



UNIVERSITÀ DI PISA

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA DEI SISTEMI
DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI**

**RELAZIONE PER IL CONSEGUIMENTO DELLA
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE**

***Analisi, simulazione, revisione e revamping dei
processi di gestione del magazzino freschi di
un'importante cooperativa attiva nella GDO***

SINTESI

RELATORE

Prof. Ing. Marco Frosolini

Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale

TUTOR

Dott. Davide Gabriellini

Mov s.r.l.

IL CANDIDATO

Marco Rossetti

m.rossetti11@studenti.unipi.it

Analisi, simulazione, revisione e revamping dei processi di gestione del magazzino freschi di un'importante cooperativa attiva nella GDO

Marco Rossetti

Sommario

Il progetto di tesi ha come obiettivo principale quello di proporre una soluzione di rivisitazione del layout interno del magazzino freschi di Montopoli Val D'Arno, in modo da ottimizzare i flussi efficientando, allo stesso tempo, risorse, costi e tempi. L'analisi e la revisione degli attuali processi interni, sia fisici che informativi, sono stati punti cardine della trattazione e di fondamentale importanza per far risaltare quelle che sono le criticità da aggredire e, quindi, punti di miglioramento da esplorare con la simulazione software. Dopo una prima fase di raccolta e analisi dati, sono stati mappati i principali processi interni al fine di poterli replicare, il più fedelmente possibile, sul simulatore. È stata, così, costruita, validata e analizzata, tramite opportuni indicatori, la simulazione software AS-IS. Sono stati, poi, riprogettati alcuni flussi interni, ipotizzando sette diversi scenari di funzionamento TO-BE: di questi ne è stato selezionato e studiato uno in particolare, ed è stato analizzato nel dettaglio, definendone logiche e criteri di funzionamento per la simulazione software. È stato, infine, effettuato un confronto analitico tra le 2 configurazioni al fine di supportare il team decisore nella scelta migliore da fare.

Abstract

The thesis work has as its main objective that of proposing a solution for revisiting the internal layout of the Montopoli Val D'Arno fresh warehouse, in order to optimize flows while making resources, costs and times more efficient at the same time. The analysis and revision of current internal processes, both physical and informational, will be two key points of the discussion and of fundamental importance to bring out the critical issues to be attacked and, therefore, points of improvement to be explored with software simulation. After an initial phase of analysis and data collection, the main internal processes were mapped in order to be able to replicate them, as faithfully as possible, on the simulator. Thus, the AS-IS software simulation was built, validated and analysed, using appropriate indicators. Some internal flows were then redesigned, hypothesizing different TO-BE operating scenarios: one of these was studied in depth, defining its logic and operating criteria for the software simulation. Finally, an analytical comparison was made between the 2 configurations in order to support the decision-making team in the best choice to make.

1. Introduzione

Il seguente progetto di tesi si sviluppa nell'ambito di un tirocinio svolto da Ottobre 2022 a Febbraio 2023 presso MOV s.r.l., azienda facente parte del gruppo CONAD, all'interno del magazzino logistico centrale situato a Montopoli Val D'Arno (PI).

In particolare, il progetto di tesi è stato svolto nel reparto "freschi" del suddetto magazzino, ovvero il settore dove vengono gestite e preparate le unità di spedizione, relative a ciascun punto vendita asservito, dei prodotti "deperibili": carne, ortofrutta, pesce, salumi, latticini, gastronomia confezionata, pane e pasticceria confezionata.

L'obiettivo del progetto è stato, in primis, quello di analizzare e mappare i flussi fisici e informativi AS-IS interni al reparto freschi compiuti dagli operatori, con una parallela raccolta e analisi dati massiva dai gestionali di sistema e alcune misurazioni dirette sul campo, in modo da poterli replicare, simulare e caratterizzare analiticamente attraverso l'utilizzo di opportuni indicatori, ed in secondo luogo quello di riorganizzare, sulla base dei risultati ottenuti dalla simulazione AS-IS, oltre che sugli interventi strutturali portati avanti parallelamente in magazzino, il layout interno. È stato quindi definito, nelle regole e nelle nuove logiche di funzionamento, dimensionato e simulato, in modo da caratterizzare analiticamente anch'esso, il nuovo scenario TO-BE, utilizzando i medesimi indicatori impiegati per l'analisi dello stato dell'arte, in modo da poter confrontare oggettivamente le aree critiche dei due scenari (AS-IS e TO-BE), conducendo, così, il gruppo di lavoro ad una scelta che sia la migliore possibile e che porti ad un incremento della produttività interna e ad un minor spreco di risorse sia materiali che immateriali.

2. Mov s.r.l. e Conad

Mov è un'azienda fornitrice di servizi logistici a cui è demandata la gestione logistica del magazzino di Montopoli. Ha il compito di gestire una pluralità di attività, partendo dal prelievo merci in ingresso, passando per la preparazione e lo stoccaggio dei vari articoli e, concludendo con la spedizione delle unità di carico presso i punti vendita asserviti dal magazzino.

Fa parte del gruppo Conad, in particolare di una delle cooperative affiliate: Conad Nord Ovest. Questa gestisce sia da un punto di vista amministrativo sia da un punto di vista logistico la maggior parte dei negozi del centro-nord-ovest Italia.

3. AS-IS

La configurazione AS-IS del reparto freschi del magazzino di Montopoli è di seguito illustrata (Fig.1):

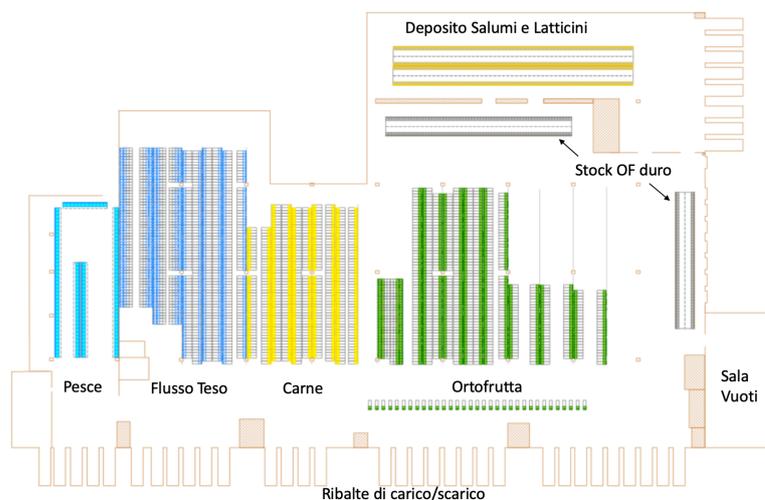


Figura 1: rappresentazione layout AS-IS

Il reparto si compone di diverse “sale”, ognuna asserente ad una determinata categoria merceologica:

- Flusso Teso, ovvero deperibili sia da banco che da libero servizio, gastronomia, pane e pasticceria da libero servizio
- Carne, ovvero carni confezionate, carni rosse da banco a taglio e pesce confezionato
- Ortofrutta, ovvero frutta, verdura e alcuni articoli attinenti alla fioreria
- Pesce, ovvero pesce fresco
- Salumi e latticini, ovvero un deposito temporaneo delle unità di carico di salumi e latticini già preparate, in attesa di essere spedite presso i negozi assieme alle altre UdC
- Vuoti, dove vengono stoccate le unità di carico vuote di rientro dai punti vendita in attesa di essere allestite in sala per il giorno successivo

Le unità di carico in input al magazzino sono EuroPallet standard 80x120_{cm} mentre quelle spedite ai punti vendita possono essere sia l'Epal standard che il Roll-Box che, per il pesce fresco, l'Isotainer.

Il flusso delle merci, all'interno del reparto freschi del magazzino di Montopoli, è *Just In Time* (JIT), ovvero, la maggior parte di queste non possono stazionare al suo interno per un periodo eccedente al giorno. Il processo è quindi in “Flusso Teso”, ciò significa che tutta la merce ingressata, a fine giornata, dovrà essere spedita al punto vendita di competenza. Per questo motivo “in magazzino arriva solo ciò che viene ordinato dai soci”.

Di seguito la rappresentazione schematica del ciclo di lavoro end-to-end (Fig. 2), sia fisico che informativo, che aggrega, ad ogni attività, l'operatore o l'ufficio preposto a svolgerla:

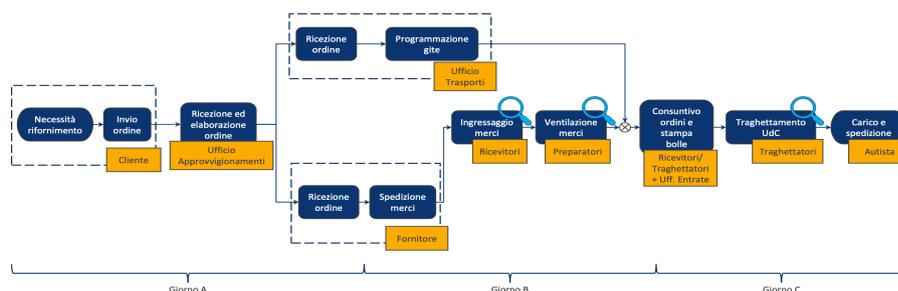


Figura 2: ciclo di lavoro end-to-end

Il processo ordine-preparazione-spedizione si svolge su 3 giorni consecutivi: nel **Giorno A** il punto vendita manifesta la necessità di rifornimento, ordinando ciò che manca sia al magazzino centrale che al fornitore terzo esterno; il **Giorno B** è il giorno “operativo”, ovvero nel quale avviene la ricezione e la preparazione della merce ordinata il giorno A; infine, durante il **Giorno C**, avviene la spedizione delle unità di carico complete e preparate presso i punti vendita.

In Tabella 1 vengono sinteticamente descritte le macro-attività principali quotidiane svolte all'interno del magazzino e gli operatori preposti a svolgerle:

N° Attività	Attività	Breve descrizione	Chi la svolge?
1	Allestimento sale di lavoro	Predisposizione di ogni sala di lavoro del numero adeguato di UdC per negozio in modo da soddisfare il suo specifico fabbisogno giornaliero, sulla base delle informazioni in output dal VMS.	Personale dedicato alla GESTIONE dei VUOTI
2	Ricezione merce in input	Ingressaggio, controllo, etichettamento e preparazione per la successiva fase di ventilazione delle UdC sopraggiunte presso il magazzino dal fornitore esterno.	RICEVITORE
3	Preparazione/ventilazione	Distribuzione dei colli/articoli, presenti sui pallet ingressati, sulla base dell'ordinato, in sala di ventilazione dove sono ubicate le UdC specifiche di ogni punto vendita servito dal magazzino.	PREPARATORE
4	Traghettonamento e spedizione	Trasferimento delle UdC preparate dalla sala di ventilazione alla ribalta di partenza specifica per ogni gita di spedizione.	TRAGHETTATORE

Tabella 1: macro-attività

Come evidenziato anche dalla Tabella 1, le figure principali che operano, e che saranno replicate in simulazione, all'interno del magazzino sono 3:

1. Il **RICEVITORE**, il cui flusso di lavoro è rappresentato in Figura 3, operatore preposto a svolgere la fase di ingressaggio e ricezione merci. Dopo una prima fase di accettazione e presa in

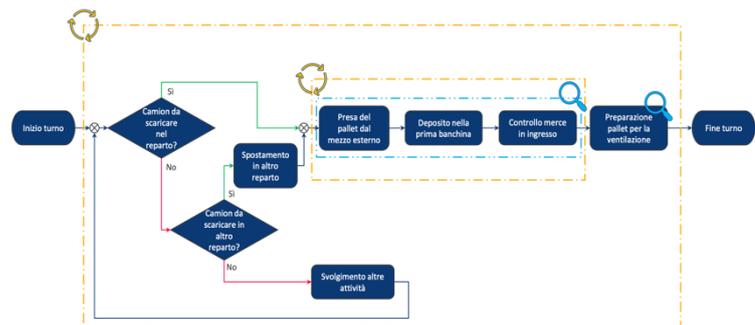


Figura 3: flusso lavoro ricevitori

carico del mezzo esterno da scaricare, il flusso si compone di 2 step principali: in primis lo scarico della merce dal vettore esterno ed il suo controllo, sia quantitativo che qualitativo, ed in seguito la preparazione del pallet per la successiva fase di ventilazione.

2. Il **PREPARATORE**, il cui flusso di lavoro è rappresentato in Figura 4, operatore preposto a svolgere la fase di ventilazione degli articoli sulle UdC locate in sala.

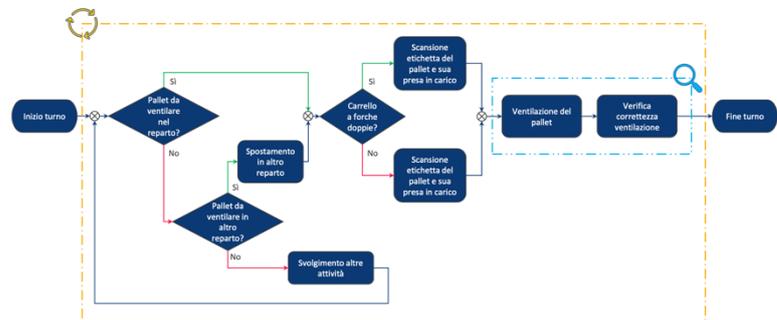


Figura 4: flusso di lavoro preparatori

Tale flusso è composto da una prima parte di presa in carico del pallet da ventilare e una seconda parte di ventilazione, che si suddivide in 2 attività principali: lo spostamento dell'operatore davanti all'UdC da rifornire (è obbligato a seguire un percorso ben preciso in sala a seconda degli articoli presenti sul pallet preso in carico) e il successivo deposito di una o più referenze su di essa, scannerizzando l'etichetta dell'UdC per poter confermare a sistema l'avvenuta consegna.

3. Il **TRAGHETTATORE**, il cui flusso di lavoro è rappresentato in Figura 5, operatore preposto a svolgere la fase conclusiva di



Figura 5: flusso di lavoro traghettatori

navettaggio delle UdC dalla sala di ventilazione alle ribalte di spedizione. Ad ognuno di essi viene associata una distinta di navettaggio, ovvero quel documento che aggrega, in

una stessa spedizione, diversi punti vendita (per affinità geografica) e trasporta le UdC indicate in essa in “prima banchina” presso le ribalte di spedizione.

Sono state estratte informazioni rilevanti dai dati raccolti dai gestionali di sistema e da quelli raccolti tramite misurazioni dirette sul campo. Principalmente, le **estrazioni dati** sono state utilizzate per valutare le **performance** degli operatori e, quindi, i **ritmi** di:

- **Esecuzione delle attività di ricezione, preparazione e traghettamento**
- **Arrivo dei vettori esterni** dei fornitori e per le **spedizioni**

Tali analisi sono di fondamentale importanza, in quanto strettamente correlate agli input analitici da fornire al simulatore e, quindi, per rendere la simulazione la più realistica possibile.

Di seguito verrà riportata, per motivi di spazio, 1 analisi svolta per macro-attività:

- 1) **ARRIVI FORNITORI:** effettuata elaborando le registrazioni delle etichette della merce in ingresso al magazzino da parte dei ricevitori. In particolare, nella Figura 6 viene illustrato il **n° di colli ricevuti nelle differenti fasce orarie per reparto merceologico:**

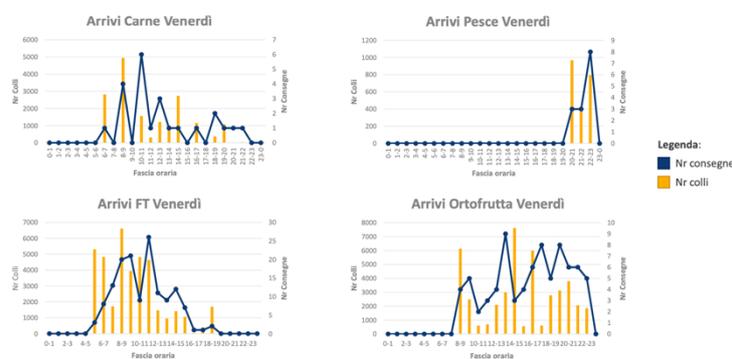


Figura 6: analisi sui colli

delle consegne nell’arco della giornata lavorativa.

- 2) **RICEZIONE:** effettuata elaborando le registrazioni delle etichette e dei pallet scaricati per vettore logistico. In particolare è stato riportato il **n° medio di etichette e di colli gestiti giornalmente (e per reparto) per persona:**

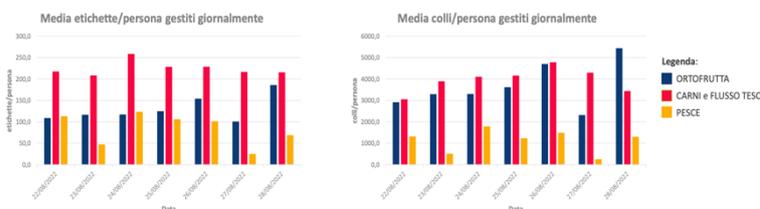


Figura 7: performance ricevitori

- 3) **PREPARAZIONE:** effettuata elaborando le registrazioni della merce ventilata nelle UdC in sala. In particolare è stato riportato il **n° di missioni e di colli preparati complessivo**, per reparto e giorno della settimana: l’andamento dei due istogrammi, in proporzione, risulta

Viene evidenziato l’andamento degli arrivi nei 4 differenti reparti nella giornata del venerdì (alto-vendente). Ciascun reparto segue un proprio andamento generale sia per quanto riguarda la numerosità dei colli sia per la distribuzione

È possibile, così, evidenziare le performance dei ricevitori di ciascun reparto ed il loro andamento nel corso della settimana lavorativa.

	Reparto	MEDIA	MAX	MIN
Nr. Missioni	CARNI	7.514	10.333	356
	FLUSSO TESO	23.287	34.487	23
	PESCE	1.680	2.881	605
Nr. Colli	ORTOFRUTTA	18.027	24.603	3.968
	CARNI	10.479	16.480	414
	FLUSSO TESO	30.177	44.834	23
	PESCE	2.177	3.932	743
	ORTOFRUTTA	30.285	52.497	6.701

Legenda:
1 = Lunedì
2 = Martedì
3 = Mercoledì
4 = Giovedì
5 = Venerdì
6 = Sabato
7 = Domenica

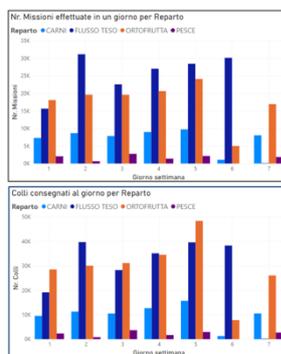
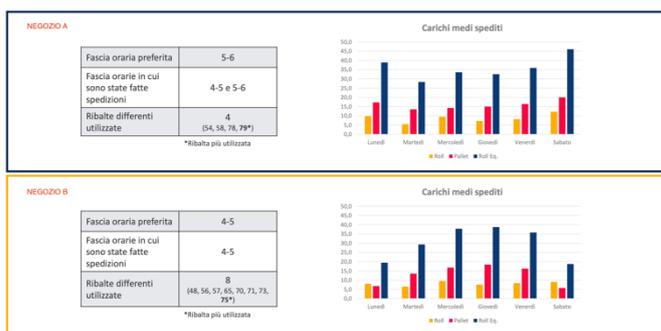


Figura 8: n° missioni e colli

quasi analogo, essendo la “missione” il deposito di 1 o più colli su una determinata UdC in sala. Diverge, in media, nelle giornate di mercoledì e, soprattutto, venerdì (alto-vendente), nelle quali l’OF ha un numero medio di colli in preparazione maggiore rispetto al FT ma un numero di missioni inferiore.

4) **TRAGHETTAMENTO**: effettuata elaborando i dati relativi al “piano trasporti”. In particolare è stata riportata **l’analisi specifica sul singolo PdV** in merito a fascia oraria e ribalta di



spedizione “preferita” e carichi medi spediti (differenziati per cauzione) nella settimana. Tali analisi risulteranno di fondamentale importanza anche per quanto riguarda la progettazione del TO-BE, in particolare nella definizione e nel

dimensionamento delle locazioni, sia in isola che in sala.

La **simulazione** è stata costruita sulla base dei concetti di modularità e flessibilità: sono stati creati dei “blocchi” di simulazione a sé stanti, ovvero dei sotto-processi composti da una sequenza di istruzioni. Ogni sotto-processo, quindi, dipende solo da sé stesso.

I **moduli principali** sono: ricezione, ventilazione e traghettamento.

Sono stati inseriti sia indicatori di validazione, per valutare quanto accuratamente venisse replicata la realtà, sia indicatori di performance, riportati in Tabella 2:

TIPOLOGIA	COSA VALUTA?
Indicatore sui volumi	Per valutare il numero dei colli ventilati
	Per valutare il numero di UdC traggiate
Indicatore sulle ubicazioni	Per valutare il numero dei fuori locazione
	Per valutare la saturazione dei reparti
Indicatore sulle percorrenze	Per valutare le distanze percorse dai preparatori
	Per valutare le distanze percorse dai traghettatori

Tabella 2: indicatori di performance

I risultati ottenuti da tali indicatori, per la configurazione AS-IS, saranno esposti nel capitolo conclusivo della trattazione, insieme a quelli ottenuti dalla configurazione TO-BE, in modo da confrontarli al fine di trarre delle conclusioni chiare e puntuali.

4. TO-BE

Dopo aver valutato, insieme al team di progetto, vari scenari di funzionamento futuri, ne è stato scelto uno specifico da approfondire. Questo verrà illustrato sinteticamente nelle sue specifiche principali. Di seguito (Fig. 9) viene riportato il layout riferito a tale scenario, con le informazioni su reparti, dimensioni corridoi e sensi di percorrenza delle corsie:

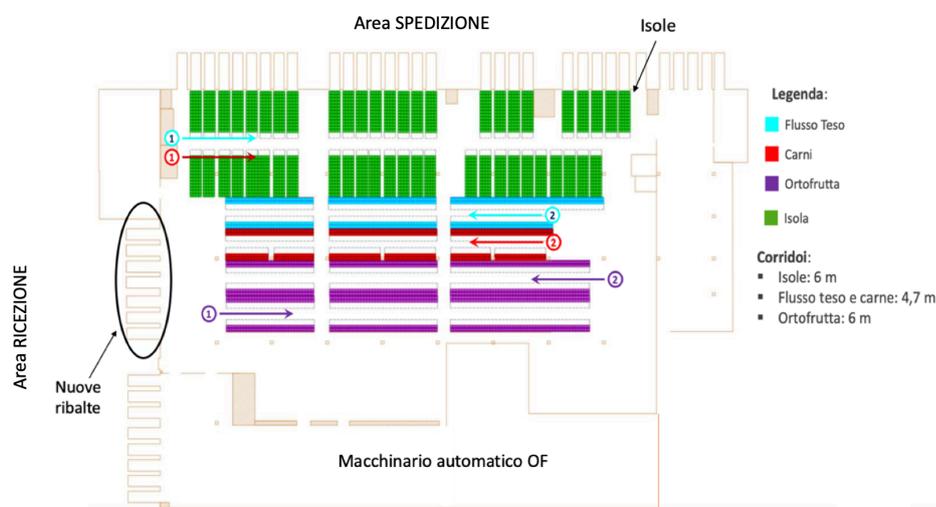


Figura 9: layout TO-BE (reparti, sensi di percorrenza e dimensionamenti)

Le nuove ribalte e il nuovo impianto di picking per la gestione dei prodotti ortofruitticoli (Fig.10) sono stati il fulcro e i fattori primari della re-organizzazione dei processi interni. Lo scenario scelto (Fig.9) si compone di:

- 2 file di “isole” (circa 50 in totale) a cui verranno associati circa 100 PdV (2 per isola) per i quali la preparazione avverrà direttamente in ribalta.
- una sala di ventilazione tradizionale ruotata di 90° rispetto a quella AS-IS composta da 4 corsie suddivise per categoria merceologica: una per Flusso Teso e Carne, due per l’Ortofrutta.



Figura 10: impianto picking OF

L’isola, indicata in Fig. 9, è quello spazio antistante le ribalte di carico dove, idealmente, verranno allestite le UdC di alcuni PdV, indistintamente dalla loro caratterizzazione merceologica e, per i quali, verrà eliminata, quasi totalmente, la fase di traghettamento. Ogni isola possiede circa 52 roll equivalenti di spazio disponibile a terra.

I **criteri principali** che hanno guidato il re-layout interno sono stati:

1. L’ottimizzazione della fase di traghettamento a fine preparazione, predisponendo nelle isole le UdC dei PdV associate alle prime spedizioni di giornata.

2. Una gestione delle ubicazioni, sia in sala che in isola, basata su una categorizzazione dei PdV.

Macrozona	Descrizione Macrozona
BB	Isola d'elba PdV in Piattaforma
B	Alta Toscana - Sud Liguria
E	Massa - Carrara
F	Versilia
N	Lucca e dintorni
O	Montecatini – Altopascio – Empoli
P	Pistoia
Q	Prato
R	Mugello
S	Firenze
T	Arezzo
V	Intorni di Arezzo
A	Siena
U	Montepulciano
Z	Siena - Lazio
M	Grosseto
L	Cecina - Follonica
H	Pisa + Livorno
G	Dintorni di Pisa
I	Pontedera e dintorni

Figura 11: macro-aree geografiche e loro distribuzione

Tale categorizzazione si basa sull'orario di carico del mezzo esterno e sulla macro-area geografica di appartenenza di un determinato PdV (Fig.11). La vicinanza tra di loro, in sala o in isola, dei punti vendita appartenenti alla stessa area geografica e quindi "affini" l'uno con l'altro è un punto di fondamentale importanza nella misura in cui, "in-progress", potranno essere modificate le gite di spedizione, sulla base delle quantità effettivamente preparate, aggiungendo o rimuovendo UdC di uno o più punti vendita. Viene garantita, quindi, una maggiore

flessibilità nel poter variare, in corso d'opera, alcuni accoppiamenti/gite.

Il flusso delle merci interno al magazzino nello scenario TO-BE sarà **monodirezionale** a differenza del flusso bidirezionale dello scenario AS-IS.

Nelle **isole** saranno locati, principalmente, i PdV associati alle prime 2 fasce di carico e che saranno primi scarichi del singolo viaggio ("negozi master 1° e 2° linea"). Questi, inoltre, dovranno avere un carico adeguato che vada a giustificare il posizionamento prioritario, in modo tale da ottimizzare il più possibile l'occupazione dello spazio a terra in prima banchina. Le isole più vicine all'area di ricezione saranno riservate ai PdV dell'Isola D'Elba in quanto quelli le cui gite lasciano per prime il magazzino; il resto delle isole segue un ordine geografico ben definito (Fig.11) in quanto sono locate, in modo contiguo, aree geografiche affini.

In **sala** saranno locati, prevalentemente, i PdV associati alle ultime 2 fasce di spedizione e quei negozi appartenenti alle prime fasce di spedizione ma il cui carico non giustifica un loro posizionamento in isola, ovvero basso vendenti ("negozi classe C"). È presente una stretta corrispondenza tra le macro-aree di isola e quelle di sala: questo per cercare di ottimizzare il più possibile le distanze percorse in fase di traghettamento interno dei PdV presso la ribalta specifica di spedizione.

In Tabella 3 viene illustrata una sintesi generale della capacità ricettiva di ogni reparto e la loro composizione strutturale nella configurazione TO-BE:

REPARTO	N° CORRIDOI	N° CORRIDOI DOPPI	UBICAZIONI TOTALI
Isole	-	-	2.652
Flusso teso	1	1	594
Carne	1	1	340
Ortofrutta	2	2	773

Tabella 3: info analitiche su configurazione TO-BE

5. Confronto risultati e commenti finali

Saranno, ora, illustrati i risultati e le performance ricavate dagli indicatori inseriti sia nel modello AS-IS che nel TO-BE in modo da poter effettuare un confronto analitico tra le 2 configurazioni.

1) **UBICAZIONI**: i risultati ottenuti sono soddisfacenti, in tutti i reparti è evidente un

VENTILAZIONE FT					VENTILAZIONE CA				
Giorno	Fuori localzione		Saturazione ubic.		Giorno	Fuori localzione		Saturazione ubic.	
	AS-IS	TO-BE	AS-IS	TO-BE		AS-IS	TO-BE	AS-IS	TO-BE
Lunedì	0	0	52%	33%	Lunedì	4	0	80%	49%
Martedì	25	0	96%	64%	Martedì	4	0	80%	49%
Mercoledì	0	0	71%	49%	Mercoledì	5	0	80%	49%
Giovedì	7	0	85%	58%	Giovedì	7	0	90%	55%
Venerdì	18	0	95%	59%	Venerdì	14	0	108%	62%

VENTILAZIONE OF					Saturazione isole	
Giorno	Fuori localzione		Saturazione ubic.		Lunedì	Venerdì
	AS-IS	TO-BE	AS-IS	TO-BE		
Lunedì	190	0	118%	44%	47%	
Martedì	225	0	126%	48%	54%	
Mercoledì	248	0	129%	49%	51%	
Giovedì	344	0	141%	52%	56%	
Venerdì	753	98	189%	66%	68%	

Figura 12: risultati indicatori UBICAZIONI

sostanziale miglioramento. Nella configurazione TO-BE verrebbero eliminati quasi in toto i **fuori localzione**: questo porterebbe a maggiori spazi utilizzabili ad un maggiore ordine generale interno e, quindi, di conseguenza ad una maggiore produttività lavorativa. Per quanto riguarda la **saturazione** dei reparti, si registra

una diminuzione media del 30% per il FT e per la CA, e una diminuzione del 90% per l'OF.

2) **PERCORRENZE**: per quanto concerne il **traghettamento** si registra un netto miglioramento

Giorno	TRAGHETTAMENTO					
	Distanza percorsa [km]			Distanza/UdS [m/collo]		
	AS-IS	TO-BE	Diff	AS-IS	TO-BE	Diff
Lunedì	764	414	350	391	141,1	
Martedì	920	432	488	380	131,2	
Mercoledì	846	458	388	380	140,9	
Giovedì	978	480	498	388	138,4	
Venerdì	1.203	610	593	385	140,1	

giornaliero, arrivando quasi ad un dimezzamento delle distanze percorse. Per quanto concerne la **ventilazione**, si registra un

VENTILAZIONE OF					VENTILAZIONE FT					VENTILAZIONE CA							
Giorno	Distanza percorsa [km]		Distanza/collo [m/collo]		Giorno	Distanza percorsa [km]		Distanza/collo [m/collo]		Giorno	Distanza percorsa [km]		Distanza/collo [m/collo]				
	AS-IS	TO-BE	Diff	AS-IS		TO-BE	AS-IS	TO-BE	Diff		AS-IS	TO-BE	AS-IS	TO-BE	Diff	AS-IS	TO-BE
Lunedì	383	319	64	12,0	13,4	Lunedì	222	178	44	11,2	10,9	Lunedì	91,2	112	-20,8	8,0	11,5
Martedì	389	316	73	12,0	12,8	Martedì	356	291	65	8,7	8,0	Martedì	92,9	127	-34,1	7,7	12,7
Mercoledì	418	308	110	12,6	12,3	Mercoledì	288	258	30	5,7	9,7	Mercoledì	88,9	111	-22,1	7,6	11,3
Giovedì	412	377	35	13,4	12,2	Giovedì	339	283	56	5,2	8,9	Giovedì	115	167	-52	8,2	14,0
Venerdì	505	485	20	11,6	12,0	Venerdì	355	315	40	8,5	8,8	Venerdì	113	154	-41	6,9	11,1

Figura 13: risultati indicatori PERCORRENZE

lieve miglioramento in FT e OF e un lieve peggioramento nella CA (questo perché nella configurazione AS-IS tale reparto è già ottimizzato nella sua percorrenza).

3) **VOLUMI**: è stata registrata una leggera sovrastima del 5% e del 10%, rispetto alla

Giorno	Colli ventilati		UdS gestite		Giorno	Colli ventilati		UdS gestite	
	Val. Ass.	Scost. %	Val. Ass.	Scost. %		Val. Ass.	Scost. %	Val. Ass.	Scost. %
Lunedì	20.028	4,5%	469	-1,3%	Lunedì	11.371	6,0%	381	19,4%
Martedì	41.230	3,9%	871	17,9%	Martedì	12.018	6,0%	381	2,1%
Mercoledì	29.400	4,1%	643	5,8%	Mercoledì	11.752	5,6%	378	26,0%
Giovedì	36.770	4,7%	782	14,5%	Giovedì	14.079	5,5%	424	2,7%
Venerdì	41.448	4,7%	862	13,4%	Venerdì	16.680	2,5%	510	29,8%

Giorno	Colli ventilati		UdS gestite	
	Val. Ass.	Scost. %	Val. Ass.	Scost. %
Lunedì	30.651	7,5%	1.105	4,0%
Martedì	32.272	7,4%	1.171	6,3%
Mercoledì	32.985	6,0%	1.207	-2,8%
Giovedì	36.854	6,7%	1.313	7,4%
Venerdì	50.568	4,6%	1.769	12,3%

Figura 14: risultati indicatori VOLUMI

configurazione AS-IS, rispettivamente dei **colli ventilati** e delle **unità di stoccaggio** (ubicazioni) gestite in traghettamento.

Queste indicazioni confermano la bontà della simulazione, sia nella configurazione AS-IS che nella configurazione TO-BE, e che questa possa essere presa come riferimento certo e

puntuale nel processo di *decision making* di re-organizzazione del reparto freschi.

Le evidenze riscontrate grazie alle numerose raccolte ed analisi dati condotte, alla mappatura delle attività interne al magazzino e alla simulazione software tramite il programma AnyLogic hanno permesso di mettere al sicuro l'investimento tecnologico valutando, preventivamente,

le sinergie tra il nuovo layout, il sistema automatico di picking dedicato ai prodotti ortofrutticoli e l'apertura di 7 nuove ribalte sul lato nord di magazzino.

In Figura 15 viene riportata la schematizzazione definitiva di occupazione delle aree dello scenario TO-BE analizzato lungo tutta la trattazione:

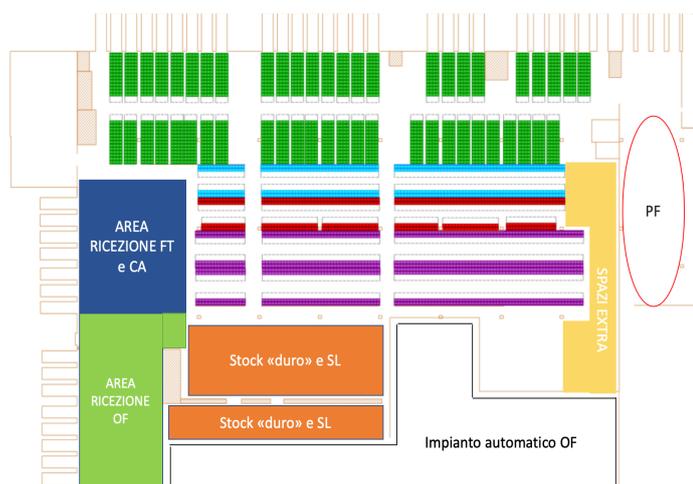


Figura 15: scenario DEFINITIVO

In particolare è stato comprovato che il nuovo layout permetterà di:

1. **Aumentare il numero di ubicazioni** disponibili in sala del **98%** (≈ 2.200 vs 4.359)
2. **Ridurre il numero di fuori locazione** del **97%**
3. Ottimizzare le distanze percorse sia in fase di ventilazione che in fase di traghettamento **diminuendo le percorrenze del 30%**:
 - a. Il risparmio medio giornaliero è di circa 530 km (-30%), di cui circa il 49% sono legati alla sola fase di traghettamento (-463 Km)
 - b. Questo risparmio ha un impatto diretto sulla produttività degli operatori (medesimo carico di lavoro in un minor tempo lavorativo) e un impatto benefico sull'impiego delle risorse a disposizione, sia umane che tecnologiche che si tradurrà in una forte riduzione degli sprechi e in una riduzione dei costi gestionali e di manutenzione.
4. Ottenere eventuali **spazi aggiuntivi** per un'eventuale reintroduzione della preparazione di salumi e latticini presso il magazzino di Montopoli e/o una migliore gestione dei picchi di carico di lavoro nei giorni alto-vendenti.