dai vari reparti.

Nello specifico, all'interno del capitolo 5.3, si analizzano alcune criticità riguardanti le fasi di picking da magazzino. Lo studio parte da una descrizione qualitativa e

quantitativa sulla schedulazione degli ordini e delle missioni di prelievo. In seguito, si evidenziano i problemi legati sia alle modalità di preparazione degli ordini che alla giacenza della merce presso l'AutoStore e a un utilizzo non ottimizzato di questo spazio di magazzino. Tutte queste problematiche portano a un aumento del numero di colli, che diventano poi difficili da gestire in termini di spazio occupato e durante la fase di pallettizzazione: il tutto ricade su una gestione non ottimizzata e un conseguente problema durante il trasporto, che a sua volta genera resi. Si propone infine una nuova schedulazione degli ordini e delle missioni: questo potrebbe portare a sfruttare le potenzialità dell'AS, ad una migliore gestione dello spazio a magazzino, a un'ottimizzazione dei trasporti e a una diminuzione del numero di resi, per una serie di motivi dettagliati all'interno del capitolo.

Il Capitolo 6 riporta un breve accenno a una proposta di miglioramento del flusso interno di gestione dei resi. L'analisi parte con una descrizione dettagliata del processo attuale, per poi proporre una soluzione di automazione del processo in alcune fasi, tramite l'utilizzo di codifiche particolari.

L'elaborato procede con il Capitolo 7, in cui si propongono una serie indicatori di monitoraggio e controllo utili a seguito dell'implementazione delle soluzioni proposte.

Il Capitolo 8 riporta l'analisi costi benefici delle soluzioni proposte dal candidato: per ognuna di esse si riportano le principali implicazioni economiche.

Il Capitolo 9 descrive, infine, le conclusioni riepilogative di quanto esposto nei capitoli precedenti. Sono evidenziati i risultati raggiunti, le limitazioni che hanno caratterizzato l'evoluzione del progetto e i possibili sviluppi futuri di quanto costruito.

1) Overview e storia dell'azienda

In questo capitolo si descrive l'azienda Machieraldo Gustavo S.p.A. Nel primo paragrafo si introducono le origini dell'organizzazione; sono successivamente descritte le più importanti attività aziendali e la filosofia che guida l'implementazione della strategia d'impresa.

1.1. La storia

Machieraldo Gustavo S.p.A. è un'azienda leader nella distribuzione all'ingrosso di Ferramenta, Casalinghi e Sicurezza. Le origini dell'organizzazione risalgono al 1910, anno in cui Gustavo Machieraldo fonda a Cavaglià (BI) una bottega di lavorazioni meccaniche e realizzazione di impianti elettrici [15]. L'attività cresce rapidamente e, nel 1927, è realizzata la sede storica dell'azienda in Via Vercellone, che ha sostenuto nel 1936 l'inizio della vendita di prodotti del Ferramenta al professionale e all'ingrosso. Successivamente, l'incremento del volume commerciale impone nel 1975 il trasferimento dell'intera organizzazione nell'attuale sito di Via Villetta Strà. Nel 2002 Machieraldo Gustavo S.p.A. acquisisce la Sogoplast S.r.l di Benna (BI), azienda specializzata nella distribuzione di prodotti casalinghi, che è definitivamente incorporata nel 2006. Nascono così due gamme distinte di prodotto: Ferramenta e Casalinghi. Il 2010 segna l'ingresso di Machieraldo Gustavo S.p.A. nel Consorzio Distributori Ferramenta (CDF), evento che ha permesso la condivisione di risorse e di strategie commerciali con due altre realtà distributrici del medesimo settore ed operanti nel centro Italia, Giovanni Ferrari S.r.l e Vianello S.p.A. Sono state successivamente acquisite le gestioni dei marchi Mazzoleni e Mapes negli anni 2013 e 2014 e, nel 2015, è avvenuta l'apertura di un nuovo centro logistico decentrato a Salussola (BI) e il lancio di un nuovo modello di business a Genova: il Take&Carry. L'anno 2017 è stato caratterizzato, invece, da un incremento della penetrazione di mercato, attraverso l'espansione della rete di vendita nel Nord/Est Italia. Il 2020 è segnato da un ampliamento del magazzino di Salussola.

Nel 2021 è avvenuto un incremento del numero di referenze riguardo la Gamma Sicurezza.

Il 2022 è caratterizzato da un ampliamento della sede di Cavaglià: l'espansione ha riguardato alcune aree di magazzino e ha comportato una revisione del layout per alcuni reparti.

Infine, nel 2023, è stato implementato, sempre nella sede di Cavaglià, un nuovo magazzino automatico ed è stata acquisita la maggioranza di Piellesi S.R.L.



Figura 1. Nuovo magazzino automatico

Machieraldo Gustavo S.p.A. è ancor oggi di proprietà totale della famiglia fondatrice ed è attualmente gestita dalla quarta generazione imprenditoriale, che sostenendo la più storica strategia aziendale volta ad investire sul proprio territorio, ha consolidato una forte e sana reputazione fra le PMI del biellese.

1.2. Il business

Le attività commerciali di distribuzione all'ingrosso di Machieraldo Gustavo S.p.A. sono esclusivamente di natura business-to-business (B2B). I canali di vendita sviluppati sono diretti ad un'area distributiva che ricopre le regioni del Piemonte, Liguria, Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto e Friuli-Venezia Giulia e sono rivolti verso tre differenti mercati:

- Quello tradizionale, costituito dai classici negozi fisici di medio-piccole realtà imprenditoriali capillarmente distribuiti sul territorio del nord Italia;
- La Grande Distribuzione Specializzata (GDS), per cui sono forniti differenti negozi delle più note catene di vendita europee del settore del Ferramenta e Casalinghi, tra cui vi sono Leroy Merlin, Bricoman ed Euro Brico;
- La vendita online, attraverso portali di terze parti come Yetton e Prezzo Forte.

Nonostante l'ampiezza del territorio servito e la complessità della strategia di vendita, il magazzino di Machieraldo Gustavo S.p.A., grazie ad un'ottimizzazione delle fasi di preparazione degli ordini e della logistica dei trasporti, riesce ad effettuare consegne celeri ed a garantire un livello di evasione delle richieste dei clienti non inferiore al 98%. Il servizio erogato è costruito e sviluppato nelle due principali sedi aziendali: il polo centrale di Cavaglia (BI) e quello secondario del Take & Carry di Genova.

1.3. La sede di Cavaglià (BI)

Nel comune di Cavaglià vi è la storica sede aziendale di Machieraldo Gustavo S.p.A. (figura 2), che dispone di una superficie operativa di oltre 58.600 mq, in cui è gestita una gamma di 40.000 referenze attive suddivise in 23 settori merceologici. Al sito operativo di Via Villetta Strà appena descritto, inoltre, si affianca un magazzino logistico decentrato nel comune di Salussola, caratterizzato da 8.000 mq di superficie disponibile, di cui 4.000 mq coperti e l'unità locale del Take&Carry di Genova. Il sito di Cavaglià, mostrato in figura [13], è il cuore pulsante dell'azienda e garantisce il corretto funzionamento della più tradizionale attività di commercio. Qui sono erogati gli ordini fornitore e sono registrati quelli dei clienti, è stoccata la merce e sono preparate le commesse. Inoltre, è la sede di Cavaglià il polo logistico di riferimento per l'intera organizzazione.



Figura 2. Magazzino centrale di Cavaglià [13]

1.4. L'unità locale di Genova

Il Take&Carry di Genova, mostrato in figura 3, inaugura un nuovo format distributivo per i rivenditori liguri e del basso Piemonte, che è ben riassunto nel motto “Scegli, prendi, vendi” [19]. È infatti permesso ai negozianti, previa registrazione nel sistema aziendale di Machieraldo Gustavo S.p.A., l'approvvigionamento direttamente in magazzino in modo semplice e veloce, in modo che possano essere ridotte al minimo le scorte nel proprio punto vendita. Inoltre, non sono imposti quantitativi minimi di ordine e sono accettati i più tradizionali metodi di pagamento, come se fosse stata conclusa una classica trattativa di acquisto con un agente di vendita. Una tale strategia di business è unica in Italia ed è sostenuta da un efficiente magazzino di oltre 6.000 mq, a cui si aggiungono ampi parcheggi, aree di deposito esterne e zone espositive interne.



Figura 3. Magazzino *Take&Carry* di Genova [19]

1.5. Crescita e prospettive future

In figura 4 è mostrato l'andamento del fatturato di Machieraldo Gustavo S.p.A., dal 2008 al 2022.

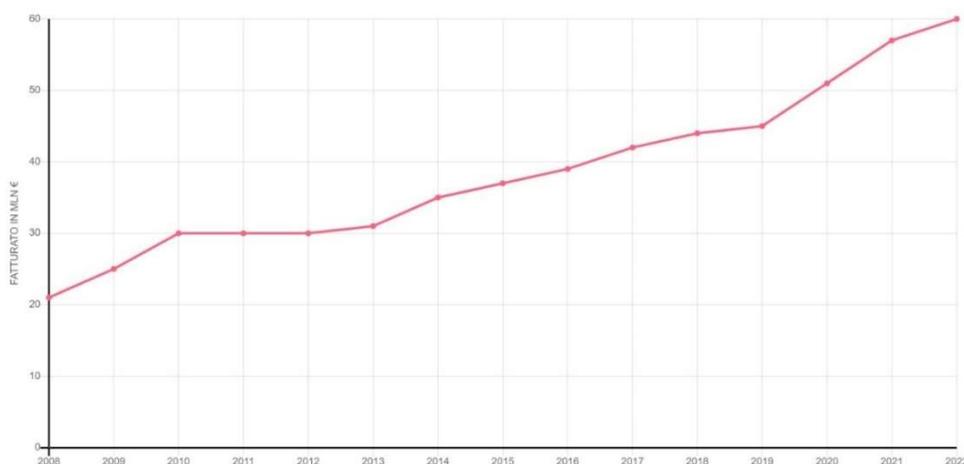


Figura 4. Andamento fatturato nel corso degli anni [16]

La crescita è costante ed è un segno non solo di un impegno che viene ripagato dai numeri, ma anche della soddisfazione dei clienti per il servizio a loro erogato. L'obiettivo aziendale è, infatti, la crescita congiunta con i propri rivenditori, per vincere le sfide del mercato. La strategia da sempre implementata in Machieraldo Gustavo S.p.A. si fonda sull'importanza della cura della relazione con i clienti, che è costruita attraverso i propri collaboratori e l'attenzione conferita alla più storica filosofia aziendale. In questo modo, l'azienda intende consolidare la propria posizione nel business, con l'obiettivo di mantenere l'attuale andamento delle vendite, di incrementare la penetrazione di mercato e ottimizzare l'efficienza dei processi di logistica interna.

2) Introduzione a logistica e supply chain management

Il presente capitolo si pone l'obiettivo di analizzare la supply chain dell'azienda.

La supply chain rappresenta l'insieme delle attività coinvolte nel processo di trasformazione e distribuzione di beni o servizi, partendo dai fornitori di materie prime fino alla consegna del prodotto finale al consumatore. Include una rete interconnessa di attori, risorse e flussi che collaborano per garantire che i beni siano prodotti e consegnati in modo efficiente e tempestivo.

Fino a qualche anno fa, si pensava che la logistica e la supply chain fossero temi equivalenti. Di seguito si riportano alcune delle definizioni di logistica e supply chain nel vecchio ordinamento:

- *“Supply Chain Management deals with the management of materials, information, and financial flows in a network consisting of suppliers, manufacturers, distributors, and costumers.”* (Standford Supply Chain Forum).
- *“Logistics involves...maning the flow of item, information, cash and ideas through the coordination of supply chain processes and through the strategic addition of place, period and pattern values.”* (MIT Center for Transportation & Logistics)
- *“Call it distribution or logistics or supply chain management. By whatever name it is the sinuous gritty, and cumbersome process by which companies move material, parts, and products to customers”* (Fortune 1994)

In accordo con il Concil of Supply Chain Management Professionals, le definizioni più moderne riportano:

- *“Logistic Management is the part of supply chain management that plans, implements, and controls the efficient, effective forward and reverse flow and storage of goods, service and related information between the point of origins and the point of consumption in order to meet customer's requirements”.*
- *“Supply chain management encompasses the planning, and the management of all activities involved in sourcing and procurement conversion, and all logistics management activities. Importantly, it also includes coordination and collaboration with channel partners, which can be suppliers, intermediates, third party service providers, and customers. In essence, supply chain management integrates supply and demand management within and across companies”.*

Ci si è quindi spostati verso una logica in cui la supply chain integra tutte quelle attività di collaborazione (sul prodotto, sul servizio, sulle operations, ecc) tra le imprese. All'interno di queste fasi collaborative, la logistica è un'attività operativa. All'interno della supply chain si crea il business model delle aziende che partecipano alla catena logistica attraverso tutte le fasi del processo e si crea il valore per il cliente.

Quindi, la supply chain ha un'idea di collaborazione per creare valore per il cliente e per le aziende partecipanti

Esistono alcuni modelli che spiegano come la supply chain possa creare valore per il cliente. Uno tra i principali modelli è il modello di Porter (figura 5). Questo modello suggerisce che per creare valore al cliente ci sono una serie di attività primarie rispetto al valore per il cliente (direttamente a contatto con il prodotto/servizio: logistica inbound, operations, logistica outbound, marketing & sales, service), e una serie di attività di supporto (infrastruttura, human resource management, procurement, technology development, ecc), che non sono a contatto con il prodotto/servizio, ma sono di supporto alle attività primarie. Tutte le attività, comunque, devono essere orientate a creare valore per il cliente.

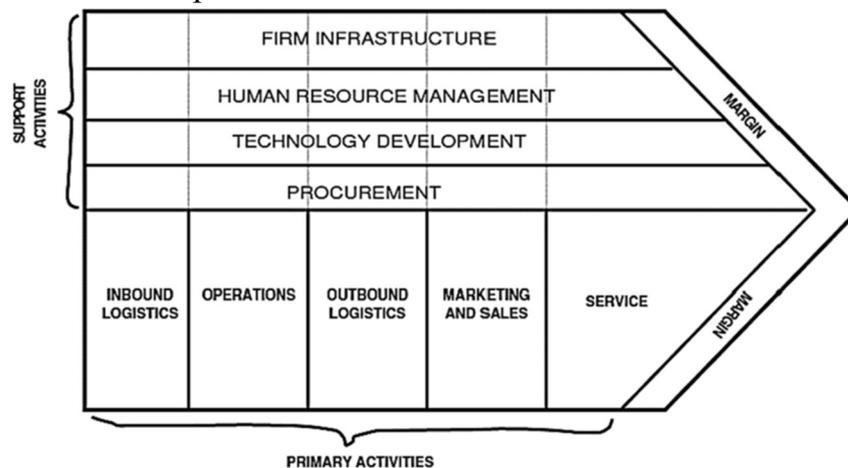


Figura 5. Modello di Porter

Una generica supply chain si compone di diversi attori, che collaborano tra di loro:

- Fornitori: forniscono i materiali e le risorse necessari per la produzione.
- Produttori: trasformano le materie prime in prodotti finiti.
- Intermediari logistici: si occupano della movimentazione e dello stoccaggio dei prodotti lungo la catena.
- Distributori e dettaglianti: hanno il compito di facilitare il trasferimento dei beni dai produttori ai consumatori finali.
- Clienti: rappresentano l'ultimo anello della catena. Determinano la domanda e guidano le attività della supply chain.

All'interno di una supply chain si sviluppano principalmente tre tipi di flussi:

- Flussi di beni e servizi: riguardano il movimento fisico di prodotti lungo la catena, dai fornitori di materie prime fino ai consumatori finali. È un processo continuo che richiede coordinamento tra le diverse fasi della produzione e distribuzione.
- Flussi di informazioni: è fondamentale che gli attori all'interno della catena comunichino per ottimizzare la pianificazione e la gestione delle risorse. Le

informazioni riguardano principalmente ordini, previsioni di domanda, livelli di scorte e piani di produzione.

- Flussi finanziari: riguardano i pagamenti e le transazioni monetarie tra i vari soggetti della catena, necessarie per garantire il corretto funzionamento dell'intera struttura.

I flussi elencati seguono un ordine ben preciso: il primo che scatta è sempre quello informativo, in quanto se non è presente un'informazione, un ordine o una richiesta, il processo non può essere attivato. Seguono poi il flusso fisico e il flusso finanziario. Nel commercio tradizionale il flusso fisico precede quello finanziario, ma nell'e-commerce avviene il contrario e il flusso finanziario precede quello fisico (in quanto prima avviene la transazione, e solo in seguito la ricezione della merce).

All'interno di una supply chain, si possono evidenziare principalmente quattro processi:

- Procurement (approvvigionamento): è il processo attraverso il quale vengono acquisiti i materiali e le risorse necessarie per avviare la produzione;
- Produzione: è la fase di trasformazione delle materie prime in prodotti finiti. Include sia processi di produzione manifatturiera che di assemblaggio;
- Distribuzione: è il processo attraverso il quale si trasferiscono i prodotti finiti ai consumatori, passando attraverso una serie di attività logistiche;
- Reverse logistics: riguarda un aspetto della gestione dei resi, dello smaltimento dei prodotti difettosi o non conformi e del riciclaggio di materiali, che sta acquisendo rilevanza nella teoria della gestione della supply chain. Il processo di logistica inversa sarà un tema chiave che verrà affrontato nel dettaglio all'interno dell'elaborato di tesi.

Una supply chain deve essere costruita in modo tale da raggiungere determinati obiettivi, tra i quali si possono evidenziare:

- Efficienza operativa: un elemento chiave è la capacità di ridurre i costi operativi mantenendo elevati standard di servizio. Questo obiettivo si raggiunge attraverso l'ottimizzazione delle risorse, la riduzione degli sprechi e l'incremento della produttività;
- Flessibilità: è la capacità di adattarsi rapidamente alle variazioni della domanda o agli imprevisti, mantenendo la continuità operativa e il servizio al cliente;
- Affidabilità: garantire che i beni siano consegnati puntualmente e senza difetti, seguendo gli standard di qualità previsti;
- Soddisfazione del cliente: il fine ultimo della supply chain è garantire che il prodotto giusto arrivi nel momento giusto al consumatore, soddisfacendo così le sue aspettative.

Esistono principalmente tre tipologie di supply chain:

- Catene di approvvigionamento push: sono modelli in cui la produzione e la distribuzione sono guidate da previsioni di domanda e pianificazione anticipata. In questi modelli si ragiona secondo la logica Make-to-Stock (MTS): si produce per fare scorta in funzione della previsione della domanda.
- Catene di approvvigionamento pull: sono modelli in cui la produzione e la distribuzione sono reattive, ossia rispondono a richieste specifiche e immediate dei clienti. In questi modelli si ragiona secondo la logica Make-to-Order (MTO): si produce la quantità effettiva solo dopo che la domanda del cliente si è manifestata.
- Modelli ibridi: sono una combinazione di approcci push e pull, dove alcune fasi della catena sono guidate da previsioni e altre da richieste effettive.

Lo schema in figura 6 riassume le principali tipologie di supply chain:

Supply/Inventory Mng Strategies

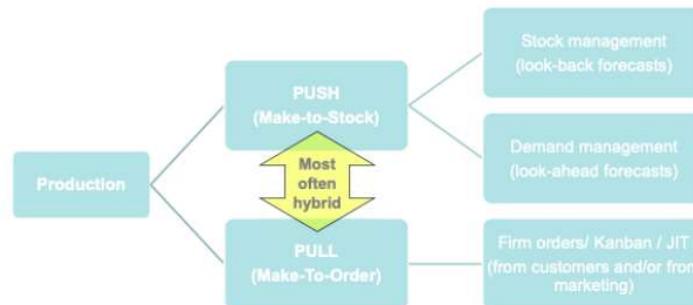


Figura 6. Strategie Push-Pull

2.1. La Supply Chain dell'azienda

L'azienda oggetto di studio si colloca al terzo o quarto posto nel mercato italiano dei grossisti di distribuzione di ferramenta, con un fatturato che ha sfiorato nell'anno 2023 i 60 milioni di euro. Il catalogo aziendale è estremamente ampio, con circa 47.000 articoli disponibili, distribuiti in diversi settori merceologici, tra cui macchine da giardino, marchi privati e scarpe antinfortunistiche.

2.1.1. Canali di distribuzione

L'azienda si avvale di una vasta rete di canali distributivi, coprendo settori tradizionali come ferramenta e casalinghi, vendita di materiali edili, agrarie, garden, utensileria, negozi di antinfortunistica, bazar e piccoli supermercati. Questa diversificazione permette all'azienda di penetrare efficacemente diversi mercati, e al contempo ridurre la dipendenza da singoli canali. Un'ulteriore espansione è pianificata per l'anno successivo, con l'inserimento del canale camping: l'azienda andrà a rifornire market e bazar presenti all'interno dei principali campeggi italiani.

L'azienda distribuisce sia articoli a marchio privato (figura 7), prodotti da aziende terze ma di cui si assume la responsabilità come fosse direttamente produttrice, sia marchi di terzi che acquista dai produttori e rivende.

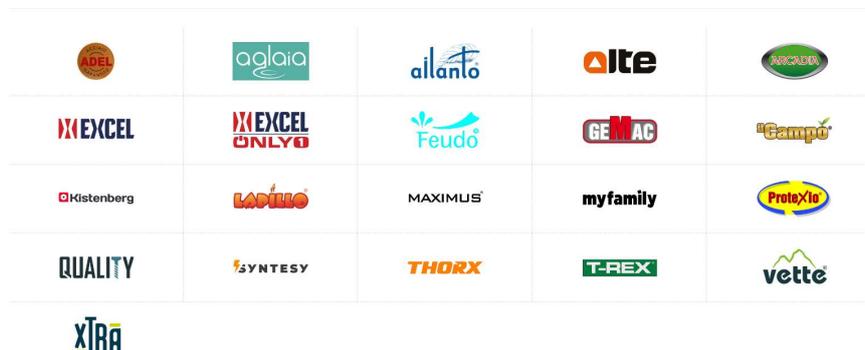


Figura 7. Articoli a marchio Machieraldo [21]

2.1.2. Concentrazione geografica delle vendite

Dal punto di vista geografico, le vendite dell'azienda sono fortemente concentrate in due regioni chiave: Lombardia e Piemonte. Questo focus territoriale riflette una strategia di consolidamento locale, che le consente di competere con alcuni dei principali operatori del settore, situati prevalentemente nelle stesse aree e nel Triveneto. Questo posizionamento consente all'azienda di sfruttare la prossimità geografica per migliorare l'efficienza logistica e ridurre i costi di distribuzione.

2.1.3. Strategie di acquisizione e crescita

Un elemento strategico rilevante è rappresentato dalla recente acquisizione del 51% di Piellesi, un distributore di casalinghi e detersivi con sede vicino a Treviso. Tale operazione, che si concluderà con l'acquisizione del 100% entro la fine dell'anno, consentirà all'azienda di ampliare ulteriormente il proprio portafoglio prodotti e di rafforzare la sua presenza nel nord-est del Paese. Questa acquisizione rientra in una strategia più ampia volta a diversificare il business e incrementare la quota di mercato, agendo su mercati adiacenti a quello del ferramenta.

2.1.4. Approvvigionamento e composizione del catalogo

Per quanto riguarda la struttura del catalogo prodotti, l'80% degli articoli offerti dall'azienda proviene da marchi primari, con fornitori localizzati in Italia, Europa ed Europa dell'Est. La restante parte del catalogo, circa il 20%, è rappresentata da marchi privati, prodotti principalmente in Oriente e India. Questa diversificazione nella provenienza delle merci permette all'azienda di mantenere un equilibrio tra qualità e competitività dei prezzi, ma presenta anche alcune criticità legate all'approvvigionamento internazionale.

2.1.5. Impatti del Covid-19 sulla supply chain

La pandemia di Covid-19 ha avuto un impatto significativo sulla supply chain dell'azienda, in particolare a causa dei ritardi nelle consegne provenienti dall'Oriente, amplificati dal blocco del Canale di Suez. Queste problematiche hanno evidenziato la vulnerabilità della catena di approvvigionamento globale, spingendo l'azienda a implementare nuove strategie di gestione dei fornitori internazionali e a cercare di diversificare ulteriormente le fonti di approvvigionamento.

Tuttavia, la pandemia ha portato anche a opportunità di crescita inaspettate: durante i periodi di lockdown, gli articoli di ferramenta sono stati considerati beni di prima necessità, favorendo una crescita significativa della domanda. Sebbene il mercato si sia stabilizzato dopo la pandemia, i livelli di vendita sono rimasti superiori rispetto a quelli pre-Covid, consentendo all'azienda di consolidare la sua posizione.

2.1.6. Investimenti e miglioramenti logistici

Al fine di migliorare ulteriormente la sua competitività e rafforzare la propria supply chain, l'azienda ha investito significativamente in una serie di servizi logistici. Questi investimenti includono l'estensione dell'orario per l'acquisizione degli ordini, l'ottimizzazione dei tempi di consegna e l'incremento dei giorni di spedizione. Inoltre, l'azienda ha implementato strumenti digitali avanzati per agevolare la vendita e offrire un miglior servizio ai clienti, in particolare in un contesto di domanda sempre più esigente e dinamica.

2.1.7. Analisi della domanda e strategie di mercato

Un altro pilastro della gestione della supply chain è rappresentato dall'analisi della domanda. Questa si basa prevalentemente sulle informazioni raccolte dai responsabili di area (area manager), i quali monitorano costantemente il mercato per fornire feedback sulle necessità emergenti dei clienti. Sulla base di queste informazioni, l'azienda pianifica le proprie strategie di acquisto e distribuzione, cercando di anticipare i competitor: questo elemento è fondamentale in quanto, per come è strutturato il mercato, risulta molto difficile imporre i prodotti. Sarebbe necessario un investimento notevole che l'azienda non è in grado di effettuare. A causa della mancanza di budget per campagne di marketing aggressive e dell'impossibilità di ottenere esclusive contrattuali, l'azienda si concentra sull'anticipazione della domanda piuttosto che sulla creazione di nuovi trend.

2.1.8. Confronto con i mercati internazionali

A livello europeo, non è possibile effettuare un confronto con altre aziende, poiché esistono significative differenze culturali e di distribuzione. Un esempio emblematico è il mercato francese, dove i negozi di prossimità, come le ferramenta, sono ormai quasi scomparsi, e sono stati sostituiti da grandi centri di distribuzione come i Briko. Queste differenze strutturali impediscono una replica diretta del modello di business

italiano in altri contesti europei, richiedendo un approccio differenziato e adattato alle specificità locali.

Riassumendo, la supply chain dell'azienda in esame si caratterizza per una gestione complessa e articolata, che spazia dalla diversificazione dei canali di distribuzione alla gestione di fornitori internazionali. Nonostante le sfide poste dalla pandemia e dai blocchi logistici globali, l'azienda ha saputo adattarsi e investire in miglioramenti strategici, consolidando la propria posizione nel mercato. Il futuro della supply chain aziendale sarà determinato dalla capacità di continuare a innovare e rispondere con flessibilità alle mutevoli esigenze del mercato.

2.1.9. La gestione del magazzino di Machieraldo Gustavo S.p.A.

La gestione del magazzino riveste un ruolo cruciale nell'efficienza operativa dell'azienda, soprattutto per una realtà che gestisce un catalogo di circa 47.000 articoli. L'azienda non determina a priori il numero di scorte da mantenere per ogni prodotto: la distribuzione delle scorte viene decisa in funzione delle quantità ricevute. In particolare, i prodotti vengono suddivisi tra due depositi: il magazzino principale con sede a Cavaglià, in cui avvengono tutte le operazioni di picking e spedizione merce, e un deposito secondario, con sede a Salussola, che funge da stoccaggio della merce in eccesso. Questa strategia si basa sulla rotazione degli articoli e sulla stagionalità dei prodotti.

La gestione delle scorte è strutturata in modo da stoccare i prodotti ad alta rotazione nel magazzino principale di Cavaglià, riservando al deposito secondario di Salussola gli articoli a bassa rotazione o le eccedenze. Questo sistema consente di ottimizzare lo spazio disponibile nel magazzino principale e di garantire un accesso rapido agli articoli più richiesti.

Il magazzino principale è organizzato per contenere fino a dieci bancali per ciascun articolo. Tuttavia, questa configurazione non è sempre ottimale: per alcuni articoli 10 bancali possono risultare troppi, mentre per altri questa quantità risulta insufficiente, creando la necessità di un'ulteriore ottimizzazione del layout e della gestione dello spazio.

Durante il progetto, sono state riscontrate alcune criticità riguardo la gestione del magazzino, dovute a un debole coordinamento fra l'ufficio acquisti e il magazzino. Machieraldo Gustavo S.p.A. non dispone, infatti, di un Dipartimento Logistico strutturato in grado di comprendere le logiche di acquisto, le strategie di vendita, le dinamiche del settore, la complessità della Supply Chain e ogni altro aspetto non meramente operativo collegato alla gestione del magazzino. Quanto descritto è giustificato da una specifica struttura organizzativa aziendale, che concepisce la logistica di magazzino come ente separato da quello legato all'attività di riordino. La strategia operativa aziendale pone, infatti, una maggiore rilevanza al raggiungimento di una convenienza economica relativa alle attività commerciali di acquisto e di vendita, piuttosto che a quella generata da una completa e rigida

standardizzazione dei processi di logistica interna. Non esiste quindi una visione di insieme della supply chain: ogni reparto lavora secondo le proprie logiche.

Un aspetto critico della gestione del magazzino è la stagionalità dei prodotti. I settori merceologici principali, come giardinaggio e casalinghi, seguono una chiara stagionalità che influenza il flusso delle scorte e le operazioni logistiche. Il picco delle vendite di prodotti per il giardinaggio si verifica tra maggio e ottobre, mentre gli articoli casalinghi registrano una maggiore domanda durante i mesi invernali. Questa variabilità stagionale comporta una gestione dinamica delle scorte, con la necessità di adeguare costantemente lo spazio e i volumi di stoccaggio in base alle fluttuazioni della domanda.

2.1.10. Sistema WMS Easystor

L'azienda si avvale di un sistema di gestione informatizzata del magazzino (WMS), chiamato Easystor, che rappresenta il cuore delle operazioni logistiche. Questo software è utilizzato per gestire tutte le fasi del ciclo di vita delle merci all'interno del magazzino, dalla ricezione degli ordini alla loro distribuzione ai vari reparti, fino alla preparazione per la spedizione.

Easystor consente una gestione completamente informatizzata della logistica aziendale. I dati relativi agli ordini, alle scorte e ai movimenti di magazzino vengono trasmessi elettronicamente attraverso il WMS, eliminando la necessità di interventi manuali e riducendo il margine di errore. Ogni operazione è monitorata da un operatore, il cui compito è verificare che tutte le procedure vengano eseguite correttamente e che il flusso di informazioni sia costantemente aggiornato e accurato. Resta tuttavia una parte di gestione manuale, come l'attivazione delle missioni di picking degli operatori di magazzino, a carico del responsabile dell'ufficio logistica, e la suddivisione dei giri di consegna, a cura del responsabile dei trasporti.

2.1.11. Ottimizzazione della gestione dei depositi

Un elemento chiave della gestione del doppio deposito è la distribuzione strategica delle scorte. Il magazzino principale, dedicato agli articoli a più alta rotazione, è progettato per garantire una rapida movimentazione delle merci e una maggiore efficienza nelle operazioni di prelievo. Il deposito secondario, invece, funge da riserva per gli articoli meno richiesti o per quelli che, in determinati periodi dell'anno, non sono al centro delle vendite stagionali.

Questa configurazione permette di massimizzare l'utilizzo dello spazio, ma richiede anche un'attenta pianificazione per evitare di incorrere in inefficienze, come la sovra o sotto-allocazione di spazio per specifici articoli. Inoltre, la gestione del doppio deposito richiede un monitoraggio continuo delle scorte, reso possibile dal sistema Easystor, che assicura la visibilità e il controllo costante dei livelli di inventario.

Riassumendo, la gestione del magazzino dell'azienda è fortemente influenzata dalla stagionalità dei prodotti e dalla rotazione degli articoli, con un sistema di doppio

deposito che permette di bilanciare l'efficienza operativa con la flessibilità necessaria per rispondere alle variazioni della domanda. L'utilizzo del WMS Easystor ha rappresentato un significativo passo avanti nella gestione informatizzata delle operazioni logistiche, migliorando il controllo sui flussi di magazzino e riducendo i margini di errore.

2.2. Principali flussi di magazzino: dall'inbound all'outbound

Il seguente capitolo si propone di analizzare i flussi interessati all'interno dell'azienda, dall'approvvigionamento dei prodotti alla consegna finale presso i clienti.

2.2.1. Analisi del flusso inbound

Il parco fornitori dell'azienda è molto ampio, e comprende sia fornitori locali che esteri. Il grafico in figura 8 illustra come sia suddivisa la provenienza delle varie referenze presenti a magazzino.

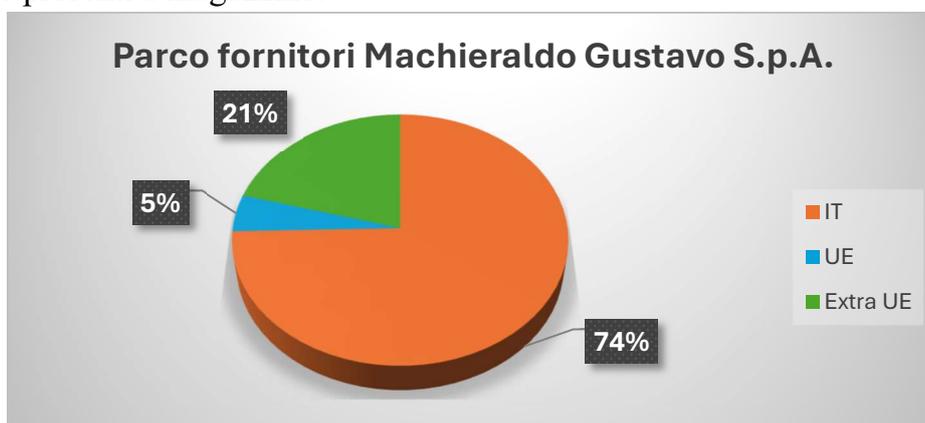


Figura 8. Distribuzione parco fornitori Machieraldo Gustavo S.p.A.

Come è evidente dal grafico, circa i $\frac{3}{4}$ dei fornitori è presente sul territorio nazionale. Machieraldo Gustavo S.p.A commercializza prodotti che possono essere suddivisi in due macrocategorie: articoli a marchio fornitore e articoli a marchio Machieraldo. Per la seconda tipologia, l'azienda figura come se fosse direttamente produttrice e si fa quindi carico di rispondere a tutte le eventuali anomalie e criticità che si possono riscontrare riguardo alla difettosità del prodotto.

2.2.2. Analisi dello stoccaggio a magazzino

Tutta la merce in ingresso dai fornitori è stoccata principalmente nel magazzino Cavaglià. Se nel momento precedente la consegna il magazzino è saturo, la merce si dirotta nel magazzino periferico di Salussola, che funge da deposito per lo stoccaggio della merce in eccesso.

La merce, in base alla tipologia della referenza, può essere stoccata in vari reparti:

- Voluminosi pesanti (VP). Questo reparto è caratterizzato da scaffalature tradizionali. Il picking viene effettuato tramite carrelli elettrici a piccolo

sollevamento, mentre il refiling della merce avviene tramite carrelli traslo-elevatori.

- Maneggevoli (MP). Anche questo reparto è caratterizzato da scaffalature tradizionali. In questo caso il picking viene fatto con carrelli commissionatori con forche a sbalzo a guida contrastata, mentre il refiling viene fatto da carrelli a presa trilaterale.
- Autostore (AS): all'interno di questo reparto vengono stoccati tutti quei prodotti di piccole dimensioni, come ad esempio la minuteria (viti, bulloni, ecc...) e tutti quei prodotti che sono maneggevoli ma hanno dimensioni e peso contenuti.

2.2.3. Analisi del flusso outbound

Le spedizioni verso i clienti distributori avvengono esclusivamente dal magazzino con sede in Cavaglià.

Esistono varie destinazioni, come riportato dal grafico in figura 9:

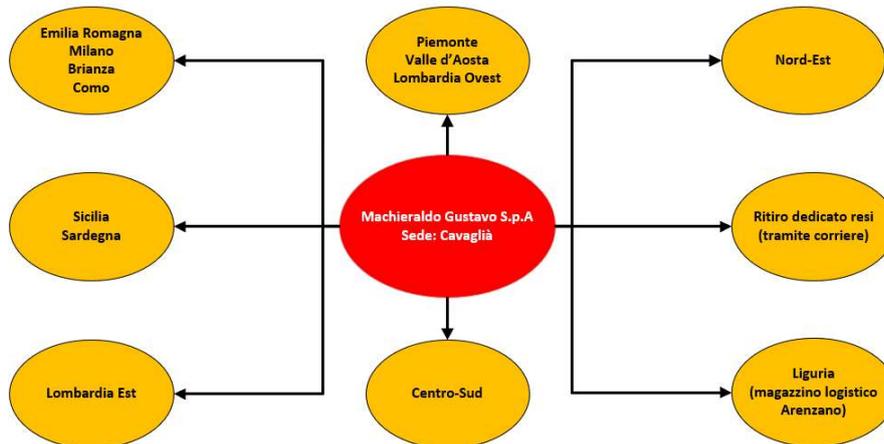


Figura 9. Principali zone di destinazione della merce

Questa distinzione è la stessa che viene riportata sulle banchine di spedizione: l'identificazione avviene tramite sigle.

La logistica outbound è gestita in parte con mezzi propri dell'azienda e in parte avvalendosi di trasportatori terzi. Le aree raggiunte con le spedizioni sono evidenziate in figura 10.



Figura 10. Zone di consegna coperte (area Nord Italia) [17]

I clienti sono distribuiti all'interno delle regioni evidenziate in rosso. Si può notare che, per alcune zone, l'azienda si serve di piattaforme logistiche terze. In questo caso la consegna al cliente distributore non avviene direttamente con mezzi propri ma con l'ausilio di piattaforme specializzate.

3) Teoria del magazzino: concetti fondamentali

3.1. Definizione di magazzino

Il magazzino è una struttura logica che, insieme alle attrezzature di stoccaggio e movimentazione, alle risorse umane e gestionali, consente di regolare le differenze tra i flussi di entrata delle merci (ricevute dai fornitori o dai centri produttivi ad esempio) e quelli di uscita (le merci inviate alla produzione o la vendita).

In altre parole, il magazzino permette alle aziende di ricevere, conservare e distribuire (o smistare) le referenze. Tali flussi solitamente sono coordinati e questo è uno dei motivi per i quali si ricorre allo stoccaggio [7].

3.2. Tipologie di magazzino

L'attività economica di un'azienda può influenzare la scelta del tipo di magazzino, a seconda delle necessità e degli obiettivi strategici prestabiliti. Le imprese possono disporre di un deposito per immagazzinare materie prime, prodotti semilavorati o prodotti finiti. Gli impianti di questo tipo devono essere ubicati in funzione delle esigenze specifiche di funzionamento e in conformità delle restrizioni o delle possibilità presenti in ciascun contesto o luogo.

Esistono diversi modi per classificare il magazzino. Un esempio è la classificazione per tipologia di magazzino [2]:

- Magazzino per unità di carico: la merce viene stoccata per singole Udc (pallet, gabbie, contenitori, ecc.);
- Magazzino per colli: adibito allo stoccaggio di scatole di cartone o di plastica;
- Magazzino speciale: per l'utilizzo di materiali particolari, come ad esempio i tessuti.

Un'altra classificazione si basa sul livello di automazione [2]:

- Manuale, in cui gestione e movimentazione dei materiali vengono effettuati manualmente dagli addetti al magazzino
- Semiautomatico, in cui la gestione avviene al 50% manualmente e nell'altra metà automaticamente
- Automatico, in cui il magazzino è completamente gestito da macchine.

Il magazzino è una struttura dinamica [7]. L'immagine di "deposito" statico e tradizionale appare ormai obsoleta. Gli impianti moderni sono il cuore pulsante della logistica. Al loro interno si articolano operazioni e processi, alcuni anche molto complessi.

I processi più rilevanti all'interno di un magazzino sono i seguenti:

1. Operazioni di ricevimento merci. Si tratta di attività essenziali che prevedono una fase di registrazione e di controllo. Al momento della ricezione della merce in azienda è necessario verificare la corrispondenza tra quanto scritto sul documento fornito dal trasportatore e quanto effettivamente ricevuto;
2. Attività di trasporto interno tra le varie aree del magazzino. Queste possono avvenire in maniera tradizionale (manualmente o con l'ausilio dei mezzi di sollevamento) o si può optare per una più efficiente movimentazione automatica dei carichi;
3. Smistamento verso le aree di stoccaggio e conservazione. Le merci vengono immagazzinate in attesa di essere movimentate verso l'area di preparazione degli ordini. Qui avverrà il consolidamento dei carichi e infine la spedizione delle merci;
4. Aggiornamento delle informazioni relative allo stock e alle giacenze, controllo dei nuovi flussi in base alla domanda o alle previsioni.

I fattori e i processi illustrati fino ad ora influiscono in modo decisivo sul modo in cui si organizzerà l'edificio e sulla distribuzione delle aree presenti.

Un magazzino si compone di diversi elementi. La struttura più semplice dispone di vie di accesso, un'area libera per le movimentazioni e il controllo, un'area di stoccaggio in cui sistemare le merci, un ufficio addetto al controllo di gestione dell'impianto e un'area destinata ai servizi e agli spogliatoi per il personale.

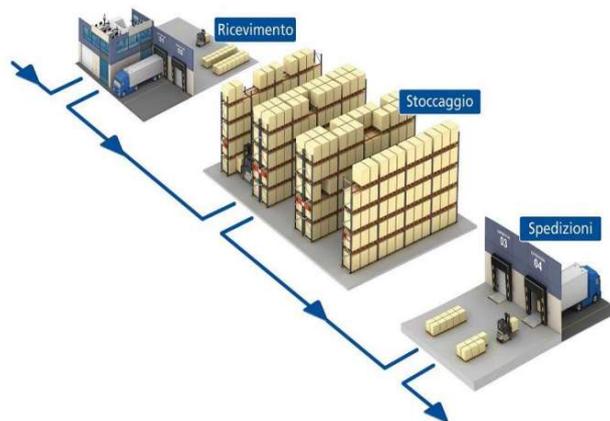


Figura 11. Struttura base di un magazzino

Alla distribuzione più semplice, è possibile aggiungere ulteriori aree, come ad esempio quella dedicata all'imballaggio e al consolidamento, alla spedizione, alla ricarica delle batterie per i carrelli e le baie di carico.

I settori del magazzino sono suddivisibili in base al prodotto movimentato o alle fasi operative. Un esempio di suddivisione è il seguente:

1. Edificio uffici e servizi;
2. Baie di carico e scarico;
3. Ricevimento e controllo;

4. Spedizioni;
5. Magazzino ad alta rotazione o prodotto voluminoso;
6. Picking ad alta rotazione su pallet;
7. Magazzino per prodotti irregolari;
8. Magazzino per componenti a media rotazione;
9. Magazzino per componenti ad alta rotazione;
10. Magazzino per componenti a bassa rotazione;
11. Magazzino per prodotti a valore elevato;
12. Area di imballaggio e consolidamento.

3.3. Tipologia di scaffalature

Le scaffalature industriali sono strutture metalliche composte da scaffali su cui si depositano le unità di carico (pallet o contenitori). Esistono differenti tipi di scaffalature che vengono progettate per soddisfare specifiche esigenze di stoccaggio [1].

I sistemi di immagazzinamento hanno la seguente classificazione:

- Magazzini per u.d.c. pallettizzate
 - Magazzini materie prime
 - Magazzini prodotti finiti
- Magazzini per u.d.c. di piccole dimensioni:
 - Magazzini per il picking
 - Magazzini per il kitting
- Magazzini statici: la posizione dell'u.d.c. non cambia tra l'istante di presa in carico e l'istante di prelievo
- Magazzini dinamici: la posizione dell'u.d.c. è variabile nel tempo

Gli impianti di immagazzinamento o stoccaggio per unità di carico intere possono essere suddivisi nelle seguenti tipologie:

- Magazzini statici
- Magazzini dinamici
- Magazzini a scaffali mobili
- Magazzini automatici o intensivi

I paragrafi che seguono andranno a dettagliare due tipologie di magazzino: statico e automatico, che corrispondono ai due sistemi di immagazzinamento presenti all'interno dell'azienda Machieraldo Gustavo S.p.A.

3.3.1. Magazzini statici

I magazzini statici si suddividono a loro volta in:

- Catasta: le UdC pallettizzate sono accatastate in blocchi monoprodotto tra loro separati da corridoi per consentire la movimentazione. Il costo per UdC stoccata è minimo in quanto si ha una buona saturazione superficiale e non si impiegano attrezzature particolari. Uno dei principali vantaggi di questo

sistema è la sua flessibilità, in quanto è necessaria una semplice segnalazione a terra dell'area di stoccaggio. Questa configurazione presenta un indice di selettività (rapporto tra il numero di UdC direttamente accessibili rispetto al numero di UdC totali) piuttosto basso. Per queste ragioni, il sistema è adatto per articoli ad alta giacenza. L'altezza delle cataste deve essere limitata per garantirne la stabilità (massimo 5-6 livelli) [3]. La figura 12 mostra un esempio di catasta.



Figura 12. Magazzino a catasta

- Scaffalature tradizionali: le UdC pallettizzate sono appoggiate su correnti portanti di scaffalature metalliche. Possono essere a singola o multi-profondità: nel caso di semplice profondità, l'indice di selettività è pari a 1. Hanno in genere costi contenuti e possono essere autoportanti. Possono sostenere UdC di peso e volume limitati. Aumentando la larghezza dei corridoi diminuisce lo sfruttamento superficiale, mentre aumentando l'altezza delle scaffalature aumenta lo sfruttamento volumetrico. Il magazzino tradizionale si apre e si chiude con due blocchi mono-fronte (anche se non sono attaccati a un muro): nel mezzo sono presenti tutti blocchi bi-fronte. Generalmente, salvo esigenze particolari di prelievo direttamente sul posto per cui si preferisce avere più profondità, i pallet sono stoccati dal lato 800 mm. In caso di stoccaggio dal lato 1200 mm, è necessario inserire degli elementi di continuità, detti rompi-tratta [3].



Figura 13. Magazzino con scaffalatura tradizionale

Un'altra tipologia che occorre ricordare sono le scaffalature tradizionali destinate ai carichi lunghi. Resta la struttura mono-fronte, corridoio, bi-fronte, corridoio, fino a chiudere con una scaffalatura mono-fronte. In questo caso non si ha la presenza dei montanti delle scaffalature, che, a meno che non si abbia a che fare con UdC particolarmente pesanti, sono sostituiti da 2-3 pallet affiancati. È possibile che ci sia un pianale continuo di appoggio [3].



Figura 14. Cantilever per barre o tubi

- Scaffalature passanti: queste scaffalature utilizzano il volume di stoccaggio anche come corsia di transito per il carrello. Questo consente di avere elevati coefficienti di sfruttamento volumetrico (rapporto tra volume occupato dalle scaffalature e volume totale a disposizione nel magazzino). Prevedono l'utilizzo di scaffalature di sostegno pallet. Lo stoccaggio avviene sul lato lungo (1200 mm) per consentire il passaggio del carrello all'interno della corsia. Esistono due tipologie di scaffalature passanti:
 - Drive In: lo stoccaggio e la presa avvengono dallo stesso lato. Di conseguenza, la logica di prelievo è LIFO (Last In First Out)



Figura 15. Scaffalatura Drive-In [5]

- Drive through: lo stoccaggio e la presa avvengono sui due lati opposti della scaffalatura. In questo caso la logica di prelievo è FIFO (First In First Out)



Figura 16. Scaffalatura Drive-Through [4]

Per queste scaffalature, l'indice di selettività è minore di uno

3.3.2. Magazzini Automatici o intensivi

Gli impianti di stoccaggio automatici prevedono l'utilizzo di macchinari automatici per la movimentazione dei materiali. Sono anche denominati "intensivi", con riferimento all'elevato grado di utilizzo dello spazio oppure autoportanti, in quanto le scaffalature fungono, oltre che da stoccaggio della merce, anche da sostegno della copertura. Il picking di questi magazzini si basa sul principio della merce alla persona. Il sistema trasporta gli articoli necessari alla stazione di lavoro. L'addetto rimuove il numero richiesto di articoli dal supporto di carico; quindi, il sistema ricolloca automaticamente il supporto di carico con le merci rimanenti in magazzino.

Il magazzino automatico presente all'interno del magazzino dell'azienda Machieraldo Gustavo S.p.A. con sede a Cavaglià (BI) è stato progettato e realizzato dalla casa produttrice Swisslog. Il sistema adottato è adatto per lo stoccaggio di carichi leggeri e di piccole dimensioni [11]. Questo sistema sfrutta al massimo lo spazio sia in altezza che in profondità, ottimizza i flussi e diminuisce il numero di risorse necessarie. AutoStore è una soluzione che utilizza robot e cassette per elaborare rapidamente ordini di piccoli colli. Le dimensioni e la forma della griglia possono essere adattate a qualunque magazzino, per ottimizzare l'utilizzo dello spazio. Il design consente l'impilamento diretto delle cassette una sopra l'altra e lo stoccaggio di più referenze all'interno di un'unica cassetta. Nel tempo, il sistema apprende naturalmente quali prodotti hanno una rotazione maggiore, posizionando le cassette ad alta rotazione nella parte superiore della griglia per garantire tempi di prelievo più rapidi, mentre quelle a bassa rotazione si spostano verso la base. I principali vantaggi di questo sistema di immagazzinamento sono l'utilizzo ottimale dello spazio, tempi di accesso rapidi, elevate velocità di trasmissione, flusso di lavoro continuo e sicuro, risparmio di risorse grazie all'ottimizzazione del flusso di materiale, al design e alla funzione a risparmio energetico [6]. L'impianto AutoStore

disegnato per l'azienda in esame ha circa 41.000 cassette che corrispondono a un volume di stoccaggio di circa 3.034 m³.



Figura 17. Sistema di immagazzinamento automatico AutoStore [11]

3.4. Descrizione magazzino della sede di Cavaglià

La sede di Cavaglià è il polo logistico dell'azienda. Tutte le fasi, dall'arrivo merci alla spedizione finale, vengono effettuate all'interno di questo magazzino.

Il magazzino è suddiviso in reparti, come di seguito dettagliati:

- Reparto voluminosi pesanti (VP). Il reparto voluminosi pesanti è composto da scaffalature tradizionali ed è occupato da tutte quelle referenze che hanno peso e dimensioni elevate. Una parte di questa merce è stoccata su pallet e posizionata all'interno della scaffalatura, mentre la parte restante ha dimensioni che superano quelle del pallet standard 80x120 cm e di conseguenza non possono essere inserite all'interno della scaffalatura. Per questo tipo di referenze, identificate in azienda come voluminosi pesanti "lungi", è prevista una zona di stoccaggio a terra.

Per la merce presente sulle scaffalature, sono previsti più livelli di stoccaggio: i primi tre livelli sono utilizzati per il picking. I livelli successivi sono destinati alla scorta.

Lo stoccaggio della scorta e l'abbassamento dai livelli di scorta ai livelli di picking avvengono mediante cinque carrelli retrattili (rappresentati in figura 18).



Figura 18. Carrello retrattile [22]

Non tutta la merce, come detto, può essere stoccata su pallet. Il picking avviene quindi posizionando la merce su pallet standard 80x120 (figura 19) oppure se il materiale deborda dalle dimensioni del pallet, su apposite gabbie (figura 20).



Figura 19. Pallet 80x120

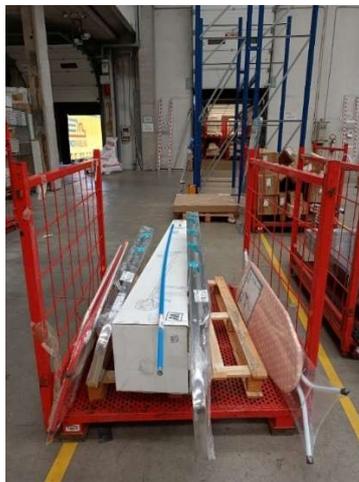


Figura 20. Gabbia per materiale non palletizzabile

In entrambi i casi, la movimentazione della merce avviene tramite carrelli commissionatori verticali con operatore a bordo (figura 11), che possono raggiungere una quota pari a circa 2.40 metri, sufficiente ad effettuare il picking al terzo livello. L'operatore, prima di iniziare la fase di picking, inforca il pallet o la gabbia a seconda di ciò che dovrà prelevare.

La particolarità di questo reparto è che si lavora per cliente: una missione corrisponde all'ordine di un singolo cliente. La gabbia/pallet è quindi identificata in modo univoco dal prelevatore, che appone una UdC (unità di carico) che associa la merce al cliente.

Il numero totale di operatori addetti al reparto VP è pari a quattordici.



Figura 21. Carrello commissionatore verticale per picking VP [22]

- Reparto maneggevoli (MP). Il reparto maneggevoli è composto anch'esso da scaffalature tradizionali ed è occupato da tutte quelle referenze che sono facilmente afferrabili e leggere. La merce è infatti stoccata su pallet dove possibile, o su pianetti. Ci sono vari livelli di picking e l'operatore sale in quota grazie all'utilizzo di carrelli commissionatori a guida contrastata (figura 22), mentre lo stoccaggio avviene tramite carrelli a presa trilaterale. Il numero di operatori assegnato a questo reparto è pari a sei.



Figura 22. Carrello commissionatore [22]

In questo caso, l'operazione di picking avviene prelevando la merce dalle scaffalature e depositandola su un apposito roll.

A differenza del reparto VP, la missione dell'operatore può contenere ordini di clienti diversi. All'interno dello stesso roll è possibile trovare la merce destinata a più clienti. Seguirà una fase di smistamento. La figura 23 mostra la fase di picking all'interno di una corsia del reparto MP.



Figura 23. Fase di prelievo dal reparto MP

- Reparto AutoStore (AS). Il reparto AS è occupato da tutte quelle referenze che possono essere inserite all'interno di cassette. La caratteristica di queste referenze è il basso volume e il peso contenuto. Il numero di operatori assegnati a questo reparto è pari a sette.



Figura 24. Magazzino AS Swisslog

- Area controllo merce e imballo: in quest'area è effettuata la verifica circa la correttezza del prelievo. Esistono due aree diverse, a seconda del tipo del reparto di provenienza della merce: una per il controllo dei materiali MP e una per il controllo dei VP. Non esiste un'area dedicata al controllo della merce in uscita dal magazzino automatico in quanto l'operatore che si occupa del prelievo è lo stesso che fa la verifica, in maniera simultanea. Nei primi due casi, se il controllo va a buon fine, il flusso prevede l'imballo e la generazione di una etichetta che verrà posizionata sul collo di appartenenza. Successivamente, si posiziona la merce nelle baie di carico di competenza. Il numero di operatori assegnati a questo reparto è pari a quindici.
A questi si aggiungono una serie di operatori che, a turno, si occupano del carico della merce sui camion. Il carico avviene con carrelli con forche a sbalzo (figura 25). Il numero totale di carrelli di questa tipologia è pari a quattro.



Figura 25. Carrello con forche a sbalzo [22]

- Area arrivo merci. In quest'area si effettuano lo scarico e il controllo della merce in entrata dai fornitori. In figura 16 si illustra l'area in cui si deposita la merce scaricata dal mezzo, in attesa di essere controllata dall'operatore.



Figura 26. Merce in attesa di essere controllata

Il flusso prevede lo scarico del mezzo, il controllo della corrispondenza tra la quantità ricevuta e quella ripostata sulla bolla di carico, il controllo qualità e lo stoccaggio nelle zone di magazzino dedicate. In questo reparto ci sono due operatori assegnati al controllo qualità e sette operatori che si occupano delle fasi di ubicazione a magazzino.

- Area gestione resi. Quest'area è dedicata alla gestione del flusso dei resi in arrivo dai clienti ed è suddivisa in sotto reparti:
 - Reparto accoglienza merce resa: in questo reparto si valuta la correttezza della merce in ingresso e si effettua lo smistamento nei vari reparti a seconda della condizione dell'articolo ricevuto. Infatti, le casistiche di reso sono molteplici e saranno analizzate in dettaglio nel capitolo successivo. In base a queste casistiche, la merce resa può subire diverse ubicazioni:
 - Ritorno a magazzino originale "00".

- Magazzino “07”: all’interno di questo magazzino la merce si rivende con sconto 95%.
 - Magazzino “08”: all’interno di questo magazzino la merce si rivende con sconto 50%
 - Magazzino “10”: rifiuti
 - Riparazione presso l’officina
- Reparto schedatura macchine in attesa di riparazione (figura 17): in questo reparto si posizionano tutte quelle macchine che dovranno essere riparate e sono in attesa di essere schedate da parte dell’operatore;



Figura 27. Macchine in attesa di essere schedate

- Officina: all’interno dell’officina si effettuano tutte le riparazioni delle macchine schedate;
- Area stoccaggio merce riparata: una volta che la merce è stata riparata, si imballa insieme, si allega la certificazione di avvenuta riparazione, e il prodotto resta in attesa di essere nuovamente spedito al cliente distributore (figura 28).



Figura 28. Macchine riparate in attesa di essere spedite

4) Analisi del flusso e dei relativi costi di gestione dei resi

In questo capitolo si descrivono nel dettaglio le tipologie di reso e le relative modalità di gestione. I dati messi a disposizione dall'azienda coprono il periodo da gennaio 2021 a settembre 2024 incluso. Per quanto riguarda il numero di righe di reso e riparazione è stato possibile effettuare una stima per i mesi di ottobre, novembre e dicembre 2024, basandosi sui dati degli anni precedenti e tenendo conto della stagionalità delle vendite. Non è stato invece possibile applicare lo stesso ragionamento alle quantità e al valore associati alle righe di reso, in quanto non esiste un trend ben definito: di conseguenza, per quei valori è stato proposto un confronto al 30/09 di ogni anno.

4.1. La gestione del reso

Il reso da cliente distributore può avvenire a causa di diversi fattori, di seguito riportati:

- Reso per riparazione: un articolo può essere reso se presenta difetti di funzionamento.

L'andamento dei resi per riparazione nel corso degli ultimi tre anni è riportato dal grafico in figura 29.

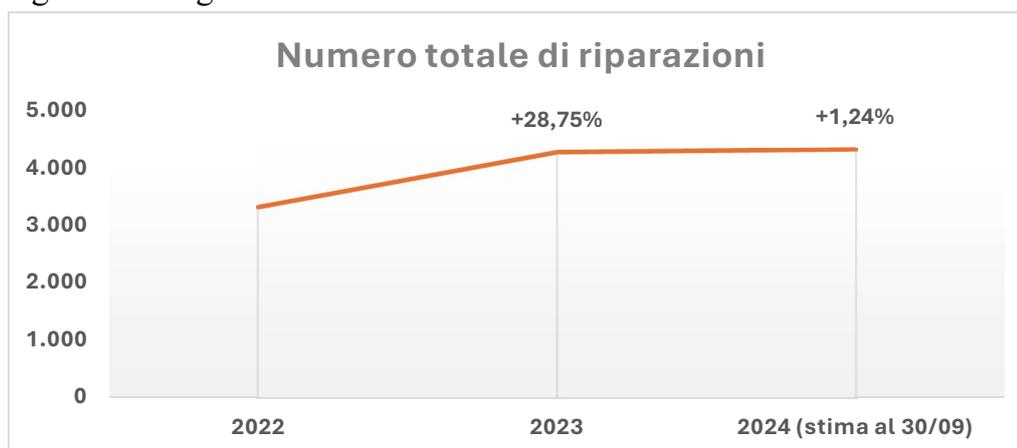


Figura 29. Numero resi per riparazione nel corso degli anni

Si può notare come il numero di riparazioni abbia subito una forte crescita dal 2022 al 2023.

In termini economici, il valore della merce rientrata per riparazione segue l'andamento riportato dal grafico in figura 30.

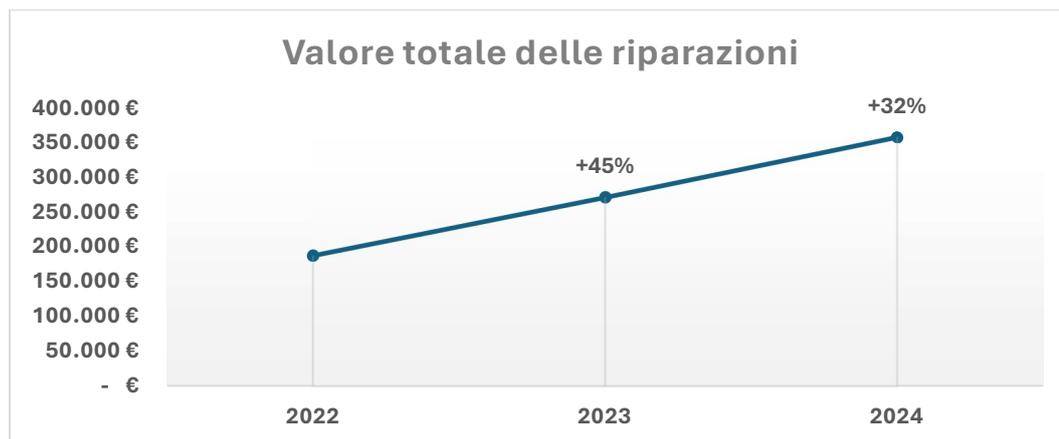


Figura 30. Andamento del valore economico della merce resa per riparazione

Anche il valore della merce riparata è cresciuto, in linea con il numero di riparazioni.

- Reso per difetto Machieraldo: rientrano in questa casistica tutti i resi causa danneggiamento durante il trasporto, oppure per una discrepanza tra quanto ordinato e quanto effettivamente ricevuto dal cliente. La categoria comprende anche tutti quei resi per prodotto difettoso, a patto che questi siano commercializzati a marchio Machieraldo. Per questi prodotti, infatti, l'azienda figura come se fosse direttamente produttrice e risponde di tutti i problemi di difettosità.
- Reso per difetto fornitore: rientrano in questa casistica tutti quegli articoli che non commercializzati a nome dall'azienda e hanno un difetto di produzione;
- Reso per errore cliente: rientrano in questa casistica tutti quegli articoli che sono stati erroneamente ordinati da parte del cliente distributore, ad esempio per errata digitazione del codice o della quantità;
- Reso per errore agente: simile al precedente, ma in questo caso l'errore è dell'agente che fa da tramite tra azienda e cliente;
- Reso per errore sala vendite (SV). Nella maggior parte dei casi i clienti si affidano all'agente per effettuare gli ordini oppure procedono in maniera autonoma tramite il portale dedicato. Esiste tuttavia una serie di clienti che non scelgono nessuno di questi due canali ma preferiscono effettuare gli ordini parlando direttamente con un operatore in azienda. È infatti previsto un ufficio dedicato alla sala vendita per il contatto diretto con il cliente. La casistica è la stessa delle due precedenti, ma in questo caso l'attore è la sala vendite.
- Reso per errore Centro Assistenza Tecnica (CAT): il reso per questa categoria avviene a causa di una errata evasione da parte del magazzino ricambi.
- Reso 8 giorni: si applica a tutti gli articoli per cui Machieraldo risulta essere il produttore e che hanno componenti tecniche complesse (come, ad esempio,

motori a scoppio). Il reso deve essere effettuato entro 8 giorni dalla data di emissione del documento di acquisto, ed è valido solo per i clienti GDS.

- Reso per diritto di recesso: valido per i clienti Machieraldo che vendono online e che ricevono il reso per recesso dai loro clienti finali (utilizzatori).

I numeri associati a queste casistiche sono riportati nei grafici delle figure 31 e 32. Si dettagliano, nell'ordine, il numero di righe negli ultimi tre anni, la quantità corrispondente al numero di righe e il valore economico complessivo:



Figura 31. Andamento numero di righe di reso negli anni

Il grafico evidenzia come il numero di righe di reso negli ultimi anni sia in aumento: si stima che alla fine del 2024, il numero di righe di reso sia in aumento del 3,8% rispetto al 2023.

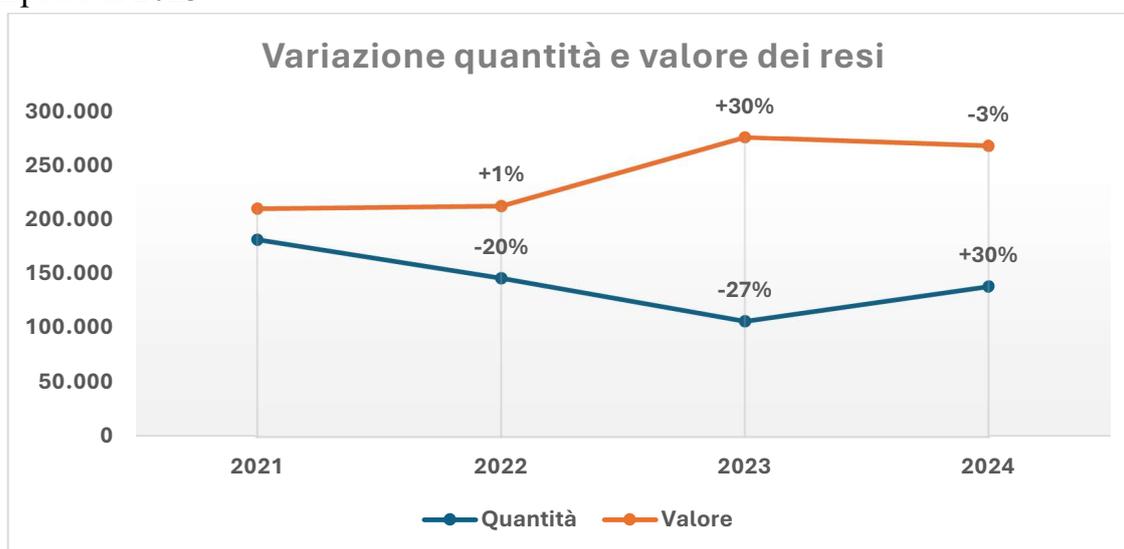


Figura 32. Variazione quantità e valore associati al numero di righe di reso

Si può notare come la quantità in termini di prodotti resi sia diminuita nel corso degli anni, con una notevole ri-crescita nell'anno corrente, mentre aumenta in maniera notevole il valore associato, con un live cambio di tendenza nel 2024.

La tabella 1 illustra la suddivisione, in termini percentuali, del numero di resi nel corso degli anni 2021, 2022, 2023 e 2024 (ancora in corso) in base alle categorie sopra riportate:

Tipologia reso	Difetto Fornitore	Difetto Machieraldo	Errore Agente	Errore CAT	Errore Cliente	Errore SV	Recesso	Varie
2021	25,09%	27,74%	13,10%	0,23%	28,38%	0,62%	0,00%	4,85%
2022	29,27%	21,96%	12,99%	0,24%	28,12%	0,93%	2,70%	3,79%
2023	33,73%	16,77%	9,46%	0,22%	30,35%	1,20%	4,26%	4,01%
2024 (fino al 30/09)	32,03%	15,75%	7,70%	0,11%	32,49%	1,63%	4,21%	6,09%

Tabella 1. Suddivisione del numero di righe di reso per tipologia

La tabella mostra come la suddivisione sia pressoché la stessa negli anni, con piccole oscillazioni.

A titolo di esempio, si riporta in figura 33 un grafico al fine di evidenziare in maniera più chiara la suddivisione:

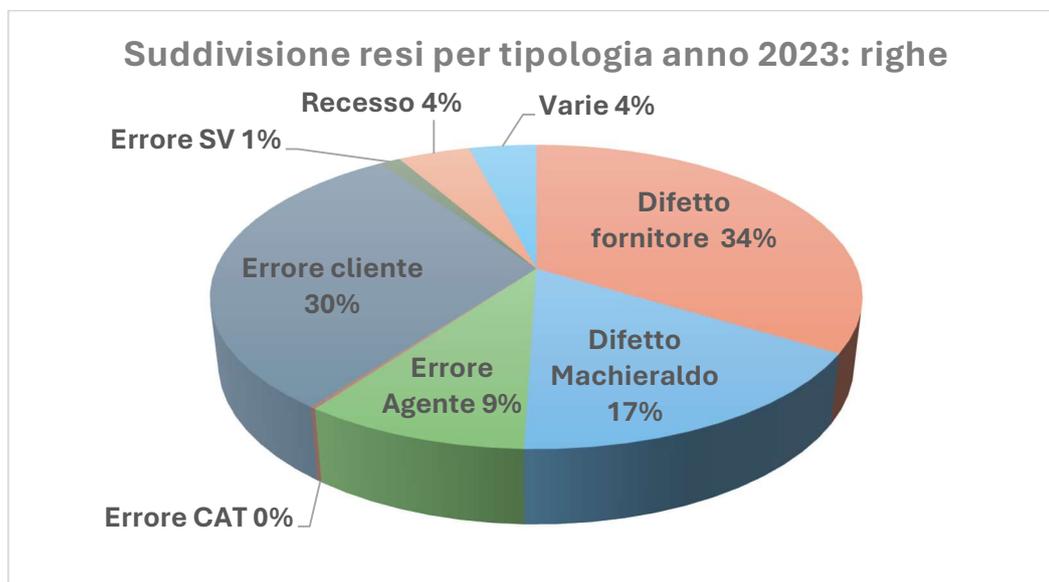


Figura 33. Diagramma suddivisione numero di resi per tipologia

Come si può notare dal grafico e dalla tabella precedente, le tre categorie di reso che ricoprono la fetta maggiore sono il reso per “Difetto Fornitore”, “Difetto Machieraldo” ed “Errore Cliente”. All’interno della categoria “Difetto Machieraldo” rientrano tutti quei difetti associati, oltre che al trasporto, alla merce difettosa commercializzata con il marchio dell’azienda.

L’Errore Cliente comporta che al cliente stesso venga addebitata una ammenda pari al 10% del valore della merce resa. Questo importo non sembra tuttavia essere sufficiente a contenere il numero di resi per questa tipologia. Questa categoria comprende tutte quelle casistiche in cui il cliente compila erroneamente l’ordine. Non si tratta di errori di discrepanza tra quanto scritto sul catalogo e quanto ricevuto: questo tipo di errore rientra nella categoria “varie”. Da un’analisi del sito online emerge che questo sia intuitivo e l’interfaccia semplice da utilizzare. Si tratta quindi di errori di negligenza e distrazione da parte del cliente. Una soluzione per cercare di

ridurre il numero di resi per questa tipologia potrebbe essere quella di responsabilizzare il cliente, aumentando di qualche punto percentuale l'ammenda. In questo modo il cliente dovrebbe prestare più attenzione a quanto ordinato.

La richiesta di reso emessa dal cliente o dall'agente corrispondente, viene visionata all'interno dell'ufficio dedicato. In questa fase l'addetto valuta la richiesta, effettua i controlli di documentazione necessari, e in caso di esito positivo rilascia una autorizzazione al reso. Tramite questa, il cliente è autorizzato a rendere la merce al corriere. Solitamente il ritiro del reso avviene contestualmente alla consegna dell'ordine successivo: solo in casi particolari si spedisce un corriere unicamente per il ritiro del reso. Il ritiro della merce resa come riparazione e la successiva riconsegna si effettua invece esclusivamente tramite corriere: questa modalità comporta costi aggiuntivi ma è necessaria per rispettare i tempi di garanzia. La figura 34 riporta il diagramma di flusso riguardante la prima fase di gestione del reso, dalla richiesta all'arrivo della merce in azienda.

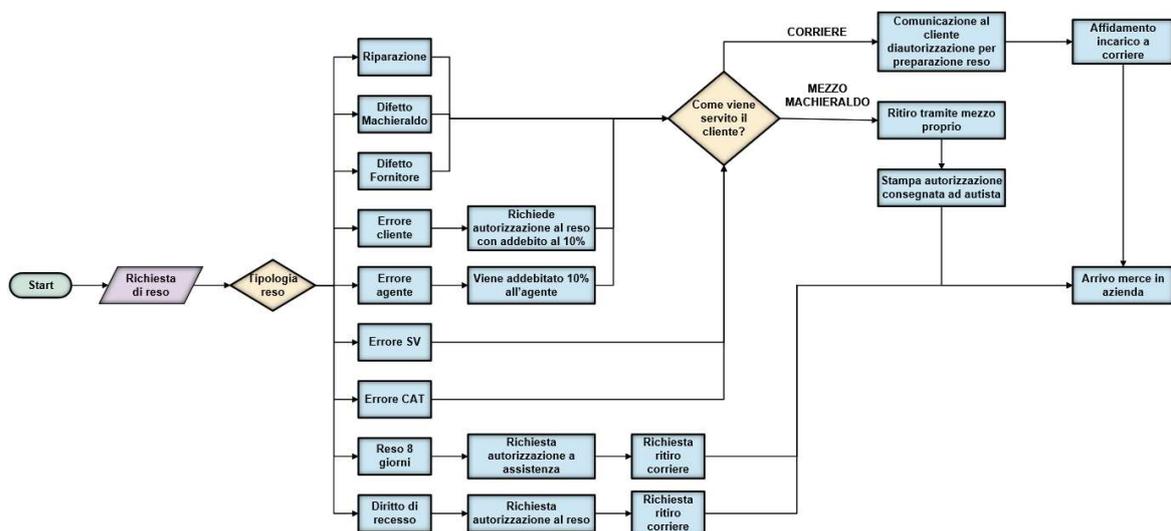


Figura 34. Modalità di gestione del reso: prima parte

A seguito del ritiro effettuato dall'autista presso il cliente, il prodotto transita dall'arrivo merci in azienda.

Qui si effettua una prima selezione: che tipo di reso è? Il reso infatti può essere di due tipi:

- Reso per riparazione. In questo caso il reso si trasferisce all'area CAT, che effettua la schedatura del prodotto (verifica la documentazione e controlla che la merce sia conforme a quanto riportato nell'autorizzazione del reso) e assegna la destinazione del prodotto. L'azienda Machieraldo S.p.A infatti tratta principalmente due macrocategorie di articoli: quelli a marchio privato e quelli commercializzati. Se il prodotto rientra nella prima categoria, allora la riparazione può essere gestita internamente nell'officina dedicata oppure affidata a CAT esterni affiliati. Viceversa, l'articolo viene spedito al CAT ufficiale di riferimento. Se la riparazione si gestisce internamente, si valuta se

il guasto è riparabile: in caso di esito positivo, si effettua la riparazione, altrimenti l'articolo può essere sostituito o accreditato, a discrezione del cliente distributore. La procedura si chiude con la comunicazione al cliente distributore dell'esito e l'eventuale spedizione dell'articolo. La figura 35 riporta nel dettaglio tutte il flusso per la gestione del reso per riparazione, a partire dal momento in cui questo arriva in azienda fino alla comunicazione al cliente dell'esito.

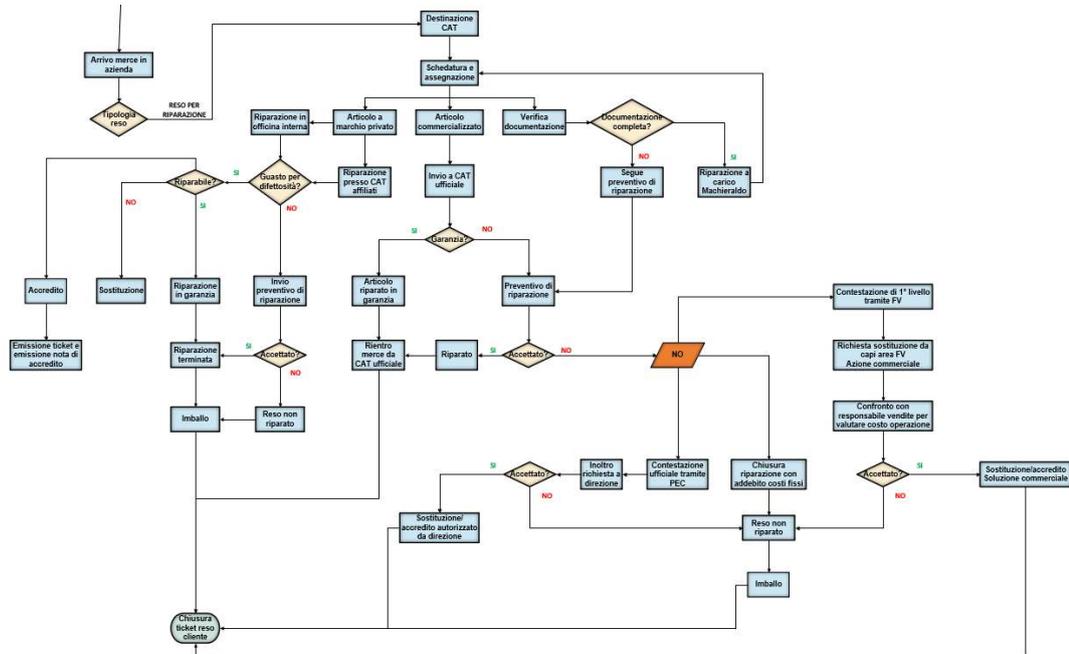


Figura 35. Modalità di gestione del reso per riparazione

- Reso per accredito/sostituzione. In questo caso si valuta fisicamente il prodotto e in base all'esito della verifica la merce può essere destinata a diverse aree di magazzino:
 - Magazzino "00": se il prodotto è integro e rivendibile. In questo caso si emette l'autorizzazione all'accredito;
 - Magazzino "07": se il prodotto non è rivendibile e non può essere né riparato né ricondizionato dall'officina interna;
 - Magazzino "08": se il reso non è rivendibile ma il prodotto è riparabile e il ricondizionamento ha esito positivo;
 - Magazzino "10": se il prodotto è da rottamare;
 - Reso al fornitore: se il prodotto è un articolo difettoso commercializzato non rivendibile.

Negli ultimi tre casi, a differenza del primo, può essere emessa o l'autorizzazione al reso o l'autorizzazione alla sostituzione. La figura 36 mostra il flusso di gestione del reso per accredito/sostituzione.

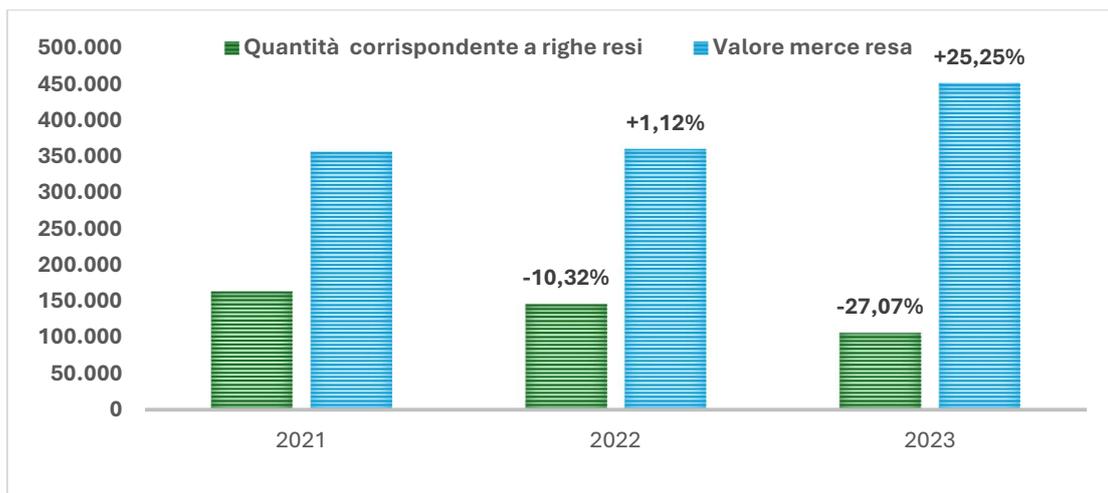


Figura 38. Quantità di merce associata alle righe di reso e corrispondente valore economico

Se la quantità associata alle righe di reso diminuisce nel corso degli anni, aumenta però il valore della merce.

Per quanto riguarda i resi per riparazione, la situazione è riportata nei grafici delle immagini 39 e 40:

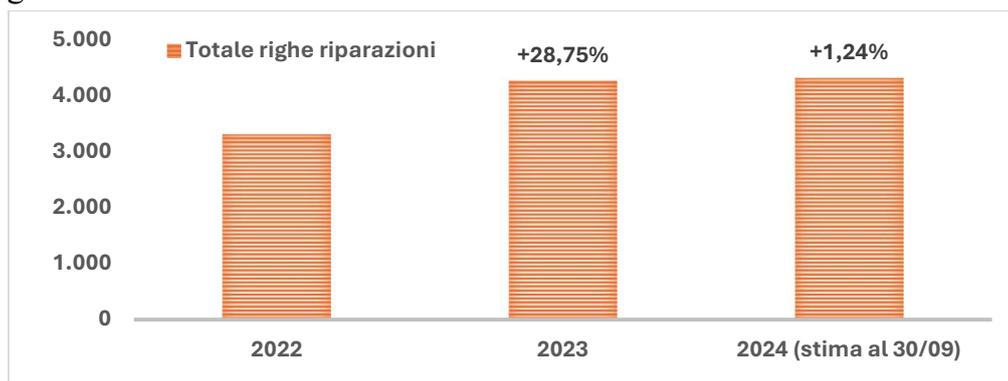


Figura 39. Andamento righe di reso per riparazione negli anni

Cresce nel corso degli anni il numero di righe associato ai resi per riparazione.

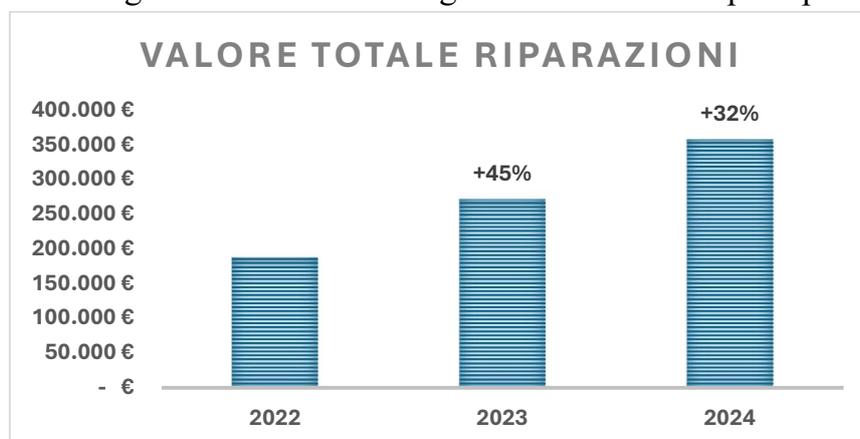


Figura 40. Andamento del valore economico associato al numero di resi per riparazione

In questo caso, l'aumento del valore del prodotto reso per riparazione è in linea con l'aumento del numero di macchine che rientrano in azienda.

Ogni reso comporta dei costi aggiuntivi per l'azienda. I costi variano a seconda di alcuni parametri, dello stato del reso e della sua ri-ubicazione a magazzino:

- Se la tipologia di reso è per riparazione, e il prodotto è riparabile, allora viene emessa una nota di credito del valore corrispondente al prezzo di acquisto del cliente, oppure viene effettuata la riparazione. Nel primo caso per l'azienda non c'è una perdita monetaria se non quella del disservizio al cliente, mentre nel secondo, se la riparazione è in garanzia, allora il costo della riparazione è a carico dell'azienda. Se non è riparabile, allora il prodotto viene sostituito. Il prodotto sostituito viene restituito al fornitore se non è commercializzato dall'azienda con il proprio marchio; quindi, anche in questo caso non c'è un costo rilevante per l'azienda; viceversa, se il prodotto è di marchio dell'azienda, il costo della sostituzione è interamente a carico di Machieraldo.
- Se la tipologia di reso è per sostituzione/accredito, allora il costo dipende dalla destinazione di magazzino:
 - Se il prodotto è ri-ubicato nel magazzino “00” (merce conforme, rivendibile), non c'è un costo per l'azienda, ma una perdita di guadagno potenziale. Si è stimato infatti che i costi associati alla ri-ubicazione a magazzino (costi della reverse logistic) siano pari a circa il 40% del valore del prodotto. Ciò significa che se un prodotto vale 50 € e viene rivenduto a 100€, in caso di reso il prodotto verrà sempre rivenduto a 100€, ma al suo costo di acquisto si somma il costo di reverse logistic di 20€, per un profitto che scende da 50€ a 30€.
 - Se il prodotto è ubicato nel magazzino “07” (magazzino scarti) quando viene rivenduto con sconto 95%. In questo caso l'azienda va in perdita ma riesce comunque a recuperare una minima parte del valore.
 - Se il prodotto è ubicato nel magazzino “08” (magazzino seconda scelta) questo viene rivenduto con sconto 50%. In questo caso l'azienda rivende il prodotto recuperando una buona parte del costo sostenuto.
 - Se il prodotto è da rottamare viene ubicato nell'area rifiuti e questo è il caso peggiore per l'azienda, in quanto perde tutto il valore
 - Se il prodotto deve essere reso a fornitore, questo non comporta una perdita in termini monetari in quanto il prodotto verrà sostituito o accreditato dal fornitore. L'unico costo associato a questa casistica è l'occupazione dello spazio a magazzino. Molti fornitori, infatti, richiedono che sia raggiunto un quantitativo minimo prima che la merce possa essere resa, e questo molte volte comporta uno “spreco” di spazio a magazzino, con conseguenti problemi di gestione.

Estrapolando i dati relativi alle ri-ubicazioni si può constatare quanto segue. È stato preso come riferimento l'anno 2023 a titolo di esempio: gli anni 2021, 2022 e 2024 (in corso) riportano la stessa tendenza, con lievi variazioni in termini percentuali.

Il grafico in figura 41 mostra nel dettaglio come sia avvenuta la ri-ubicazione a magazzino della merce resa nell'anno 2023.

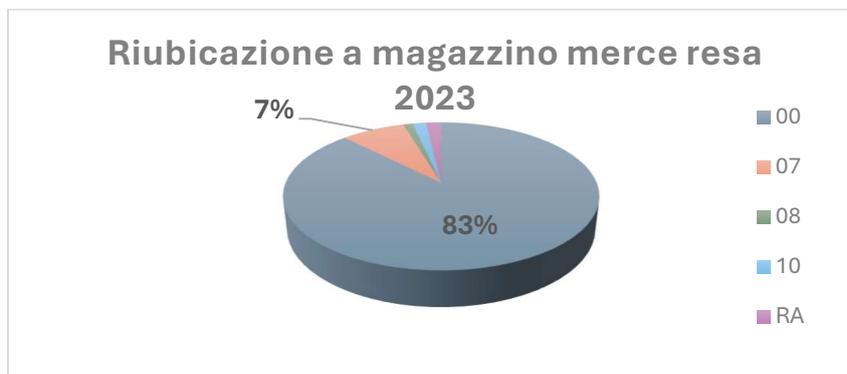


Figura 41. Ri-ubicazione a magazzino della merce resa per l'anno 2023

Si può notare che la maggior parte della merce resa è risultata conforme e quindi è stata ri-ubicata nel magazzino "00". Questo comporta dei costi di gestione, che fanno innalzare la potenziale perdita di guadagno per l'azienda. L'elevata percentuale di merce riposizionata a magazzino e rivendibile come nuova deriva dal fatto che una buona fetta di merce viene resa con la motivazione "Errore cliente", come mostrato dal grafico in figura 42.

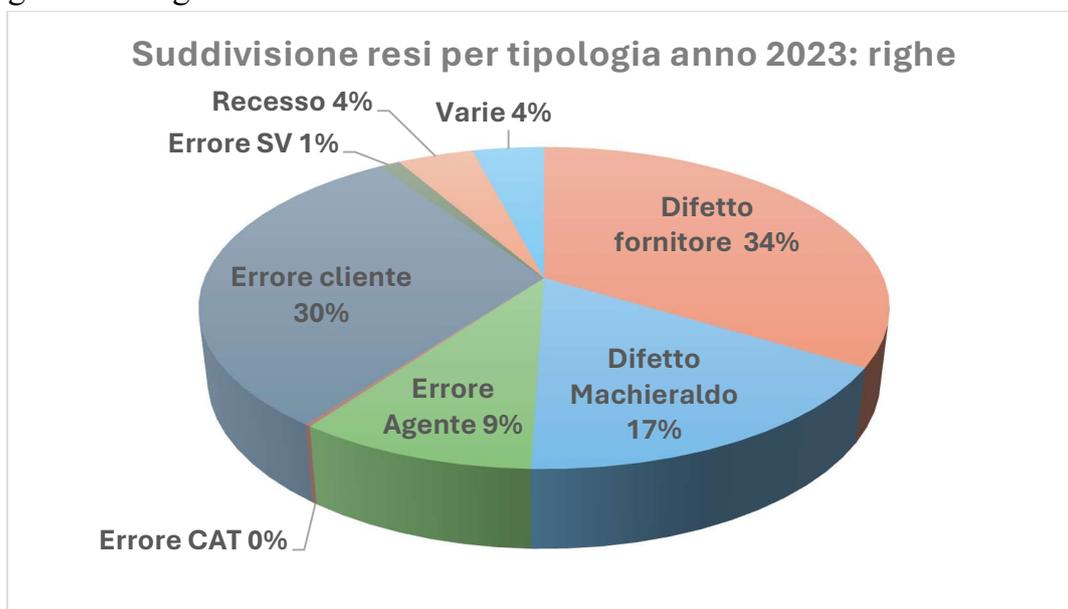


Figura 42. Motivazioni resi anno 2023

L'errore cliente comprende, ad esempio, l'errore nella digitazione del codice, della quantità. Di conseguenza la merce che viene resa non presenta difetti ed è rivendibile allo stesso stato del nuovo.

Una percentuale non indifferente di merce resa (circa l'8%) viene invece ri-ubicata nel magazzino 07, anche denominato magazzino "scarti", in cui la merce viene venduta con sconto 95%. Questo rappresenta una perdita a livello economico per l'azienda, perché la merce viene venduta sottocosto. Le altre percentuali sono trascurabili.

Il grafico in figura 43 mostra invece la destinazione della merce resa come riparazione:



Figura 43. Destinazione della merce resa per riparazione

La maggior parte della merce che rientra come riparazione viene a tutti gli effetti riparata e rispedita al cliente, il tutto con costo a carico di Machieraldo se la riparazione è in garanzia. Se la riparazione non è in garanzia, invece, si prepara un preventivo della riparazione, che il cliente dovrà decidere se accettare.

Da evidenziare due percentuali importanti: quella relativa al magazzino 07 e al reso a fornitore (RA).

Alla luce di questa suddivisione e dei costi descritti in precedenza, si arriva al grafico riepilogativo della situazione in figura 44:

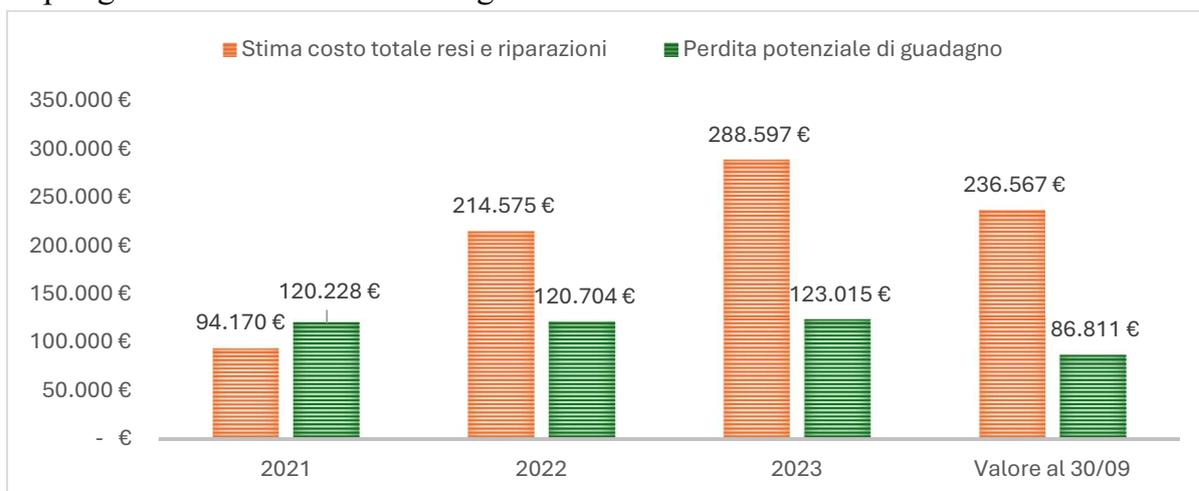


Figura 44. Riepilogo costi e potenziale perdita di guadagno

Il grafico mostra come aumentando il numero di righe di resi e riparazioni nel corso degli anni aumentino anche i costi associati alle riparazioni. La perdita potenziale di guadagno è invece piuttosto stabile. Occorre porre un'attenzione particolare ai dati: l'anno 2021 non contiene i costi relativi alle riparazioni, in quanto l'azienda ha iniziato a raccogliere i dati solo a partire dall'anno successivo, mentre per l'anno 2024 i dati sono stati raccolti solo fino al 31/07.

La stima dei costi riportata dal grafico in figura 44 comprende anche i costi di ritiro e spedizione della merce resa. Per alcuni tipi di clienti, è previsto un ritiro tramite corriere. Il ritiro con questa modalità avviene solo per i resi per riparazioni. Il corriere consente un ritiro e una spedizione (a riparazione effettuata) celeri, e questo consente di rispettare le scadenze previste per effettuare un reso. In tutti gli altri casi, ovvero il ritiro della merce resa non per riparazione e per tutti quei clienti non coperti da corriere, il ritiro e la riconsegna della merce avvengono contestualmente alla consegna del primo ordine disponibile, ed è effettuato tramite i mezzi propri dell'azienda. Non è previsto, se non in casi eccezionali, che un mezzo Machieraldo vada dal cliente solo per effettuare un ritiro o riconsegna della merce resa. Quest'ultima modalità non comporta costi di trasporto aggiuntivi per l'azienda, per i motivi sopra riportati.

La movimentazione della merce tramite corriere ha invece un costo.

Con l'ausilio dei dati forniti dal responsabile dei trasporti, è stato possibile effettuare una stima dei costi.

La tariffa dei corrieri di cui si serve l'azienda è basata su tre diversi parametri: peso dell'articolo, volume dell'articolo e zona di consegna. La zona di consegna incide in maniera molto lieve: il grande impatto è dato dai primi due parametri.

Osservando il tipo di merce resa per riparazione, si possono distinguere tre tipi di categorie: motoseghe, decespugliatori, tagliaerba. Tutti gli altri articoli, presenti in quantità inferiore rispetto a quelli elencati, possono essere associati, sia come dimensioni che come peso, a una delle tre categorie.

La tabella 2 mostra il piano tariffario associato agli articoli. Si riportano i tre prodotti solo a titolo di esempio: ciò che interessa è la dimensione e il peso del collo. La tariffa si basa solo su queste due caratteristiche, indipendentemente dal tipo di articolo.

Articolo	Dimensioni (cm)	Peso (Kg)	Tariffa (€)
Motosega	50x40x30	4	9
Decespugliatore	30x30x160	7	11
Rasaerba	120x80x60	25	25

Tabella 2. Tariffe medie corriere

A titolo di esempio, si riporta nel dettaglio il calcolo del costo associato all'utilizzo del corriere per l'anno 2023, come riportato in tabella 3.

Tipologia articolo	Dimensione	Tariffa	Quantità	Costo trasporto
Motosega o simili	50x40x30 cm	9,00€	842	7.578,00€
Decespugliatore o simili	30x30x160 cm	11,00€	876	9.636,00€
Rasaerba o simili	120x80x60 cm	25,00€	511	12.775,00€
Altri articoli vari	Varie	15,00€	136	2.040,00€
Costo totale (presa e spedizione)				64.058,00€
Merce rimasta a magazzino				476
Tariffa media				15,00€
Costo da sottrarre				7.140,00€
Valore finale trasporto				56.918,00€

Tabella 3. Dettaglio calcolo costi di ritiro/spedizione tramite corriere

Il calcolo è stato effettuato filtrando i dati per tipologia di articolo, e moltiplicando la quantità per la tariffa corrispondente. Nella voce “costo totale (presa e spedizione)” è stata effettuata la somma delle singole voci, che verrà moltiplicata per due: infatti la merce, una volta che è stata riparata, è rispedita al cliente con le stesse modalità. Tuttavia, non tutta la merce che rientra per riparazione è effettivamente riparata, per svariate ragioni (ad esempio un guasto non riparabile). Se l’esito della riparazione è negativo, non è prevista la spedizione al cliente distributore ma l’articolo è smaltito in azienda. Facendo quindi la somma di tutti gli articoli non riparati e moltiplicandoli per una tariffa media si arriva al costo da sottrarre, che corrisponde alla mancata riconsegna. La sottrazione porta al valore finale di costo.

Il grafico in figura 45 mostra il confronto tra il numero di ritiri/spedizioni effettuate tramite corriere e quelle effettuate tramite mezzi propri Machieraldo:



Figura 45. Confronto modalità ritiro merce resa

Si può notare come i ritiri tramite corriere rappresentino più della metà del totale: inoltre, c’è una tendenza all’aumento.

La tabella 4 mostra il riepilogo dei costi associati alle riparazioni e al trasporto tramite corriere. È presente, inoltre, il calcolo dell’incidenza del costo di trasporto sul costo totale delle riparazioni:

	Costo ritiro tramite corriere	Costo totale riparazione	Incidenza costo corriere
2022	42.833,00€	120.520,47€	36%
2023	56.918,00€	177.856,04€	32%
2024 (fino al 30/09)	51.193,00€	142.532,16€	36%

Tabella 4. Riepilogo costi riparazioni

Dai numeri della colonna più a destra si può notare come il costo di presa e spedizione del corriere abbia una incidenza elevata rispetto al costo totale delle riparazioni, se pur con un trend in diminuzione.

Per come è strutturato ora il flusso di gestione del reso e per le tempistiche da rispettare, non è pensabile sostituire il ritiro tramite corriere con il ritiro tramite mezzo Machieraldo (che verrebbe fatto contestualmente alla consegna dell'ordine successivo). Di conseguenza, l'unico modo per diminuire questo costo è la riduzione del numero di resi.

A questi costi di prodotto vanno aggiunti gli stipendi degli addetti alla gestione del reso.

Il numero di addetti totale per la gestione dei resi e l'assistenza clienti è pari a sette, di cui:

- n. 1 addetto per accettazione resi, riubicazione della merce a magazzino, smistamento resi per deposito, imballo macchine riparate in uscita verso cliente distributore
- n.1 addetto a gestione assegnazione riparazioni a officina interna o CAT esterni, riparazioni interne officina, verifica nuovi prodotti e relazione per ufficio acquisti
- n. 4 addetti d'ufficio, per la gestione della documentazione necessaria e l'assistenza al cliente
- n.1 addetto al magazzino ricambi

Per come è strutturato il lavoro, non è possibile una riduzione del personale, anche se il numero di resi da gestire dovesse diminuire nel tempo.

Si può proporre tuttavia una ottimizzazione del flusso di lavoro, che consentirebbe agli operatori di risparmiare tempo, che potrebbero dedicare ad altre mansioni. Una proposta di miglioramento sarà illustrata nel capitolo 10.

5) Layout di magazzino: flussi attuali e futuri

Il presente capitolo si pone l'obiettivo di analizzare il layout e i meccanismi di funzionamento delle varie zone di magazzino, dall'arrivo merce alla spedizione finale.

5.1. Descrizione attività di magazzino

5.1.1. Approvvigionamento merce

La fase più a monte della catena è quella dell'approvvigionamento della merce. L'azienda Machieraldo Gustavo S.p.A. ha un parco fornitori piuttosto ampio, e comprende sia fornitori locali che esteri (europei ed extra-europei).

Attualmente non esistono criteri specifici sulla scelta dei fornitori: la scelta è prettamente basata sul prezzo e sugli sconti quantità che i fornitori riescono a proporre.

Questo genera una elevata quantità di resi per difetto fornitore, in aumento negli anni. Osservando solamente le percentuali di resi sulle vendite, la difettosità del fornitore risulta essere nulla (circa il 0,10% di quanto venduto rientra in azienda a causa di un difetto del fornitore). Questo dato è un indicatore della qualità dei prodotti commercializzati. Tuttavia, il settore in cui opera l'azienda (commercio all'ingrosso di articoli per il ferramenta e i casalinghi) è composto da articoli che presentano solitamente un rischio limitato di difetti imputabili alla produzione. Si tratta di categorie merceologiche che, per loro natura, difficilmente soffrono di problemi di fabbricazione.

Analizzando meglio la situazione della merce resa è emerso tuttavia un quadro diverso. In particolare, si registra una percentuale significativa di resi dovuti a difetti fornitore negli articoli dedicati al giardinaggio. Questo cambiamento è dovuto principalmente alla presenza di una gamma di prodotti più complessi, come quelli dotati di motori a scoppio o elettrici, che presentano un rischio maggiore di malfunzionamento. Questi articoli, a differenza dei prodotti più semplici come utensili manuali o articoli per la casa, sono soggetti a problematiche tecniche che richiedono una maggiore attenzione sia da parte dei produttori che da parte dell'azienda, in quanto distributrice.

I grafici che seguono riportano un'analisi più mirata della difettosità dei fornitori. Le percentuali sono state calcolate paragonando la quantità resa e la quantità venduta per ogni codice articolo. I dati sono stati successivamente aggregati per fornitore e per anno. Il risultato ottenuto è riportato in figura 46: i grafici che seguono mostrano nell'ordine le quantità vendute e le quantità rese (calcolate come somma di resi tradizionali e resi per riparazione):

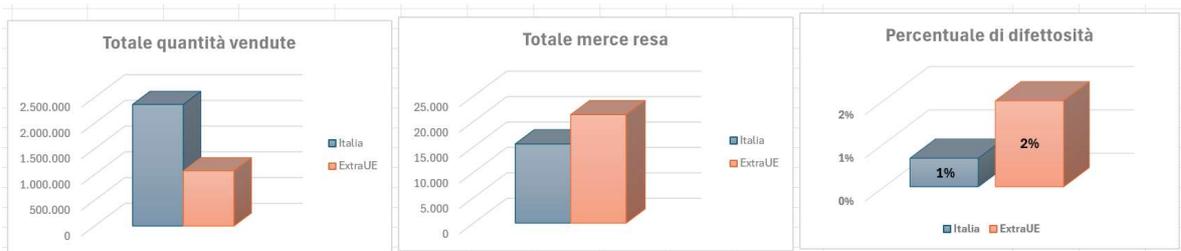


Figura 46. Riepilogo difettosità fornitori

Dal terzo grafico si può notare come la percentuale di resi causa difetto fornitore sia maggiore rispetto alla percentuale di resi sulle vendite.

Tra le varie cause che possono generare un reso, la difettosità del fornitore ricopre circa il 35% delle righe rese. Il grafico in figura 47 mostra invece una panoramica generale sulla suddivisione dei resi per tipologia. Si è preso, a titolo di esempio, l'anno 2023.

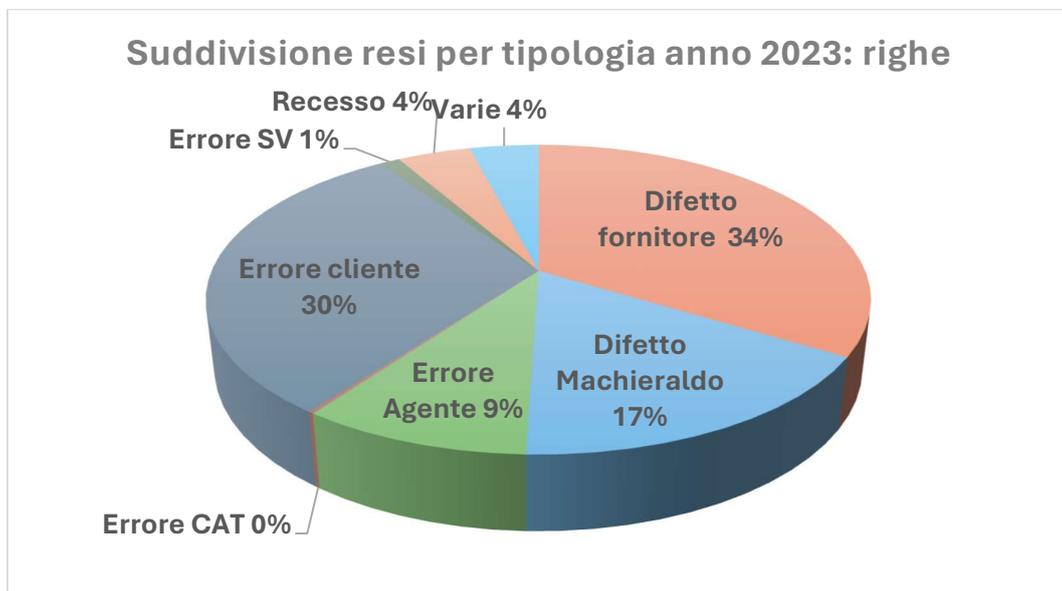


Figura 47. Suddivisione resi per tipologia anno 2023

Per cercare di ridurre questa tendenza, si potrebbero introdurre dei criteri più stringenti di scelta dei fornitori.

Una soluzione potrebbe essere quella di creare delle tabelle in cui si assegna un punteggio da 1 a 5 ai fornitori, dove 1 indica la performance più bassa e 5 quella massima.

La valutazione può essere effettuata su tre assi:

- Quality (Q): capacità di fornire pezzi qualitativamente conformi alle specifiche;
- Cost (C): capacità di fornire i componenti ad un prezzo vantaggioso;
- Delivery (D): capacità di consegnare le quantità corrispondenti ai lotti ordinati e nei periodi corretti.

In base al punteggio assegnato, è possibile che alcuni fornitori abbiano problemi di fornitura, non riuscendo quindi a garantire la normale operatività. In particolare, tanto più basso è il loro punteggio in Q e D, tanto maggiore sarà la probabilità che essi non siano in grado di rispettare gli impegni presi.

I parametri da valutare per assegnare ciascun punteggio sono:

- Ritardo di consegna
- Quantità errate
- Quantità non conformi non riparabili
- Quantità non conformi riparabili

Inoltre, al fine di ridurre la merce resa per riparazione, potrebbe essere opportuno, prima di effettuare l'acquisto in grandi quantità, avere dal fornitore un campione ogni qual volta ci siano delle modifiche sostanziali ai modelli.

Ricevere i campioni in anticipo rispetto alla merce rappresenta un problema per l'azienda, soprattutto se questi provengono da Paesi esteri. Tra i fornitori di Machieraldo Gustavo S.p.A., come detto, circa il 21% proviene da Paesi extra UE. I LT di fornitura di questi Paesi sono di circa sei mesi, e la spedizione di campioni rappresenta una criticità per due motivi:

- Elevato costo: questo tipo di spedizioni ha un costo notevole e non è possibile ammortizzare la spesa della consegna ordinando elevate quantità, in quanto si tratta di campioni
- Possibilità di perdita di opportunità e competitività sul mercato: avendo tempi così lunghi, è possibile che nel frattempo i competitor anticipino l'azienda mettendo sul mercato prodotti con caratteristiche simili, togliendo così potenziali clienti.

Ecco perché, a causa di questi due motivi, occorre una selezione più accurata dei fornitori, soprattutto per la merce di importazione.

La percentuale di difettosità, calcolata rispetto alle quantità vendute, ha valori accettabili, sia per quanto riguarda la merce proveniente da fornitori presenti in Italia/Europa, sia per fornitori extra UE.

I resi per riparazione rappresentano circa il 30% dei resi totali. La tabella 5 mostra il rapporto tra il numero di resi per accredito/sostituzione e il numero di resi per riparazione registrati nel corso degli anni:

Anno	2022	2023	2024
Percentuale righe reso per accredito/ sostituzione	75%	70%	71%
Percentuale righe reso per riparazione	25%	30%	29%

Tabella 5. Rapporto resi per accredito/sostituzione e riparazione

Circa 1/3 della merce resa risulta difettosa: affinare i criteri di scelta dei fornitori potrebbe garantire un minor numero di macchine difettose e di conseguenza diminuire le spese a carico Machieraldo, oltre a garantire un minor disservizio per il cliente distributore.

5.1.2. Arrivo merce

L'arrivo merce è una zona di magazzino caratterizzata da due baie dedicate allo scarico della merce in ingresso dai fornitori. L'addetto scarica il mezzo mediante un carrello a forche frontali e i pallet vengono posizionati in una apposita area limitrofa dedicata al controllo della merce, riportata in figura 48:



Figura 48. Area controllo merce

Per svolgere questa operazione, l'azienda mette a disposizione due postazioni, su cui lavorano due addetti in totale.

Il controllo della merce in ingresso consiste in due fasi:

- Controllo quantità: in questa fase l'addetto controlla la corrispondenza tra quanto scritto sul documento di carico e quanto effettivamente ricevuto;
- Controllo qualità: in questa fase si prevede di aprire una sola scatola per pallet, indipendentemente dal numero di scatole presenti.

Una volta verificata la correttezza della merce in ingresso, gli articoli vengono smistati in magazzino in base alla zona assegnata per quel tipo di referenza.

5.1.3. Picking da magazzino

Il picking da magazzino può avvenire dai tre diversi reparti di magazzino (AS, MP, VP) con le modalità descritte al capitolo 3.

Gli errori di magazzino si riassumono principalmente in due macrocategorie:

- Errore di preparazione/controllo: include tutti gli errori che avvengono nella fase di picking o nella fase di controllo della merce prima dell'imballo finale.
- Errore di imballo: include gli errori che riguardano la non corretta assegnazione dei prodotti ai clienti (ad esempio un operatore inverte la merce di due clienti diversi).

Analizzando i dati di magazzino forniti dall'azienda si può notare che la maggior parte degli errori derivi dalle fasi che precedono l'imballo, cioè dalle fasi di picking

e controllo. Non viene attualmente tenuta traccia della distinzione tra queste due tipologie di errori.

Il grafico in figura 49 mostra come la maggior parte degli errori di magazzino derivino dal picking nel reparto VP.



Figura 49. Distribuzione degli errori nei reparti

MA, MB e MC rappresentavano tre diverse corsie per i prodotti chiamati “maneggevoli”: con l’integrazione del magazzino automatico, questi prodotti sono per la maggior parte stati spostati all’interno del nuovo sistema di immagazzinamento, mentre i restanti sono stati ubicati all’interno del reparto MP. Questo spostamento ha consentito di liberare tre corsie. La scaffalatura con i pianetti è stata sostituita con la scaffalatura tradizionale. Attualmente questo spazio non è occupato da alcuna referenza, il reparto è in fase di allestimento.

Con l’introduzione dell’AS e lo spostamento dei materiali presenti in MA, MB e MC, la situazione errori si è allineata tra i reparti, come riporta il grafico in figura 50.



Figura 50. Distribuzione degli errori nei reparti a seguito del primo anno di utilizzo AS

Il grafico in figura 51 riporta la situazione attuale, dopo circa due anni di utilizzo del nuovo magazzino automatico:



Figura 51. Distribuzione attuale del numero di errori nei reparti

Ogni reparto, e di conseguenza ogni operatore, ha una media oraria da rispettare, in base alla mansione che deve svolgere. Le medie produttive assegnate a ogni reparto possono essere riassunte dal seguente elenco:

- Controllo Maneggevoli (MP): 165 righe/ora
- Controllo Voluminosi (VP): 85 righe/ora
- Prelievo Maneggevoli (MP): 80 righe/ora
- Prelievo Auto Store (AS): 165 righe/ora
- Prelievo “lunghi” (VP): 20 righe/ora
- Prelievo voluminosi (VP): 32 righe/ora
- Imballo maneggevoli (MP): 150 righe/ora
- Ricevimento merci:
 - 15 righe/ora per i carrellisti
 - 20 righe/ora per gli addetti al bancone (controllo corrispondenza merce e qualità)

Da un database fornito dall'azienda è stata fatta una verifica circa la possibile correlazione tra la media oraria e gli errori registrati, al fine di capire se ci fosse un legame tra il numero di errori e la produttività da mantenere. L'analisi è stata effettuata prendendo in considerazione i dati relativi alle medie e agli errori degli operatori nel periodo da gennaio 2023 a luglio 2024.

I dati grezzi utilizzati per l'analisi erano organizzati in tabelle suddivise per anno (2023 e 2024) e per reparto, con un totale di cinque reparti considerati. Ogni tabella conteneva i valori raccolti e gli errori registrati, con una struttura che riportava in riga i giorni in cui erano state effettuate le misurazioni e in colonna i vari operatori.

Al fine di condurre un'analisi statistica significativa, i dati sono stati sottoposti a una fase di trasformazione. Le tabelle originali sono state trasposte, creando un nuovo formato più compatto, in cui per ogni combinazione di giorno e operatore (utilizzata

come chiave univoca) venivano riportati sia i valori registrati che gli errori associati. Questa operazione ha ridotto le dimensioni delle tabelle e ha reso i dati più gestibili per l'analisi.

Durante la preparazione, è emersa la presenza di valori mancanti o di discrepanze nei dati, in particolare nelle corrispondenze tra i giorni di misurazione e gli operatori tra i reparti. È stata quindi condotta un'analisi di corrispondenza per identificare e omettere operatori o giorni in cui non vi era una congruenza tra i valori raccolti e gli errori registrati. Questo processo ha consentito di pulire e uniformare i dati, garantendo che l'analisi fosse condotta solo su dati coerenti e completi.

L'analisi statistica dei dati è stata eseguita utilizzando Python. In particolare, sono state utilizzate le librerie pandas per la gestione dei dati, numpy per le operazioni matematiche e scipy per il calcolo della correlazione e il test statistico, nonché scikit-learn per la regressione lineare.

Il processo di analisi è stato effettuato realizzando seguendo diversi step:

1. Importazione e pulizia dei dati: i dati grezzi, strutturati in file Excel, sono stati importati utilizzando la libreria pandas. È stata effettuata una pulizia preliminare dei dati per gestire eventuali valori mancanti e incongruenze, eliminando le righe o le colonne non necessarie o incomplete, come descritto nella fase di preparazione dei dati.
1. Calcolo della correlazione di Pearson: è stata applicata la correlazione di Pearson per misurare la forza e la direzione della relazione lineare tra le variabili. Il calcolo è stato effettuato utilizzando la funzione `pearsonr` della libreria `scipy`, che ha restituito il coefficiente di correlazione e il valore p associato.
2. Regressione lineare: Per modellare la relazione tra le variabili, è stata eseguita una regressione lineare semplice utilizzando la funzione `LinearRegression` della libreria `scikit-learn`. Questa ha fornito il coefficiente angolare (o pendenza), l'intercetta e il coefficiente di determinazione (R^2), che indica la percentuale di variabilità della variabile dipendente spiegata dalla variabile indipendente.
3. Interpretazione dei risultati: I risultati ottenuti dalla correlazione di Pearson e dalla regressione lineare sono stati utilizzati per valutare la relazione tra le variabili in esame. Il P-value ha permesso di verificare la significatività statistica della correlazione, mentre il coefficiente di regressione e l' R^2 hanno fornito indicazioni sulla forza della relazione e sulla capacità predittiva del modello.

Questo processo ha permesso di ottenere una visione complessiva della relazione tra le variabili, combinando l'analisi di correlazione con un modello di regressione lineare per comprendere sia la direzione che l'entità dell'effetto delle variabili indipendenti su quelle dipendenti.

I modelli statistici sviluppati hanno prodotto diverse metriche chiave, tra cui la correlazione di Pearson, il P-value, il coefficiente di regressione, l'intercetta e il coefficiente di determinazione (R^2). Questi risultati forniscono informazioni importanti sulla relazione tra le variabili e la capacità del modello di spiegare la variabilità dei dati:

- Correlazione di Pearson. La correlazione di Pearson misura la forza e la direzione della relazione lineare tra due variabili. Nei risultati ottenuti, i valori di correlazione sono variati da -0.0536 a 0.1383, indicando relazioni deboli tra le variabili analizzate. Alcune correlazioni sono risultate negative (come nel caso di CTR_VOL e PICK_VOL), suggerendo una debole relazione inversa tra le variabili, mentre altre correlazioni sono positive (come CTR_MAN e PICK_MAN), indicando una relazione diretta ma sempre debole.
- P-value. Il P-value serve a testare l'ipotesi di nullità della correlazione (ossia, che non esista alcuna relazione tra le variabili). I P-value risultano molto bassi per la maggior parte delle analisi (ad esempio, $4.28e-10$ per CTR_MAN e 0.0009 per PICK_VOL), suggerendo che le relazioni osservate tra le variabili sono statisticamente significative. Tuttavia, per PICK_AS, il P-value è più alto (0.3044), indicando che per questo insieme di dati la correlazione non è significativa.
- Coefficiente di regressione. Il coefficiente di regressione fornisce una misura della variazione attesa nella variabile dipendente per ogni unità di variazione della variabile indipendente. I valori ottenuti sono piuttosto piccoli (ad esempio, 0.00499652 per CTR_MAN e -0.00568542 per PICK_VOL), il che indica che l'effetto della variabile indipendente sulla variabile dipendente è molto debole. Ciò implica che, nonostante le correlazioni siano significative, l'impatto effettivo delle variabili indipendenti è minimo.
- Intercetta. L'intercetta rappresenta il valore previsto della variabile dipendente quando la variabile indipendente è pari a zero. I valori delle intercette variano tra i diversi modelli, da -0.13217 per CTR_MAN a 1.0529 per CTR_VOL. Questi valori indicano il punto in cui la retta di regressione interseca l'asse delle ordinate, fornendo un riferimento per le previsioni basate sul modello.
- R^2 (coefficiente di determinazione). L' R^2 misura la proporzione della variabilità della variabile dipendente spiegata dalla variabile indipendente. I valori di R^2 ottenuti nei modelli sono molto bassi, variando da 0.0011 a 0.019, suggerendo che solo una piccola percentuale della variazione osservata nei dati dipende dalle variabili indipendenti incluse nel modello. Questo significa che la capacità predittiva dei modelli è limitata e che altri fattori non considerati nel modello potrebbero spiegare gran parte della variabilità nei dati.

Analisi	Correlazione di Pearson	P-Value	Coefficiente	Intercetta	R ²
CTR VOL	-0.0518	0.0337	-0.0027	10.529	0.0027
CTR MAN	0.1383	4.28e-10	0.0050	-0.1322	0.0190
PICK VOL	-0.0536	0.0009	-0.0057	0.4142	0.0029
PICK MAN	0.0743	5.71e-05	0.0037	0.0567	0.0055
PICK AS	-0.0329	0.3044	-0.0003	0.1270	0.0011

Tabella 6. Risultati delle analisi statistiche

Nonostante i modelli mostrino una correlazione statisticamente significativa tra alcune variabili, l'entità delle correlazioni è generalmente debole e la capacità esplicativa dei modelli (R²) è estremamente ridotta. Ciò implica che, pur esistendo una relazione tra le variabili analizzate, essa ha un impatto pratico limitato. La maggior parte della variabilità nella variabile dipendente non è spiegata dalle variabili indipendenti incluse nel modello, suggerendo che potrebbero essere presenti altri fattori influenti non considerati nell'analisi.

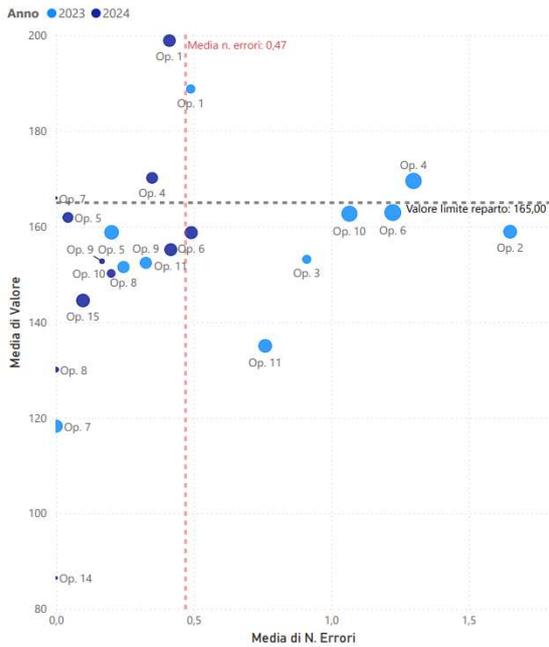
In sintesi, i risultati indicano che, anche se alcune relazioni sono significative dal punto di vista statistico, l'effetto delle variabili indipendenti è molto debole, limitando l'utilità predittiva dei modelli sviluppati.

Non avendo trovato una relazione numerica significativa tra produttività e errori, la ricerca delle cause degli errori commessi si è spostata sull'osservazione diretta dei processi di magazzino. Da questa analisi, emerge che non ci siano criticità particolari: il problema è da riconoscersi nell'attenzione degli operatori.

Tuttavia, in alcuni casi, è possibile che gli errori siano dettati dal fatto che alla zona di controllo arrivano pallet con numerosi articoli. Il controllo totale richiederebbe un tempo eccessivo, in quanto il pallet dovrebbe essere interamente scaricato e ricomposto con la stessa sequenza iniziale (non è possibile ricomporre il pallet trasferendo semplicemente su un nuovo pallet vuoto, in quanto generalmente l'operatore di magazzino, quando effettua il picking, posiziona la merce più pesante sotto e quella più leggera sopra, per evitare rotture di materiale). Di conseguenza, il controllo viene effettuato in maniera sommaria, per evitare uno spreco eccessivo di tempo.

Lo studio della possibile correlazione è proseguito andando ad analizzare la relazione tra valori medi ed errori medi, tramite l'uso di un grafico a dispersione.

RELAZIONE VALORI ERRORI MEDI PER OPERATORE CTR_MAN



RELAZIONE VALORI ERRORI MEDI PER OPERATORE PICK_MAN

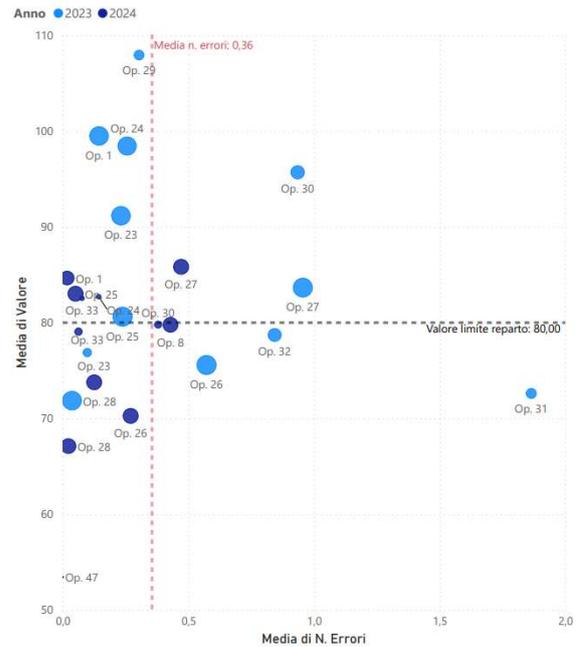


Figura 52. Relazione tra valori medi ed errori medi

L'uso di un grafico a dispersione per rappresentare la relazione tra valori medi ed errori medi per ciascun operatore è particolarmente utile per diverse ragioni. Innanzitutto, questo tipo di grafico consente di visualizzare facilmente la distribuzione dei dati e di identificare possibili relazioni o correlazioni tra il valore medio raggiunto e il numero medio di errori.

In questo contesto, il grafico è suddiviso in quattro quadranti da due linee tratteggiate, che rappresentano i valori limite di reparto per i valori medi e per il numero di errori. Tali limiti fungono da soglie critiche, fornendo una chiara distinzione tra operatori che rispettano i limiti stabiliti e quelli che potrebbero necessitare di interventi correttivi. In questo caso, il valore limite rappresenta un obiettivo minimo da raggiungere: valori superiori sono interpretati positivamente, mentre valori inferiori segnalano potenziali aree di miglioramento.

Grazie alla suddivisione nei quattro quadranti, il grafico consente di classificare rapidamente gli operatori, permettendo di prendere decisioni mirate e di migliorare l'efficacia delle azioni correttive o di sostegno.

I grafici sono da interpretare come segue. La suddivisione in quadranti permette di interpretare rapidamente le prestazioni degli operatori in relazione ai limiti prefissati, facilitando l'identificazione di aree critiche, buone pratiche e opportunità di miglioramento. In questo modo, il grafico a dispersione fornisce un quadro completo ed efficace per prendere decisioni basate sui dati, promuovendo interventi mirati e strategici.

1. Quadrante in alto a sinistra:
 - Valori medi superiori al limite, numero di errori inferiore alla soglia.
 - Gli operatori in questo quadrante si distinguono per prestazioni ottimali: raggiungono valori superiori all'obiettivo stabilito e mantengono un numero di errori contenuto. Questi operatori rappresentano esempi di buone pratiche, che possono essere di riferimento per migliorare le performance di altri operatori o reparti.
2. Quadrante in alto a destra:
 - Valori medi superiori al limite, numero di errori superiore alla soglia.
 - Gli operatori in questo quadrante raggiungono valori eccellenti ma con un numero di errori elevato. Anche se rispettano l'obiettivo in termini di valore medio, il loro numero di errori potrebbe richiedere attenzione. Questi operatori potrebbero beneficiare di formazione o supporto per ridurre il tasso di errore, consolidando così il loro livello di prestazione.
3. Quadrante in basso a sinistra:
 - Valori medi inferiori al limite, numero di errori inferiore alla soglia.
 - Gli operatori in questo quadrante non raggiungono l'obiettivo prefissato per il valore medio ma mantengono comunque un numero di errori basso. Pur non avendo criticità evidenti, questi operatori potrebbero beneficiare di un'analisi per identificare strategie o strumenti che possano migliorare il valore medio senza compromettere il livello di accuratezza.
4. Quadrante in basso a destra:
 - Valori medi inferiori al limite, numero di errori superiore alla soglia.
 - Gli operatori in questo quadrante rappresentano le aree di maggiore criticità, poiché non rispettano il valore minimo richiesto e mostrano un numero di errori elevato. Questi operatori richiedono interventi mirati per ridurre il tasso di errore e per migliorare il valore medio, garantendo così che si avvicinino al livello di prestazione desiderato.

Inoltre, è possibile analizzare la variazione tra due anni diversi per lo stesso operatore. Questo può essere utile se si vuole valutare l'impatto di nuove politiche o di interventi effettuati su un reparto o su operatori specifici. In poche parole, se l'operatore X si sposta tra il 2023 e il 2024 nel grafico siamo di fronte ad una variazione nella performance dello stesso.

In linea generale, uno spostamento verso il quadrante in basso a destra rappresenta un peggioramento della performance (diminuisce la produzione, aumentano gli errori) mentre uno spostamento verso il quadrante in alto a sinistra indica un miglioramento della performance (aumento della produzione e allo stesso tempo diminuzione del numero medio di errori)

Si può concludere quindi che in generale il numero di errori commessi dagli operatori di magazzino non è dovuto alla media oraria che gli stessi devono tenere durante l'attività lavorativa, eccezione fatta per alcuni casi particolari. Le cause degli errori sono da attribuire in alcuni casi all'inesperienza e in altri casi alla disattenzione degli operatori.

5.1.4. Controllo e imballo

Esistono diverse modalità di controllo e imballo della merce, a seconda del reparto da cui provengono gli articoli:

- Reparto VP: in questo reparto, l'operatore di picking preleva la merce, la deposita su pallet dedicati che, una volta completata la missione, si rilascia in una apposita zona, in cui un addetto si occupa di controllare la corrispondenza tra quanto richiesto nella missione e quanto effettivamente prelevato dall'operatore. Si procede successivamente all'imballo e all'ubicazione nella corretta baia di carico.

La figura 53 riporta la fase in cui l'operatore riceve la merce dal reparto VP e ne effettua il controllo.



Figura 53. Merce in attesa di essere confermata dall'operatore

L'operazione di controllo è gestita da più operatori: tendenzialmente si ha una suddivisione tra chi effettua il controllo dei prodotti così detti "lunghi" posti all'interno delle gabbie come in figura 58 e chi effettua il controllo per i VP presenti su pallet.

In questa fase si può evidenziare una criticità: non è previsto l'accorpamento della merce dello stesso cliente. La figura 54 mostra la disposizione della merce proveniente dal reparto VP in attesa di controllo:



Figura 54. Merce in attesa di essere verificata

Il flusso attuale prevede che ogni operatore effettui il controllo di un pallet alla volta. Ma all'interno della zona di controllo potrebbero esserci più pallet associati allo stesso cliente, e questi potrebbero anche contenere una sola scatola ciascuno. Di conseguenza, con il sistema attuale, l'operatore controlla il pallet e successivamente avviene l'imballo.

Questo sistema è efficiente dal punto di vista delle tempistiche, in quanto l'operatore non si deve preoccupare di andare a cercare all'interno dell'area la merce dello stesso cliente, ma comporta dei problemi in termini di ottimizzazione in fase di carico. I pallet, infatti, non hanno necessariamente dimensione standard 80x120: se sono presenti pochi colli, si prevede l'utilizzo di un pallet più piccolo. Questo comporta che non essendoci una dimensione standard, i pallet debbano essere messi all'interno di gabbie, in modo che questi siano tra le altre cose sovrapponibili, e questo comporta uno spreco di spazio all'interno del mezzo. Inoltre, con questa modalità, il cliente potrebbe ricevere, per lo stesso ordine, due pallet diversi che contengono un collo ciascuno, magari anche in momenti diversi (se ci si affida alle piattaforme logistiche terze, non è detto che la merce venga accorpata e spedita nello stesso momento al cliente). Si potrebbe prevedere una zona di accorpamento del materiale per cliente, sia per la merce proveniente dallo stesso reparto che da reparti diversi. Il dettaglio di questo possibile miglioramento è proposto nei capitoli successivi.

Questa soluzione è applicabile solo per il materiale che può essere posizionato su pallet e imballato, come cartoni o articoli di piccola dimensione (si veda figura 54). Non è possibile invece praticare la stessa gestione per gli articoli "lunghi". Questi, infatti, non possono essere posizionati su pallet, ma solo all'interno di gabbie. La figura 55 mostra un esempio di quest'ultimo tipo di prodotti in attesa di essere controllati.



Figura 55. Voluminosi Pesanti "lunghi" in attesa di essere controllati

All'interno di una stessa gabbia è possibile trovare articoli di clienti diversi. La suddivisione in questo caso non è per cliente ma per zona di consegna. L'immagine mostra come questo tipo di prodotti non abbiano una dimensione standard: non è possibile dunque prevedere una fase di accorpamento e imballo per cliente.

- Reparto MP: in questo caso i prodotti hanno la caratteristica di essere leggeri e facilmente afferrabili, per questo sono chiamati appunto maneggevoli. L'operatore all'inizio della sua missione scansiona un codice Udc presente su una faccia del roll container (figura 56).



Figura 56. Roll container per il picking nel reparto MP

L'UdC è associata alla missione dell'operatore, non al cliente: di conseguenza la stessa UdC potrebbe contenere ordini di più clienti. Al termine della missione, l'operatore scarica dal carrello il roll nella zona destinata al controllo e imballo. La figura 57 mostra la merce sul roll in attesa di essere controllata e imballata:



Figura 57. Merce prelevata in attesa di essere controllata e imballata

Per questa fase è prevista di un'apposita area, composta da quaranta vani ad altezza uomo e trenta vani ad altezza piano di calpestio, come rappresentato nella figura 58.



Figura 58. Area controllo merce reparto MP

Qui inizia lo smistamento. L'operatore prende la merce dal roll, seleziona un vano un vano tramite il terminale, e in quel vano verrà posizionata solo la merce relativa al singolo cliente (esempio in figura 59). Terminati gli articoli assegnati al cliente, l'operatore chiude il vano e si passa alla fase successiva.



Figura 59. Smistamento articoli clienti nella fase di controllo nel reparto MP

La fase successiva prevede nella parte opposta del medesimo bancone ci sia un operatore che si occupi esclusivamente dell'imballo: in base alla quantità del materiale da imballare e alla dimensione, l'addetto sceglie la grandezza della scatola (o collo). Non sono previsti accorgimenti particolari nella fase di imballaggio, se non per i materiali fragili, come ad esempio vetro o ceramica, in cui il materiale viene rivestito tramite pluriball e viene apposta l'etichetta fragile ben visibile sull'esterno della scatola. La figura 60 mostra la vista dell'operatore nella fase di imballaggio: il cartello abbassato significa che la fase di controllo è terminata e la merce è in attesa di essere inscatolata.



Figura 60. Merce controllata e in attesa di imballo

La merce è imballata all'interno di scatole di diversa dimensione a seconda del tipo di prodotto e l'addetto appone su uno ogni scatola una etichetta con indicato in nome del cliente e la zona di consegna. In base alla zona di consegna, la merce viene posizionata in apposite gabbie, come riportato dalla figura 61. In questo caso l'acronimo GEN significa che quella gabbia contiene tutti quei colli destinati alle consegne nella zona di Genova.



Figura 61. Esempio di gabbia con zona di consegna Genova (GEN)

In questa fase si può evidenziare una criticità: l'addetto all'imballo non controlla che la merce presente sul piano sia effettivamente dello stesso cliente.

Come detto, la fase che precede l'inscatolamento prevede lo smistamento della merce presente sul roll, il quale contiene ordini di clienti diversi: di conseguenza l'addetto divide la merce in vani limitrofi tra loro, per evitare lunghi spostamenti. Molto spesso, a causa di distrazione o eccessiva fretta, capita che l'addetto confermi, scannerizzando il codice presente sul vano, la corrispondenza tra vano (a cui è assegnato un cliente) e merce, ma inserisca erroneamente l'articolo in un vano limitrofo. Questo errore, con il sistema attuale, non può essere corretto in nessun modo: la segnalazione avviene solo da parte del cliente distributore al momento della ricezione della merce.

A seguito della segnalazione da parte del cliente per merce mancante/errata, il reparto assistenza clienti e gestione resi si occupa di ricercare la causa dell'errore. Senza questo controllo finale da parte dell'addetto all'imballo, le casistiche di errore possono essere molteplici, e la ricerca risulta onerosa in termini di tempo. L'operatore deve quindi ricercare l'errore tra queste casistiche:

- Inversione a banco: in questa sezione rientrano tutti quegli errori in cui l'operatore sbaglia a posizionare la merce sul vano. Questo implica che l'addetto debba cercare l'articolo mancante in tutti i possibili vani occupati dal controllore. Il numero di vani da controllare a sistema è circa 10/12 vani, che corrispondono a 10/12 clienti diversi. Questo implica che l'impiegato di ufficio debba ricercare l'articolo tra 12 clienti diversi. Inoltre, bisogna considerare il fatto che il costo dell'operatore e del tempo che impiega potrebbe essere di gran lunga superiore rispetto al ricavo derivante dalla vendita dell'articolo. Non si hanno inoltre garanzie che la merce sia ritrovata.
- Inversione etichetta cliente: è possibile che l'operatore scarichi contemporaneamente due vani, assegnati a due clienti diversi, e che, al momento dell'affissione dell'etichetta, questa sia invertita.
- Errore quantità: l'addetto deve controllare la giacenza a magazzino e verificare se effettivamente ci sia stato un errore di prelievo in termini di quantità. L'iter prevede che l'ufficio assistenza clienti mandi una segnalazione per la verifica della giacenza a un operatore addetto al controllo, che andrà fisicamente in magazzino a controllare la giacenza
- Mancato prelievo: anche in questo caso, è necessaria una verifica della giacenza a magazzino, nelle stesse modalità descritte nel punto precedente.

La ricerca dell'errore richiede molto tempo, e inoltre, non si ha la garanzia che la ricerca vada a buon fine.

Per limitare questa tipologia di errori, sarebbe opportuno introdurre una ulteriore verifica che preceda l'imballo e l'inscatolamento. L'addetto, prima di inserire l'articolo all'interno del collo, potrebbe scannerizzare nuovamente l'articolo e verificare che questo corrisponda effettivamente al cliente selezionato.

La procedura è simile a quella del controllore, e può essere riassunta come segue:

1. L'addetto scannerizza, tramite terminale, il codice dell'UdC fissa presente sul vano: l'UdC segnalerà all'addetto il cliente e il numero di righe da spuntare
2. A questo punto, l'operatore prende l'articolo da banco e scannerizza ogni prodotto prima di posizionarlo all'interno della scatola: se l'articolo è corretto, un contatore presente sull'interfaccia dello strumento si aggiorna, diminuendo, viceversa segnala la mancata corrispondenza articolo-cliente.

La fase di imballo e la successiva stampa dell'etichetta si chiudono solo nel momento in cui il valore del contatore è pari a zero.

L'operatore si limita quindi a verificare la corrispondenza delle righe, non delle quantità associate a ogni riga, in quanto questo sarebbe troppo oneroso dal punto di vista delle tempistiche e causerebbe una brusca riduzione della produttività.

Mediante questo nuovo sistema, si eviterebbe lo scambio di prodotti tra clienti, con conseguente diminuzione delle segnalazioni di mancanze da parte dei clienti. Inoltre, introducendo un ulteriore controllo, in caso di segnalazione di merce mancante o errata da parte del cliente, le casistiche di ricerca dell'errore si ridurrebbero a una, cioè quella del controllo quantità: è possibile, infatti, che l'operatore addetto al picking abbia prelevato una quantità sbagliata, ma questo è facilmente tracciabile controllando la corrispondenza tra la giacenza indica dal gestionale e quella effettivamente presente a magazzino.

Questa soluzione ha il vantaggio di ridurre il numero di errori derivanti da una non corretta allocazione della merce al cliente. Tuttavia, dovendo effettuare un passaggio aggiuntivo, si allungano i tempi dedicati all'imballo, e la media oraria degli operatori potrebbe diminuire. Occorre fare un trade-off: in ottica di riduzione del numero di errori questa soluzione potrebbe portare a miglioramenti del processo, a scapito però di una minore produttività.

- Reparto AS: in questo caso lo stesso operatore si occupa di effettuare prelievo, controllo e imballo della merce.

La figura 62 riporta la postazione di lavoro di un operatore all'interno del reparto magazzino automatico: l'addetto effettua il picking della merce prelevando dai contenitori offerti dal magazzino e la posiziona all'interno di scatole. Il collo è poi chiuso, etichettato con il nome del cliente e la zona di consegna, e posizionato all'interno di ceste o roll. Il processo è il medesimo del reparto MP, ma in questo caso la preparazione, il controllo e l'imballo vengono fatti dallo stesso operatore. Terminata questa fase, l'addetto posiziona la scatola su un nastro trasportatore, che convoglia la merce in un unico punto (si veda figura 63). In conclusione, un magazziniere si occupa di smistare i colli in base alle zone indicate sull'etichetta.



Figura 62. Postazione di lavoro di un addetto al magazzino automatico



Figura 63. Colli etichettati in attesa di smistamento

In tutti i casi, ove possibile, i colli si posizionano su pallet e avviene l'imballaggio con film estensibile, mediante l'utilizzo di un apposito macchinario rappresentato in figura 64. Questo processo prevede l'utilizzo di un film plastico estensibile avvolto attorno al carico sul bancale per stabilizzarlo e proteggerlo durante il trasporto.



Figura 64. Pallet imballato e pronto per essere spedito

La merce proveniente dai tre reparti confluisce poi in un'unica area di precarico, rappresentata in figura 65.

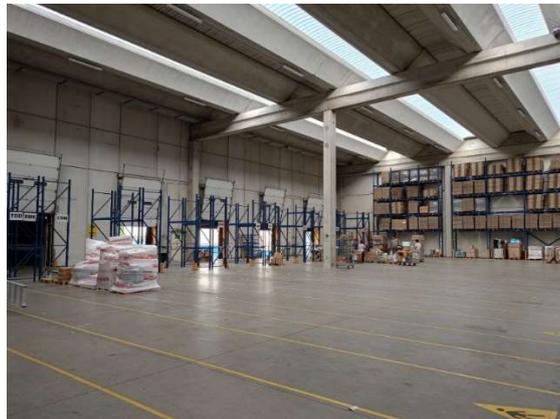


Figura 65. Area di precarico in cui la merce staziona in attesa di essere spedita

Dall'immagine si può notare come ad ogni baia di carico siano assegnate specifiche zone tramite cartelli segnaletici: sono gli stessi acronimi che gli addetti trovano sull'etichetta associata al collo.

5.1.5. Fase di carico e trasporto

La merce può viaggiare su pallet, all'interno delle gabbie o come colli sciolti (scatole).

Il mezzo può quindi essere caricato secondo due modalità:

- Con pallet 80x120 cm. Il carico massimo per un bilico standard è di 33 pallet disposti sul piano del mezzo. Se i pallet sono sovrapponibili, allora possono essere disposti su due piani, raggiungendo così un massimo di 66.
- Con gabbie. Il carico massimo per un bilico standard è di 18 gabbie per piano. Se queste sono sovrapponibili, allora possono essere disposte su due piani, raggiungendo così un massimo di 36.

In questa fase si può evidenziare una criticità: gli articoli trattati non hanno una dimensione standard, e molto spesso non è quindi possibile creare pallet e di conseguenza imballare i colli, ma questi vengono messi alla rinfusa all'interno delle gabbie. Inoltre, è possibile che non tutti i pallet contengano merce sovrapponibile oppure che la merce debordi rispetto alle dimensioni del pallet 80x120 cm. In alcuni casi, per ovviare a questo problema, i pallet vengono posizionati all'interno di gabbie, in modo da poter sovrapporre la merce (come rappresentato in figura 66), ma questo porta ad uno spreco di spazio notevole.



Figura 66. Pallet non sovrapponibili posizionati all'interno di gabbie

Un ulteriore aspetto negativo deriva dall'avvento dell'Auto-Store: questo sistema ha portato ad un notevole aumento della produttività a scapito della creazione di un numero maggiore di colli. Avendo un numero così elevato di cartoni non è più conveniente che questi siano pallettizzati, in quanto per uno stesso cliente potrebbero volerci più pallet. Di conseguenza, i colli vengono posizionati all'interno di gabbie in cui però le scatole non vengono filmate come nei pallet, ma si posizionano alla rinfusa, causando un rischio di rottura maggiore durante il trasporto. Con questa soluzione, il rischio di danneggiamento della merce è incrementato da una movimentazione manuale dei colli: se la merce fosse posizionata su pallet e imballata, la fase di carico/scarico avverrebbe tramite carrello, e questo ridurrebbe il rischio che il collo sia movimentato in maniera non corretta da parte dell'operatore. Inoltre, essendo la merce sparsa all'interno della gabbia, è possibile che un collo vada perso o consegnato al cliente sbagliato: questo rischio è maggiore all'interno delle piattaforme logistiche su cui si appoggia l'azienda, in quanto ogni trasportatore gestisce a modo suo il carico e i giri di consegna. Questo implica che all'arrivo in piattaforma i colli sciolti vengano smistati dagli operatori terzi, con i rischi riportati sopra: se la merce viaggiasse su pallet, i rischi di mancata consegna, consegna frazionata o errata consegna si ridurrebbero, in quanto esiste un unico collo da movimentare. Inoltre, sarebbe possibile tracciare i colli ed eliminare la segnalazione di mancata consegna da parte del cliente: se i colli fossero filmati in unico pallet e se

l'azienda, tramite il controllo della giacenza a magazzino e delle spedizioni, fosse certa dell'avvenuta preparazione e spedizione della merce, allora l'errore sarebbe da imputare alla piattaforma, e non agli operatori di magazzino.

Una voce di reso importante è rappresentata dalla causa "Difetto Machieraldo". La figura 67 riporta l'andamento in termini percentuali del numero di righe di reso nel corso degli anni, rapportate rispetto ai resi per altre motivazioni (Difetto Fornitore, ecc...).

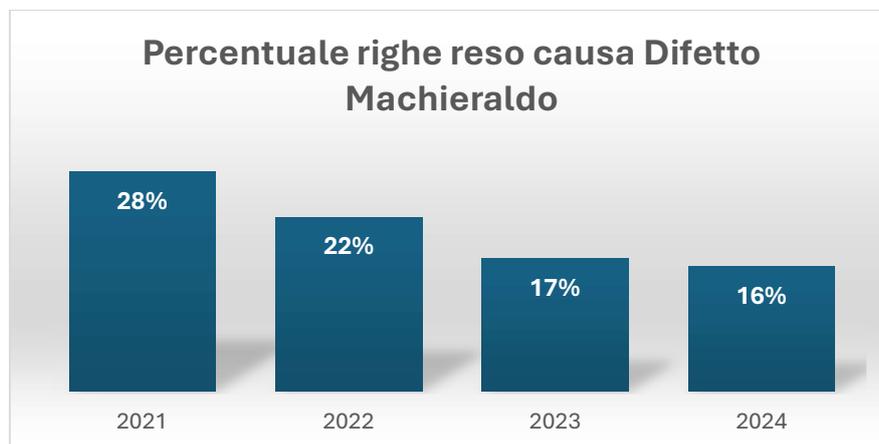


Figura 67. Percentuale righe di reso causa Difetto Machieraldo

La motivazione "Difetto Machieraldo" comprende a sua volta alcune "sotto motivazioni", tra cui:

- Merce arrivata rotta/rovinata: questa voce comprende tutte gli articoli arrivati in condizioni non vendibili al cliente distributore a causa di un danneggiamento durante il trasporto;
- Merce non conforme: questa voce comprende tutti gli errori riguardanti la discrepanza tra le quantità ordinate dal cliente e quelle effettivamente ricevute. Stesso discorso per il tipo di articolo;
- Merce difettosa: questa voce comprende tutta quella merce commercializzata con marchio Machieraldo (per cui l'azienda risponde in prima persona) che presenta difetti di produzione.

Il grafico in figura 68 mostra la suddivisione delle tre voci elencate in precedenza all'interno della categoria Difetto Machieraldo.



Figura 68. Impatto della voce trasporto nella categoria reso per "Difetto Machieraldo"

Circa il 62% della merce è resa a causa di un danneggiamento durante il trasporto. Una delle possibili cause è da attribuire all'avvento del sistema AS. Come detto in precedenza, infatti, il reparto AS ha incrementato notevolmente la produttività dei reparti, a scapito però di una creazione di colli (cartoni) maggiori. Infatti, per come è stato concepito il flusso di lavoro nel reparto, non si accorpano i prodotti provenienti dalle diverse aree di picking, se pur dello stesso cliente. Questo comporta che avendo più scatole di dimensioni diversa, non sia più sufficiente ricorrere ai pallet ma siano necessarie le gabbie, che hanno una dimensione maggiore e possono contenere un numero maggiore di materiale alla rinfusa rispetto ai classici pallet 80x120. All'interno di queste gabbie però, i colli non sono fissati, ma sparsi, e questo, oltre a causare una movimentazione manuale in più dell'addetto che si occupa del carico, scarico, comporta che ci siano delle oscillazioni durante il trasporto con conseguenti problemi di rottura/schiacciamento. La maggior parte degli articoli commercializzati è infatti a base plastica, facilmente soggetti a rottura. Non è tuttavia pensabile di imballare ogni singolo pezzo all'interno della scatola, in quanto il valore dell'imballo supererebbe in molti casi il valore del prodotto stesso.

Una soluzione a questo tipo di problematica potrebbe essere quella di creare un'area di accorpamento della merce presente dai vari reparti, prima che questa sia imballata. Il dettaglio della soluzione è descritto nel capitolo successivo.

5.2. Revisione layout di magazzino e modifica flussi

Il seguente capitolo propone una soluzione di ottimizzazione dei flussi di merce all'interno del magazzino e una conseguente riorganizzazione dei processi di evasione di un ordine. Lo studio inizia con l'analisi della situazione attuale e si conclude con una proposta di miglioramento.

5.2.1. Layout e flusso attuale della merce

Una soluzione potrebbe prevedere di creare una zona apposita per l'accorpamento di tutta la merce proveniente da reparti diversi, prima di passare alla zona di precarico. Il disegno rappresentato in figura 69 mostra l'attuale layout di magazzino e i relativi flussi della merce.

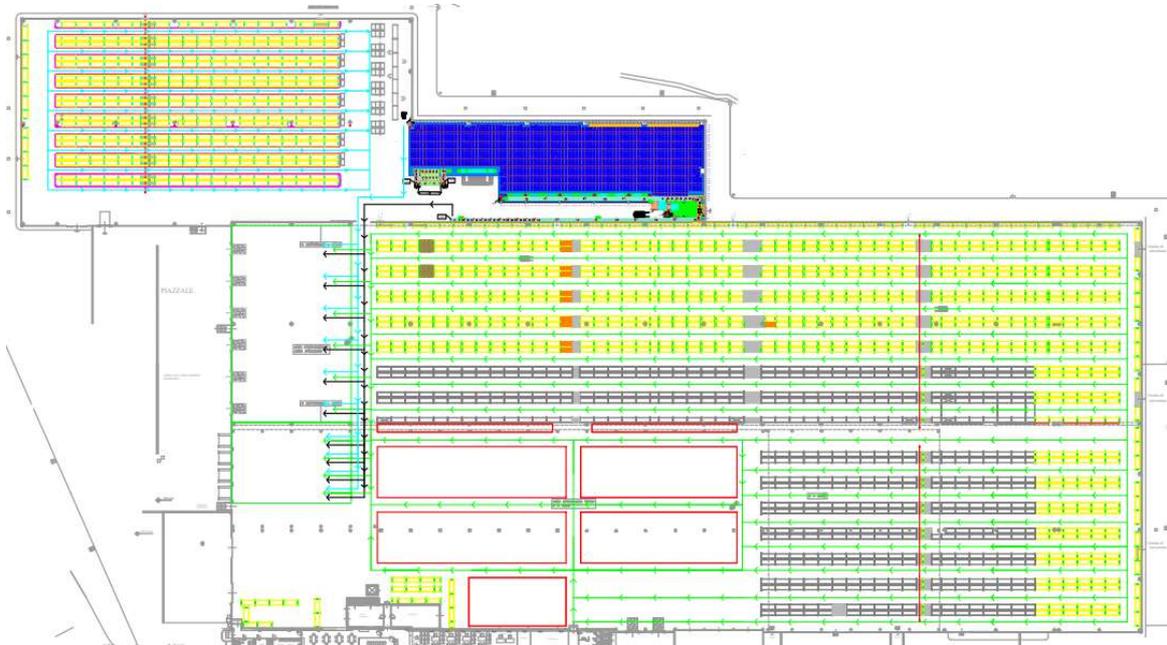


Figura 69. Attuale layout di magazzino della sede di Cavaglià

L'area a Nord-Ovest del magazzino è occupata dai prodotti maneggevoli (MP). Subito sulla destra è presente la zona di controllo e imballo descritta al capitolo 6.4. Il blocco evidenziato dal colore blu rappresenta il magazzino automatico. Tutto il resto delle scaffalature è occupato dai materiali voluminosi pesanti (VP). L'area a Ovest è occupata dalla zona di precarico della merce e dalle banchine di spedizione. Lo spazio dedicato è di circa 140 m². Si pone una particolare attenzione alle zone evidenziate dai rettangoli rossi. Queste aree sono delimitate da nastri segnaletici a pavimento e contengono la merce ingombrante, che non può essere stoccata su pallet e quindi messa all'interno delle scaffalature tradizionali: questo tipo di prodotti in azienda si identifica con il termine "lunghi". La figura 70 mostra la zona appena descritta.



Figura 70. Zona "lunghi"

I flussi della merce sono invece diversi a seconda del reparto di provenienza:

- Per le referenze derivanti dal reparto MP, i flussi sono rappresentati dalle frecce in colore azzurro. Si prevede una fase di prelievo, seguita da controllo e imballo che avviene subito sulla destra delle scaffalature. Quando la merce è pronta, un addetto si occupa di smistarla all'interno della zona precarico in base alla destinazione
- Per le referenze derivanti dal reparto AS, i flussi sono rappresentati dalle frecce in colore nero. Il flusso prevede che una volta che la merce è pronta, un addetto si occupa di smistarla all'interno della zona precarico in base alla destinazione
- Per le referenze derivanti dal reparto VP, i flussi sono rappresentati dalle frecce in colore verde. Il flusso prevede il prelievo, il deposito della merce nella zona di precarico in base alla destinazione, il controllo da parte dell'operatore e l'imballo. In questo caso la merce è già ubicata in base alla zona di consegna: non è quindi necessario uno spostamento ulteriore.

5.2.2. Nuova area di preparazione ordini

Una soluzione potrebbe prevedere una piccola riorganizzazione del layout di magazzino, creando un'area dedicata al solo accorpamento del materiale proveniente dalle varie aree di magazzino: questo consentirebbe di snellire e ridurre l'ingombro nell'area di precarico.

L'area potrebbe essere posizionata al posto delle prime due zone di stoccaggio a terra, le quali occupano una superficie di circa 34 m². In quelle zone, infatti, il materiale non possiede scaffalatura, ma è posizionato a terra (si veda figura 74).

Il materiale presente in questo spazio potrebbe essere spostato nelle zone dei reparti MA, MB e MC la cui merce è stata spostata all'interno del magazzino automatico. Queste zone libere verranno a breve rimpiazzate da altre scaffalature tradizionali, come in figura 71. Si tratterebbe dunque di una semplice riorganizzazione del materiale, che prevede lo spostamento del materiale a terra nelle zone libere.



Figura 71. Scaffalature vuote in fase di allestimento

Si potrebbe prevedere dunque di liberare le due aree delimitate dal colore rosso a sinistra, lasciando intatte le due a destra, in modo tale che se una referenza non può essere allocata in nessun modo all'interno della scaffalatura, abbia comunque uno spazio dedicato.

La creazione di questa zona comporta un cambiamento dei flussi all'interno del magazzino. In questo caso si prevede che la merce non vada direttamente dalle zone di picking alla zona di precarico in maniera divisa ma in una zona in cui confluisce tutta la merce proveniente dai vari reparti.

Le attività da svolgere in questo reparto possono essere così riassunte:

- 1) Arrivo della merce proveniente dai reparti
- 2) In base alla provenienza, si procede in uno dei seguenti modi:
 - a. Se la merce proviene dal reparto MP o AS, questa è già stata controllata e imballata, non sono necessarie ulteriori operazioni
 - b. Se la merce proviene dal reparto VP, è necessario effettuare la verifica della correttezza del prelievo, che con la soluzione attuale è fatta direttamente nell'area di precarico. Per evitare uno spostamento aggiuntivo della merce dalla zona di accorpamento alla zona di precarico, si prevede una parte di questa nuova area sia destinata al solo controllo del picking VP.
- 3) Accorpamento della merce: in questa fase l'addetto si occupa di mettere insieme tutta la merce appartenente allo stesso cliente. In base al tipo di articoli (peso, dimensione, o cartone) e alla quantità decide se per quel cliente è possibile creare uno o più pallet o se è necessario utilizzare una gabbia. I prodotti derivanti dal reparto VP denominati "lunghi" non rientrano nell'accorpamento, in quanto questi prodotti non hanno dimensione standard e non è possibile creare dei pallet.

Il processo di accorpamento potrebbe essere così strutturato:

- La merce, proveniente dai vari reparti, arriva alla zona di assemblaggio.
- L'operatore, tramite il terminale, scansiona il codice cliente di un collo qualsiasi. A questo punto il terminale mostra all'operatore quale operazione vuole eseguire, e sceglierà "accorpamento": in automatico, il sistema indica quanti colli sono assegnati a quell'operatore e da quale reparto proviene la merce.
- A questo punto, l'operatore battezza una UdC (unità di carico) mobile (pallet) su cui sarà caricata tutta la merce destinata a quel determinato cliente.
- L'operatore, a questo punto, va alla ricerca della merce all'interno della zona, che sarà delimitata, prende il collo, scansione il codice associato e si dirige verso il pallet

- A questo punto, prima di caricare il collo sul pallet, scansiona l'UdC del pallet: se non corrisponde al cliente del collo, il terminale tramite un segnale acustico segnala la discrepanza all'operatore.
 - Terminato l'accorpamento, il pallet viene imballato e viene stampata l'etichetta associata
- 4) Imballo: questa operazione è richiesta solo se la merce è posizionata su pallet
 - 5) Spostamento alla zona di precarico: nel momento in cui l'ordine è completo, uno o più addetti si occuperanno di spostare la merce dall'area di accorpamento all'area di precarico.

Creando una zona di accorpamento del materiale per cliente si riscontrerebbero i seguenti benefici:

- 1) Riduzione della possibilità che un collo vada perso/scambiato;
- 2) Creazione di pallet filmati, con riduzione della movimentazione manuale (se la merce è su pallet, la movimentazione avviene solo con il carrello, manuale o automatico che sia) e di conseguenza si riducono i danneggiamenti durante il trasporto
- 3) La creazione di pallet evita che, soprattutto all'interno delle piattaforme logistiche di cui l'azienda si serve per servire le zone più distanti, la merce venga smarrita, rovinata o consegnata in due momenti diversi.
- 4) Si inserisce un controllo ulteriore da parte di chi compone il pallet. Questo riduce ulteriormente la possibilità che la merce vada persa o venga scambiata con un cliente.

Ovviamente devono essere considerati anche gli aspetti negativi di questa soluzione:

- Necessità di prevedere personale aggiuntivo dedicato all'accorpamento della merce o in alternativa riorganizzazione delle mansioni di alcuni operatori;
- Si allungano i tempi di preparazione e evasione dell'ordine, in quanto è richiesto uno step in più attualmente non previsto;
- Necessità di riorganizzare lo spazio a magazzino: è necessario prevedere un lavoro temporaneo di spostamento del materiale a terra e riallocazione nelle aree vuote di magazzino

Affinché questa soluzione sia possibile, è necessario però riorganizzare alcuni aspetti, dal tempo limite di ordine per un cliente ai turni degli operatori di magazzino. Il dettaglio di questa nuova schedulazione è riportato nel paragrafo 5.3 che segue.

5.3. Ri-schedulazione delle attività di ordine e picking

Il seguente capitolo propone una ri-schedulazione dei tempi massimi di ordinazione da parte del cliente distributore e di evasione degli ordini. Questa operazione è necessaria al fine di poter applicare quanto descritto nel paragrafo 5.2.2.

Lo studio inizia con l'analisi della situazione attuale e si conclude con una proposta di nuova schedulazione.

5.3.1. Situazione attuale

Le referenze a magazzino sono distribuite in tre reparti diversi, a seconda delle loro caratteristiche. Il grafico in figura 72 mostra come sono distribuite le referenze.



Figura 72. Distribuzione referenze a magazzino

Come si può notare dal grafico, l'avvento dell'AS ha fatto sì che molti degli articoli venissero spostati all'interno di questo reparto. Tuttavia, a seguito di alcune analisi, si è notato come ci sia una discrepanza tra la disposizione delle referenze all'interno del reparto e le righe di prelievo, come riporta il grafico in figura 73.

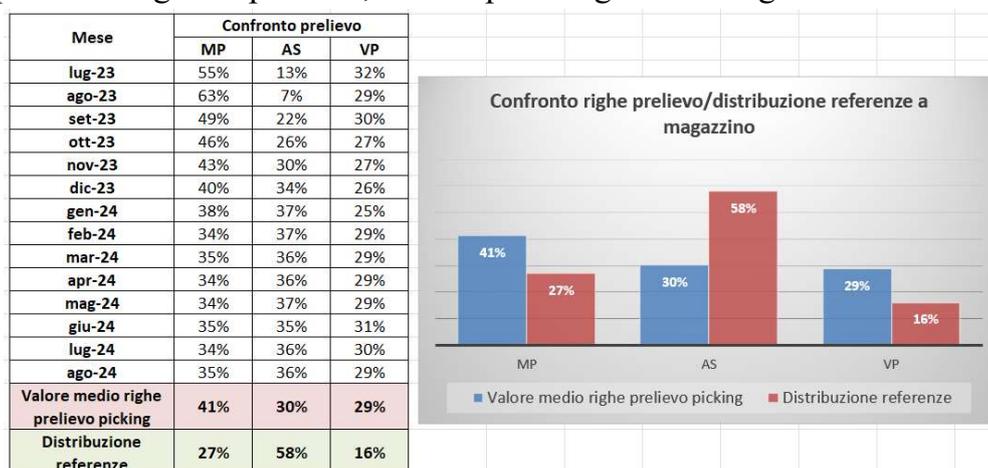


Figura 73. Confronto righe picking/distribuzione referenze a magazzino

L'analisi è stata effettuata prendendo in considerazione le righe di prelievo a magazzino nel corso dell'ultimo anno.

Il confronto tra i due reparti di magazzino offre informazioni sulla loro efficienza operativa. Si possono fare alcune considerazioni:

1. Reparto maneggevoli MP: magazzino con poca merce e molte righe prelevate: questo scenario indica una maggiore rotazione delle scorte: i prodotti vengono venduti e utilizzati rapidamente.

2. Magazzino automatico con tanta merce e poche righe prelevate: un alto volume di merce con poche righe prelevate significa che ci sono prodotti che non si muovono molto, il che può portare a costi di stoccaggio elevati.

Al momento dell'installazione del sistema AutoStore, tutte le referenze presenti nelle scaffalature MA, MB e MC sono state spostate all'interno del nuovo magazzino, senza effettuare analisi particolari.

Analizzando i dati, si è riscontrato che l'attuale posizione delle referenze non è ottimale, soprattutto in termini di costi.

Si prenda, a titolo di esempio, il confronto tra il prelievo nei reparti MP e AS, a parità di numero di righe da prelevare. Si ipotizzi una giornata tipo, con 3600 righe ordine da evadere:

- Il reparto MP richiederebbe:
 - 6 prelevatori
 - 2/3 addetti al controllo
 - 4 addetti all'imballo
 - 1 operatore che fa da navetta, rimpiazzando le gabbie/roll pieni
 - 1 addetto al rimpiazzo della merce mancante all'interno del reparto
 - 1 responsabile di reparto
- Il reparto AS, con le stesse righe, richiederebbe:
 - 3 addetti a prelievo, controllo, imballo
 - 1 addetto a chiusura scatole e smistamento
 - 1 addetto al rimpiazzo della merce mancante all'interno del reparto

Spostare la merce alto-rotante all'interno dell'AS comporterebbe quindi non solo un vantaggio in termini di tempo, ma anche in termini economici.

Inoltre, se la merce è alto rotante è meno probabile che questa causi un reso per deperibilità.

Attualmente il reparto AS è occupato per circa il 92% della sua capacità: sarebbe opportuno andare ad esaminare tutti i codici articolo e verificare tramite lo storico delle vendite quali articolo sono basso e quali alto rotanti: le referenze alto rotanti resteranno all'interno del reparto AS mentre le restanti potranno essere posizionate negli scaffali più alti del reparto MP (in quanto sono i più lenti da raggiungere con il carrello). Stesso discorso, ma percorso inverso, per la merce presente nel reparto MP. Ovviamente non tutti gli articoli possono essere trasferiti all'interno dell'AS: esistono vincoli di volume e peso massimo.

L'efficienza del magazzino automatico è spesso misurata dalla velocità e dalla precisione nel prelevare ordini. Se ci sono molte merci ferme e poche righe prelevate, potrebbe indicare inefficienza nel sistema di gestione del magazzino o nella domanda di mercato. Una soluzione potrebbe essere quella di effettuare una revisione dell'assortimento, spostando all'interno del magazzino automatico tutta la merce alto-rotante presente nel reparto MP.

La priorità è quella di riempire il magazzino automatico.

Inoltre, per come sono schedulati gli ordini e le attività prelievo a magazzino, non viene sfruttata la potenzialità dell'AS. L'AS, infatti, come dice la parola stessa, è progettato per lavorare in maniera autonoma, senza l'ausilio dell'operatore. Attualmente invece l'AS inizia a lavorare solamente quando l'operatore è presente e inizia la missione.

Affinché il cliente possa effettuare un ordine, è necessario che ci sia raggiunto un quantitativo minimo del valore pari a 250€. Le successive aggiunte possono invece avere un valore qualsiasi.

La schedulazione degli ordini del cliente distributore è così formata.

- Per i clienti che si riforniscono tramite le piattaforme logistiche, gli ordini devono essere effettuati entro le 10:00 del giorno corrente per ricevere la merce il giorno successivo
- Per i clienti “locali”, forniti tramite i mezzi propri aziendali, gli ordini devono essere effettuati entro le 13:00 del giorno corrente per ricevere la merce il giorno successivo

La logica è quindi quella di prediligere la preparazione delle zone più lontane.

Se, alla fine della preparazione degli ordini per il giorno immediatamente successivo, resta tempo a disposizione, iniziano le fasi di prelievo degli ordini per i giorni successivi.

Attualmente, esistono due software diversi per la creazione degli ordini e la gestione delle missioni a magazzino.

Il primo gestionale, il quale si occupa della ricezione degli ordini, effettua un trasferimento degli stessi secondo una precisa schedulazione, rappresentata dalla tabella 7:

Schedulazione ordini clienti		
Data	Schedulazione trasferimento ordini	
01/01/2024	Giorno di partenza: ordine cliente	
02/01/2024	5:30	
	07:00	
	8:30	
	9:00	
	10:00	Chiusura ordine e eventuale aggiunte piattaforme
	11:00	
	11:30	
	12:00	
	13:00	Chiusura ordine e eventuale aggiunte zone locali
	16:00	
20:00		
22:30		
03/01/2024	Consegna	

Tabella 7. Schedulazione attuale ordini clienti e trasferimento gestionale

In questi orari, il primo gestionale trasferisce in automatico gli ordini al gestionale di magazzino: se il cliente effettua due ordini diversi entro la stessa fascia oraria, allora il sistema accorpa in automatico i due ordini, altrimenti procedono come due ordini separati.

Questo approccio ha i suoi vantaggi e svantaggi. La scelta di concedere al cliente più tempo per effettuare degli ordini deriva da una politica aziendale di vicinanza e supporto al cliente, ma genera una serie di svantaggi in termini di organizzazione dei trasporti e gestione degli spazi a magazzino.

Questa schedulazione è pensata per gestire in un certo modo i trasporti. In base alla distanza da percorrere, i camion hanno un tempo massimo entro cui devono partire, come riportato dalla tabella 8:

Schedulazione trasporti			
Zona di consegna	Orario massimo partenza mezzo	Numero indicativo di mezzi	Note
Veneto	14:00/15:00	1 o 2	Partono in sequenza
Liguria	14:00/15:00	1 o 2	Partono in sequenza
Bergamo	18:00	1	Aggiuntivo parte 14:00
Milano/Como/Emilia	11:00/16:00	Più bilici	Trasportatore terzo
Locale	Dopo 13:00	Non definito	Orario non definito

Tabella 8. Schedulazione trasporti

Affinché la merce sia pronta entro questi orari, in base anche alla schedulazione attuale degli ordini, gli operatori di magazzino seguono i turni rappresentati in tabella 9:

Turni operatori attuali			
Data	Reparto	Turno	
		Entrata	Uscita
01/01/2024	Prelievo MP e VP	8:00	17:00
	Controllo MP e VP	9:00	18:00
	Imballo MP e VP	9:30	18:30
	AS	9:00	18:00
Tempo evasione ordine medio			8 ore

Tabella 9. Turni di lavoro degli operatori di magazzino

Il magazzino rimane chiuso durante la notte. Gli operatori lavorano 8 ore al giorno con un orario che va circa dalle 8:00 alle 18:00, con pause a turno per non interrompere mai le attività di magazzino.

Una soluzione di ottimizzazione nella fase di preparazione degli ordini potrebbe essere quella di cambiare la schedulazione delle attività, sfruttando al massimo le potenzialità dell'AS e snellendo il carico di lavoro degli operatori di magazzino, riducendo di conseguenza anche gli errori.

5.3.2. Proposta per una nuova schedulazione

Una soluzione di ottimizzazione prevede una modifica nel limite di tempo massimo di accettazione degli ordini effettuati dal cliente. Invece che accettare ordini e aggiunte fino alle 10:00 o 13:00, a seconda della zona, si potrebbe imporre un limite

massimo che sia entro le 00:00 del giorno precedente per la consegna il giorno successivo. Si tratta quindi di anticipare la chiusura dell'ordine. Il cliente effettua l'ordine massivo entro la mezzanotte e ha poi tempo per effettuare un unico ordine aggiuntivo del valore minimo di 250€, seguendo le stesse scadenze attuali. In questo modo l'operatore addetto al lancio delle missioni potrebbe impostare in modo automatico l'inizio del lavoro presso AS appena dopo la mezzanotte. Così facendo, il software dell'AS inizia a processare le righe ordine e sposta le cassette in modo tale che al momento dell'inizio del prelievo, queste siano immediatamente disponibili all'operatore. Questa soluzione consente di velocizzare i tempi di picking nel reparto. La tabella 10 mostra la nuova schedulazione degli ordini:

Schedulazione ordini clienti		
Data	Schedulazione trasferimento ordini	
01/01/2024	Giorno di partenza: ordine cliente	
Chiusura ordini	00:00	
02/01/2024	5:30	
	07:00	
	8:30	
	9:00	
	10:00	Tempo massimo per effettuare ulteriore ordine unico piattaforme
	11:00	
	11:30	
	12:00	
	13:00	Tempo massimo per effettuare ulteriore ordine unico zone locali
	16:00	
	20:00	
22:30		
03/01/2024	Consegna	

Tabella 10. Nuova schedulazione ordini clienti e trasferimento gestionale

La nuova timeline non prevede cambiamenti sulle fasce orarie di trasferimento degli ordini da un gestionale all'altro. Ciò che cambia è la chiusura degli ordini, che deve avvenire entro la mezzanotte. Non è possibile, inoltre, effettuare le aggiunte agli ordini come avviene attualmente ma il cliente potrà effettuare solamente un unico ordine aggiuntivo a quello effettuato entro la mezzanotte, del valore minimo di 250€. L'idea è di non consentire più aggiunte in momenti diversi. Questo limite è necessario per una corretta gestione della fase di accorpamento. Si ipotizzi, per esempio, che l'ordine di un cliente tradizionale sia pronto già alle 10:00 e l'accorpamento venga completato entro le 10:30. Consentendo al cliente di effettuare più aggiunte, in questo caso fino alle ore 13:00, vorrebbe dire che i pallet all'interno della zona di accorpamento dovrebbero sostare per un tempo eccessivo, causando problemi di occupazione dello spazio. L'accorpamento deve essere un'operazione rapida, in modo tale da liberare il più velocemente possibile il posto pallet occupato.

Proponendo invece un unico nuovo ordine aggiuntivo del valore minimo di 250€ e non delle piccole aggiunte continuative, è possibile non far stazionare la merce a lungo tempo nell'area di accorpamento: il nuovo ordine verrà infatti gestito separatamente dall'ordine massivo effettuato entro la mezzanotte.

Una ulteriore soluzione potrebbe prevedere di lasciare invariati gli orari massimi per le aggiunte, e imporre una condizione di minimo d'ordine, rappresentato dal 30/40% del valore dell'ordine massivo effettuato entro la mezzanotte. Tuttavia, tramite questa modalità, il cliente potrebbe effettuare più aggiunte del valore di 100€ (si ipotizzi un ordine di 250€ e una aggiunta minima del 40%): il frazionamento degli ordini andrebbe a vanificare la nuova fase di accorpamento prevista, per i motivi di tempo e occupazione dello spazio descritti in precedenza.

Con la nuova timeline, non cambia inoltre la schedulazione dei trasporti, indicata in precedenza nella tabella 11, e di conseguenza il giorno di consegna rimane lo stesso, non causando ritardi al cliente. Dal punto di vista operativo, non è necessario anticipare l'inizio dei turni di lavoro degli operatori di magazzino: è da prevedere, tuttavia, l'aggiunta di uno o più operatori che si occupino dell'accorpamento della merce proveniente dai vari reparti.

Turni operatori nuovi			
Data	Reparto	Turno	
		Entrata	Uscita
01/01/2024	Prelievo MP e VP	8:00	17:00
	Controllo MP e VP	9:00	18:00
	Imballo MP e VP	9:30	18:30
	AS	9:00	18:00
	Accorpamento	9:30	18:30
Tempo evasione ordine medio			7 ore

Tabella 11. Aggiunta operatori dedicati all'accorpamento

La nuova figura seguirà lo stesso turno dei controllori della merce dei reparti VP e MP: l'accorpamento, infatti, non inizia fino a che la merce non è stata controllata e inscatolata.

L'attività prevede che l'operatore riduca il più possibile il numero di pallet associati al singolo cliente.

Il processo di accorpamento avverrà per zone. Esistono, come detto in precedenza, delle deadline entro le quali tutti gli ordini devono essere pronti affinché il mezzo parta in tempo per andare in consegna il giorno successivo. Avendo già circa il 90% degli ordini al momento dell'inizio del prelievo (i restanti sono ordini aggiuntivi), l'operatore responsabile del lancio delle missioni può stabilire a monte le priorità, creando così un flusso di lavoro lineare: la prima zona che dovrà essere spedita sarà la prima ad essere evasa, cioè la prima a essere prelevata, controllata, accorpata e imballata. Questo processo attualmente non segue un flusso lineare. A causa delle continue aggiunte a disposizione dei clienti, l'addetto è costretto a ristabilire le priorità continuamente.

Prima che la fase di accorpamento avvenga, è necessario che nella fase di controllo dei VP sia aggiunto uno step. A seguito del controllo dei materiali VP, l'addetto deve posizionare il pallet all'interno di un vano libero nella zona di accorpamento e segnalarne la posizione al sistema tramite il terminale. I bancali contenenti la merce voluminosa pesante (lunghi esclusi) costituirà infatti la base per l'accorpamento di molti degli ordini dei clienti. Se questo step fosse omesso, durante l'accorpamento si potrebbe creare la situazione in cui un materiale voluminoso è posizionato su un materiale maneggevole, provocandone la rottura/schiacciamento.

Il processo di accorpamento inizia dunque se sono rispettati entrambi i seguenti criteri:

- Tutta la zona di riferimento è stata “chiusa”, cioè sono avvenuti prelievo, controllo, imballo.
- La merce proveniente dal reparto VP per la zona di riferimento è stata prelevata, controllata, e ubicata in un posto pallet vuoto all'interno della zona di accorpamento.

Il processo di accorpamento seguirà il flusso indicato in figura 74:

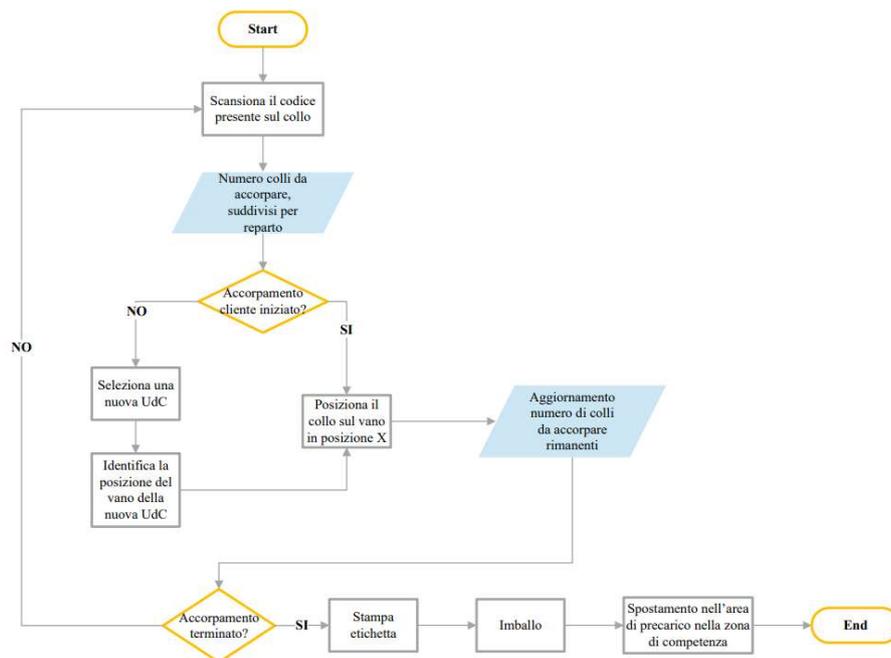


Figura 74. Processo di accorpamento

Il flusso inizia con la scansione da parte dell'operatore dell'etichetta associata a un collo, che a sua volta è presente all'interno della gabbia, roll o pallet. Il terminale indica sulla sua interfaccia il codice conto del cliente e segnala i colli in attesa di essere accorpati e la loro provenienza. A questo punto, il sistema in automatico prenderà due strade differenti:

- Se per quel determinato cliente è già iniziato un accorpamento, allora il sistema indicherà all'operatore la posizione del vano contenete l'UdC pallet associata a quel cliente
- Se per quel determinato cliente l'accorpamento non è ancora iniziato, il sistema chiede all'operatore di scansionare una nuova UdC vuota presente nell'area di accorpamento e di indicare il numero del vano.

In entrambi i casi, la merce sarà posizionata sul pallet di riferimento. A seguito della conferma dell'accorpamento, il sistema aggiorna in automatico il numero di colli rimanenti. Anche in questo caso ci sono due opzioni:

- Se il contatore del numero di colli rimanenti è pari a 0 per tutti e tre i reparti, allora si può dichiarare chiuso l'accorpamento, verrà stampata una etichetta e la merce potrà procedere alla filmatura. Un addetto si occuperà poi di posizionare il pallet all'interno dell'area di precarico in base alla zona di competenza
- Se il contatore del numero di colli rimanenti è diverso da zero, allora l'operatore tornerà nella zona di deposito della merce e il processo riprende.

Tramite questo flusso, non è necessario che l'accorpamento avvenga per cliente. In questo modo l'operatore può scansionare il codice di un collo in modo randomico: sarà poi il terminale a indicare all'operatore le operazioni da eseguire. Questo consente di velocizzare le operazioni: se l'accorpamento avvenisse per cliente, l'operatore dovrebbe cercare all'interno di ogni gabbia tutti gli articoli a lui associati, e questo comporterebbe uno spreco di tempo.

Il flusso consente di avere anche una flessibilità in termini di numero di operatori addetti all'accorpamento. Infatti, in caso di elevato flusso di lavoro o di necessità di un accorpamento più rapido, è possibile aumentare il numero di operatori: ognuno si occuperà ad esempio di un reparto.

Se l'identificativo cliente sul collo non corrisponde con quello assegnato sul pallet, il terminale tramite un segnale acustico indica all'operatore l'errore: questo sistema evita che ci sia una inversione di colli tra clienti.

La figura 75 mostra il dettaglio della suddivisione della nuova zona, che avverrà tramite una segnaletica orizzontale (ad esempio, nastro di delimitazione a pavimento).

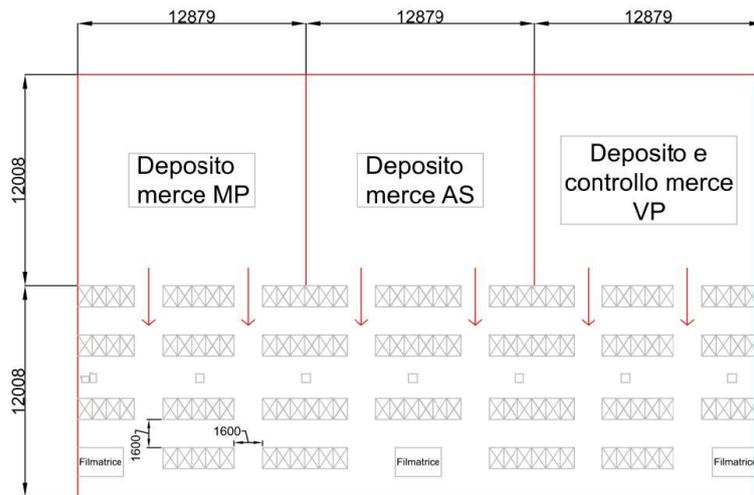


Figura 75. Dettaglio nuova area di accorpamento merce

L'area di accorpamento sarà occupata da 130 posti pallet disposti dal lato corto, quindi 80x120 cm. La larghezza tra le corsie sarà pari a 1600 mm: questa distanza consente il passaggio e la manovra dei carrelli in maniera agevole.

A sud dell'area sono presenti tre filmatrici, che serviranno a imballare il pallet prima che questo sia portato all'area di precarico.

Il nuovo flusso prevede che la merce sia posizionata in zone diverse a seconda della provenienza, in modo che l'operatore sappia, in funzione dei ciò che indica il terminale, dove andare a prelevare la merce. Si passa successivamente dalle zone di deposito alle zone di accorpamento. Terminato l'accorpamento, si imballa il pallet e lo si spedisce alla zona di precarico corrispondente.

Il nuovo layout e i relativi flussi sono rappresentati in figura 76:

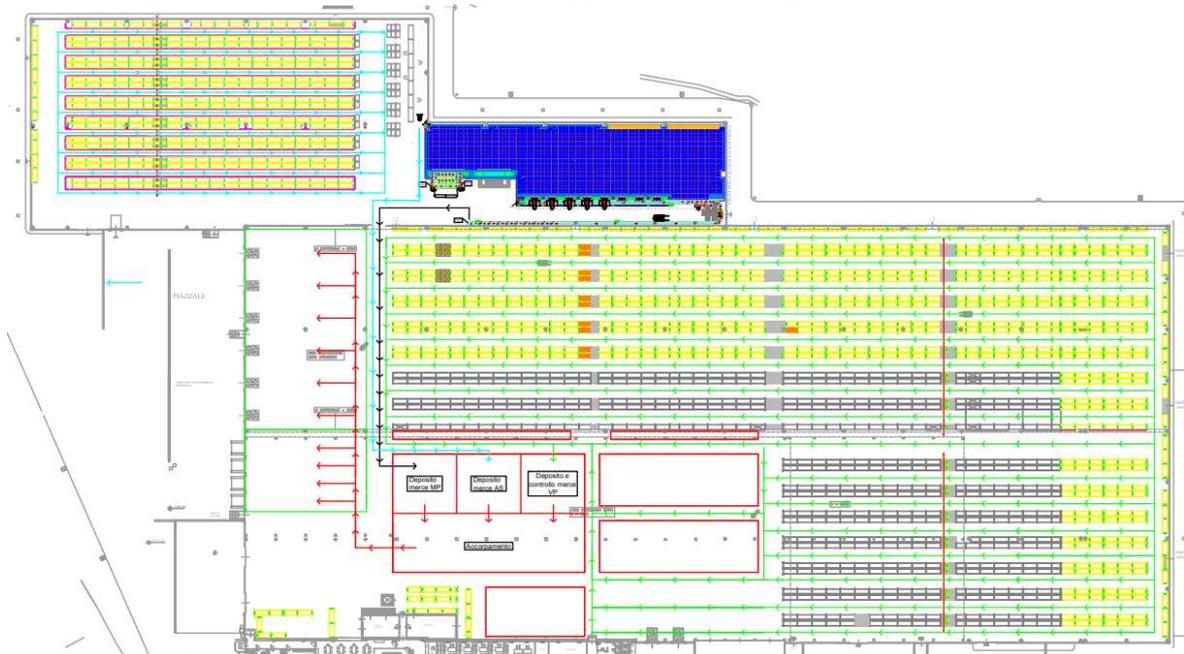


Figura 76. Nuova area di accorpamento e nuovi flussi

Il nuovo layout prevede che i flussi di tutta la merce proveniente da reparti vada a convogliare in un'unica area di accorpamento. L'area è suddivisa in modo tale che ogni reparto abbia la sua destinazione: questo faciliterà l'operatore durante la fase di ricerca della merce del cliente. Per quanto riguarda il flusso della merce proveniente dal reparto VP, si prevede una zona destinata sia al deposito che al controllo della merce. Una volta che l'accorpamento è stato effettuato, la merce viene poi ubicata nell'area di precarico in base alle zone di destinazione (percorso rosso).

Consentire più ordini in diverse fasce orarie, anche a ridosso del limite massimo di tempo, comporta una serie di problemi tra cui:

- **Prelievo non ottimizzato:** non essendoci orari predefiniti, l'operatore di magazzino si può trovare ad avere missioni da cento come missioni da mille righe. Anche per l'operatore addetto al lancio delle missioni e alla gestione della fase di preparazione degli ordini, risulta difficoltosa la gestione del personale e inoltre comporta che il suo lavoro sia di lanciare continuamente le missioni. Il suo lavoro non è quindi ottimizzato, potrebbe essere fatto in automatico e in maniera più efficiente dal sistema, sempre sotto supervisione dell'operatore, ma anche lui in questo caso ridurrebbe la mole di lavoro e la possibilità di generare errori, e potrebbe avere più tempo per girare per il magazzino e gestire gli operatori
- **Spreco di imballo/cartoni:** per uno stesso cliente, se gli ordini sono separati, si possono creare più colli, con le conseguenze già descritte in precedenza tra cui appunto un aumento del numero di colli che genera problemi di pallettizzazione e conseguente possibilità che il cliente riceva la merce in momenti separati.
- **Ingombro della banchina di precarico:** spezzettando gli ordini, si generano come detto più colli, che vanno quindi a occupare più spazio nell'area precarico, con possibilità di generare "confusione" nell'area di carico, oltre che errori nella fase vera e propria di carico, allunga tempi di carico perché devo cercare la merce. Inoltre, essendo gli orari così spezzettati, non è possibile attendere la fine del limite di tempo massimo, altrimenti non si riuscirebbero a rispettare i tempi di consegna previsti per il cliente.
- **Difficoltà di organizzazione dei trasporti:** l'azienda ha a disposizione una flotta di veicoli limitata per la consegna, e si appoggia quando necessario (soprattutto per la consegna nelle piattaforme logistiche) a operatori terzi. Il problema qui sta nel cercare trasportatori terzi che abbiano disponibilità di mezzi. Esistono ovviamente degli accordi tra l'azienda Machieraldo e i vari operatori logistici ma molto spesso capita che non siano sufficienti i mezzi concordati ma ne servano altri, ma lo si scopre solo al momento in cui la merce è in banchina se bastano i mezzi o meno: quindi più si tarda la preparazione

degli ordini, più è difficile stabilire quanti mezzi siano necessari e minore è la probabilità di trovare un mezzo aggiuntivo disponibile.

Tutti questi aspetti negativi aumentano la probabilità di errore, sia da parte dell'operatore che del trasportatore, con conseguente aumento del numero di merce resa.

Con la nuova schedulazione, si ottengono una serie di benefici dal punto di vista organizzativo tra cui:

- Ottimizzazione della fase di picking. In tre vie:
 - In primo luogo, si potrebbe prevedere un lancio automatico di tutti quegli ordini che riguardano il prelievo AS. In questo modo l'AS lavorerebbe mentre l'operatore non è in turno, portando a un'ottimizzazione notevole dei tempi.
 - In secondo luogo, per l'addetto al lancio delle missioni è più semplice organizzare e distribuire il lavoro, in quanto al mattino sa già che al 90% (a meno appunto delle aggiunte concesse) dovrà prelevare un tot numero di righe entro la fine della giornata
 - Ottimizzazione del carico di lavoro: conoscendo già la quasi totalità delle righe da dover prelevare, si può distribuire il lavoro in modo equo durante tutto il turno lavorativo. Questo riduce lo stress e gli errori degli operatori nelle fasi di prelievo
- Ottimizzazione dei colli: accorpando tutti gli ordini, si ridurrebbero il numero di colli, consentendo a questi di essere posizionati su pallet ed essere imballati.
- Riduzione dello spazio occupato in banchina. Riducendo il numero di colli, si riduce anche lo spazio occupato. Questo comporta una miglior gestione della fase di carico del mezzo.
- Organizzazione dei trasporti: anticipando la preparazione, conosco quanti sono i mezzi di cui potrei aver bisogno e riesco a organizzare meglio i mezzi e i giri di consegna. Risulta più facile inoltre trovare trasportatori aggiuntivi.

L'aspetto negativo di questo cambiamento è sicuramente un servizio in meno che viene offerto al cliente. Tuttavia, se si riducono il numero di errori, questo è un vantaggio per il cliente.

Le tabelle all'interno dell'allegato 1 riassumono i principali vantaggi e svantaggi associati a questa nuova implementazione (tabella 2 per i vantaggi, tabella 3 per gli svantaggi).

6) Ottimizzazione del processo di gestione dei resi per riparazione

Nel seguente capitolo si propone un'analisi dettagliata del processo di gestione interno dei resi per riparazione. Descritta la situazione as-is e le criticità riscontrate, si propone una soluzione di ottimizzazione del flusso, tramite l'inserimento di una codifica.

6.1. Flusso di gestione attuale

Come viene gestito attualmente il processo di reso per riparazione?

La modalità di gestione è diversa a seconda del tipo di cliente:

- Per quanto riguarda i clienti tradizionali, il processo inizia con una richiesta di reso (figura 77) da parte del cliente (o dell'agente di riferimento) all'ufficio assistenza. In questi casi il ritiro della merce avviene sempre tramite mezzo Machieraldo, se non in casi eccezionali. Tuttavia, nella maggior parte dei casi, accade che il cliente renda la merce all'autista in consegna ancor prima dell'emissione dell'autorizzazione.
- Per quanto riguarda i clienti della GD, la richiesta di reso avviene tramite e-mail: il cliente compila un modulo interno di richiesta di reso per riparazione oppure il modulo proposto da Machieraldo, il quale verrà poi visionato dall'addetto all'interno all'azienda.

Richiesta di Reso

Data: 13/09/2024

Agente:

Mezzo	N doc	Data doc	Codice	Descrizione	Um	Qta	Causale	Origine	Visionato	Motivo
1-10-11-7156										
Nostro	3266	20/02/23	73944	MACCHINA PANE	MP20 GIBMI	Pz	1 Riparazione		SI	MACCHINA USO INTERNO DOCUMENTO GARANZIA VEDI FATTURA ACQUISTO (FORTE RUMORE DI BRUCIATO IN UTILIZZO)

Figura 77. Modulo richiesta reso per riparazione

Per quanto riguarda la GD, al momento della ricezione della richiesta, questa è valutata dall'addetto, e in particolare si verifica:

1. Se la merce sia stata effettivamente acquistata presso Machieraldo: in mancanza di questa condizione, la richiesta di reso viene respinta.
2. La causale di riparazione. Esistono diverse causali, tra cui:
 - a. Riparazione in garanzia: la garanzia del prodotto è valida due anni. Se lo scontrino ha data di acquisto inferiore ai due anni, allora il costo della riparazione è a carico Machieraldo per i marchi commercializzati a proprio nome
 - b. Riparazione non in garanzia: se la data del documento di acquisto supera i due anni, allora la riparazione della macchina non è più in garanzia. In questo caso l'addetto compila il modulo di riparazione e invia al cliente una mail in cui autorizza il reso della macchina su cui però verrà effettuato un preventivo, in base al difetto e alla manodopera

richiesta. Sarà poi compito del cliente decidere se accettare o meno la riparazione.

- c. Accredito: se la data del documento di acquisto è inferiore agli 8 giorni, la macchina può essere accreditata, cioè viene emessa una nota credito al cliente pari all'importo della merce. Tale modalità viene impiegata unicamente per marchi commercializzati di cui Machieraldo risulta diretto produttore.

A seguito delle opportune verifiche, i dati relativi alla riparazione vengono inseriti manualmente all'interno del gestionale, tramite l'interfaccia rappresentata in figura 78.

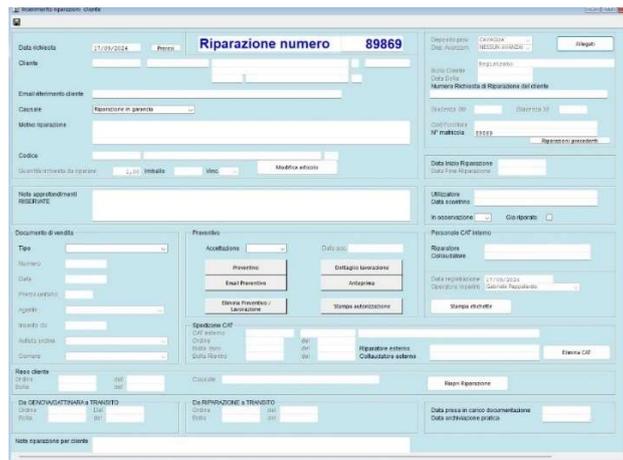


Figura 78. Interfaccia per il caricamento di una riparazione

Ad ogni autorizzazione è associato un numero di riparazione, che la identifica in maniera univoca. Questa assegnazione è possibile solo per gli articoli provenienti dalla GD, in quanto per il canale tradizionale molto spesso la merce rientra senza autorizzazione: sarà poi compito dell'addetto alla schedatura della macchina assegnare un numero di protocollo. In questo caso la compilazione a sistema del modulo di riparazione avviene solo successivamente all'arrivo della macchina in azienda.

In caso di esito positivo del controllo, l'addetto emette un buono di autorizzazione al reso (figura 79).



Figura 79. Modulo di autorizzazione al reso per riparazione

Per i clienti della GD, insieme all'autorizzazione, viene anche programmato il ritiro della merce tramite un corriere convenzionato con l'azienda. In tutti gli altri casi, il buono emesso viene consegnato all'autista, in fase di consegna che ritirerà il reso autorizzato. Il prelievo della merce presso i clienti tradizionali viene solitamente effettuato contestualmente alla consegna dell'ordine successivo: solo in casi eccezionali si spedisce un corriere dedicato.

La merce può rientrare in azienda come reso tradizionale oppure come riparazione:

- Se rientra come reso, un addetto si occuperà di valutarne lo stato e deciderà la sua ubicazione a magazzino (rivendibile come nuova, rivendibile con sconto 95%, da rottamare, ecc).
- Se rientra come riparazione, allora la merce viene portata in una apposita area dedicata (figura 80) alle riparazioni e viene messa in attesa di essere visionata da un addetto specializzato.



Figura 80. Merce resa per riparazione in attesa di essere schedata

La merce in ingresso per riparazione arriva dunque nell'area resi, dove viene stoccata in attesa di essere schedata. Un addetto del reparto si occupa di registrare l'arrivo merce a seguito di una prima fase di schedatura: anche in questo caso l'inserimento avviene manualmente; tuttavia, questo lavoro risulta oneroso in termini di tempo.

Il processo di schedatura delle macchine prevede che riporti manualmente una serie di dettagli (come riporta la tabella 12) tra cui:

- Data schedatura
- Numero riparazione
- Descrizione della macchina
- Se possiede un modulo di riparazione, con la segnalazione del problema riscontrato dall'utilizzatore
- Se è presente un documento di acquisto allegato
- Il CAT (Centro di Assistenza Tecnico) a cui è destinata la riparazione. L'azienda si serve infatti di altri centri assistenza limitrofi. L'addetto in

base al tipo di prodotto e al carico di lavoro può decidere di destinare la riparazione al reparto interno all'azienda oppure se servirsi di un partner terzo.

Numero	Data	Numero riparazione	Descrizione macchina	Modulo riparazione	Documento Acquisto	CAT destinazione
1						
2						
3						

Tabella 12. Foglio schedatura manuale

Terminata la fase di schedatura, l'addetto effettua la riparazione. La merce viene poi imballata e restituita al cliente.



Figura 81. Merce riparata in attesa di essere spedita

Questo processo evidenzia diverse criticità:

- Inserimento manuale di tutte le richieste di reso per riparazione e dell'arrivo merci: occupa due addetti (uno per i clienti GD e uno per i clienti tradizionali) per un tempo pari a circa quattro ore ciascuno
- Ripetizione dei processi
- Rischio errore di trascrizione
- Lunghi tempi di schedatura.

La criticità si evidenzia già dal momento della richiesta di reso per riparazione da parte del cliente. L'inserimento manuale dei dati da parte degli operatori impiega molto tempo che potrebbe essere utilizzato in altro modo: eliminando il data entry si andrebbero a velocizzare i tempi di risposta al cliente, garantendo un servizio più efficiente. Inoltre, l'addetto alla schedatura deve compiere un lavoro di trascrizione manuale che risulta obsoleto, richiede tempo e comporta il rischio di errata trascrizione.

6.2. Nuova modalità di gestione: il codice a barre

La soluzione proposta prevede l'inserimento di un codice identificativo, che viene rilasciato al momento dell'approvazione del reso. Questo codice contiene al suo interno le stesse informazioni della schedatura, tra cui:

- Cliente: codice identificativo e descrizione
- Data rilascio autorizzazione
- Numero autorizzazione
- Codice articolo
- Descrizione articolo
- Documento di acquisto
 - Tipo (scontrino/fattura)
 - Data
 - In base alla data del documento di acquisto, si potrà evidenziare se la riparazione è coperta garanzia o se sarà necessario un preventivo
- Centro assistenza tecnico (CAT) di destinazione, editabile dall'operatore tramite il terminale al momento della ricezione della merce e della valutazione fisica

L'ottimizzazione del processo dovrebbe tuttavia partire dal cliente distributore, nel momento in cui questo compila la richiesta di autorizzazione. Sarebbe opportuno prevedere una nuova interfaccia all'interno del portale: questa interfaccia andrebbe a replicare quella attualmente presente all'interno sistema gestionale aziendale, riducendo in maniera notevole l'inserimento manuale dei dati. È tuttavia possibile che non tutti i clienti siano in grado di compilare in maniera adeguata la richiesta di reso: in questo caso è necessario il supporto dell'agente di riferimento o dell'ufficio competente.

La nuova interfaccia, che sarà disponibile sul portale, prevederà un'area assistenza clienti, e sarà valida per tutte le tipologie di clienti. La figura 82 riporta un esempio di interfaccia:

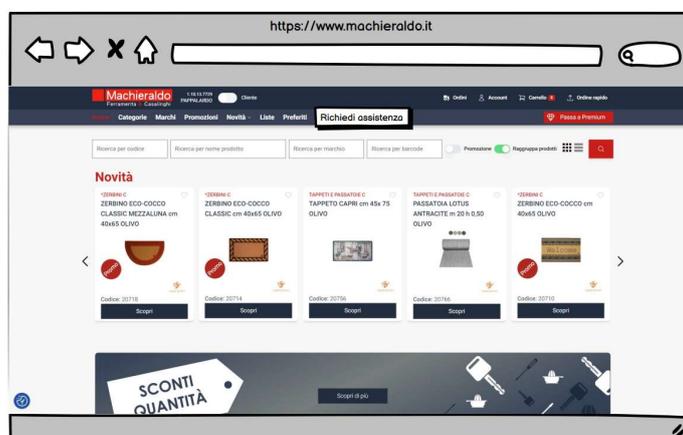


Figura 82. Interfaccia assistenza clienti

Selezionando questa nuova finestra, comparirà una schermata simile a quanto riportato dalla figura 83:

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.machieraldo.it>. The page title is 'Compilare i seguenti campi'. The form contains the following fields and controls:

- Data richiesta:** A date input field with a calendar icon.
- Codice prodotto:** A text input field.
- Quantità richiesta da rendere:** A text input field.
- Causale:** A dropdown menu with options: 'Riparazione in garanzia', 'Riparazione NON in garanzia', 'Sostituzione', and 'Accredito'.
- Tipo documento:** A dropdown menu with options: 'DOT' and 'Fattura'.
- Data:** A date input field with a calendar icon.
- Prezzo unitario:** A text input field.
- Motivo riparazione:** A text input field.
- Agente di riferimento:** A text input field.
- Buttons:** A green 'Prosegui' button and a red 'Annulla' button.

Figura 83. Interfaccia compilazione richiesta di reso per riparazione

L'interfaccia riporta esattamente i dati della figura 78. Eliminando l'inserimento manuale di tutti i dati da parte dell'addetto, è possibile estendere questa nuova modalità di gestione anche al cliente tradizionale.

Avendo già il modulo precompilato, l'addetto alla gestione resi dovrà soltanto occuparsi di approvare le richieste effettuate.

Verrà dunque stampata una etichetta con un codice che identificherà in maniera univoca la riparazione. Questa etichetta verrà consegnata all'autista insieme al modulo di reso. Sarà compito dell'autista associare l'etichetta al collo fornito dal cliente. In caso di ritiro tramite corriere, sarà sufficiente che il cliente inserisca il modulo di autorizzazione all'interno della confezione. Al momento dell'arrivo in magazzino, l'addetto tramite il terminale dovrà semplicemente scannerizzare il codice a barre, verificare la corrispondenza tra quanto riportato sulla schermata rispetto al ricevuto, e scegliere la destinazione che ritiene opportuna.

Il terminale a disposizione dell'addetto di magazzino sarà collegato al sistema gestionale presente in azienda e ogni sua azione andrà a compilare le parti mancanti all'interno del modulo di riparazione in figura 79. Esiste quindi un collegamento diretto tra terminale e gestionale, come riporta la figura 84. È inoltre necessario che i due sistemi siano in comunicazione poiché dal momento in cui l'addetto scansiona il codice a barre presente sull'articolo, tutte le informazioni associate ad esso compariranno sulla schermata del suo terminale.



Figura 84. Nuova tecnologia a barcode

Dunque, l'etichetta con il bar code si genererà in maniera automatica tramite il sistema, e ogni codice identificherà in maniera univoca la riparazione, come in figura 85.

Machieraldo
Ferramenta & Casalinghi
www.machieraldo.it

MACHIERALDO S.p.A.
Via Villotto 12
13081 Casaleggio (BS) - Italia
P.I. C.I. 01. 0271317030207
V.P.I. 1087615020202
REA 01593 - C.S. 8.000000 S.V.

Linea Assistenza Livigno
Centralino 0743 990441 r.a.
Clienti 0743 990747 r.a.
Assistenza 0743 990441 r.a.
Fax 0743 990742

Linea telefoniche Genova
Centralino 010 255533
Fax 010 2553491

Indirizzo e-mail
machieraldo@machieraldo.it contabile@machieraldo.it
vendita@machieraldo.it logistica@machieraldo.it
servizi@machieraldo.it direzione@machieraldo.it
www.machieraldo.it gestione@machieraldo.it

N. Iscrizione Registro A.I.C. 0181180030105422

DEPOSITO: Casaleggio (BS) Via Villotto Strada, 12

NUMERO: **88696**

DATA: **27/08/2024**

PAGINA: 1

COG. CLIENTE: 1.10.01.5310

RAZIONA. IN CODICE FISCALE: SF 02422470969

COG. FORNITORE:

AGENTE: STEFANO

COGNOME (STEFANO)

ARTICOLI: 8132069000017

IDENTIFICAZIONE: BRICOMAN ITALIA SRL

Via Marconi, 24
20089 ROZZANO MI

ZONA: 103 - BRICOMAN ITALIA SRL Strada 1 Angolo SS 131 - Zona Industriale 07100 SA S SARI SS

TITOLO DOCUMENTO: **AUTORIZZAZIONE AL RESO PER RIPARAZIONE NUMERO 88696**

ARTICOLI	DESCRIZIONE	M. N.	UTILIZZATORE	UM	QTA
8132069000017	DECEPUGLIATORE 4 TEMPI		PINTOS ALESSANDRO	Pa	1,00

INSERIRE IL PRESENTE MODULO ALL'INTERNO DEL COLLO ASSIEME ALLA COPIA DEL DDT

Figura 85. Associazione barcode a modulo di autorizzazione al reso per riparazione

Scannerizzando l'etichetta, l'addetto troverà sul suo palmare esattamente le stesse informazioni che si trovano sul documento cartaceo. Nella schermata successive l'operatore avrà inoltre a disposizione delle parti editabili, come ad esempio l'assegnazione del CAT che si occuperà della riparazione. Un esempio di interfaccia che l'operatore potrebbe ritrovare sul suo palmare è riportato in figura 86:



Figura 86. Esempio interfaccia palmare a disposizione dell'addetto

Questo nuovo sistema di gestione consente anche di effettuare l'arrivo merci: nel momento in cui l'addetto alla schedatura ha verificato la corrispondenza tra quanto evidenziato sul palmare e quanto effettivamente ricevuto, può compilare direttamente l'arrivo merci, come riporta la figura 87:



Figura 87. Compilazione arrivo merci

La compilazione simultanea dell'arrivo merci consente di evitare l'inserimento manuale a sistema di tutte le date.

Infine, tramite questo sistema di codifica è possibile tenere traccia di quanta e quale merce è tenuta internamente piuttosto che data in esterno. Tramite le date di inizio e fine riparazione, è possibile verificare lo stato della riparazione:



Figura 88. Interfaccia stato riparazione

Ogni qual volta che l'addetto inizia la riparazione presso l'officina interna di Machieraldo o effettua la consegna/ritiro ai CAT esterni, registra le date di entrata e uscita. Questo consente di tenere traccia dei carichi di lavoro e i dei tempi medi di riparazione di ciascun CAT, compreso quello di Machieraldo.

I vantaggi di questo nuovo sistema possono essere così rappresentati:

- Maggiore velocità di schedatura. Si ricorda che l'addetto che effettua la schedatura è lo stesso che effettua le riparazioni, e nei periodi di maggior afflusso (periodo primaverile/estivo con le macchine da giardinaggio) la mole di resi giornalieri aumenta ed è quindi necessario un secondo addetto. Una maggiore velocità di schedatura comporta che l'addetto abbia a disposizione più tempo per effettuare le operazioni di riparazione. Questo si traduce in una

risposta più celere al cliente ma anche in un flusso minore di merce destinata a CAT esterni, con conseguente diminuzione dei costi di riparazione (che sono a carico dell'azienda, se la riparazione è in garanzia e se il marchio è commercializzato direttamente da Machieraldo)

- Riduzione degli errori di trascrizione
- Possibilità di tracciare lo stato e il luogo in cui si trova il prodotto (se in attesa di essere ritirato dal cliente, se in riparazione presso un CAT esterno, e se sì, quale e da quanto tempo)
- Riduzione del carico di lavoro per gli addetti all'inserimento manuale del reso: con questa nuova modalità di gestione del flusso, non è più necessario che l'addetto inserisca manualmente tutte le richieste. La fase di compilazione è effettuata a monte da parte del cliente o dell'agente di riferimento. L'addetto dovrà solamente approvare le richieste ed emettere la presa corriere ove necessario.
- Possibilità di effettuare l'arrivo merci in concomitanza alla schedatura: lo stesso addetto, una volta che ha verificato la correttezza della merce, ne registra l'arrivo della merce presso il magazzino selezionando la data e il numero di documento di riferimento.

Il principale svantaggio è quello legato al costo di implementazione: la tecnologia di un programma apposito che generi i codici e gli addetti dovranno essere dotati di terminale in grado di comunicare con il nuovo programma gestionale.

La tabella 13 riporta un riepilogo dei principali vantaggi e svantaggi della nuova soluzione proposta:

Nuovo processo di gestione dei resi per riparazione			
Problema	Soluzione	Vantaggi	Svantaggi
Schedatura manuale	Schedatura tramite barcode	Riduzione del tempo di schedatura Riduzione degli errori associati alla trascrizione manuale	Necessaria una implementazione a sistema che metta in comunicazione il sistema gestionale e il terminale utilizzato dall'operatore
Inserimento manuale dati riparazione	Introduzione di una interfaccia aggiuntiva sul portale dell'azienda che riporti esattamente la schermata di compilazione del modulo di riparazione attualmente presente sul gestionale	Riduzione del carico di lavoro per gli operatori addetti alla registrazione di tutte le richieste di reso per riparazione da parte dei clienti	Necessario sviluppare una nuova interfaccia sul portale che comunichi direttamente con il gestionale
Inserimento manuale arrivo merci	Schedatura tramite barcode	Riduzione del carico di lavoro per gli operatori addetti alla registrazione di tutte le bolle di arrivo merce	Necessaria una implementazione a sistema che metta in comunicazione il sistema gestionale e il terminale utilizzato dall'operatore
Riparazioni non tracciate	Utilizzo barcode	Possibilità di conoscere lo stato della riparazione, osservando le date di entrata e uscita della merce Possibilità di conoscere a chi è stata assegnata l'operazione Tramite la comunicazione dati al gestionale, è possibile raccogliere statistiche riguardo, ad esempio, il tempo medio di riparazione e la percentuale di riparazioni gestite internamente piuttosto che assegnate a CAT esterni	Necessaria una implementazione a sistema che metta in comunicazione il sistema gestionale e il terminale utilizzato dall'operatore

Tabella 13. Vantaggi e svantaggi gestione con codice a barre

7) Monitoraggio e controllo

7.1. Il processo di monitoraggio e controllo

Il processo di gestione di un generico progetto si articola in cinque fasi: avvio, pianificazione, esecuzione, monitoraggio, controllo e chiusura [12]. Il monitoraggio e il controllo del progetto avvengono in parallelo con la fase di esecuzione del ciclo di vita del progetto.

Questa è una fase dedicata alla misurazione delle prestazioni del progetto e alla verifica che questo aderisca a quanto stabilito nel piano redatto in fase di progettazione. È necessario monitorare attentamente i progressi e le prestazioni del progetto, esaminarne il suo stato, identificare i potenziali problemi e implementare le azioni correttive quando necessario per mantenere il progetto nei tempi previsti e nel budget.

Il monitoraggio dei progetti può aiutare il project manager ed il suo team a prevedere potenziali rischi e ostacoli che se non trattati potrebbero far deragliare il progetto.

Questo strumento aiuta a tenere traccia delle prestazioni e della progressione del progetto utilizzando gli indicatori chiave di prestazione (KPI) concordati durante la fase di pianificazione del progetto.

Il nucleo di questa fase sta nell'identificare quando è necessario un cambiamento, cosa comporta il cambiamento e come implementarlo impattando il minimo possibile sulla direzione del progetto.

È importante monitorare i progetti diligentemente e utilizzare i dati raccolti per arrivare a decisioni razionali e logiche.

Di seguito sono riportate alcune domande fondamentali da porsi durante la fase di monitoraggio:

1. Le attività vengono eseguite come pianificato?
2. Ci sono conseguenze impreviste che sorgono come risultato di queste attività?
3. Ci sono degli elementi del progetto che devono essere modificati e se sì quali sono?
4. Qual è l'impatto di questi cambiamenti?
5. Queste azioni correttive porteranno ai risultati attesi?

Esistono principalmente sei fasi di monitoraggio e controllo:

1. Identificare gli obiettivi del progetto.

La definizione degli obiettivi del programma inizia con la risposta a tre quesiti:

- Che problema sta cercando di risolvere il progetto?
- Quali passi vengono presi per risolvere questo problema?
- Come farà il team di progetto a sapere quando il progetto ha avuto successo nel risolvere il problema?

Rispondere a queste domande aiuterà a identificare ciò che il progetto dovrebbe fare e come il team, e soprattutto il project manager, sapranno se ha funzionato o meno;

2. Definire gli indicatori (KPI).

Una volta definiti gli obiettivi di progetto, si definiscono gli indicatori per tracciare i progressi verso il raggiungimento di tali obiettivi. Gli indicatori tracciano lo stato di avanzamento del progetto ed aiutano a rispondere alla domanda: "le attività vengono implementate come pianificato?";

3. Definire i metodi di raccolta dati e le tempistiche.

La fase successiva prevede di decidere i metodi per la raccolta dei dati e la frequenza con cui i vari dati verranno registrati. Il metodo scelto avrà importanti implicazioni sul monitoraggio del progetto. Un metodo errato infatti, potrebbe portare ad una percezione sbagliata;

4. Identificare i ruoli e le responsabilità durante il monitoraggio.

È importante decidere fin dalle prime fasi di pianificazione chi è responsabile della raccolta dei dati per ciascun indicatore. I ruoli di gestione dei dati devono essere decisi chiaramente in modo che tutti siano sulla stessa pagina.

5. Creare un piano di analisi e modelli di report.

Una volta che tutti i dati sono stati raccolti, è necessario redigere una tabella dei risultati per la revisione interna ed il reporting esterno. Il piano di monitoraggio di progetto dovrebbe quindi includere i dettagli su quali dati verranno analizzati e come verranno presentati i risultati;

6. Pianificare la divulgazione dei dati

L'ultimo elemento del piano di monitoraggio descrive come e a chi verranno diffusi i dati. Ad esempio, un team di progetto potrebbe voler rivedere i dati su base mensile per prendere decisioni programmatiche e sviluppare piani di lavoro futuri, mentre altri stakeholder potrebbero voler esaminare i dati ogni trimestre. Queste opzioni dovrebbero quindi essere discusse con le parti interessate per determinare le ragionevoli aspettative per la revisione dei dati e per sviluppare piani di diffusione all'inizio del progetto.

Questi sei passaggi sono tutto ciò che serve per impostare un piano di monitoraggio del progetto di buona qualità.

Applicando con costanza questi passaggi, ogni project manager sarà in grado di vedere come sta andando il suo progetto. Sarà soprattutto in grado di intervenire tempestivamente per correggere il percorso quando necessario evitando insuccessi inopportuni.

7.2. Applicazione fase di monitoraggio e controllo: area di accorpamento

Riprendendo la teoria del capitolo precedente, le sei fase applicate alla nuova area di accorpamento inserita all'interno del magazzino di Cavaglià dell'azienda Machieraldo Gustavo S.p.A. possono essere strutturate come segue:

1. Identificazione gli obiettivi del problema.

Il problema alla base di questo progetto è la ricerca di una soluzione che consenta la diminuzione del numero di merce resa (come reso tradizionale o per riparazione) da parte del cliente distributore.

La soluzione proposta sarà un successo se, nel corso degli anni, la percentuale di merce resa diminuirà nel tempo, e se, di conseguenza, diminuiranno i costi associati alla gestione della reverse logistic. Un ulteriore indicatore di successo sarà la soddisfazione del cliente.

2. Definizione degli indicatori.

Gli indicatori che possono essere presi in considerazione per questo particolare tipo di progetto sono:

- Accuratezza degli ordini: questo indicatore aiuta a verificare se tutti i prodotti provenienti da reparti diversi sono stati correttamente accorpati

per cliente. L'indicatore dovrà riportare il numero di segnalazioni dei clienti per mancanza di colli o colli in eccesso rispetto al numero totale di colli accorpati;

- Tempo ciclo per l'accorpamento: sarà necessario monitorare il tempo necessario al raggruppamento degli ordini. Questo tempo dovrà essere valutato con attenzione, in quanto non è detto che una attività aggiuntiva all'interno del processo comporti necessariamente un aumento del tempo di evasione dell'ordine. Tramite una corretta allocazione delle risorse, è infatti possibile che il tempo di evasione dell'ordine sia ridotto grazie all'ottimizzazione del processo;
- Costo per l'accorpamento dell'ordine: occorre verificare il costo aggiuntivo associato all'introduzione della nuova area. Il costo riguarderà principalmente l'aggiunta di almeno un operatore dedicato alla nuova funzione. Questo dato dovrà essere confrontato con l'eventuale diminuzione del costo associato alla reverse logistic;
- Efficientamento nella fase di picking: avendo creato una nuova schedulazione delle attività di picking, è necessario monitorare se questo cambiamento comporterà effettivamente una ottimizzazione delle ore di lavoro degli operatori. Questo indicatore dovrà riportare il tempo in cui l'operatore è effettivamente impegnato all'interno di una attività e il tempo di lavoro totale all'interno di un turno di lavoro standard;
- Tasso di reso: misura la percentuale di prodotti restituiti dai clienti. Un tasso di ritorno in calo, ad esempio per danni legati al trasporto, potrebbe indicare che l'accorpamento sta avendo un impatto positivo;
- Numero di colli danneggiati: misura il numero di colli che arrivano danneggiati ai clienti rispetto al totale spedito. La riduzione di questo valore indicherà un miglioramento della fase di accorpamento;
- Numero di colli risparmiati: tramite la nuova schedulazione delle attività è possibile effettuare una prima aggregazione degli ordini dello stesso cliente provenienti dallo stesso reparto. Per valutare l'efficacia di questa nuova soluzione, è necessario tenere traccia del nuovo numero di colli realizzati: questo dato andrà successivamente confrontato con il numero attuale di colli evasi;
- Costi di trasporto per unità: un ulteriore indicatore da tenere sotto controllo è il costo di trasporto per unità. Un consolidamento efficiente potrebbe aiutare a ottimizzare gli spazi all'interno del mezzo e quindi ridurre i costi logistici di trasporto.

3. Definire i metodi di raccolta dati e le tempistiche.

Per questa fase occorre raccogliere le statistiche mensili riguardanti:

- Numero di righe di reso, suddivise per tipologia di reso (difetto fornitore, difetto Machieraldo, ...): questo dato aiuterà a comprendere in quale attività è necessario effettuare modifiche al fine di ridurre la percentuale. Ad esempio, se la causa preponderante fosse “Difetto Machieraldo”, con motivazione “Merco danneggiata durante il trasporto”, potrebbe essere necessario intervenire sulla fase di accorpamento, prevedendo ad esempio un imballo diverso;
 - Numero di minuti/ore per turno di lavoro in cui un operatore è idle, cioè inattivo. Monitorare questa fase aiuta a verificare se la nuova schedulazione riduce al minimo i tempi liberi dell’operatore. Se così fosse, sarebbe possibile utilizzare il tempo libero dell’operatore per coprire la carenza di personale all’interno della fase di accorpamento in caso di picchi di lavoro;
 - Numero di ore/minuti necessari ad accorpare tutti gli ordini dei clienti appartenenti alla zona di consegna: questo dato dovrà essere rapportato al numero di righe prelevate per monitorare la produttività di un operatore.
4. Identificare i ruoli e le responsabilità durante il monitoraggio.
La raccolta dati avverrà automaticamente dal sistema WMS Easy-Store per quanto riguarda le attività di magazzino, mentre per il monitoraggio delle righe di reso e le relative motivazioni, la raccolta avverrà tramite un altro sistema gestionale amministrativo Li-Gest presente all’interno dell’azienda;
 5. Creare un piano di analisi e modelli di report.
Il piano di analisi e i modelli di report dovranno essere redatti dal personale dell’ufficio logistica. La discussione dei risultati ottenuti avverrà mensilmente e interesserà i responsabili dell’ufficio logistica, trasporti e assistenza clienti.
 6. Pianificare la divulgazione dei dati.
I dati ottenuti saranno discussi annualmente con la proprietà. Il confronto dovrà riguardare i dati relativi ai costi aggiuntivi, che dovranno essere rapportati all’eventuale diminuzione delle spese associate alla gestione dei resi.

La trasformazione dei flussi di magazzino e l’introduzione di nuove aree di lavoro richiedono non solo un’attenta pianificazione, ma anche un monitoraggio continuo attraverso KPI bene definiti.

Solo attraverso un ciclo di feedback costante e l’integrazione di soluzioni smart sarà possibile ottimizzare i processi, ridurre gli errori operativi e garantire un miglioramento duraturo dell’efficienza.

8) Analisi costi e benefici delle soluzioni proposte

8.1. Teoria: l'analisi BCA

L'analisi costi-benefici (CBA) è uno strumento finanziario che le aziende e le organizzazioni utilizzano per valutare la fattibilità di una decisione o di una linea d'azione. Implica la stima del costo totale previsto di un progetto e il confronto con i benefici previsti [10].

Lo scopo dell'analisi costi-benefici è determinare se i benefici superano i costi e di quanto, fornendo un indicatore della redditività e della redditività del progetto.

L'analisi costi-benefici di un progetto è un processo sistematico che prevede diverse fasi chiave: raccolta dei dati, analisi, processo decisionale e reporting.

- **Raccolta dei dati:** questa fase iniziale prevede la raccolta di tutti i dati rilevanti sui costi e i benefici associati al progetto. I costi possono includere costi diretti come manodopera e materiali e costi indiretti come le spese generali. I vantaggi possono essere tangibili (come le entrate) o intangibili (come una maggiore soddisfazione del cliente).
- **Analisi:** una volta raccolti i dati, si procede con l'analisi. Questa fase prevede il calcolo dei costi e dei benefici totali e il loro confronto.
- **Processo decisionale:** le decisioni vengono prese sulla base dell'analisi. Se i benefici superano i costi, il progetto può essere considerato fattibile.
- **Cronaca:** i risultati dell'analisi costi-benefici vengono quindi comunicati a tutte le parti interessate per aiutarle a prendere decisioni informate.

Per calcolare un'analisi costi-benefici, è necessario sottrarre i costi totali previsti dal totale dei benefici previsti, entrambi solitamente scontati ai valori attuali. Questo è anche noto come metodo del valore attuale netto (VAN), la cui formula base è di seguito riportata:

$$NPV = \sum \frac{\text{Beneficio} - \text{Costo}}{(1 + r)^n}$$

Dove:

- Benefit e Cost sono i benefici e i costi stimati nell'anno n;
- r è il tasso di sconto, e
- n è l'anno di riferimento

Un'altra metrica cruciale utilizzata nella CBA è il rapporto costi-benefici (BCR). Viene calcolato dividendo il valore attuale dei benefici per il valore attuale dei costi. Un BCR superiore a 1 indica che i benefici del progetto superano i suoi costi, rendendolo un investimento potenzialmente valido.

$$BCR = \frac{\text{Totale benefici scontati}}{\text{Totale costi scontati}}$$

Queste formule e metriche possono essere utilizzate per condurre solide analisi costi-benefici, aiutando un processo decisionale e una pianificazione del progetto efficaci. Sebbene un modello di analisi costi-benefici sia uno strumento prezioso per il processo decisionale, presenta diverse limitazioni:

- Difficoltà nel quantificare i benefici: non tutti i benefici possono essere facilmente quantificati o misurati in termini monetari. Ad esempio, il valore di un miglioramento del morale dei dipendenti o della soddisfazione dei clienti può essere difficile da misurare;
- Soggettività nell'assegnazione del valore monetario: il processo di assegnazione del valore monetario a fattori tangibili e intangibili può essere soggettivo e variare notevolmente a seconda della persona che esegue l'analisi;
- Ignorando i fattori non monetari: l'analisi costi-benefici si concentra principalmente sugli aspetti monetari e può trascurare importanti fattori non monetari che potrebbero influire sulla decisione, come gli impatti sociali o ambientali;
- Stime dei costi imprecise: stimare i costi di un progetto o di un'iniziativa può essere impegnativo e spesso comporta la formulazione di ipotesi che potrebbero non essere valide;
- Sconto sui vantaggi futuri: l'analisi costi-benefici spesso sconta i benefici futuri, il che significa che i progetti con benefici a lungo termine potrebbero non sembrare così preziosi come quelli con rendimenti immediati;
- Rischio e incertezza: sebbene l'analisi costi-benefici possa aiutare a identificare i rischi, non può tenere conto interamente di cambiamenti imprevisti o incertezze che potrebbero influire sui costi e sui benefici;
- Richiede tempo e risorse: condurre un CBA approfondito può richiedere molto tempo e risorse, il che potrebbe non essere fattibile per tutte le organizzazioni o i progetti.

8.2. Applicazione della BCA al caso di studio

Nell'analisi costi benefici associata al caso di studio, la mancanza di dati numerici dettagliati rappresenta una limitazione significativa. Sebbene l'assenza di informazioni precise sui costi delle nuove soluzioni proposte impedisca una valutazione quantitativa completa, l'analisi è condotta sulla base di informazioni qualitative e sulle stime redatte dal tirocinante, allo scopo di fornire comunque un quadro chiaro sulle potenziali implicazioni economiche e operative delle scelte considerate.

L'analisi CBA presentata è dunque prevalentemente di natura qualitativa, poiché le soluzioni proposte non comportano costi diretti rilevanti e i benefici attesi potranno essere verificati solo a seguito dell'effettiva implementazione delle soluzioni. In qualità di grossista, l'azienda dipende fortemente dalla qualità delle relazioni con i propri clienti e dalla loro soddisfazione, un aspetto cruciale ma difficilmente

quantificabile in termini economici. La mancanza di dati numerici concreti attualmente disponibili rende difficile, dunque, una valutazione quantitativa esaustiva. Tuttavia, una volta introdotte le soluzioni, sarà possibile raccogliere dati più accurati per misurare in modo preciso l'efficacia e l'impatto economico delle scelte adottate. Sarà dunque fondamentale la fase di monitoraggio e controllo post-implementazione.

Le soluzioni proposte all'interno dell'elaborato di tesi hanno lo scopo di ridurre il più possibile la quantità di merce resa da parte del cliente distributore. I resi, tradizionali o come riparazioni, comportano per l'azienda dei costi di gestione, oltre che potenziali perdite di guadagno, come riportato in figura 89:

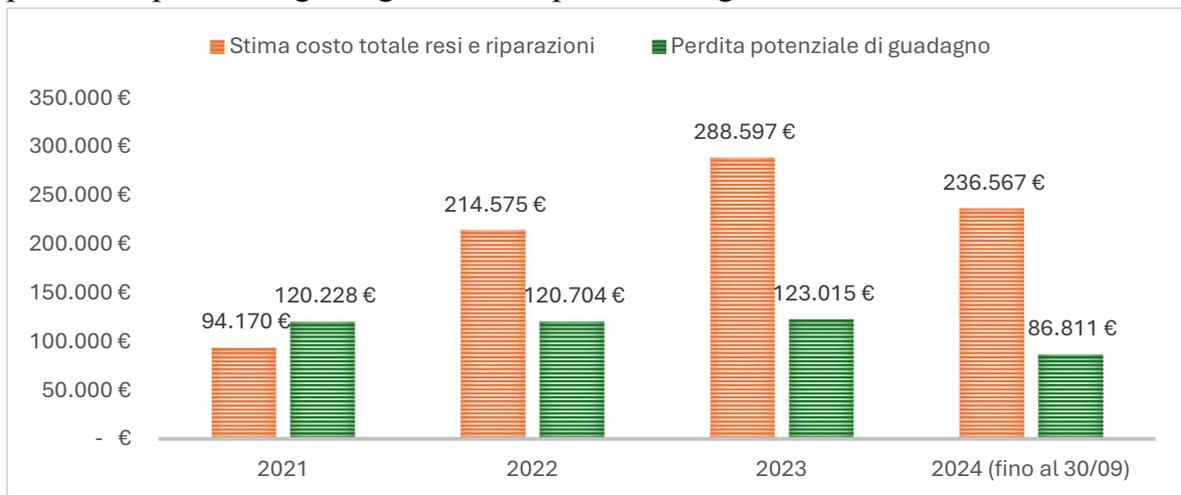


Figura 89. Prospetto costi reverse logistic

Il grafico contiene i costi stimati della reverse logistic: i costi relativi all'anno 2021 sono stati calcolati tenendo conto solamente dei resi tradizionali, in quanto i dati relativi alle riparazioni non sono disponibili.

Le soluzioni proposte hanno il compito di ridurre questi costi.

Le casistiche più numerose di reso hanno come causale "Difetto Fornitore", seguito da "Errore cliente" e "Difetto Machieraldo".

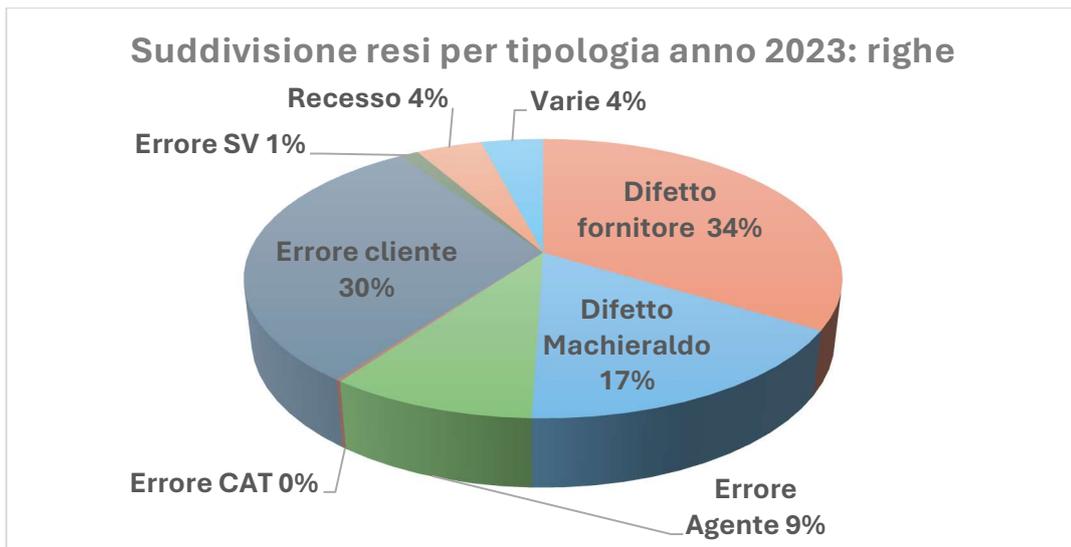


Figura 90. Suddivisione righe di reso per tipologia

Per far fronte a queste problematiche, sono state proposte alcune soluzioni, dettagliate nei paragrafi che seguono. Nello specifico, le proposte sono le seguenti:

- 1) Inserire un controllo aggiuntivo all'interno dell'area di controllo e imballo. La nuova funzione si posizionerà nel mezzo di queste due fasi;
- 2) Anticipo chiusura ordini clienti. Questa soluzione prevede di anticipare la chiusura degli ordini dei clienti per la consegna nel giorno successivo;
- 3) Aumentare l'ammenda al cliente in caso di errore nell'ordine;
- 4) Inserire una nuova area di accorpamento, volta a unire tutti gli ordini dello stesso cliente provenienti da reparti diversi;
- 5) Inserire dei criteri più stringenti di selezione dei fornitori;
- 6) Implementare un sistema con codice a barre per la gestione dei resi.

I paragrafi che seguono riprendono le soluzioni sopra descritte e ne analizzano i costi e benefici.

8.2.1. Soluzione 1: controllo aggiuntivo pre-imballo nel reparto MP

Per questa soluzione, non sono previsti costi o investimenti specifici. Non cambia il numero di operatori addetti al reparto: ciò che potrebbe diminuire, è la produttività dell'operatore addetto all'imballo nel reparto MP, avendo quest'ultimo una funzione aggiuntiva da svolgere.

L'unico costo di questa nuova soluzione è l'implementazione di una interfaccia presente sul terminale a disposizione dell'addetto. Al momento della scansione di un codice UdC presente sul vano dell'imballo e a cui è associato un cliente, il terminale mostrerà un contatore con il numero di righe associate all'ordine di quel determinato cliente: ogni qual volta che l'operatore scansiona il codice di un prodotto assegnato a quel cliente, il contatore diminuisce di una unità. La stampa dell'etichetta contenente il nome del cliente e la relativa zona di consegna avverranno solo nel momento in cui il contatore delle righe è pari a zero.

I benefici di questa soluzione sono molteplici, ma difficilmente quantificabili in termini monetari:

- a) Si evitano inversioni articoli/cliente o mancanze: questo dato, oltre che a diminuire il disservizio al cliente, consente agli operatori all'interno del reparto assistenza clienti di ridurre il tempo dedicato alla ricerca dell'articolo smarrito. Si ricorda che in caso di segnalazione di mancata ricezione articoli o articoli ricevuti ma non ordinati, l'addetto deve ricercare la causa all'interno degli ordini di dieci/dodici clienti diversi. Il tempo impiegato dall'operatore è notevole e non sempre la ricerca va a buon fine. È importante ricordare che molti degli articoli venduti dall'azienda hanno valori piuttosto contenuti, e in molti casi il costo dell'operatore supera il ricavo dalla vendita dell'oggetto stesso.
- b) Fidelizzazione del cliente: se il cliente riceve la merce corretta, sicuramente aumenta la sua fiducia nei confronti dell'azienda e sarà più invogliato a riacquistare presso l'azienda

Un costo non monetario di questa soluzione è, come detto, la perdita di produttività dell'operatore.

8.2.2. Soluzione 2: anticipo chiusura ordine cliente

Questa soluzione prevede, in breve, l'anticipo del tempo di chiusura degli ordini ricevuti dai clienti, per la consegna entro il giorno successivo.

La situazione attuale prevede la chiusura degli ordini entro le ore 10:00 per quanto riguarda le zone più lontane (servite grazie all'ausilio di operatori logistici terzi) ed entro le 13:00 per le zone locali, servite dai mezzi propri Machieraldo. Prima della chiusura degli ordini, i clienti possono dunque effettuare delle aggiunte, senza alcun vincolo di importo minimo o numero di aggiunte.

La nuova soluzione prevede invece che la chiusura sia anticipata entro la mezzanotte per entrambe le zone. Resta la possibilità di aggiungere un ordine: non si tratta quindi di una aggiunta, ma di un ordine vero e proprio, che per essere considerato tale deve avere un importo minimo di 250€. Sarà inoltre possibile effettuare uno e un solo ordine aggiuntivo. Per l'aggiunta di un ordine, il timing precedente resta invariato.

Questa soluzione ha come principale svantaggio, non quantificabile in termini monetari, il disservizio che si genera nei confronti del cliente, il quale si vede tolta la possibilità di effettuare piccole aggiunte anche a ridosso della chiusura.

I benefici di questa soluzione sono tuttavia molteplici:

- a) Anticipare la chiusura entro la mezzanotte, consente di sfruttare a pieno le potenzialità del nuovo sistema di immagazzinamento AutoStore. Attualmente, infatti, il sistema lavora solo quando riceve un input dall'operatore. Per efficientare la fase di picking, sarebbe opportuno che, al momento della chiusura degli ordini, il gestionale amministrativo Li-Gest comunicasse gli ordini previsti per il giorno immediatamente successivo al gestionale di

- magazzino EasyStor, che a sua volta trasferirà le informazioni ad AutoStore, per far sì che il sistema posizioni le cassette in maniera tale da ottimizzare la velocità di prelievo al momento dell'inizio del turno;
- b) Accorpamento degli ordini dello stesso cliente all'interno del reparto AS. L'avvento di questo sistema ha provocato un aumento notevole della produttività. Di contro, concedendo al cliente la possibilità di effettuare più aggiunte in momenti diversi, è possibile che dal reparto escano molti colli per uno stesso cliente, e questo comporta uno spreco di cartone, materiale per imballaggio e occupa spazio inutile sul pallet. Tramite la chiusura anticipata, il sistema accorperà tutti gli ordini di uno stesso cliente per quel reparto, portando a una riduzione notevole del numero di colli. La riduzione del numero di colli si riflette su diversi aspetti, tra cui una spesa minore per i cartoni utilizzati, un minor utilizzo di spazio all'interno del pallet e quindi la possibilità di risparmiare spazio sulla banchina di precarico e ottimizzare il carico del mezzo;
- c) Ottimizzazione del flusso di lavoro: con questa nuovo timing delle attività, il responsabile dell'ufficio logistica conosce già all'inizio del turno il 90% degli ordini che dovrà evadere entro la fine della giornata. Questo aiuta l'operatore a organizzare il lavoro in maniera ottimale, evitando che gli operatori siano idle. Conoscendo già le ore lavoro che gli operatori impiegheranno nell'evasione dell'ordine, sarà possibile spostare gli operatori all'interno di reparti diversi a seconda delle esigenze. Ad esempio, se in un giorno qualsiasi il numero di righe da evadere all'interno del reparto MP è inferiore rispetto alla media, mentre il reparto VP ha un picco, sarà possibile spostare la risorsa da un processo ad un altro, in quanto le funzioni all'interno di reparti sono circa le stesse, quindi facilmente intercambiabili. Inoltre, nella situazione attuale il responsabile di magazzino utilizza gran parte del suo tempo nell'attivazione delle missioni e della prioritizzazione delle stesse: infatti, ogni qual volta che un cliente appartenente ad una zona lontana effettua una aggiunta, questa deve avere la priorità di prelievo, per fare in modo che la partenza del mezzo rispetti la scadenza imposta. Conoscendo già la provenienza degli ordini, è possibile attivare le missioni una volta sola con la priorità desiderata. In questo modo si crea un flusso di lavoro lineare.
- d) Ottimizzazione del prelievo degli operatori: prelevare l'intero ordine di un cliente all'interno della stessa missione è ottimale rispetto a compiere più missioni per uno stesso ordine a causa delle aggiunte. Le continue aggiunte implicano che l'operatore debba compiere una missione ulteriore per completare l'ordine del cliente, e questo provoca un calo della produttività.

8.2.3. Soluzione 3: aumento ammenda cliente a causa di ordine errato

La causale “errore cliente” rappresenta una percentuale importante e significativa sul numero di righe rese, come riporta la figura 90.

Attualmente, in caso di errato ordine da parte del cliente, è prevista una ammenda pari al 10% del valore corrispondente alla riga d’ordine. La proposta è quella di aumentare di qualche punto percentuale l’ammenda, in modo da responsabilizzare maggiormente il cliente. Questa misura è a sfavore dell’acquirente, ma responsabilizzarlo consentirebbe all’azienda di ridurre notevolmente la mole di merce resa, e la conseguente diminuzione dei costi associati alla reverse logistic. Si ricordi che la merce resa a causa errore cliente non contiene difetti di nessun tipo: si tratta di merce perfettamente conforme che può essere rivenduta a prezzo pieno. Tuttavia, la gestione del reso comporta un costo aggiuntivo stimato per l’azienda pari al 40% del valore del prodotto, e di conseguenza diminuisce il ricavo associato alla vendita del prodotto.



Figura 91. Perdita potenziale di guadagno causa costi della reverse logistic

Il numero di righe di reso causa errore cliente è in crescita: è dunque necessario un intervento di correzione di questo fattore.

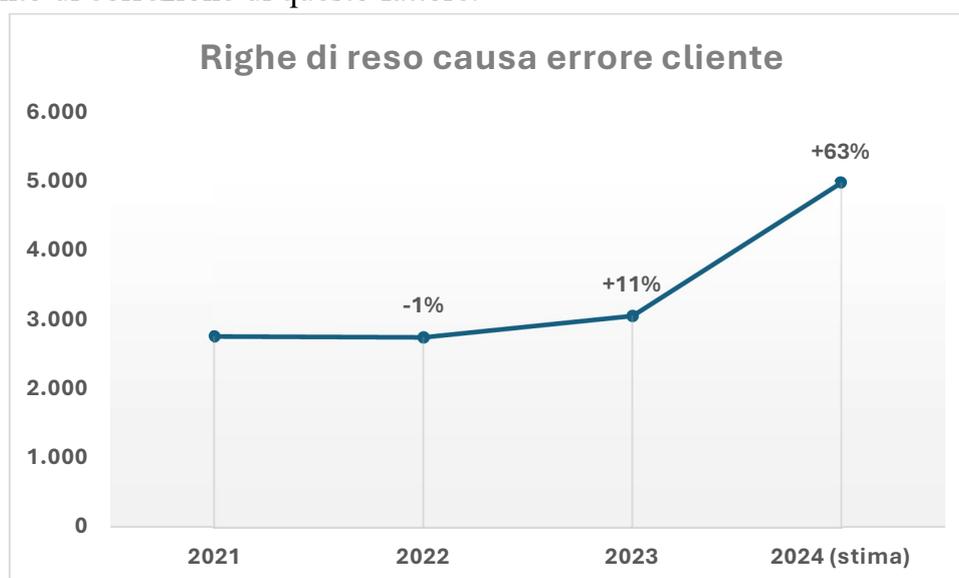


Figura 92. Andamento righe di reso causa errore cliente

8.2.4. Soluzione 4: inserimento di una nuova area di accorpamento

La nuova area di accorpamento prevede che la merce invece di convogliare direttamente dal reparto di competenza alla zona di carico dei mezzi come avviene attualmente, transiti prima all'interno di una apposita area in cui gli addetti accorpano, ove possibile, tutti gli ordini dello stesso cliente proveniente da reparti diversi.

L'accorpamento ha il compito di ridurre i costi legati alla voce "Difetto Machieraldo", con motivazione "Merce arrivata danneggiata al cliente".

Tra le casistiche interne alla voce "Difetto Machieraldo", è possibile trovare alcune sotto-motivazioni, tra cui merce difettosa e appunto, danneggiamento durante il trasporto. La percentuale di righe rese causa danneggiamento è quella preponderante, come riporta la figura 93:



Figura 93. Motivazione del reso nella categoria "Difetto Machieraldo"

Questa soluzione ha come principali benefici:

- Ottimizzazione del numero di pallet: accorpando la merce proveniente da reparti diversi, diminuisce il numero di pallet destinati al cliente distributore. Questo a sua volta implica una ottimizzazione del carico del mezzo, tema importante soprattutto per i mezzi gestiti dalle piattaforme logistiche. Per servire le zone lontane, infatti, Machieraldo si affida a operatori logistici terzi. Ottimizzare il numero di pallet consentirebbe anche di ridurre i costi associati al trasporto tramite mezzi non propri, in quanto sarà possibile richiedere un numero di mezzi inferiore per il trasporto della merce;
- Riduzione della possibilità che un collo vada danneggiato/perso durante il trasporto: creare un'area di accorpamento è utile per fare in modo che si creino meno colli sciolti possibili (singole scatole): il pallet sarà composto da più colli, tenuti insieme da un film estensibile. I pallet filmati garantiscono stabilità al carico ed evitano la movimentazione manuale. Inoltre, se un collo è filmato all'interno di un pallet, difficilmente questo potrà essere perso, soprattutto all'interno delle piattaforme logistiche. Se il collo viaggia all'interno di un pallet, sarà più semplice effettuare la tracciabilità dello stesso.

Molto spesso capita infatti che la merce transiti presso la piattaforma e vada persa: non si ha la certezza che quella merce sia effettivamente passata da quel canale e dunque diventa difficoltoso il tracciamento: il pacco potrebbe essere rimasto all'interno del deposito della piattaforma oppure non essere stato evaso dal magazzino Machieraldo. Tramite l'accorpamento, si ha la certezza di quale collo sia stato evaso, perché durante questa fase l'addetto mediante il suo terminale dovrà scansionare tutti i colli associati all'ordine di quel determinato cliente, altrimenti l'accorpamento non può essere terminato e di conseguenza non può essere stampata l'etichetta di identificazione della merce.

I principali costi legati a questa soluzione sono i seguenti:

- È necessario riallocare la merce posta attualmente nella zona a terra. Lo stoccaggio di alcuni articoli potrebbe risultare problematico a cause delle dimensioni non standard del volume occupato;
- Deve essere prevista almeno una risorsa che si occupi esclusivamente dell'accorpamento. Le altre risorse da dedicare a questa nuova fase possono essere prese da altri reparti, in caso in cui queste siano idle;
- È necessario implementare una nuova funzione sul terminale a disposizione dell'operatore che gli consenta di effettuare l'accorpamento. Al termine del prelievo e controllo di tutta la zona di consegna, l'operatore andrà a scannerizzare il codice presente su un collo qualsiasi, e a quel punto sull'interfaccia apparirà una nuova funzione "Accorpamento".

8.2.5. Soluzione 5: nuovo criterio di selezione dei fornitori

Il nuovo criterio di selezione dei fornitori ha il compito di ridurre una elevata percentuale di resi causa difetto fornitore. La figura 90 mostra come questa categoria abbia la percentuale preponderante tra il numero di righe di reso.

La soluzione prevede dei criteri di scelta più stringenti.

Diminuire le righe di reso con questa motivazione provocherebbe una riduzione significativa dei costi associati alla gestione del reso.

Si ricordi che, per la grande distribuzione, il ritiro del reso per riparazione avviene tramite corriere dedicato: questa modalità è necessaria per garantire di rimanere entro i tempi massimi di reso stabiliti dell'azienda.

Al costo di trasporto deve essere sommato il costo delle riparazioni effettuate presso l'officina interna di Machieraldo o CAT esterni.

	Costo ritiro tramite corriere	Costo totale riparazione	Incidenza costo corriere
2022	42.833,00€	120.520,47€	36%
2023	56.918,00€	177.856,04€	32%
2024 (fino al 30/09)	51.193,00€	142.532,16€	36%

Tabella 14. Impatto dei costi del corriere rispetto al costo delle riparazioni

Ridurre il numero di merce difettosa causa difetto fornitore consentirebbe in primo luogo di ridurre tutti i costi associati al ritiro e alla riconsegna della merce tramite corriere. L'incidenza di questa voce sul costo totale delle riparazioni è notevole.

Il nuovo criterio di selezione dei fornitori comporta dei costi tra cui:

- Necessità di una ricerca di mercato più ampia dei fornitori;
- Necessità di tenere traccia di tutti i movimenti dei fornitori, dai ritardi, alle quantità errate;
- Il nuovo criterio non terrà solo in considerazione convenienza economica della fornitura, e questo potrebbe portare a un aumento dei costi.

8.2.6. Soluzione 6: implementazione codice a barre per la gestione resi

Questa soluzione ha il compito di alleggerire e velocizzare il flusso di lavoro nella gestione di un reso, dal momento in cui questo arriva in azienda.

Attualmente tutto il processo di data entry è gestito manualmente e questo comporta, oltre che possibili errori di trascrizione da parte degli operatori, un impegno di tempo elevato. L'operatore che si occupa dell'inserimento delle richieste di reso e delle registrazioni dell'arrivo merce impiega attualmente un tempo che va da un minimo di quattro ore a un massimo di sei nei periodi di picco delle richieste (prevalentemente in estate, con gli articoli da giardinaggio). Il discorso è analogo per l'operatore addetto alla schedulazione: al momento dell'arrivo della merce in azienda, il suo compito è di registrare la merce in ingresso, inserendo dati già presenti all'interno del modulo di autorizzazione al reso. L'operatore addetto a questa fase è lo stesso che si occupa delle riparazioni in officina: questa trascrizione manuale toglie tempo prezioso che potrebbe essere dedicato ad accelerare le riparazioni. Nei periodi di picco dei resi, la schedulazione è addirittura seguita da due operatori.

Questo lavoro di trascrizione non porta nessun vantaggio economico all'azienda. Inoltre, l'operatore d'ufficio deve svolgere anche le funzioni di assistenza telefonica al cliente, e quindi molto spesso il lavoro di data entry si accumula nei giorni, allungando i tempi di servizio al cliente.

L'introduzione di un sistema con lettura barcode ha il compito di rendere il processo più snello ed eliminare tutta la parte di data entry.

Con la nuova soluzione, il processo si comporrà, in breve, delle seguenti fasi:

- I. Il cliente/agente di riferimento effettua la richiesta di reso all'interno del portale Machieraldo a lui dedicato, nella sezione "assistenza clienti";
- II. L'addetto all'interno del reparto assistenza clienti valuta il reso e lo approva/respinge. A questo punto si emette un buono di reso a cui si associa un codice a barre che identifica in maniera univoca il reso. A seguito dell'emissione dell'autorizzazione al reso, verrà spedita una copia al cliente che dovrà avere l'accortezza di inserire il buono all'interno della confezione;

III. Al momento dell'arrivo in azienda, l'addetto alla schedulazione scansiona il codice a barre, verifica la corrispondenza tra quanto riportato dal codice e quanto effettivamente ricevuto, e compila alcuni campi, tra cui l'arrivo merce e la destinazione della riparazione.

La soluzione ha dei costi iniziali, che possono essere ammortizzati nel tempo:

- Per eliminare il processo di data entry, è necessario che a monte siano il cliente, o l'agente di riferimento, a compilare il modulo di reso tramite il portale dedicato: resta in capo all'operatore l'approvazione del reso. Il costo in questo caso è l'inserimento di una nuova interfaccia sul portale Machieraldo, chiamata "assistenza clienti", in cui l'agente o il cliente stesso possono compilare il modulo relativo alla loro riparazione;
- Creazione di una interfaccia sul terminale a disposizione dell'addetto alla schedulazione della merce rientrata come reso/riparazione che comunichi con il gestionale amministrativo LabInf. Una volta scansionato il codice a barre dovranno essere riportate tutte le informazioni associate a quel reso, che sono state inserite dal cliente e approvate dall'operatore. Con lo stesso terminale l'addetto deve poter registrare l'arrivo merci in azienda e la destinazione delle riparazioni (se gestite internamente o mandate in esterna).

I vantaggi legati a questa nuova modalità di gestione sono in parte economici, con la riduzione del numero di ore destinate al data entry, che non portano alcun guadagno all'azienda, e in parte di gestione, in quanto il flusso di lavoro risulterà più snello e sarà possibile tenere traccia dello storico delle riparazioni. Da questi dati si potranno calcolare statistiche come, ad esempio, il numero di riparazione gestite internamente e quante affidate ai CAT e il tempo medio di riparazione di un articolo. Rendendo il flusso più snello è inoltre possibile velocizzare i tempi di risposta al cliente, garantendo un servizio migliore.

8.3. Considerazioni finali

La valutazione costi-benefici rappresenta un metodo essenziale per analizzare in modo sistematico e quantitativo l'impatto di varie soluzioni operative, come l'accorpamento degli ordini, l'informatizzazione dei processi o l'ottimizzazione logistica. Attraverso l'identificazione dei costi iniziali e operativi, insieme ai benefici tangibili come l'incremento di efficienza della fase di picking, la riduzione della merce danneggiata durante il trasporto, e intangibili come la soddisfazione del cliente, fondamentale in un mercato in cui difficilmente è possibile imporre un prodotto e la strategia competitiva si basa sul servizio offerto al cliente, l'analisi BCA permette di prendere decisioni informate. Considerando vari scenari, questo approccio fornisce una visione chiara delle opportunità di miglioramento e contribuisce alla sostenibilità e alla competitività a lungo termine dell'azienda.

9) Conclusioni

L'obiettivo di questa tesi è stato l'analisi dei resi da parte del cliente distributore dell'azienda Machieraldo Gustavo S.p.A., sia dal punto di vista delle cause che del processo di gestione. Il fine è stato proporre sia soluzioni volte a ridurre la mole di merce di ritorno in azienda, che a migliorare il processo di gestione.

Tra le proposte emergono una nuova modalità di selezione dei fornitori, che impone criteri più stringenti, l'introduzione di una area di accorpamento degli ordini di uno stesso cliente provenienti da reparti diversi e una nuova schedulazione delle attività di magazzino, a partire dall'anticipo della chiusura degli ordini per i clienti. Per quanto riguarda il processo di gestione della merce dal momento dell'arrivo in azienda, è stata proposta l'implementazione di un codice a barre che consentisse di informatizzare e snellire il processo.

Dall'analisi dei dati, è emerso che se si osservasse solamente la percentuale di merce resa calcolata rispetto al venduto, questa sarebbe irrisoria (circa 0,5%). Tuttavia, tramite un'analisi più accurata si è potuto notare come i resi rappresentino per l'azienda un costo importante.

I risultati ottenuti dall'analisi hanno mostrato che, tra il numero di righe di reso, una parte significativa dei resi è dovuta alla causa "Difetto fornitore", seguita da "Errore cliente" e "Difetto Machieraldo". Le soluzioni proposte mirano a ridurre queste problematiche. L'implementazione di un criterio più rigoroso nella selezione dei fornitori permetterà di ridurre il numero di merce difettosa, riducendo soprattutto la mole di merce resa per riparazione. L'introduzione di una nuova area di accorpamento degli ordini contribuirà a minimizzare una serie di fattori, tra cui il numero di cartoni e materiale per imballaggio, l'occupazione dello spazio nell'area di prearico e all'interno del mezzo, il numero di colli arrivati al cliente danneggiati o smarriti durante il trasporto. L'anticipo della chiusura della ricezione degli ordini garantirà un flusso di lavoro più lineare e consentirà di sfruttare a pieno le potenzialità del sistema di immagazzinamento. L'utilizzo di un codice a barre per tracciare un reso consentirà di informatizzare il processo, evitando lunghi lavori di data entry, e renderà il processo più snello e preciso.

Una delle principali limitazioni di questo studio riguarda la necessità di un periodo di test per valutare l'efficacia delle soluzioni proposte. Dal punto di vista economico, i cambiamenti proposti non implicano un grande investimento da parte dell'azienda: si tratta principalmente di una riorganizzazione delle attività. Il punto più critico di queste soluzioni è il rapporto con il cliente: in un mercato in cui, da grossista, è difficile imporre il proprio prodotto, il servizio offerto al cliente è un aspetto cruciale. Anticipando la chiusura degli ordini, si toglie la possibilità al cliente di fare tante piccole aggiunte anche a ridosso dell'ordine, ma si guadagna sulla qualità del servizio offerto: occorre dunque un trade off su questi aspetti. L'aggiunta di un sistema con codice a barre richiede invece di inserire nuove interfacce sui terminali a disposizione

degli operatori: le informazioni sono già presenti all'interno del sistema Easystor, si tratta di riorganizzarle e trasferirle al terminale.

In futuro, sarà molto utile monitorare l'impatto delle soluzioni proposte nel medio e lungo termine per verificare una riduzione sostenibile del numero di resi.

In conclusione, questo studio rappresenta un contributo significativo per la comprensione e la riduzione del numero di resi, un tema cruciale per l'efficienza operativa e la soddisfazione del cliente. L'implementazione delle soluzioni proposte potrà portare a un miglioramento concreto e misurabile delle performance aziendali. A conclusione del lavoro di tesi, si riporta una tabella riassuntiva delle principali criticità evidenziate. Per ognuna di esse, si riporta la descrizione in breve delle soluzioni proposte, con i relativi vantaggi e gli svantaggi associati.

Resoconto criticità e relative soluzioni			
Criticità	Soluzione	Vantaggi	Svantaggi
Mancato controllo corrispondenza merce/cliente nella fase di imballo all'interno del reparto MP	Inserire un'attività aggiuntiva all'operatore imballo, che consenta di effettuare una verifica di corrispondenza cliente/articolo	Riduzione del numero di resi/segnalazioni da parte del cliente distributore a causa di merce mancante/errata Ottimizzazione del processo di ricerca dell'errore da parte dell'operatore addetto all'assistenza a seguito della segnalazione da parte del cliente	Riduzione della produttività dell'operatore
Discrepanza tra la distribuzione della merce a magazzino e il numero medio di righe prelevate dagli operatori	Riallocare, per quanto possibile, la merce attualmente presente nel reparto MP all'interno del reparto AS	Ottimizzazione nella fase di picking Maggiore rotazione dei prodotti, con conseguente diminuzione del rischio di vendita di prodotti prossimi alla scadenza	È richiesta una fase di trasferimento dei prodotti
Creazione di un numero elevato di colli	Effettuare una nuova schedulazione degli ordini dei clienti, in modo da creare l'accorpamento della merce dello stesso cliente all'interno del reparto	Diminuzione del numero di colli creati, con conseguente riduzione del numero di cartoni e imballi. Ottimizzazione spazio area di precarico Ottimizzazione lavoro operatori e aumento produttività	Diminuzione della possibilità per il cliente di effettuare aggiunte in momenti diversi della giornata, anche a ridosso della chiusura del tempo massimo
Consegne non ottimizzate, merce arrivata danneggiata	Creare una zona di accorpamento della merce proveniente da diversi reparti per lo stesso cliente	Diminuzione di merce arrivata danneggiata, in quanto la merce, ove possibile, viaggia su pallet filmati Diminuzione della possibilità che la merce vada persa, soprattutto all'interno delle piattaforme	Necessità di riallocare la merce presente in un'area di magazzino Aggiunta di almeno una figura dedicata all'accorpamento della merce

Tabella 15. Resoconto criticità e soluzioni

Sitografia

1. Macalux, “Tipi di scaffalature per il magazzino: una guida rapida” disponibile al: <https://www.mecalux.it/blog/tipi-scaffalature-magazzino>
2. Logima, “La classificazione dei magazzini” disponibile al: <https://www.logima.it/la-classificazione-dei-magazzini/>
3. “Sistemi di stoccaggio” disponibile al: <https://emaf.it/wp-content/uploads/2015/08/Sistemi-di-Stoccaggio.pdf>
4. Logistica Efficiente, “Scaffali drive-through” disponibile al: <https://www.logisticaefficiente.it/wiki-logistica/scaffali-drive-through.html>
5. Logistica Efficiente, “Scaffali drive-in” disponibile al: <https://www.logisticaefficiente.it/wiki-logistica/scaffali-drive-in.html>
6. Swisslog, “Sistemi automatici per carichi leggeri o sistemi miniload: flessibili, scalabili ed efficienti” disponibile al: <https://www.swisslog.com/it-it/prodotti-sistemi-soluzioni/tecnologia-di-magazzinaggio-automatizzata-sistemi-di-magazzinaggio-logistica-di-magazzino/scatole-cartoni-minuteria>
7. Mecalux, “Cos’è il magazzino?” disponibile al: <https://www.mecalux.it/manuale-logistica-magazzino/magazzino>
8. Unleashed, “Warehouse consolidation: a complete guide (2024)” disponibile al: <https://www.unleashedsoftware.com/blog/warehouse-consolidation/>
9. Vector, “How an API-Driven Operation Can Fuel Supply Chain Efficiency with Future Electronics’ Tom Galligani” disponibile al: <https://www.withvector.com/blog/how-an-api-driven-operation-can-fuel-supply-chain-efficiency-with-future-electronics-tom-galligani/>
10. Active Collab, “Cost-Benefit Analysis (CBA) in Project Management” disponibile al: <https://activecollab.com/blog/project-management/cost-benefit-analysis-cba>
11. Swislog, “AutoStore: sistema compatto di stoccaggio e prelievo per carichi leggeri” disponibile al: <https://www.swisslog.com/it-it/prodotti-sistemi-soluzioni/tecnologia-di-magazzinaggio-automatizzata-sistemi-di-magazzinaggio-logistica-di-magazzino/autostore-integrator>
12. TWProject, “Il piano di monitoraggio di un progetto” disponibile al: <https://twproject.com/blog/it/il-piano-di-monitoraggio-di-un-progetto/>
13. Machieraldo Gustavo S.p.A., “Home” disponibile al: <http://www.machieraldo.it/Vetrina/it/home/>
14. Machieraldo Gustavo S.p.A., “Home >> Azienda >> Chi siamo” disponibile al: <http://www.machieraldo.it/Vetrina/it/chi-siamo/>
15. Machieraldo Gustavo S.p.A., “Home >> Azienda >> Le date” disponibile al: <http://www.machieraldo.it/Vetrina/it/le-date/>
16. Machieraldo Gustavo S.p.A., “Home >> Azienda >> I numeri” disponibile al: <http://www.machieraldo.it/Vetrina/it/numeri/>

17. Machieraldo Gustavo S.p.A., “Home >> Azienda >> Area distributiva” disponibile al: <http://www.machieraldo.it/Vetrina/it/area-distributiva/>
18. Machieraldo Gustavo S.p.A., “Home >> Azienda >> Gallery” disponibile al: <http://www.machieraldo.it/Vetrina/it/chi-siamo/#fotogallery>
19. Machieraldo Gustavo S.p.A., “Home >> Take & Carry >> Chi siamo” disponibile al: <http://www.machieraldo.it/Vetrina/it/il-take-and-carry-genova/>
20. Machieraldo Gustavo S.p.A., “Home >> Assortimento >> Cataloghi” disponibile al: <http://www.machieraldo.it/Vetrina/it/cataloghi/>
21. Machieraldo Gustavo S.p.A., “Marchi” disponibile al: <http://www.machieraldo.it/Vetrina/it/marchi/>
22. Jungheinrich >> Prodotti, disponibile al: <https://www.jungheinrich.it/prodotti>

Bibliografia

23. Rafele (2024), Materiale didattico del corso Supply Chain Management, Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale, Politecnico di Torino, Torino
24. Grazia Vicario, Raffaello Levi, Metodi statistici per la sperimentazione, Esculapio, 2008

Allegato 1: vantaggi e svantaggi della nuova area di accorpamento

Vantaggi			
Sintesi	Spiegazione	Conseguenza	Situazione attuale
Ottimizzazione del lavoro degli operatori	All'inizio del turno di lavoro il responsabile, che si occupa della gestione delle missioni, conosce in anticipo il numero di righe che dovranno essere prelevate nella giornata (salvo aggiunte): di conseguenza, è possibile fin da subito organizzare il lavoro degli operatori, definire quanti operatori servono e in quali reparti	Aumenta produttività degli operatori: per la fase di picking, ad esempio, è più produttivo prelevare nella stessa missione tutti gli ordini dello stesso cliente piuttosto che prelevare gli ordini dello stesso cliente in tre missioni diverse a causa di aggiunte	Il cliente ha a disposizione più fasce orarie per poter effettuare gli ordini. Non avendo un limite, questi arrivano in modo randomico. Di conseguenza, il responsabile di magazzino non conosce il carico di lavoro giornaliero ed è costretto ad utilizzare gran parte del suo tempo per l'attivazione manuale delle missioni
Riduzione del numero di colli	Prevedendo un limite di tempo per gli ordini, l'accorpamento degli ordini di uno stesso cliente all'interno del reparto è effettuata in automatico	Ottimizzazione dello spazio a magazzino, soprattutto nella zona di precarico Riduzione dello spreco di cartoni, imballo, film per pallet	Se il cliente effettua due ordini all'interno della stessa fascia oraria (vedi schedulazione), allora l'accorpamento avviene in modo automatico. Viceversa, questo non accade: la conseguenza è la creazione di un numero elevato di colli, soprattutto nel reparto AS
Ottimizzazione del reparto AS	Il magazzino automatico è stato creato per poter lavorare in autonomia, anche quando l'operatore non è presente. La chiusura degli ordini alle 00:00 consente di sfruttare questa caratteristica. Al momento della chiusura, avviene un lancio automatico degli ordini a AS, che tramite il suo meccanismo interno di ottimizzazione, disporrà le cassette in modo tale che al momento dell'inizio turno dell'operatore, la merce sia già pronta e il tempo di attesa della cassetta si riduca	Ottimizzazione del tempo di evasione dell'ordine	Il magazzino AS non lavora se non viene lanciata manualmente la missione da parte del responsabile. Questo sistema è inefficiente per come è stato concepito il sistema AS
Riduzione danneggiamento nel trasporto	Accorpando la merce dello stesso cliente, prima all'interno dello stesso reparto (accorpamento ordini), e poi quella proveniente da reparti diversi, si crea un numero inferiore di colli: questo consente, avendo un numero inferiore di colli, di creare uno o più pallet, che verranno filmati adeguatamente	Essendo filmati in un pallet, si riducono il numero di oscillazioni, gli urti e le movimentazioni manuali multiple che può subire il collo, con conseguente rischio di rottura Riduzione numero resi	Si generano un numero elevato di colli che costringe spesso a dover utilizzare gabbie per il trasporto. All'interno di queste la merce è posizionata alla rinfusa: aumenta il rischio di danneggiamento durante il trasporto
Riduzione errore consegna/colli smarriti	Accorpando la merce all'interno dello stesso pallet (uno o più), si evita che la merce sia smarrita, sia consegnata al cliente sbagliato oppure consegnata in due momenti diversi pur essendo lo stesso ordine, oppure che uno di questi colli venga smarrito. Questo accade soprattutto per le piattaforme logistiche. Accorpando si evita che la piattaforma (o l'autista) gestisca i colli in modo autonomo (in piattaforma generalmente se la merce arriva come pallet filmato, riparte allo stesso modo, a meno di casi eccezionali)	Riduzione numero resi/segnalazioni per mancata o errata consegna	La merce di uno stesso cliente non è accorpata, può essere all'interno di una gabbia, di pallet, o di entrambi. Questo implica che all'arrivo in piattaforma, la merce venga gestita secondo le politiche dell'azienda e che quindi la merce sia smarrita, consegnata al cliente sbagliato, consegnata in due momenti diversi

Tabella 16. Elenco vantaggi associati alla nuova area di accorpamento

Svantaggi		
Sintesi	Spiegazione	Conseguenza
Creazione area accorpamento	È necessario creare una zona di magazzino destinata all'accorpamento della merce	Spostamento della merce stoccata a terra (lunghi) in altre zone vuote di magazzino (ex MA, MB, MC) e riprogettazione dei flussi di merce all'interno del magazzino
Assunzione di nuovi operatori	È necessario assumere personale destinato all'accorpamento. Tuttavia, con un'attenta organizzazione dei turni di lavoro, è possibile utilizzare i "tempi morti" degli operatori già presenti a magazzino	Aumento costi
Eliminazione di un servizio al cliente	Con la nuova schedulazione, il cliente non può più effettuare piccole aggiunte come fa attualmente: l'aggiunta può essere fatta, sempre entro i tempi previsti, solo se il numero di righe (o importo) è almeno pari al 30/40 % dell'ordine iniziale	Disservizio al cliente

Tabella 17. Elenco svantaggi associati all'area di accorpamento