

LUISS 

DIPARTIMENTO DI IMPRESA E MANAGEMENT
Cattedra di Pianificazione e Controllo

**L'IA nel Retail:
Ottimizzazione degli Acquisti e delle Scorte,
Caso Studio Freshippo (HEMA)**

RELATORE

Prof.ssa Giulia Achilli

CANDIDATO

Chen Chen hao
Matricola: 282081

Anno Accademico 2024/2025

SOMMARIO

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1 - Fondamenti teorici e introduzione all'AI	2
1.1 RUOLO DELLA PIANIFICAZIONE NELLA GESTIONE DELLE SCORTE	2
1.1.1 Importanza strategica della gestione delle scorte nel retail.....	2
1.1.2 Classificazione e ottimizzazione dei costi di gestione delle scorte	8
1.1.3 Strumenti avanzati di pianificazione e controllo	10
1.2 IMPATTO DELL'IA NELLA PREVISIONE DELLA DOMANDA	19
1.2.1 Metodi tradizionali ai modelli AI-driven.....	19
1.2.2 Tecniche di Machine Learning, Deep Learning e Big Data	22
1.2.3 Benefici e vantaggi operativi ed economici	23
1.3 SFIDE E FATTORI CRITICI DELL'IMPLEMENTAZIONE AI	26
1.3.1 Gestione, qualità e integrazione dei dati.....	26
1.3.2 Complessità tecnologiche e investimenti.....	28
1.3.3 Fattori macroeconomici, regolamentari e sostenibilità	30
CAPITOLO 2 - Applicazioni pratiche e strumenti gestionali	33
2.1 TECNOLOGIE INTELLIGENTI E PIANIFICAZIONE DEGLI ACQUISTI	33
2.1.1 Sistemi automatizzati di previsione della domanda e replenishment	33
2.1.2 Vendor Managed Inventory (VMI): metriche, caso studio e KPI	34
2.1.3 Valutazione degli investimenti in tecnologie AI-based: ROI e indicatori di performance	35
2.2 GESTIONE STRATEGICA DELLO SPAZIO COMMERCIALE	37
2.2.1 Strumenti digitali per analisi e ottimizzazione dei layout: (IoT, RFID e sensori)	37
2.2.2 Indicatori di performance degli spazi (€/mq)	39
2.3 CONTROLLO GESTIONALE NELL'ADOZIONE DI TECNOLOGIE EMERGENTI	40
2.3.1 Implicazioni gestionali della digitalizzazione della supply chain.....	40
2.3.2 Evoluzione del ruolo del controller: KPI automatizzati.....	41
CAPITOLO 3 - Caso Studio: il modello HEMA	43
3.1 APPROCCIO METODOLOGICO AL CASO HEMA	43
3.2 MODELLO STRATEGICO INTEGRATO E GESTIONE OPERATIVA AVANZATA	44
3.2.1 Il concetto di "New Retail": integrazione digitale e fisica, strategia omnicanale.....	44
3.2.2 Pianificazione della supply chain basata su AI e KPI operativi	46
3.2.3 Controllo gestionale delle performance: customer experience, gestione integrata logistica-vendite e indicatori di servizio	48
3.3 ANALISI STRATEGICA DI HEMA E IMPLICAZIONI PER LA GDO OCCIDENTALE	49
3.3.1 Misurazione economica e operativa del successo di Hema.....	50
3.3.2 Opportunità e criticità nella replicabilità del modello Hema in Europa: analisi SWOT e ruolo della Pianificazione e Controllo	52
CONCLUSIONE	57
GLOSSARIO	58
BIBLIOGRAFIA	59

INTRODUZIONE

Nel contesto competitivo della Grande Distribuzione Organizzata (GDO), la gestione efficiente delle scorte e degli approvvigionamenti rappresenta una leva strategica fondamentale. Fenomeni come stockout, sovrascorte, elevati costi di mantenimento e incertezza della domanda mettono quotidianamente alla prova le aziende del settore. Quindi assicurare la disponibilità del prodotto giusto, nel posto giusto e al momento giusto, minimizzando sprechi e costi, oggi una delle principali sfide manageriali da risolvere.

L'introduzione dell'intelligenza artificiale (IA) e delle nuove tecnologie, come il machine learning, l'IoT e l'analisi dei big data, ha trasformato la pianificazione degli acquisti e la gestione delle scorte nel retail. Questi strumenti consentono previsioni più accurate, decisioni tempestive e un maggior allineamento tra domanda e alla supply chain. Al tempo stesso, il controllo di gestione assume un ruolo pian piano più rilevante: attraverso l'uso di indicatori chiave di performance (KPI), i retailer possono monitorare in tempo reale l'efficienza dei processi, intervenire sugli scostamenti e ottimizzare l'intera catena del valore.

All'interno di questo scenario si inserisce il caso di studio Freshippo (HEMA), la catena di supermercati smart del gruppo Alibaba. HEMA rappresenta un esempio avanzato di "New Retail" cinese, che integra canali online e offline, supply chain digitale, logistica coordinata e sistemi di IA predittiva. Ho scelto HEMA come oggetto di analisi per la capacità di collegare l'innovazione tecnologica, rapidità nelle consegne e performance operative superiori alla media di settore, in particolare in termini di rotazione delle scorte, vendite per metro quadro e soddisfazione del cliente.

La tesi si articola in tre capitoli. Nel primo analizziamo i fondamenti teorici della gestione delle scorte e il ruolo dell'IA nella previsione della domanda. Il secondo capitolo è dedicato agli strumenti gestionali e ai KPI adottati per il controllo e l'ottimizzazione degli acquisti. Il terzo capitolo approfondisce il modello operativo di HEMA, valutandone le implicazioni strategiche e gestionali per il retail occidentale.

Con questo lavoro intendo offrire una riflessione aggiornata sulle potenzialità dell'IA nella GDO e mostrare come l'innovazione possa generare valore, efficienza e vantaggio competitivo in un settore in rapida trasformazione.

CAPITOLO 1 - Fondamenti teorici e introduzione all'AI

1.1 RUOLO DELLA PIANIFICAZIONE NELLA GESTIONE DELLE SCORTE

1.1.1 Importanza strategica della gestione delle scorte nel retail

La gestione efficiente delle scorte riveste un ruolo molto importante nel settore retail, in particolare nella grande distribuzione organizzata (GDO) e nei supermercati. In un contesto caratterizzato da margini molto ridotti puntando a volumi più elevati, le scorte rappresentano sia un asset fondamentale per soddisfare la domanda dei clienti, sia una delle principali voci di costo e di investimento per l'azienda. Una gestione ottimale delle scorte incide direttamente su quattro aspetti strategici chiave: la performance economica, l'efficienza operativa, la soddisfazione del cliente e la competitività aziendale.

Parlando di impatto sulla performance economica e finanziaria, notiamo che le scorte assorbono molto capitale circolante e generano costi di mantenimento significativi. Un eccesso di inventario implica risorse finanziarie immobilizzate che potrebbero essere impiegate altrove in modo più produttivo, accrescendo i costi operativi aziendali. Al contrario, scorte insufficienti portano alla perdita di opportunità di vendita. Secondo un recente rapporto di Business of Fashion e McKinsey & Company (2024)¹, nel primo semestre del 2024 circa un terzo dei marchi del settore moda e abbigliamento ha registrato incrementi medi del 2% nelle giacenze di magazzino rispetto all'anno precedente. Tale situazione ha obbligato molti retailer ad applicare sconti aggressivi² per ridurre il surplus del magazzino, causando significative riduzioni dei margini. Ad esempio, Nike ha dichiarato che nel 2024 circa il 44% del proprio assortimento è stato venduto con ribassi sostanziali rispetto al 19% nel 2022³, evidenziando come l'eccesso di inventario rappresenti una pressione crescente sulla redditività.

Uno studio McKinsey del 2022 aveva già quantificato questo fenomeno, indicando che solo negli Stati Uniti i retailer avevano accumulato merci invendute per un valore di circa 740 miliardi di dollari⁴, prevalentemente a causa dei cambiamenti della domanda e delle interruzioni nelle catene di approvvigionamento. Nel 2023 circa due terzi dei retailer USA dichiaravano ancora scorte in eccesso,

¹ McKinsey & Company (2023), *"Thinking beyond markdowns to tackle retail's inventory glut"*.

² Business of Fashion & McKinsey (2025), *"Tackling Fashion's Excess Inventory Problem"*.

³ Reuters, Siddharth Cavale (2024), *"Nike cuts margin forecast as discounts weigh"*.

⁴ McKinsey & Company (2023), *"Thinking beyond markdowns to tackle retail's inventory glut"*.

specie nelle categorie moda e beni durevoli⁵. Con l'aumento dei tassi d'interesse, il target dei Fed Funds è stato mantenuto a 5,25 - 5,50% a più riprese nel 2024⁶ il costo del capitale immobilizzato nelle giacenze è cresciuto significativamente, rendendo molto costoso mantenere alti livelli di inventario. Questo scenario ha spinto numerosi retailer, specialmente nella grande distribuzione organizzata, a investire con maggiore intensità in tecnologie avanzate come IA e analisi predittive per migliorare l'accuratezza delle previsioni di domanda e ridurre al minimo la necessità di mantenere scorte in eccesso.

Un altro punto rilevante che incide su una gestione ottimale delle risorse è proprio capire come ridurre il capitale immobilizzato per migliorare la solidità finanziaria e il cash flow operativo dell'impresa. Ad esempio, la catena cinese Yonghui Superstores ha avviato dal 2022 una radicale digitalizzazione della propria supply chain, introducendo intelligenza artificiale per selezione assortimento e forecast della domanda, riuscendo a ridurre il valore totale delle scorte del 34,95% in poco più di un anno, con un positivo effetto sulla liquidità operativa⁷. Questo caso evidenzia come l'uso di tecnologie avanzate e una gestione attenta possano liberare risorse finanziarie significative, migliorando la performance economico-finanziaria di un retailer. Anche i retailer italiani sono consapevoli dell'impatto economico delle scorte: Esselunga, ad esempio, ha investito in un profondo rinnovamento dei sistemi logistici per ottimizzare i flussi di magazzino e il rifornimento ai negozi⁸, con l'obiettivo di aumentare la disponibilità di prodotto a scaffale e migliorare vendite e margini. Un miglior allineamento tra processi logistici e vendita, infatti, permette di evitare sia over stock (che comportano costi eccessivi) sia stock out (che causano perdite di ricavo).

La gestione delle scorte incide anche sull'efficienza dei processi operativi interni. Un livello di inventario ottimale consente operazioni di magazzino e di negozio più snelle e meno costose. Al contrario, squilibri nelle scorte possono generare inefficienze significative: scorte sovrabbondanti affollano i magazzini e i retro-negozi, complicando le attività di picking, riassortimento e controllo delle giacenze; d'altra parte, scorte troppo ridotte richiedono ordini e consegne più frequenti, aumentando i costi di approvvigionamento e stressando la rete logistica. Walmart nel 2013 si è trovata ad affrontare contemporaneamente scaffali vuoti e magazzini congestionati da merci in eccesso⁹, segno di una scarsa produttività dell'inventario. I dirigenti Walmart ammisero che le rotture di stock stavano costando circa 3 miliardi di dollari di vendite⁵, mentre al tempo stesso l'inventario

⁵ **Deloitte. 2024.** "Global Retail Outlook 2024".

⁶ **Board of Governors of the Federal Reserve System (2024)**, "FOMC statement".

⁷ **China Securities Journal (2023)**, "Yonghui Superstores Chairman Zhang Xuansong: Continuing to promote "Sunshine Supply Chain" and store optimisation"

⁸ **Forbes Italia, Marco Scotti (2017)**, "La guerra della logistica nel retail: il caso Esselunga".

⁹ **Bloomberg Businessweek, Drake Bennett (2013)**, "Wal-Mart's Out-of-Stock Problem: Empty Shelves, Lost Sales".

complessivo cresceva più delle vendite, indicando inefficienze nella gestione. Questo doppio problema delle scorte non produttive e della mancanza di prodotto sugli scaffali derivava anche da processi interni disfunzionali, dalla difficoltà nel tenere organizzati i magazzini e nel rendere tempestivo il riassortimento sugli scaffali. Per rimediare, Walmart ha dovuto rivedere i propri processi, investendo in più personale nei punti vendita e in migliori sistemi di segnalazione delle rotture di stock.

Questo accaduto evidenzia come la gestione delle scorte generi costi occulti notevoli in termini di produttività persa, lavoro extra e complessità operativa, mentre un approccio efficiente (scorte decise sulla domanda reale, processi di riordino e stoccaggio ben sincronizzati) permette operazioni snelle. Molti retailer puntano quindi su sistemi informativi avanzati, per migliorare la visibilità delle giacenze e sincronizzare i rifornimenti, eliminando sprechi e riducendo attività ridondanti. Esselunga, come accennato, grazie al nuovo WMS e a tecniche di slotting ottimizzate nei propri centri distributivi¹⁰, prevede di accelerare i flussi di merce e rifornire gli scaffali più rapidamente, aumentando l'efficienza operativa. In Cina, JD.com, il colosso retail online-offline, attraverso l'uso estensivo di IA e automazione nei propri magazzini, ha raggiunto tempi medi di rotazione dell'inventario pari a 31,5 giorni¹¹ e un'accuratezza a magazzino del 99,5% con disponibilità online al 95% e risparmi operativi pari a 94,7 milioni di dollari in due anni¹². Questo livello di controllo e velocità contribuisce a un'elevata efficienza operativa, riducendo errori, sprechi e immobilizzi di stock.

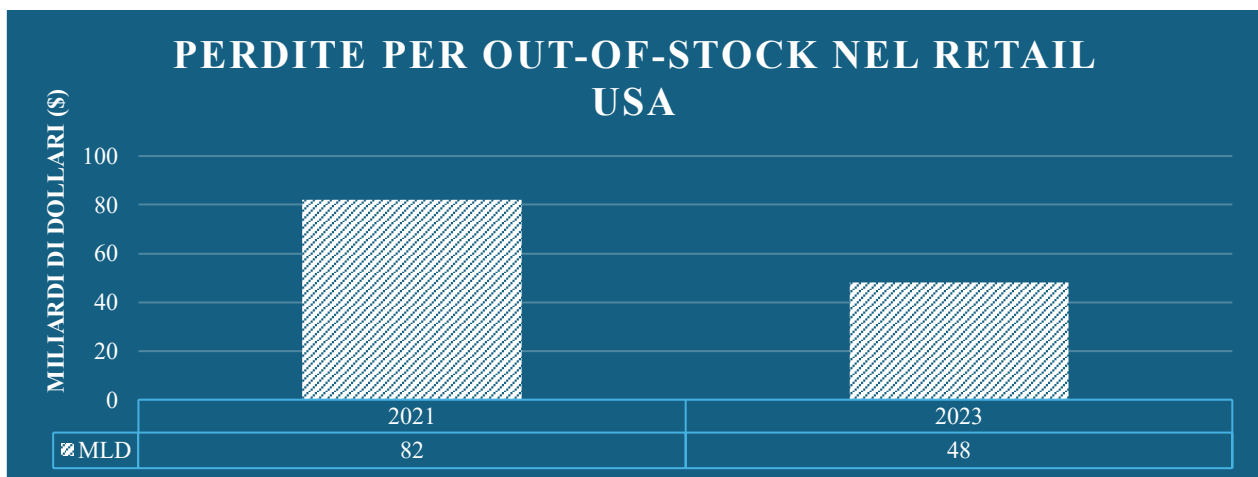


FIGURA 1: Perdite per out-of-stock nell'industria retail USA (2021 vs 2023). Fonte: Nielsen (2024)

¹⁰ Reply (2025), "Caso Esselunga".

¹¹ JD.com, Investor Relations (2025), "Q4 2024 Results".

¹² UC Berkeley IEOR (2022), "Executive Summary of JD.com Smart Supply Chain, 95% availability".

La disponibilità del prodotto giusto al momento giusto è fondamentale per soddisfare le aspettative dei consumatori a 1 giorno d'oggi. Rotture di stock frequenti si traducono immediatamente in clienti insoddisfatti e vendite perdute. Uno studio NielsenIQ ha rilevato che quando un cliente non trova un articolo desiderato sullo scaffale, il 30% dei consumatori cambia punto vendita per effettuare l'acquisto, e circa il 70% ripiega su una marca alternativa¹³. In entrambi i casi il retailer originario subisce un danno, poiché perde immediatamente fatturato. La ricerca sottolinea che migliorare la disponibilità a scaffale è importantissimo, poiché influisce significativamente sui ricavi, le rotture di stock riducono la soddisfazione del cliente. In altre parole, se i clienti percepiscono che un supermercato non assicura con costanza i prodotti di cui hanno bisogno, potrebbero decidere di fare la spesa abitualmente altrove. Viceversa, un elevato livello di servizio in termini di scorte migliora l'esperienza di acquisto e rafforza la fidelizzazione.

Ad esempio, Esselunga attribuisce importanza strategica alla disponibilità dei prodotti freschi e di qualità: sincronizzando meglio logistica e negozi¹⁴, l'azienda mira a garantire scaffali sempre forniti, convinta che ciò rafforzi la soddisfazione dei clienti e la loro fedeltà, con benefici sulle vendite. Anche nel caso cinese di JD.com, l'uso di algoritmi di previsione della domanda (predictive logistics) consente di anticipare le esigenze dei clienti spedendo i prodotti ai magazzini locali ancor prima che l'ordine venga effettuato, riuscendo così, in alcuni casi, a consegnare articoli nel giro di 10 minuti dall'ordine¹⁵. Questo livello di servizio, reso possibile da una gestione delle scorte estremamente proattiva, supera l'esperienza del negozio tradizionale e si traduce in un alto tasso di soddisfazione della clientela. Sintetizzando, la gestione delle scorte incide direttamente sul servizio al cliente: prodotti sempre disponibili, freschi e in buone condizioni significano clienti soddisfatti; al contrario, scaffali vuoti o merce obsoleta compromettono la reputazione del punto vendita. Nell'era dei social media e delle recensioni istantanee, l'impatto reputazionale di una cattiva gestione delle scorte può propagarsi rapidamente, influenzando la percezione del brand presso il grande pubblico.

¹³ NielsenIQ (2022), *“Can the FMCG industry afford to lose billions from empty shelves?”*.

¹⁴ Forbes Italia, Marco Scotti (2017), *“La guerra della logistica nel retail: il caso Esselunga”*.

¹⁵ JD Corporate Blog (2016), *“JD delivered the first iPhone 7 in China in 10 minutes”*.

COMPORTAMENTO DEI CONSUMATORI DI FRONTE AGLI STOCKOUT %

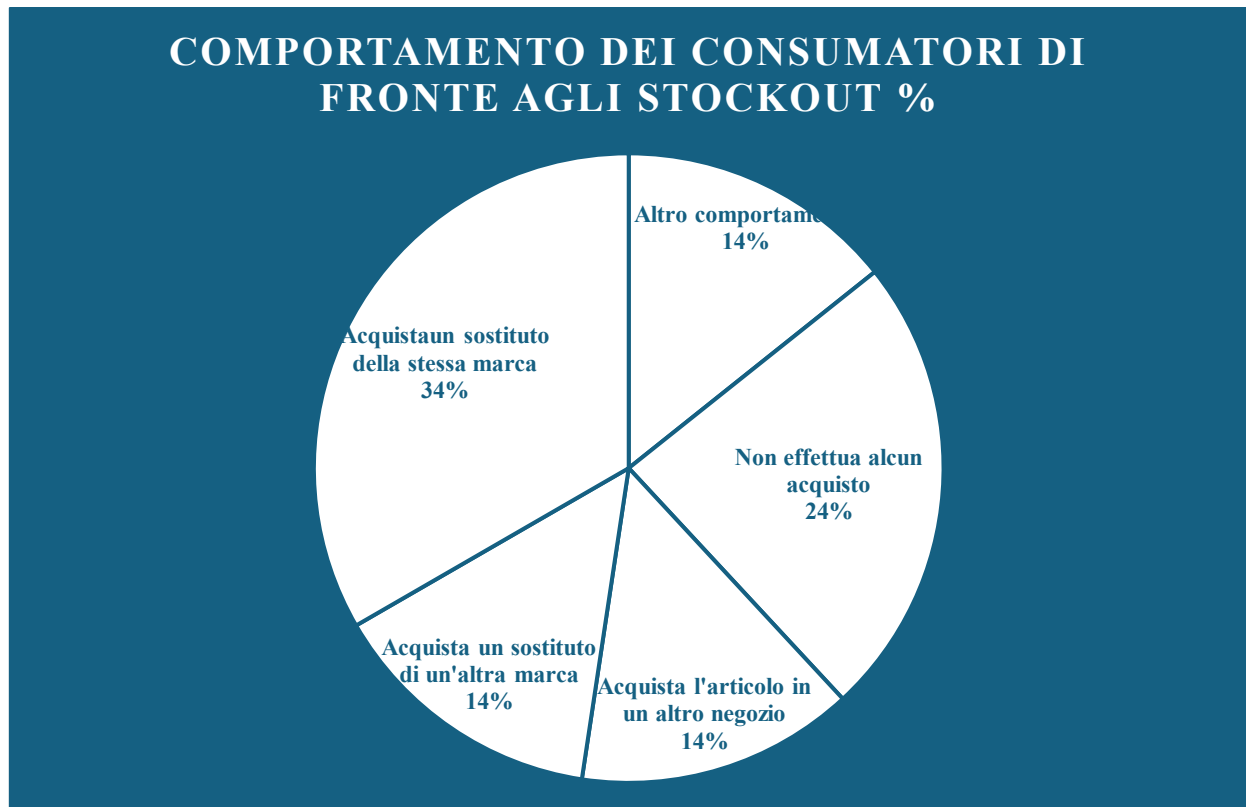


FIGURA 2: *Comportamento dei consumatori di fronte ai stockout. Fonte: GS1 Italy¹⁶*

I fattori appena descritti convergono nel determinare il posizionamento competitivo di un retailer sul mercato. Una gestione ottimale delle scorte può diventare un vantaggio competitivo sostenibile. Storicamente, grandi catene come Walmart hanno costruito il proprio successo anche grazie a modelli logistici e di inventory management superiori: Walmart è stata pioniera nell'implementare sistemi di rifornimento continuo, nel condividere i dati di vendita con i fornitori (Retail Link)¹⁷ e nell'adozione di tecnologie RFID per tracciare i prodotti¹⁸, ottenendo così livelli di stock snelli e un'elevata disponibilità nei negozi.

Questo le ha permesso di ridurre i costi unitari e offrire prezzi più bassi, acquisendo un vantaggio rispetto ai concorrenti. All'estremo opposto, catene meno efficienti soffrono: ad esempio, Aldi, una multinazionale tedesca e altri discount con assortimento limitato e rotazioni elevate sono riusciti a perdere quote di mercato a supermercati tradizionali che non erano altrettanto agili nella gestione delle scorte. In Italia, la pressione competitiva della GDO ha spinto i colossi principali come Coop, Conad, Esselunga, Carrefour, ecc., a investire significativamente nella propria logistica e nei sistemi di previsione della domanda. Essere competitivi significa oggi saper ottimizzare il trade-off tra livello

¹⁶ GS1 Italy/ECR Italy (2014), "Shopper response to OOS, Executive Summary (Italia)".

¹⁷ National Paralegal College (2022), "Walmart's Retail Link".

¹⁸ Supply Chain Dive, Emma Cosgrove (2018), "The rise, fall and return of RFID".

di servizio e costi delle scorte meglio dei concorrenti.¹⁹ I retailer che ottengono indici di rotazione più elevati liberano risorse e possono praticare prezzi più aggressivi; quelli che mantengono più alta disponibilità a scaffale conquistano la preferenza dei consumatori. In molti casi, la differenza tra un esercizio in utile e uno in perdita, soprattutto per GDO e supermercati, dipende da pochi punti percentuali di rotazione delle scorte o di incidenza delle differenze inventariali. Dati europei indicano che mediamente il tasso di prodotti non disponibili (OOS) nei supermercati si attesta tra il 7% e il 10%²⁰.

Ridurre questo valore anche di pochi punti può tradursi in un sensibile recupero di vendite: basta pensare che nel 2021 l'ammancio di vendite dovuto a prodotti mancanti sui scaffali è stato stimato in 82 miliardi di dollari nei soli Stati Uniti²¹. Pertanto, le aziende più avanzate a livello globale stanno introducendo strumenti di Intelligenza Artificiale (IA), Internet of Things (IoT) e sensori RFID proprio nella gestione delle scorte per ottenere un vantaggio competitivo: queste tecnologie permettono di monitorare in tempo reale il livello delle giacenze, prevedere con maggiore accuratezza la domanda e coordinare la supply chain end-to-end, minimizzando sia i surplus dei magazzini sia le rotture di stock. In Cina, dove la competizione nel retail è fortissima, colossi come Alibaba e JD.com hanno adottato un nuovo modello di "New Retail", una fusione di online e offline basata sull'uso dei dati: Freshippo (Hema), la catena di supermercati di Alibaba, combina negozio fisico e fulfillment online e utilizza sistemi digitali integrati su Alibaba Cloud per gestire in maniera fine le scorte in funzione sia degli acquisti in negozio sia degli ordini online, garantendo la consegna entro 30 minuti in un raggio di 3 km, (ricavi per metro quadro pari a 50.000 ¥ ≈ 6.500 €)²². Ciò conferma i benefici competitivi di una gestione innovativa delle scorte: maggiore fatturato per superficie e migliore servizio al cliente.

Allo stesso modo, JD.com ha sviluppato algoritmi proprietari di ottimizzazione integrata end-to-end della supply, ottenendo risultati rilevanti: disponibilità online al 95% e riduzione dei costi operativi per 94,7 milioni di dollari in due anni²³. Queste aziende dimostrano che la gestione delle scorte, da semplice funzione operativa, è diventata un fattore strategico di successo: investire in sistemi e processi per migliorare le scorte significa migliorare l'intera value proposition del retailer.

La gestione delle scorte nel retail moderno è un ambito strategico multidimensionale. Impatta i conti economici, modella l'efficienza dei processi interni e determina la capacità di un retailer di servire al

¹⁹ Politecnico di Milano (2024) *'Retail, investimenti e innovazione: "steady & ready"'*.

²⁰ ECR Europe (2003), *"Optimal Shelf Availability: Increasing shopper satisfaction at the moment of truth"*.

²¹ NielsenIQ (2022), *"Can the FMCG industry afford to lose billions from empty shelves? "*.

²² Wang, J. (2018) *'Alibaba's Hema supermarket shows the future of retail'*.

²³ UC Berkeley IEOR (2022), *"Executive Summary of JD.com Smart Supply Chain"*.

meglio i propri clienti, fattore importante per prevalere in un mercato altamente concorrenziale. Per le aziende della GDO e dei supermercati, essere efficienti nella gestione dell'inventario significa garantire il prodotto giusto, nel posto giusto e al minor costo possibile, un equilibrio difficile che richiede competenze, dati e tecnologie avanzate. I retailer leader a livello mondiale stanno continuamente affinando le loro strategie di scorta, consapevoli che da esse dipende buona parte del loro vantaggio competitivo di lungo periodo.

1.1.2 Classificazione e ottimizzazione dei costi di gestione delle scorte

Nell'ambito della gestione delle scorte, è importante distinguere e analizzare a fondo tre categorie principali di costi: i costi di mantenimento delle scorte (carrying costs), i costi di approvvigionamento o riordino (ordering/procurement costs) e i costi di stockout (costi delle rotture di stock o mancate vendite). Ciascuna di queste classi incide in modo significativo sull'economia dei supermercati e dei retailer e richiede strategie di ottimizzazione specifiche.

Costi di mantenimento delle scorte (holding costs)

I costi di mantenimento delle scorte rappresentano una voce significativa nella gestione economica e finanziaria dei retailer, specialmente nella grande distribuzione organizzata (GDO) e nei supermercati. Questi costi comprendono una vasta gamma di spese, tra cui l'affitto o l'ammortamento degli spazi fisici di magazzino, l'energia necessaria per conservare le merci in condizioni idonee, la manutenzione ordinaria e straordinaria delle strutture, l'assicurazione contro danni o furti e, infine, le perdite derivanti da perdite o deterioramento dei prodotti, particolarmente rilevanti nelle categorie fresche e alimentari.

Secondo una ricerca di Deloitte del 2023, questi costi possono rappresentare dal 20% al 30% del valore totale delle scorte annualmente detenute²⁴. Tale impatto economico impone una gestione accurata e mirata delle scorte per ottimizzare l'utilizzo delle risorse finanziarie. McKinsey ha evidenziato come, attraverso strategie avanzate quali l'implementazione di sistemi di gestione intelligenti basati sull'intelligenza artificiale (IA), sia possibile ottenere significativi risparmi

²⁴ ISM, *Inside Supply Management* (24 gen 2022), "The Monthly Metric: Inventory Carrying Cost."

riducendo il livello medio delle scorte fino al 15%, con una diminuzione proporzionale dei costi di mantenimento fino al 10% annuo²⁵.

Walmart, leader mondiale nel settore retail, rappresenta un esempio. Negli ultimi anni ha investito in tecnologie avanzate come analisi predittiva e IA per il monitoraggio e la gestione automatizzata delle scorte. Tale strategia avrebbe portato Walmart a ridurre il proprio inventario del 20%, liberando capitale circolante e aumentando la rotazione degli stock²⁶. Questo miglioramento operativo ha generato benefici tangibili, tra cui maggiore competitività di prezzo e soddisfazione del cliente.

Costi di approvvigionamento e di riordino (ordering costs)

I costi di approvvigionamento comprendono tutte le spese necessarie per l'acquisizione, l'ordine, la ricezione, la verifica e l'integrazione delle merci nei magazzini o direttamente nei punti vendita. Tali costi includono spese amministrative, costi di trasporto, tasse doganali, costi di gestione delle operazioni logistiche e, spesso, i costi legati alla gestione delle relazioni con i fornitori.

Da un recente studio di McKinsey (2024) ha mostrato che i retailer che adottano soluzioni basate sull'IA per la gestione degli approvvigionamenti possono ridurre mediamente tali costi del 15%²⁷. Questo risultato è possibile grazie a una pianificazione più precisa degli ordini, all'ottimizzazione delle rotte di consegna e alla scelta più razionale dei fornitori e delle quantità ordinate, migliorando l'efficienza operativa complessiva.

In Cina, JD.com rappresenta un caso di successo di riferimento globale: grazie alla forte integrazione dell'IA nei processi logistici, JD.com sarebbe riuscita ad automatizzare oltre l'85% dei processi di acquisto e logistica²⁸. Questo ha consentito alla società di ridurre notevolmente i costi operativi, migliorando l'efficienza della catena di fornitura e accelerando le tempistiche di approvvigionamento e consegna, con benefici economici evidenti e maggiore soddisfazione dei clienti finali.

Costi di stockout (rottura di stock)

I costi di stockout emergono quando un prodotto richiesto non è disponibile sugli scaffali o nelle piattaforme online, causando perdite immediate di fatturato e rischiando di compromettere la fedeltà dei clienti nel lungo termine. Questo fenomeno non solo genera perdite economiche dirette, ma può

²⁵ McKinsey & Company (2022) '*AI-driven operations forecasting in data-light environments*'.

²⁶ Walmart, Annual Report FY2010 (2010), "*We reduced year-end inventory by \$1.8B, or 7.6%.*"

²⁷ McKinsey & Company (2024), "*AI-driven operations forecasting*".

²⁸ UC Berkeley IEOR (2024), "*Executive Summary of JD.com*".

innescare un effetto domino negativo sugli acquisti complessivi dei consumatori, come l'effetto "paniere": il cliente, non trovando un determinato prodotto, spesso rinuncia all'acquisto di ulteriori articoli complementari, amplificando il danno economico.

Secondo dati di NielsenIQ (2022), negli Stati Uniti i retailer hanno perso circa 82 miliardi di dollari, equivalenti al 7,4% delle potenziali vendite, a causa degli stockout nel settore dei beni di largo consumo confezionati (CPG). Questa cifra chiarisce quanto sia cruciale una gestione efficace e accurata delle scorte per garantire la continuità operativa e un alto livello di soddisfazione del cliente²⁹.

In Europa, il problema degli stockout risulta altrettanto rilevante: il tasso medio di indisponibilità dei prodotti nei supermercati oscilla tra il 7% e il 10%, con alcune categorie critiche, come i prodotti freschi, che registrano valori ancora più elevati³⁰. Questa indisponibilità genera non solo perdite dirette di fatturato ma anche danni reputazionali significativi, influenzando negativamente la percezione del cliente riguardo all'affidabilità e alla qualità del servizio del punto vendita.

A questi costi diretti si sommano ulteriori costi operativi indiretti: il personale è spesso costretto a dedicare risorse aggiuntive per gestire reclami e richieste di informazioni dei clienti insoddisfatti, effettuare controlli e ricerche di prodotti alternativi, aggiornare tempestivamente i sistemi informativi e, in casi estremi, organizzare spedizioni urgenti per trasferire rapidamente la merce da altri punti vendita o magazzini. Questi interventi aumentano le spese logistiche e operative, evidenziando la necessità di strategie avanzate, predittive e tecnologicamente supportate per prevenire e minimizzare il fenomeno degli stockout, garantendo così maggiore competitività sul mercato.

1.1.3 Strumenti avanzati di pianificazione e controllo

Nel settore retail moderno, in particolare nella grande distribuzione organizzata (GDO) e nei supermercati, la gestione strategica delle scorte ricopre un ruolo cruciale per il successo aziendale. Margini operativi sottili e un contesto competitivo spingono i retailer a ottimizzare l'equilibrio tra livello di servizio e costi di inventario meglio dei concorrenti. Studi recenti mostrano che variazioni di pochi punti negli indici di rotazione o nelle rotture di stock possono spostare un esercizio dall'utile alla perdita. Ad esempio, stime indicano per il 2021 mancati ricavi per 82 miliardi negli USA³¹, a

²⁹ NielsenIQ (2022) 'The cost of out-of-stocks: \$82B and counting'.

³⁰ Corsten, D. e Gruen, T. (2003) 'Desperately Seeking Shelf Availability: An Examination of the Extent, the Causes, and the Efforts to Address Retail Out-of-Stocks'.

³¹ NielsenIQ (NIQ), 2022, "Empty shelves in America."

causa di prodotti non disponibili a scaffale soli Stati Uniti, segnalando l'impatto economico di una gestione subottimale dell'inventario. Al contrario, i retailer più avanzati investono in tecnologie e strumenti di pianificazione e controllo evoluti per migliorare l'accuratezza delle previsioni, sincronizzare la supply chain end-to-end e minimizzare sia gli eccessi sia le rotture di stock.

In questo contesto assumono rilevanza strategica alcuni strumenti manageriali avanzati, come l'Activity-Based Costing (ABC) e il correlato Activity-Based Management (ABM), l'analisi Make or Buy, sistemi evoluti di budgeting e di definizione di Key Performance Indicators (KPI), che supportano decisioni più informate e una gestione più rigorosa delle scorte. Tali strumenti consentono ai retailer di allocare con maggiore efficacia le risorse, ottimizzare i processi operativi e migliorare i risultati economici. La crescente adozione di ABC/ABM, make or buy e KPI mirati riflette il bisogno di strumenti di controllo più flessibili.

Activity-Based Costing (ABC) e Activity-Based Management (ABM)

L'Activity-Based Costing (ABC) è un metodo che attribuisce i costi indiretti ai prodotti e ai servizi in base alle attività che effettivamente li generano. In altre parole, l'ABC identifica le attività svolte in azienda (es. ricevimento merci, stoccaggio, picking per rifornimento scaffali, gestione casse) e imputa i relativi costi alle diverse linee di prodotto in proporzione all'uso che ciascuna fa di tali attività. Ciò permette di calcolare con maggiore accuratezza il costo pieno di ogni referenza, superando le distorsioni dei metodi tradizionali di contabilità industriale che allocano i costi generali in modo proporzionale ma spesso arbitrario. Nato negli anni '80, l'ABC si è evoluto per rispondere alla crescente complessità dei business moderni e rappresenta oggi una base informativa per numerose decisioni strategiche. Ad esso si affianca l'Activity-Based Management (ABM), che indica l'insieme delle azioni gestionali intraprese sulla base dei dati ABC, con l'obiettivo di ottenere lo stesso livello di output a costi inferiori. In sostanza, l'ABM utilizza le informazioni sui costi per attività per migliorare i processi: eliminando attività non a valore aggiunto, riducendo sprechi e inefficienze e ottimizzando l'uso delle risorse aziendali in ottica strategica.

Applicati alla gestione delle scorte, ABC e ABM consentono di comprendere quali prodotti o categorie assorbono più risorse e perché, fornendo una visione chiara dei costi di mantenimento legati a ciascun articolo. In un supermercato, ad esempio, l'ABC può rivelare che la categoria dei freschi genera costi operativi più elevati rispetto ad altre: tale evidenza permette al management di intervenire (ABM) ottimizzando i processi dei freschi o rivedendo l'assortimento per privilegiare articoli a più alto margine relativo. I vantaggi per GDO e retailer nell'uso di ABC/ABM sono molti: maggiore accuratezza nel calcolo della redditività per prodotto/cliente, miglior capacità di identificare sprechi

e aree di miglioramento, nonché un supporto più solido alle decisioni strategiche basate sul cost-to-serve. In studi recenti, imprese manifatturiere e dei servizi che hanno implementato l'ABC hanno registrato incrementi di efficienza operativa e marginalità, a parità di altre condizioni. Inoltre, sistemi ABC/ABM ben progettati aiutano i manager a valutare opzioni di outsourcing (make or buy), ad accrescere l'accountability interna sui centri di costo e a migliorare i processi operativi eliminando attività ridondanti.

Molti grandi retailer internazionali hanno adottato approcci basati sulle attività per ottimizzare i costi di gestione delle proprie supply chain e dei negozi. Walmart, ad esempio, utilizza da anni sistemi di contabilità analitica per individuare i cost driver delle operazioni, orientando le iniziative di efficienza sui processi più onerosi in termini di costo per attività. In Europa, Tesco e Carrefour hanno intrapreso programmi di cost transformation che includono metodologie ABC per mappare con precisione i costi end-to-end della filiera distributiva e migliorare la redditività dei reparti. Anche in Italia, le principali GDO hanno mostrato un interesse crescente verso strumenti ABC/ABM: Carrefour Italia ed Esselunga, ad esempio, hanno investito in sistemi informativi per l'analisi dettagliata dei costi logistici e di magazzino, così da misurare l'incidenza di ogni attività sui diversi prodotti e reparti. In Conad, l'adozione di una contabilità analitica orientata alle attività ha fornito una "lettura trasversale" dei processi interni, rafforzando la cultura delle responsabilità sui costi e stimolando iniziative di miglioramento continuo. Sul fronte asiatico, colossi come JD.com e Alibaba (Freshippo) applicano principi di ABC/ABM integrati a sistemi di data analytics in tempo reale: JD.com traccia i costi di ciascun anello della propria catena del valore e usa tali informazioni per decisioni di ottimizzazione. Il risultato è una supply chain molto efficiente: JD ha ridotto il ciclo medio di giacenza dell'inventario a ~31 giorni, ha mantenuto oltre il 95% di disponibilità prodotti e ha ottenuto risparmi operativi pari a 94,7 milioni di dollari in due anni³²³³.

Anche Yonghui Superstores ha perseguito un approccio analitico nella gestione delle scorte: tramite una radicale digitalizzazione dei processi, ha ridotto il valore totale delle scorte di circa il 35% in poco più di un anno³⁴, liberando risorse finanziarie e migliorando i flussi. Questi esempi dimostrano come l'ABC e l'ABM, adattati alle specificità aziendali, possano tradursi in maggiore efficienza operativa e migliore gestione finanziaria delle scorte, fornendo basi quantitative solide per decisioni strategiche nel retail. Come osservano società di consulenza quali Deloitte e BCG, disporre di una mappatura chiara dei costi per attività è divenuto imprescindibile per migliorare i margini in un

³² **JD.com, Investor Relations, 2025**, "*Inventory turnover days (TTM)*".

³³ **University of California, Berkeley, IEOR (2025)**, "*JD.com Smart Supply Chain*".

³⁴ **The China Project (2023)**, "*Yonghui's digitization*".

contesto di inflazione: l'ABC/ABM rientra tra gli strumenti che permettono di “esplorare opportunità di miglioramento della redditività” in modo più mirato rispetto ai tagli lineari. ABC e ABM si configurano come leve avanzate di pianificazione e controllo che consentono una gestione delle scorte più scientifica e orientata al valore, con benefici concreti in termini di costi ridotti e allocazione efficiente delle risorse.

Analisi Make or Buy

L'analisi Make or Buy è il processo decisionale con cui un'azienda valuta se sia più vantaggioso produrre internamente un bene/servizio o acquistarlo da fornitori terzi. In ambito retail, tradizionalmente focalizzato sulla distribuzione, questa analisi riguarda in primo luogo la scelta tra sviluppare marche private (private label), linee di prodotto realizzate da terzi ma a marchio dell'insegna, talvolta anche prodotte internamente, oppure rifornirsi esclusivamente di national brands. Inoltre, l'analisi make or buy si applica alla filiera: ad esempio, gestire internamente alcune fasi della supply chain (magazzini, trasporto, consegne a domicilio) oppure esternalizzarle a operatori specializzati. Quindi, il trade-off Make or Buy per un supermercato si manifesta sia su cosa vendere sia su come gestire le operazioni a monte della vendita. Queste scelte hanno implicazioni strategiche in termini di costi, controllo della qualità, flessibilità e posizionamento competitivo.

Negli ultimi anni molti grandi retailer hanno rivisto le proprie politiche Make or Buy spinti da esigenze di contenimento dei costi e di differenziazione dell'offerta. Una tendenza evidente è la crescita delle private label, frutto della decisione di “farsi in casa” una parte crescente dell'assortimento invece di dipendere esclusivamente dai brand industriali. I prodotti a marchio proprio offrono vari vantaggi (make): consentono maggiore controllo su prezzi e margini, permettono di adattare l'offerta ai gusti locali e di fidelizzare i clienti al negozio, riducendo la dipendenza dai fornitori per i prodotti di base. Di contro richiedono competenze di sviluppo prodotto, controllo qualità e gestione fornitori dedicate, oltre a una reputazione solida perché i consumatori li accettino in sostituzione delle marche note. Oggi la convenienza del Make or Buy pende spesso verso il “make”. Secondo analisi recenti, oltre l'80% dei consumatori statunitensi giudica i prodotti alimentari a marchio privato uguali o migliori delle marche industriali, e quasi il 90% li ritiene di valore simile o superiore³⁵. Nel 2024 le vendite di prodotti a marchio del distributore sono cresciute del 3,9% a fronte di un +1,0% dei prodotti di marca, portando la quota media delle private label dal 20% nel 2023 al 24% nel 2024 negli USA³⁶. I retailer puntano sulle private label perché, a parità di qualità, consentono

³⁵ **JD.com (2025)** “*UC Berkeley IEOR executive summary*”.

³⁶ **PLMA/Circana (2025)**

prezzi più bassi e margini medi superiori del 25 - 30%, grazie a costi più bassi e minori spese di marketing e intermediazione. In alcuni casi il costo totale di produzione e distribuzione di un articolo private label può risultare del 40 - 50% inferiore rispetto all'equivalente di marca, con prezzi più competitivi per i clienti e profitti più alti per il distributore. In un settore come il grocery, dove i margini netti medi sono attorno all'1 - 2%, guadagnare qualche punto percentuale in più grazie alle private label rappresenta un vantaggio competitivo rilevante. Un sondaggio NielsenIQ del 2024 segnala che il 53% dei retailer si aspetta che le proprie marche private siano il principale motore di crescita³⁷.

Le catene leader hanno attuato scelte make or buy orientate verso l'interno sul fronte assortimentale. Per Walmart i marchi propri incidono attorno al 31% delle vendite; il dato varia per mercato e categoria. La tedesca Aldi, assieme alla consociata Trader Joe's, basa il proprio modello quasi interamente su private label, che rappresentano circa l'80% delle vendite totali; ciò consente di mantenere prezzi bassi e buoni margini grazie alla disintermediazione e a rapporti diretti con i produttori. Altri colossi statunitensi evidenziano percentuali analoghe: il marchio Kirkland di Costco genera il 35% del fatturato dell'insegna, mentre le private label di Sam's Club e di Kroger rappresentano rispettivamente il 34% e il 28% delle vendite.

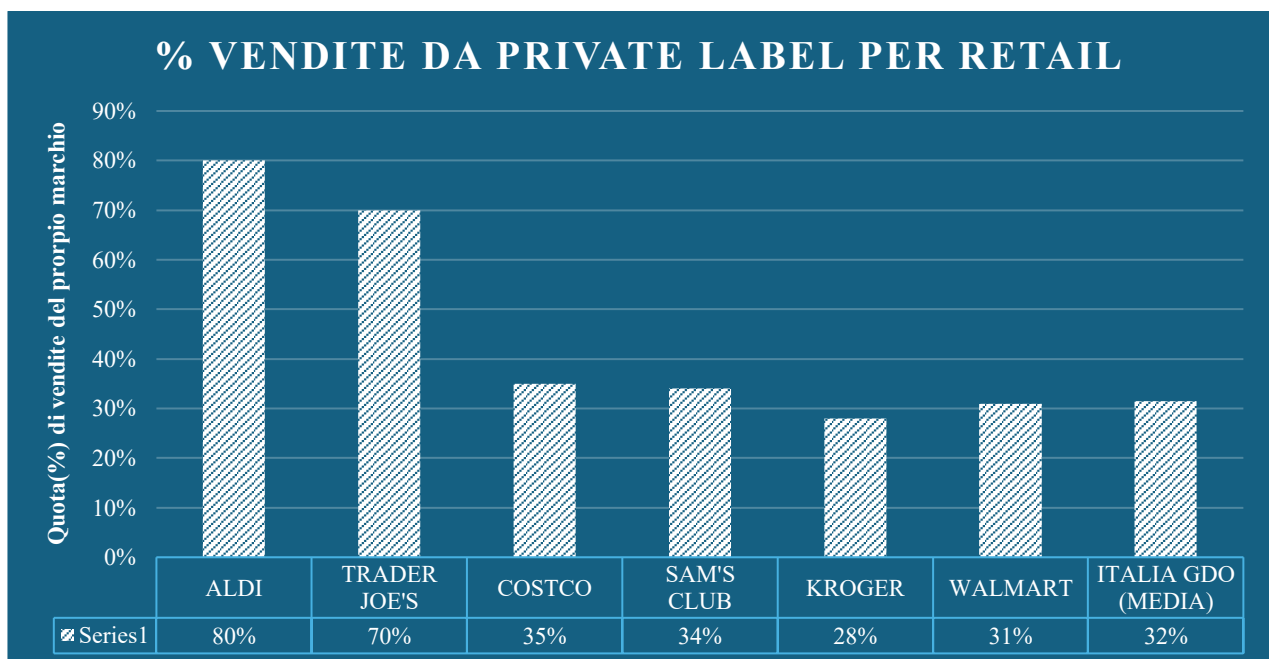


FIGURA 3: Quota di vendite da private label per retailer. Fonte: NielsenIQ & Ambrosetti, 2024

³⁷ NielsenIQ (2024), "When Products Are Out of Stock".

In Italia si è assistito a un'accelerazione delle strategie di marca privata. Uno studio di The European House, Ambrosetti, pubblicato a inizio 2024, mostra che la quota delle private label sul fatturato della distribuzione italiana ha raggiunto nel 2023 il 31,5%, in crescita dal 28,3% del 2019³⁸. Le principali insegne, Conad, Coop, Esselunga, Carrefour Italia, stanno investendo nello sviluppo di linee a marchio proprio per offrire prodotti più economici ma di qualità. “Tutti i retailer stanno investendo nelle private label”, afferma Mauro Lusetti, presidente di ADM, “perché oltre a dare più controllo sui prezzi permettono di rispondere meglio e più velocemente ai bisogni dei consumatori”.

In parallelo, catene come Esselunga hanno avviato laboratori interni per creare prodotti premium a marchio proprio. I risultati si vedono: nonostante un calo generale dei volumi nella GDO italiana nel 2023, le private label hanno incrementato le vendite di +332 milioni di euro. JD.com, in Cina, ha compiuto una scelta analoga ma più radicale sul piano tecnologico: invece di affidarsi a corrieri esterni, ha investito in un sistema logistico interno con magazzini automatizzati, droni e veicoli autonomi, integrato con la piattaforma e-commerce. Questa decisione “make” ha comportato oneri nel breve periodo, ma ha pagato sul lungo: JD è divenuta nota per velocità e affidabilità, con disponibilità prodotto online del 95% e cicli di rotazione di circa un mese; l'integrazione verticale ha inoltre permesso risparmi operativi per quasi 95 milioni di dollari in due anni³⁹.

Al contrario, altri retailer optano per il “buy” quando l'esternalizzazione è più efficiente: Carrefour, in alcuni mercati, si affida a operatori 3PL per la gestione di magazzini non alimentari; Conad delega a specialisti parte del trasporto primario e della distribuzione locale, beneficiando di competenze senza investire direttamente in mezzi e strutture. L'analisi make or buy diventa così lo strumento per trovare il giusto equilibrio tra costo e controllo.

Un caso è Freshippo (Hema), la catena di supermercati di Alibaba. Pur essendo un retailer, Freshippo ha deciso di “fare in casa” porzioni crescenti della filiera, soprattutto per freschi e ready-to-eat. La società ha stretto partnership dirette con produttori e avviato unità produttive dedicate: ha integrato una filiera verticale nel bakery, con un impianto che va dalla lavorazione del grano al prodotto finito, e ha investito in una fabbrica intelligente di noodle surgelati per i propri store. Questo approccio “make” riduce i costi d'acquisto e permette prezzi aggressivi, dal 50 - 70% dei concorrenti⁴⁰. Freshippo intende estendere l'integrazione a ortofrutta, carne e latticini. Anche Yonghui ha seguito

³⁸ **The European House-Ambrosetti (2024):** “*Marca del Distributore in Italia*”.

³⁹ **JD.com (2025)** “*UC Berkeley IEOR executive summary*”

⁴⁰ **Alibaba/Freshippo (2023)**

la via dell'integrazione upstream: ha investito in fattorie e centri di lavorazione alimentare per garantire rifornimenti stabili e a basso costo, migliorando la freschezza dei prodotti⁴¹.

Per quanto riguarda i risultati, decisioni Make or Buy ben calibrate hanno mostrato effetti positivi su costi, qualità percepita e competitività. Negli USA le vendite di store brands hanno toccato nel 2024 i 271 miliardi di dollari (+3,9%), contribuendo alla crescita dei profitti in un contesto di inflazione elevata⁴². In Europa, dove la penetrazione è maggiore, i retailer con forti linee a marchio proprio hanno guadagnato quote offrendo alternative più economiche alle marche leader. La qualità è divenuta comparabile: oltre sei consumatori su dieci ritengono che le private label offrano un valore pari o superiore ai brand. Dal lato operativo, l'integrazione verticale e le scelte di make sulla supply chain hanno portato benefici tangibili in termini di servizio e costo. Freshippo, riportando profittabilità per nove mesi consecutivi nel 2024, attribuisce parte del merito al controllo dei costi ottenuto tramite supply chain integrate e autoproduzione⁴³.

L'analisi Make or Buy è parte integrante della gestione strategica delle scorte nel retail: da un lato definisce l'assortimento per massimizzare vendite e margini, dall'altro orienta la gestione della filiera per garantire efficienza e affidabilità.

Budgeting e KPI nella gestione delle scorte

Una gestione efficace delle scorte richiede anche un solido impianto di pianificazione e controllo operativo. In questo rientrano il budgeting e i sistemi di indicatori chiave di prestazione (KPI) per monitorare l'andamento della gestione inventariale. Nel contesto odierno, i retailer adottano tecniche di budgeting più flessibili e avanzate, insieme a dashboard di KPI in tempo reale, per mantenere sotto controllo l'investimento in stock e garantire livelli di servizio ottimali.

⁴¹ **The China Project (2023)**, *Yonghui's digitization*

⁴² **PLMA/Circana (2025)**

⁴³ **Numerator/press (2025)**: *quote private label per Walmart, Aldi, Trader Joe's, Costco, Sam's, Kroger.*

KPI	DESCRIZIONE	BENCHMARK TRADIZIONALE	BENCHMARK CON AI	MIGLIORAMENTO
Inventory Turnover	Frequenza di rotazione delle scorte	8 -12 volte/anno	12 -18 volte/anno	50%
Days Inventory Outstanding (DIO)	Giorni medi di permanenza in magazzino	30 - 40 giorni	20 - 30 giorni	-33%
Fill Rate	% ordini evasi completamente	85 - 92%	95 - 98%	10%
Perfect Order Rate	% ordini senza errori	80 - 90%	92 -97%	15%
Inventory Accuracy	Precisione conteggio inventario	92 - 96%	98 - 99,5%	5%
Forecast Accuracy	Precisione previsioni domanda	65 - 75%	85 - 95%	30%
Stockout Rate	% prodotti non disponibili	5 - 8%	1 -3%	-70%

FIGURA 4: Miglioramenti di performance con l'adozione dell'AI nella supply chain. Fonte: McKinsey, Nielsen, JD.com

Tradizionalmente i retailer definivano a cadenza annuale un budget di approvvigionamento e scorte, stimando i capitali da allocare all'inventario in base alle previsioni di vendita e agli obiettivi di rotazione. Oggi questo approccio statico è in evoluzione: si parla di budgeting dinamico o rolling forecast per le scorte, con revisioni periodiche dei target. In pratica, le aziende leader impostano un budget iniziale per lo stock e lo aggiustano di continuo: se le vendite risultano inferiori al previsto in alcune categorie, i sistemi segnalano un potenziale over stock e il budget di riordino viene ridotto; viceversa, si aumenta l'investimento nelle categorie in crescita. Questo budgeting flessibile è spesso abilitato da soluzioni che integrano previsioni di IA e simulazioni di scenari.

Zara utilizza cicli di pianificazione molto brevi: aggiorna il budget di produzione e acquisto ogni poche settimane in base alle tendenze di vendita nei negozi, riducendo al minimo le rimanenze invendute. Anche i supermercati iniziano a adottare pratiche simili: ad esempio, Esselunga ha introdotto processi di forecast mensile rolling per categorie come i freschissimi, revisionando di continuo gli obiettivi di stock e contenendo gli sprechi. Questi sistemi di budgeting avanzato permettono di reagire più rapidamente ai cambiamenti del mercato rispetto al classico budget annuale fisso.

Accanto alla pianificazione, il controllo delle performance è assicurato da indicatori chiave. I KPI più diffusi nella gestione delle scorte includono Inventory Turnover (indice di rotazione), sell-through rate e Days Inventory Outstanding (DIO). L'Inventory Turnover misura quante volte, in un periodo, il magazzino viene venduto e rimpiazzato: un turnover elevato indica scorte che si muovono rapidamente, mentre un turnover basso segnala giacenze statiche e potenzialmente obsolete. Il sell-

through rate è la percentuale di stock venduto in un certo lasso di tempo rispetto allo stock iniziale. Infine, il DIO rappresenta il numero medio di giorni che un prodotto rimane in magazzino prima di essere venduto: è l'inverso del turnover ed esprime in giorni la copertura media dello stock. Questi KPI, insieme ad altri, offrono al management un quadro numerico per valutare la salute della gestione scorte; conta non solo monitorare i singoli indicatori, ma fissare target coerenti con la strategia e analizzarne congiuntamente l'andamento.

Ci sono esempi che mostrano l'impatto dei KPI sulla gestione quotidiana. In Europa l'indice medio di stockout (OOS) nei supermercati è stimato tra il 7% e il 10%⁴⁴, valore che i retailer cercano di abbassare tramite KPI di disponibilità e piani di miglioramento continui. NielsenIQ rileva che quando un consumatore non trova un prodotto a scaffale, nel 30% dei casi abbandona l'acquisto o si reca da un concorrente, mentre nel 70% ripiega su un'alternativa di marca: ciò comporta perdite di vendita e rischio di perdita di fedeltà. Per questo catene come Esselunga monitorano l'on-shelf availability: l'azienda indica che ogni punto percentuale di aumento della disponibilità a scaffale genera un incremento significativo delle vendite annue, soprattutto nelle categorie ad alta frequenza di acquisto. In Cina, Freshippo misura il tempo medio di consegna e il fatturato per metro quadro come KPI collegati alla gestione scorte, garantendo consegne in 30 minuti entro 3 km e mantenendo alta rotazione dei freschi; i ricavi per metro quadro sono stimati in ~50.000 ¥ (circa 6.500 €)⁴⁵. Il monitoraggio dei KPI attiva un ciclo continuo: fissare obiettivi, misurare, leggere gli scostamenti, intervenire con azioni correttive. Le aziende più avanzate integrano i KPI nei sistemi di incentivi: ad esempio, i category manager hanno obiettivi non solo di vendita e margine, ma anche di rotazione delle scorte e livello di stockout della propria categoria, allineando le decisioni agli obiettivi di efficienza.

Quindi, pianificazione e controllo tramite KPI rappresentano il pilastro della gestione inventariale moderna. Un budgeting avanzato assicura che le risorse vengano allocate allo stock in modo ottimale e adattivo, prevenendo sia surplus costosi sia rotture dannose. I KPI forniscono visibilità sulle performance e guidano le azioni correttive o di miglioramento continuo. Nell'era dei big data questi strumenti diventano ancora più potenti: grazie all'Intelligenza Artificiale, molti KPI evolvono in indicatori predittivi e i budget diventano algoritmici, aggiornati automaticamente da sistemi di machine learning.

⁴⁴ Microsoft (2018), *“Plugging Out-of-Stock Gaps in Consumer Goods”*

⁴⁵ Twimbit (2023) *‘Hema by Freshippo: The seamless grocery shopping experience’*.

1.2 IMPATTO DELL'IA NELLA PREVISIONE DELLA DOMANDA

La capacità di prevedere accuratamente la domanda rappresenta una leva strategica fondamentale per la grande distribuzione organizzata (GDO) e i supermercati, influenzando direttamente performance economiche, efficienza operativa e soddisfazione dei clienti. L'introduzione dell'intelligenza artificiale (IA) nei processi previsionali ha rivoluzionato questo ambito, superando le limitazioni dei metodi tradizionali e garantendo maggiore precisione, tempestività e adattabilità nelle decisioni aziendali. Nei successivi paragrafi verranno approfondite le motivazioni che hanno spinto il settore retail ad adottare modelli AI-driven, le tecniche più utilizzate (Machine Learning, Deep Learning e Big Data analytics) e i benefici tangibili ottenuti da retailer internazionali, italiani e cinesi in termini operativi ed economici.

1.2.1 Metodi tradizionali ai modelli AI-driven

I metodi tradizionali per la previsione della domanda nel retail si basavano tipicamente su modelli statistici di serie storiche come le medie mobili, ecc. Queste tecniche, impiegate per decenni, hanno fornito risultati utili in contesti relativamente stabili, ma presentano limiti strutturali. Assumono che i pattern del passato si ripetano invariati e spesso faticano a incorporare cambiamenti repentini del mercato o variabili esterne complesse. La natura rigida di molti modelli statistici tradizionali li rende poco adatti a cogliere dinamiche non lineari e shock esterni.

Nel contesto odierno della GDO, caratterizzato da assortimenti ampi, domanda volatile influenzata da promozioni continue, trend di consumo mutevoli e canali omnicanale, le limitazioni dei modelli previsionali classici sono divenute evidenti. Storicamente i retailer, per sopperire all'inevitabile errore previsionale, ricorrevano a scorte di sicurezza elevate: un eccesso di merce a magazzino per evitare rotture di stock, con l'effetto collaterale di aumentare costi e sprechi. Questo equilibrio inefficiente ha spinto il settore a cercare soluzioni più efficaci.

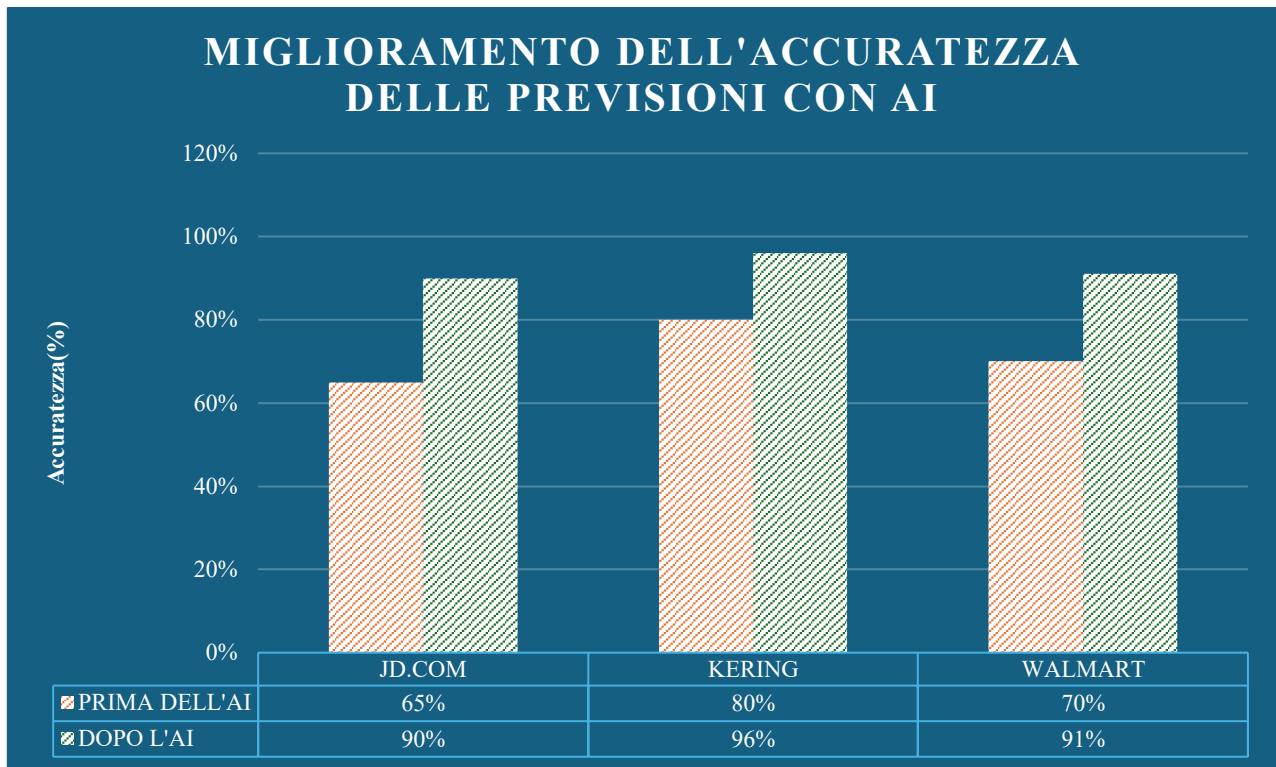


FIGURA 5: Miglioramento dell'accuratezza delle previsioni con AI (2024). Fonte: Analisi basata su dati di JD.com, Kering e Walmart (2024)

La transizione verso modelli AI-driven per la domanda è stata guidata proprio dalla necessità di superare questi limiti. Le nuove tecnologie di IA offrono un cambio di paradigma: invece di applicare ai dati storici un insieme fisso di regole predefinite, l'IA, in particolare con il Machine Learning, permette al sistema di apprendere dai dati e di adattarsi dinamicamente a schemi emergenti. Tre fattori chiave hanno reso necessaria e possibile questa transizione:

1. la disponibilità di grandi quantità di dati granulari (vendite giornaliere per articolo e negozio, carte fedeltà, e-commerce, ecc.);
2. la capacità computazionale oggi accessibile a costi contenuti (cloud e GPU);
3. i progressi negli algoritmi di IA, che consentono di modellare fenomeni complessi.

In effetti, molte peculiarità del retail moderno sfidano le soluzioni statistiche tradizionali di ricerca operativa e richiedono algoritmi più avanzati: si pensi alla deperibilità dei freschi, alle campagne promozionali che alterano drasticamente i pattern di vendita o alla necessità di integrare segnali dai canali digitali. Di conseguenza, i retailer all'avanguardia hanno iniziato ad adottare piattaforme di previsione basate su IA per migliorare accuratezza e reattività.

CARATTERISTICA	APPROCCIO TRADIZIONALE	APPROCCIO AI-DRIVEN
Metodologia	Modelli statistici, serie temporali, regressione lineare	Machine learning, deep learning, reti neurali
Fonti Di Dati	Principalmente dati storici di vendita	Dati storici + dati esterni (meteo, social media, eventi, ecc.)
Granularità	Aggregata (categoria, negozio)	Dettagliata (SKU, giorno, ora)
Frequenza Aggiornamento	Mensile/Settimanale	Real-time/Giornaliera
Accuratezza Media	60-75%	80-95%
Capacità Adattiva	Limitata, richiede ricalibrazione manuale	Elevata, auto-apprendimento continuo
Gestione Anomalie	Difficoltà con eventi imprevisti	Identificazione pattern anomali e adattamento
Costo Implementazione	Medio-basso	Medio-alto
Roi	5-15% riduzione scorte	15-30% riduzione scorte, 20-40% riduzione out-of-stock

FIGURA 6: Confronto tra approcci tradizionali e AI-driven nella previsione della domanda. Fonte: Analisi basata su dati di McKinsey, Nielsen e JD.com (2024-2025)

Numerosi esempi a livello internazionale, italiano e cinese testimoniano questa transizione verso modelli data-driven. Carrefour, già nel 2019, ha avviato l'adozione della piattaforma analitica SAS Viya con tecnologie di IA per migliorare la previsione della domanda e l'on-shelf availability⁴⁶. L'obiettivo dichiarato era evitare sprechi e rotture di stock attraverso l'IA. In Italia, Conad ha introdotto nel 2022 l'assistente virtuale Delphi per potenziare la pianificazione della domanda: il sistema analizza variabili come prezzi dei concorrenti, festività locali e previsioni meteo per anticipare i picchi, riducendo buchi a scaffale e sprechi⁴⁷.

Esselunga ha intrapreso investimenti in analisi avanzata e soluzioni data-driven per rafforzare i propri processi digitali. Sul fronte internazionale, Walmart utilizza da anni predictive analytics su larga scala e, più recentemente, ha illustrato iniziative di IA (inclusa l'adozione di componenti di IA generativa per pianificazione e allocazione) a supporto di supply chain e inventario. In Cina, il retail di nuova generazione integra nativamente l'IA: Freshippo (Hema) ha basato fin dall'inizio il proprio modello su integrazione online/offline e sistemi intelligenti per allineare assortimento, inventario e domanda locale⁴⁸; JD.com ha sviluppato algoritmi proprietari per previsione della domanda e allocazione delle scorte, con una logistica altamente reattiva; oltre il 90% degli ordini retail viene consegnato entro 24

⁴⁶ **SAS (2019)** 'Carrefour uses SAS Viya to become the first French retailer using AI to increase availability of merchandise in-store and online'.

⁴⁷ **Gdoweek (2022)** 'L'assistente virtuale che aiuta il buyer adottato da Conad Centro Nord'.

⁴⁸ **Wired (2020)** 'Alibaba has invented the supermarket of the future'.

ore⁴⁹. Anche catene tradizionali come Yonghui Superstores hanno avviato trasformazioni digitali con soluzioni di IA per ottimizzare i processi. Il passaggio dai metodi tradizionali ai modelli AI-driven è stato determinato dalla crescente complessità del retail e dalla disponibilità di dati e tecnologie avanzate, i retailer first movers riportano benefici tangibili in efficienza e capacità previsionale.

1.2.2 Tecniche di Machine Learning, Deep Learning e Big Data

La previsione della domanda nel retail sfrutta un ampio ventaglio di tecniche di Machine Learning (ML) e Deep Learning, spesso applicate su big data. A differenza dei semplici modelli statistici del passato, questi approcci consentono di modellare relazioni complesse ed estrarre pattern nascosti da volumi informativi molto superiori, migliorando la capacità predittiva.

Machine Learning supervisionato: È l'approccio più diffuso nell'IA applicata al demand forecasting retail: algoritmi addestrati su dati storici etichettati per predire un output numerico continuo. Questi modelli colgono interazioni non lineari e gestiscono rumore meglio delle regressioni lineari. Walmart combina anni di vendite con variabili come indicatori economici e meteo per migliorare la precisione delle previsioni e ottimizzare le scorte⁵⁰; JD.com impiega dynamic pricing con algoritmi che analizzano in tempo reale oltre 4 milioni di SKU per ottimizzare i prezzi in base alla domanda prevista⁵¹.

Machine Learning non supervisionato: Tecniche come clustering e apprendimento non supervisionato servono a scoprire strutture latenti utili a migliorare le previsioni: i retailer segmentano prodotti o punti vendita in gruppi omogenei per applicare modelli dedicati. Esempi di segmentazione nel contesto di Freshippo/Alibaba sono documentati in letteratura recente.

Reti neurali e Deep Learning: Con l'aumento della potenza computazionale, si sono diffusi modelli di Deep Learning per serie temporali di vendita (es. LSTM) capaci di catturare tendenze stagionali ed effetti calendario. JD.com e Alibaba riportano lo sviluppo di modelli proprietari per domanda omnicanale che integrano dati di navigazione, ricerche e immagini. L'uso di telecamere e computer vision per monitorare lo stato degli scaffali è in crescita: Carrefour Italia sta implementando store

⁴⁹ **JD Logistics (2024)** 'Company news: today, the company fulfills over 90% of JD.com's retail orders within 24 hours'.

⁵⁰ **Walmart Global Tech (2023)** 'Decking the aisles with data: How Walmart's AI-powered inventory system brightens the holidays'.

⁵¹ **JD Corporate Blog (2017)** 'JD.com on how AI is driving the future of ecommerce' (dynamic pricing su >4 milioni di SKU)'.

intelligence basata su visione artificiale per individuare rapidamente i buchi a scaffale e allertare il personale, con reti neurali convoluzionali per il riconoscimento prodotto⁵². Analisi di Big Data esterni. Una caratteristica cruciale dei modelli AI-driven è l'integrazione di dati esterni al perimetro storico-vendite. Nel grocery, meteo e segnali digitali (ricerche online/social) sono particolarmente rilevanti: ad esempio, Conad integra nel sistema Delphi le previsioni del tempo per adeguare l'approvvigionamento dei freschi⁵³. L'analisi di trend su social e ricerche può anticipare mode emergenti e aggiornare i forecast prima che il segnale emerga nelle vendite.

Implementazioni nei supermercati: Walmart opera piattaforme analitiche su vasta scala per demand forecasting e inventario; ha comunicato iniziative di IA generativa a supporto dell'allocazione e dell'orchestrazione della supply chain. Il claim "oltre 200 fattori per articolo e punto vendita". JD.com ha introdotto nel 2024 algoritmi di nuova generazione per gestione inventariale end-to-end: un "cervello" logistico alimentato da IA decide quanto prevedere e dove posizionare l'inventario, con consegna oltre il 90% degli ordini entro 24 ore⁵⁴.

1.2.3 Benefici e vantaggi operativi ed economici

L'implementazione di sistemi di previsione della domanda basati su intelligenza artificiale ha già prodotto benefici misurabili, sia sul piano operativo sia su quello economico-finanziario. Aumento dell'accuratezza previsionale. Il primo beneficio tangibile dell'IA applicata al forecasting è il netto miglioramento dell'accuratezza delle previsioni di vendita. Modelli di machine learning e deep learning, grazie alla capacità di apprendere dai dati e auto-aggiornarsi, riducono sensibilmente gli errori rispetto ai metodi tradizionali: IBM riporta riduzioni dell'errore fino al 50%⁵⁵, mentre McKinsey evidenzia cali compresi tra 20 - 50% e minori mancate vendite fino al 65%⁵⁶. Allo stesso modo, McKinsey segnala che l'adozione di strumenti di IA nel demand planning può contribuire ad aumentare i ricavi fino al 2 - 3% in media⁵⁷. Danone ha implementato modelli predittivi AI-powered per i clienti distributivi, riportando -30% di vendite perse per prodotti esauriti⁵⁸. Dal lato retailer,

⁵² **SymphonyAI (2025)** 'Carrefour Italy unleashes Connected Retail Strategy with SymphonyAI Store Intelligence'.

⁵³ **GdoweeK (2022)** 'L'assistente virtuale che aiuta il buyer adottato da Conad Centro Nord'.

⁵⁴ **JD Logistics (2024)** 'Company news: today, the company fulfills over 90% of JD.com's retail orders within 24 hours'

⁵⁵ **IBM (2025)** 'What is AI demand forecasting?'

⁵⁶ **McKinsey & Company (2022)** 'AI-driven operations: forecasting in data-light environments'.

⁵⁷ **Chui, M., Manyika, J. and Miremadi, M. (2019)** 'Most of AI's business uses will be in two areas'.

⁵⁸ **BestPractice.AI (2022)** 'Danone reduces forecast error and lost sales by 20% and 30%'.

JD.com grazie ad algoritmi avanzati di previsione e allocazione scorte ha ridotto drasticamente le rotture: oggi oltre il 90% degli ordini viene consegnato entro 24 ore⁵⁹.

Benefici economici e di performance globale. I miglioramenti operativi si riflettono su indicatori economici concreti: costi, ricavi e margini. Dal lato costi, minori scorte eccedenti generano risparmi diretti (acquisti, magazzino, obsolescenza) e indiretti (snellimento operativo, riduzione del capitale circolante). Dal lato ricavi, previsioni più accurate migliorano la disponibilità del prodotto e quindi le vendite realizzate; studi indicano che l'IA nel forecasting riduce out-of-stock e vendite mancate fino al 65% e può tradursi in +2 - 3% ricavi. Nel grocery, dove i margini operativi sono spesso <5%, anche un +1 - 2% di margine ottenuto grazie a meno OOS, minor waste e migliore sell-through ha impatto competitivo. Nel complesso, l'IA migliora anche rotazione di magazzino e sell-through, e riduce markdown e sconti: prevedendo meglio, si evitano sovrascorte che richiedono ribassi. Un caso vicino è Morrisons, che con soluzioni AI di replenishment ha riportato -30% di shelf gaps⁶⁰.

Migliore gestione operativa e decisionale. L'automazione "intelligente" del forecasting libera planner e category manager da attività manuali, permettendo focalizzazione su assortimento e innovazione. In più, dashboard operative trasformano il dato previsionale in azioni ("ordina +20% lattuga nel Nord per ondata di freddo", ecc.). Carrefour ha segnalato che l'IA "libera tempo per i team", con benefici sulla qualità decisionale e sul servizio⁶¹; l'adozione di markdown optimization in tempo reale per i freschi aiuta a ridurre sprechi e write-off prima di scadenza⁶². La maggiore agilità della supply chain consente reazioni più rapide ai cambiamenti della domanda e un'esperienza cliente migliore (più scaffali pieni, meno scaduti, assortimenti più pertinenti).

⁵⁹ **JD Corporate Blog (2024)** 'JD Logistics expands international express delivery'.

⁶⁰ **Retail Tech Innovation Hub (2017)** 'Blue Yonder and Morrisons scoop IGD Award'.

⁶¹ **IBM (2025)** 'What is AI demand forecasting?'.

⁶² **Blue Yonder (2022)** 'AI-Enabled Real-Time Markdown Pricing Optimisation'.

TECNICA	DESCRIZIONE	VANTAGGI	SVANTAGGI	CASI D'USO NEL RETAIL
Machine Learning Supervisionato	Algoritmi addestrati su dati storici etichettati per predire output numerici	- Alta precisione - Gestisce relazioni non lineari - Adatto per previsioni a breve termine	- Richiede grandi quantità di dati etichettati - Può soffrire di overfitting	- Previsione vendite giornaliere - Ottimizzazione prezzi (Walmart, JD.com) - Pianificazione promozioni
Machine Learning Non Supervisionato	Algoritmi che scoprono pattern nascosti senza etichette predefinite	- Identifica segmenti e cluster naturali - Utile per scoprire relazioni non evidenti	- Non direttamente predittivo - Interpretazione risultati complessa	- Segmentazione prodotti/negozi - Identificazione pattern anomali - Analisi comportamento clienti (Alibaba)
Deep Learning	Reti neurali profonde con molteplici livelli di elaborazione	- Eccellente con dati non strutturati - Cattura dipendenze temporali complesse - Auto-miglioramento continuo	- Richiede enormi quantità di dati - Computazionalmente intensivo - "Black box"	- Previsione domanda multifattoriale - Analisi immagini per inventario (Amazon) - Previsioni real-time (JD.com)
Time Series Analysis	Modelli statistici specializzati per dati sequenziali temporali	- Ottimo per pattern stagionali e ciclici - Interpretabilità - Efficace con dati limitati	- Meno efficace con variabili esterne - Difficoltà con trend non lineari	- Previsioni stagionali - Pianificazione assortimento - Gestione scorte prodotti stabili
Ensemble Methods	Combinazione di più modelli per migliorare l'accuratezza	- Maggiore robustezza e precisione - Riduce overfitting - Gestisce dati complessi	- Complessità implementativa - Costi computazionali - Difficile interpretazione	- Previsioni ibride (Walmart) - Ottimizzazione assortimento (Carrefour) - Previsioni multi-canale

FIGURA 7: Confronto dei risultati ottenuti da diverse aziende con l'implementazione dell'AI. Fonte: Analisi basata su dati di McKinsey, Deloitte, Nielsen, JD.com e Business of Fashion (2024-2025)

Possiamo vedere come l'impatto dell'intelligenza artificiale sulla previsione della domanda nel retail (GDO e supermercati) è estremamente positivo: aumenta la precisione delle stime, riduce gli sprechi e le mancanze, ottimizza i livelli di stock, con ricadute dirette su costi più bassi e vendite più alte. Oltre a questo, l'AI rende la supply chain retail più reattiva, efficiente e data-driven, consentendo ai retailer di passare da una logica prettamente operativa a una gestione proattiva e ottimizzata della stessa. Nel mercato odierno, in cui i margini sono sottili e le aspettative dei consumatori elevate, questi benefici rappresentano un vantaggio competitivo cruciale.

1.3 SFIDE E FATTORI CRITICI DELL'IMPLEMENTAZIONE AI

L'implementazione dell'intelligenza artificiale nel settore del retail rappresenta una sfida strategica che va oltre la semplice adozione di nuove tecnologie. Coinvolge la capacità delle imprese di gestire problematiche complesse relative alla qualità e all'integrazione dei dati, richiede investimenti significativi in infrastrutture tecnologiche e formazione del personale e si confronta con fattori esterni come dinamiche macroeconomiche, vincoli regolamentari e obiettivi di sostenibilità ambientale e sociale.

1.3.1 Gestione, qualità e integrazione dei dati

Un'efficace adozione dell'intelligenza artificiale nella grande distribuzione organizzata (GDO) richiede basi dati solide. Le aziende retail generano enormi volumi di dati eterogenei, transazioni di cassa, comportamenti online, inventari di magazzino, dati logistici, la cui raccolta e integrazione pongono sfide complesse. Uno dei problemi principali è la qualità: dataset incompleti, non uniformi o imprecisi possono compromettere gli algoritmi di IA. Uno studio di Gartner indicava che fino all'87% dei progetti di IA non supera la fase pilota, mentre il costo medio annuo della scarsa qualità dei dati è stimato in 12,9 milioni di dollari per azienda⁶³. Ad esempio, Walmart nel 2018 ha sperimentato limiti di un sistema di IA per la gestione scorte legati a dati incoerenti (differenze nelle categorizzazioni tra punti vendita, serie storiche parziali, standard non uniformi), con previsioni inesatte e mancati ricavi.

⁶³ Gartner (2021) *'What Is the Cost of Poor Data Quality?'*.

CATEGORIA	SFIDA	DESCRIZIONE	STRATEGIE DI MITIGAZIONE	IMPATTO
Dati	Qualità e integrità	Dati incompleti, incoerenti o non accurati	Data governance, pulizia automatizzata, validazione	Critico
Dati	Integrazione	Silos di dati, sistemi legacy, formati incompatibili	Middleware, API, data lake, ETL automatizzato	Alto
Dati	Privacy e sicurezza	Conformità GDPR, protezione dati sensibili	Anonimizzazione, crittografia, controlli accesso	Alto
Tecnologia	Infrastruttura	Requisiti hardware, scalabilità, cloud vs on-premise	Cloud ibrido, architettura microservizi, containerizzazione	Medio-alto
Tecnologia	Selezione algoritmi	Identificare modelli ottimali per casi d'uso specifici	POC, test A/B, benchmarking	Medio
Organizzazione	Competenze	Carenza data scientists, ML engineers, analisti	Formazione, partnership, outsourcing strategico	Alto
Organizzazione	Resistenza al cambiamento	Riluttanza ad abbandonare processi esistenti	Change management, coinvolgimento stakeholder, quick wins	Medio-alto
Business	ROI e costi	Investimenti iniziali elevati, tempi di recupero	Approccio incrementale, prioritizzazione casi d'uso, KPI chiari	Alto
Business	Aspettative irrealistiche	Sovrastima risultati, sottostima complessità	Educazione management, pianificazione realistica, governance	Medio

FIGURA 8: Sfide nell'implementazione dell'AI per la gestione delle scorte. Fonte: Analisi basata su dati di McKinsey, Gartner e IBM (2024)

Per i retailer italiani, la situazione presenta sfide analoghe. Carrefour Italia ha dovuto sviluppare una piattaforma dati unificata in cloud per collegare informazioni da casse fisiche, e-commerce e social media, così da conoscere meglio il cliente e guidare le decisioni commerciali ⁶⁴. Prima dell'integrazione, i dati risultavano dispersi in silos, ostacolando analisi accurate della domanda nei singoli punti vendita; con dati unificati e digitalizzati, Carrefour ha potuto analizzare in tempo reale l'andamento delle vendite e ottimizzare l'assortimento. Anche Conad ed Esselunga hanno riconosciuto l'importanza di migliorare la governance del dato: Conad, in qualità di consorzio di cooperative, ha armonizzato i database regionali per ottenere viste aggregate affidabili, mentre Esselunga ha potenziato sistemi di fidelity e analytics per sfruttare i dati clienti in chiave predittiva. Senza un lavoro preliminare di pulizia e integrazione, qualsiasi progetto di IA rischia di fallire; Accenture evidenzia che solo le imprese "data-driven" riescono ad abbattere i silos e a garantire qualità, completezza e aggiornamento dei dati.

⁶⁴ Google Cloud (2020) 'Case study, Carrefour Italia: strategia data-driven e Big Data per la customer 360'.

IMPATTO DELLA QUALITÀ DEI DATI SUL SUCCESSO DEI PROGETTI

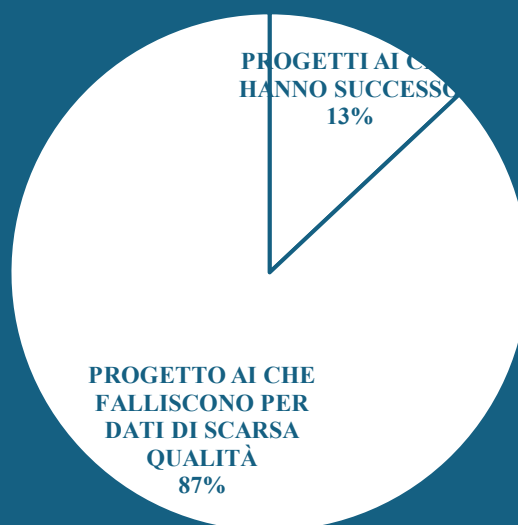


FIGURA 9: *Impatto della qualità dei dati sul successo dei progetti AI (2024). Fonte: McKinsey (2024)*

Anche Freshippo (Hema) sfrutta informazioni sui consumatori raccolte online per ottimizzare le operazioni nei negozi fisici: l'approccio omnicanale consente, ad esempio, di decidere l'assortimento di un nuovo punto vendita in base ai profili dei residenti e ai trend di acquisto rilevati sulle piattaforme e-commerce⁶⁵. JD.com ha sviluppato una piattaforma unificata per monitorare oltre 1.600 magazzini e centinaia di milioni di prodotti, integrando dati di vendita in tempo reale con algoritmi predittivi per bilanciare le scorte nei centri di distribuzione⁶⁶. Questi casi confermano che "l'IA non si fa senza i dati": le imprese retail che hanno ottenuto benefici dall'IA sono quelle che hanno investito in data warehouse cloud, data lake e figure dedicate per garantire dati accurati, integri e accessibili.

1.3.2 Complessità tecnologiche e investimenti

L'adozione dell'IA nelle operazioni di gestione delle scorte e della previsione della domanda comporta notevoli complessità tecnologiche e organizzative. Le catene distributive, in particolare, devono spesso integrare soluzioni AI-driven in sistemi legacy di gestione inventariale, logistica e punti vendita, il che richiede architetture IT flessibili e interoperabili. Dal punto di vista tecnico, implementare algoritmi di forecasting o di ottimizzazione delle scorte significa elaborare enormi moli di dati a granularità fine e farlo in tempo reale. Ciò impone investimenti significativi in infrastrutture

⁶⁵ Wan, S. (2022) 'Research on online and offline integration after COVID-19'.

⁶⁶ JD Logistics (2024) 'Company news: JD Logistics expands international express delivery'.

computazionali e in software capaci di orchestrare i flussi informativi. Molti retailer hanno dovuto modernizzare le proprie piattaforme IT: Carrefour ha migrato circa il 65% delle applicazioni sul cloud nel 2023, con l'obiettivo di arrivare al 100% entro il 2026⁶⁷, proprio per poter utilizzare i dati con l'aggiornamento e la velocità necessari per l'IA. L'aggiornamento delle tecnologie di base è propedeutico all'adozione di soluzioni come sistemi di demand planning predittivo o control tower di supply chain. Secondo una ricerca di McKinsey, tali soluzioni possono creare grande valore ma richiedono tempi e investimenti ingenti, con rilevanti rischi di sfioramento di budget e tempistiche se non gestite adeguatamente⁶⁸.

Questi elementi sottolineano come introdurre l'IA non sia solo una sfida tecnica, ma anche organizzativa: servono formazione del personale, revisione dei flussi operativi e una forte sponsorship del top management. I retailer all'avanguardia hanno creato ruoli nuovi come data scientist e analisti IA e avviato programmi di upskilling per far convivere l'intelligenza artificiale con l'esperienza degli operatori di settore. Ad esempio, Esselunga ha formato squadre multidisciplinari per sviluppare algoritmi di riordino automatico, coinvolgendo sia esperti IT sia buyer e category manager nelle fasi di taratura dei modelli. Sul fronte degli investimenti economici, l'implementazione dell'IA nel retail richiede molte risorse ma presenta potenziali ritorni importanti. I costi da considerare includono l'acquisto o lo sviluppo di software avanzati, l'adeguamento dell'hardware, la consulenza specialistica e la formazione continua dei dipendenti. Secondo stime di McKinsey, i player globali del retail hanno incrementato nettamente le spese in conto capitale per abilitare l'automazione: Walmart, ad esempio, ha investito 20,6 miliardi di dollari nel solo FY2024, contro 13,1 miliardi nel 2022⁶⁹, destinandone una parte rilevante a magazzini automatizzati e sistemi AI-driven. L'azienda punta ad avere circa il 65% dei negozi serviti da automazione entro il 2026⁷⁰.

In Cina, gli importi in gioco sono notevoli: Tencent ha investito 4,2 miliardi di yuan per una quota del 5% in Yonghui Superstores e il 15% nella controllata di supply chain Yonghui Yunchuang⁷¹, a supporto di progetti di modernizzazione logistica basati su IA e big data. JD.com investe oltre 2 miliardi di yuan annui in ricerca e sviluppo sull'IA applicata alla logistica, avendo costruito nel tempo una rete di magazzini altamente automatizzati e dotati di algoritmi proprietari.

Determinare il ROI di tali innovazioni è cruciale per giustificare i costi. Se da un lato la spesa è ingente, dall'altro i benefici potenziali includono la riduzione dei costi operativi e il miglioramento

⁶⁷ Carrefour (2023) 'Universal Registration Document 2023 / initiative cloud'.

⁶⁸ McKinsey & Company (2021) 'Derisking digital and analytics transformations'.

⁶⁹ Walmart Inc. (2024) 'Form 10-K (FY2024)'.

⁷⁰ Walmart Inc. (2023) 'Walmart outlines growth strategy, unveils next-generation supply chain'.

⁷¹ Reuters (2017) 'China's Tencent invests 4.2 bln yuan for stake in Yonghui Superstores'.

delle vendite. Analisi di Deloitte e McKinsey indicano che l'IA applicata alla supply chain può ridurre i livelli di inventario del 20 - 30% e i costi logistici del 5 - 20%, aumentando al contempo la disponibilità prodotto fino al 65%⁷². Nei supermercati, margini anche modesti valgono molto: un miglioramento dell'accuratezza delle previsioni riduce la necessità di sconti e liquidazioni di fine ciclo, con effetti positivi sui margini. Everseen segnala che il 63% dei retailer USA considera l'IA una tecnologia "critica" e prevede un ROI medio del 51% entro tre anni dall'adozione⁷³. Walmart affianca agli investimenti hardware partnership con player tecnologici come Microsoft⁷⁴ e con l'ecosistema Azure OpenAI⁷⁵ per modelli proprietari di IA generativa, applicati dalla personalizzazione delle offerte alla creazione automatica di contenuti. In Italia, Esselunga sta sperimentando algoritmi di dynamic pricing e di previsione della domanda locale nei supermercati cittadini, con progetti pilota per bilanciare riduzione degli sprechi e mantenimento della redditività.

1.3.3 Fattori macroeconomici, regolamentari e sostenibilità

L'implementazione dell'IA nella GDO va letta anche nel quadro dei fattori esterni macroeconomici, normativi e di sostenibilità, che possono fungere sia da catalizzatori sia da vincoli. Negli ultimi anni il retail ha attraversato turbolenze: dall'impennata inflazionistica post-pandemia alle crisi sanitarie e geopolitiche. L'inflazione elevata e la volatilità della domanda hanno complicato la previsione delle vendite, aumentando la pressione sui margini e quindi l'urgenza di efficienza operativa. In questo scenario, molte insegne hanno visto nell'IA un alleato per gestire l'incertezza: algoritmi di demand sensing capaci di reagire in tempo reale a variazioni nei trend d'acquisto o di ricalibrare dinamicamente i prezzi aiutano a mitigare gli effetti sui consumatori e sulle imprese. Al contempo, le stesse condizioni macro possono frenare gli investimenti: nel 2023 alcune catene hanno temporaneamente ridotto la spesa innovativa per l'aumento dei costi energetici e delle materie prime, rinviando iniziative di IA ritenute non prioritarie. Tuttavia, le crisi di supply chain degli ultimi anni hanno evidenziato la necessità di strumenti predittivi più flessibili: carenze di input e ritardi logistici durante la pandemia hanno spinto molte aziende a investire in modelli di demand forecasting e pianificazione integrata, per anticipare meglio shock esterni. In Cina, le interruzioni legate al COVID-19 hanno accelerato l'adozione di piattaforme digitali e IA da parte di retailer come JD e Alibaba, per

⁷² McKinsey & Company (2021) *'The future of supply chain planning: Advanced analytics at scale'*.

⁷³ Business Wire (2025) *'New Survey by Everseen: 63% of U.S. Retailers See AI as "Critical"'*.

⁷⁴ Microsoft (2018) *'Walmart establishes strategic partnership with Microsoft to further accelerate digital innovation in retail'*.

⁷⁵ Microsoft (2024) *'Walmart unveils new generative-AI-powered capabilities for shoppers and associates'*.

garantire continuità operativa e diversificare le fonti di approvvigionamento ⁷⁶. I fattori macroeconomici hanno un due ruolo: incentivi all'innovazione IA ma anche vincoli temporanei di spesa.

Anche il contesto regolamentare incide profondamente sull'implementazione dell'IA nel retail. In Europa, il GDPR impone vincoli stringenti all'uso dei dati personali dei consumatori; nel 2024 le sanzioni comminate hanno superato complessivamente 1,2 miliardi di euro (\approx 1,3 miliardi di \$)⁷⁷, spingendo i retailer verso approcci privacy-by-design. È inoltre in via di definizione ed entrata nel diritto UE l'AI Act⁷⁸, che introduce obblighi aggiuntivi per sistemi IA ad alto rischio. Un ambito regolatorio critico per la GDO è poi la sicurezza alimentare: gli standard HACCP obbligano a monitoraggi rigorosi lungo la catena del freddo⁷⁹. In Cina, dove la regolazione privacy è stata storicamente più permissiva, l'entrata in vigore della Personal Information Protection Law (PIPL) e della Data Security Law (DSL) ha elevato i requisiti di gestione dei dati, obbligando attori come Freshippo e JD a rafforzare le misure di conformità.

Un ulteriore driver è la sostenibilità, economica e ambientale. L'IA può supportare un duplice obiettivo: migliorare la sostenibilità economica riducendo sprechi e inefficienze e, insieme, l'impatto ambientale delle operazioni. La lotta allo spreco alimentare è centrale: ogni anno un'enorme quantità di cibo invenduto viene scartata; l'ONU stima che circa il 17% del cibo disponibile a livello di consumatore sia sprecato⁸⁰. In Italia, Associazione Distribuzione Moderna rileva una riduzione degli sprechi del 15% negli ultimi 5 anni. Secondo analisi di settore, l'impiego di tecnologie avanzate può ridurre sensibilmente lo spreco nel retail entro il 2030. Sono in corso sperimentazioni: Too Good To Go ha lanciato nel 2024 un modulo basato su IA per gestire proattivamente le eccedenze, tracciando in tempo reale i prodotti prossimi alla scadenza e suggerendo sconti dinamici⁸¹; Freshippo (Hema) utilizza algoritmi per ottimizzare i rifornimenti giornalieri dei freschi, integrando storico vendite, meteo e festività⁸²; JD.com impiega IA e robotica nei centri logistici "smart" per consolidare le consegne last-mile e ridurre le emissioni; Walmart dichiara risparmi di percorrenza tramite ottimizzazione AI dei percorsi con evidenze pubbliche su 30 milioni di miglia eliminate⁸³. Inoltre,

⁷⁶ McKinsey & Company (2021) 'How COVID-19 is changing China's retail landscape'.

⁷⁷ DLA Piper (2025) 'GDPR Data Breach Survey 2025: Fines and Data Breaches set new records in 2024'.

⁷⁸ European Parliament (2024) 'Artificial Intelligence Act (AI act)'.

⁷⁹ European Parliament and Council (2004) 'Regulation (EC) No 853/2004 on the hygiene of foodstuffs (HACCP)'.

⁸⁰ United Nations Environment Programme (2021) 'Food Waste Index Report 2021'.

⁸¹ Too Good To Go (2024) 'AI-powered Food Waste Management: New Platform Announcement'.

⁸² Wired (2021) 'Alibaba Has Invented the Supermarket of the Future'.

⁸³ Walmart (2024) 'Walmart Commerce Technologies Launches AI-Powered Logistics Product'.

l'IA può sostenere la sostenibilità sociale: ad esempio strumenti di workforce planning per bilanciare i turni in funzione dei flussi previsti sono in sperimentazione.

Molte aziende integrano KPI “green” nella valutazione del successo dei progetti IA. Carrefour nel report 2024 collega obiettivi di riduzione Scope 3 a iniziative di ottimizzazione logistica; Coop Italia monitora la riduzione degli sprechi come metrica chiave nei progetti pilota di previsione della domanda. Studi di consulenza indicano che l'IA può contribuire alla riduzione delle emissioni (5 - 10% del footprint aziendale) e ad altre performance ambientali, se implementata e scalata in modo strutturato⁸⁴. Parallelamente, una supply chain più efficiente, meno viaggi a vuoto e magazzini ottimizzati, riduce sia le spese logistiche sia l'impronta carbonica. L'IA può inoltre aiutare la GDO a rispondere ai nuovi obblighi di reporting ESG introdotti dalla CSRD e dagli ESRS, che richiedono sistemi avanzati di monitoraggio e ottimizzazione⁸⁵.

Infine, l'ecosistema in cui si inserisce l'adozione dell'IA nel retail è influenzato da variabili macroeconomiche, da un framework regolamentare che disciplina privacy e sicurezza e dagli imperativi di sostenibilità che la società e gli stakeholder pongono alle imprese. I retailer che hanno saputo integrare l'IA considerando questi fattori mostrano oggi risultati migliori, in termini di ROI e impatto socio-ambientale. Restano sfide come: garantire trasparenza algoritmica, giustificare gli investimenti in fasi di margini compressi e procedere con l'innovazione in parallelo agli impegni di sostenibilità.

⁸⁴ **Boston Consulting Group (2022)** ‘How AI Can Be a Powerful Tool in the Fight Against Climate Change’.

⁸⁵ **European Union (2022)** ‘Directive (EU) 2022/2464, Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)’.

CAPITOLO 2 - Applicazioni pratiche e strumenti gestionali

2.1 TECNOLOGIE INTELLIGENTI E PIANIFICAZIONE DEGLI ACQUISTI

2.1.1 Sistemi automatizzati di previsione della domanda e replenishment

Una previsione accurata della domanda è il fondamento di una corretta gestione delle scorte nel retail. Errori previsionali si traducono in stock eccedentari oppure in rotture di stock, con vendite perse e insoddisfazione del cliente. I metodi tradizionali hanno fornito per anni basi affidabili, ma mostrano limiti nel cogliere pattern non lineari, effetti promozionali, stagionalità complesse e cambiamenti repentini della domanda. Negli ultimi anni, modelli di machine learning e in particolare di deep learning hanno mostrato miglioramenti sostanziali nell'accuratezza previsionale in diversi contesti⁸⁶.

Reti neurali ricorrenti come le LSTM (Long Short-Term Memory) apprendono relazioni non lineari e dipendenze di lungo periodo nelle serie storiche di vendita, superando in molti casi le performance di modelli statistici tradizionali⁸⁷. Di conseguenza, l'IA-based forecasting risulta "più accurato e dinamico" rispetto ai metodi convenzionali, grazie alla capacità di aggiornarsi continuamente man mano che affluiscono nuovi dati⁸⁸. Ciò è cruciale soprattutto in fasi di elevata volatilità, quando i modelli di IA si rititano rapidamente cogliendo le nuove tendenze di consumo.

Oltre alla accuratezza, i sistemi moderni integrano la previsione con l'automazione del riassortimento. In pratica, i risultati del forecast alimentano algoritmi che determinano il fabbisogno di riordino per ciascun SKU e punto vendita, generando suggerimenti o ordini automatici ai fornitori. Questo replenishment automatico basato su IA chiude il processo tra previsione e approvvigionamento. Ad esempio, Walmart da anni utilizza sistemi di demand planning avanzati che, tramite analisi in tempo reale delle vendite POS e di altri driver, orchestrano automaticamente flussi verso fornitori e centri distributivi. In Europa, Morrisons ha implementato con Blue Yonder un sistema AI/ML che combina dati di vendita store-specific e meteo per prevedere la domanda di ciascun negozio: i "buchi a scaffale" si sono ridotti di circa il 30% grazie a riordini più mirati e tempestivi⁸⁹. Ne consegue un miglioramento del livello di servizio e, come effetto collaterale, minori sprechi grazie alla riduzione di ordini urgenti

⁸⁶ Salinas, D., Flunkert, V. & Gasthaus, J. (2020) 'DeepAR: Probabilistic forecasting with autoregressive recurrent networks'.

⁸⁷ de Castro Moraes, T. et al. (2024) 'Hybrid convolutional LSTM models for retail sales forecasting'.

⁸⁸ Lim, B., Arik, S.O., Loeff, N. & Pfister, T. (2021) 'Temporal Fusion Transformers for interpretable multi-horizon time series forecasting'.

⁸⁹ Technology Record (2017) 'Morrisons implements Blue Yonder's AI stock replenishment technology'.

e trasporti straordinari. L'IA nel demand forecasting consente inoltre di considerare un numero maggiore di variabili esplicative (promozioni, eventi locali, segnali digitali), integrandole nei modelli⁹⁰. Alcuni retailer unificano i modelli monocolore in un'unica vista omnichannel, combinando vendite di negozi fisici ed e-commerce per ottenere una domanda complessiva più coerente⁹¹.

Un ulteriore elemento è l'impiego di sistemi che incorporano feedback qualitativi dei responsabili: strumenti di demand planning permettono al planner di inserire annotazioni che l'algoritmo considera nelle previsioni, fondendo intuizione umana e capacità analitica. Tale approccio ibrido favorisce l'accettazione dei sistemi automatici e aiuta a gestire casi particolari difficilmente prevedibili con i soli dati storici⁹². Dopo l'analisi, i sistemi automatizzati di previsione e replenishment costituiscono oggi un riferimento per i retailer orientati all'efficienza: maggiore precisione previsionale, scorte più mirate, meno stock-out e migliore allocazione lungo la rete logistica⁹³.

2.1.2 Vendor Managed Inventory (VMI): metriche, caso studio e KPI

Il Vendor Managed Inventory (VMI) è una pratica collaborativa in cui il fornitore gestisce direttamente le scorte presso il retailer: dispone di visibilità continuativa sui livelli di stock e provvede ai rifornimenti entro intervalli concordati, alleggerendo il retailer dall'attività di riordino. Rispetto al VMI "classico", l'integrazione di tecniche di IA consente oggi analisi più fini dei dati condivisi e un'ottimizzazione algoritmica delle decisioni di rifornimento⁹⁴. Sul piano delle metriche, le prestazioni vengono valutate con indicatori che combinano servizio e efficienza di magazzino. Il fill rate e il tasso di stock-out misurano la quota di domanda soddisfatta direttamente da scorta e la frequenza delle mancanze; sono standard ampiamente usati nei contratti e nei programmi VMI⁹⁵. L'inventario turnover e i giorni di giacenza (Days Inventory Outstanding, DIO) quantificano la velocità di rotazione e la copertura media; un VMI ben progettato mira a elevare il turnover e a stabilizzare la copertura rispetto a politiche di riordino non coordinate⁹⁶. Un ulteriore obiettivo è

⁹⁰ Lim, B., Arik, S.O., Loeff, N. & Pfister, T. (2021) *'Temporal Fusion Transformers for interpretable multi-horizon time series forecasting'*.

⁹¹ Mahapatra, A.S. et al. (2025) *'What is the impact of demand patterns on integrated online and offline retail?'*.

⁹² Arvan, M., Fahimnia, B., Reisi, M. & Siemsen, E. (2019) *'Integrating human judgement into quantitative forecasting'*.

⁹³ Kourentzes, N., Trapero, J.R. & Fildes, R. (2014) *'Analysis of judgmental adjustments in the presence of promotions'*.

⁹⁴ Achabal, D.D., McIntyre, S.H., Smith, S.A. & Kalyanam, K. (2000) *'A decision support system for vendor managed inventory'*.

⁹⁵ Choi, K.S., Dai, J.G. & Song, J.-S. (2004) *'On Measuring Supplier Performance Under Vendor-Managed-Inventory Programs in Capacitated Supply Chains'*.

⁹⁶ Southard, P.B., Swenseth, S.R. & Jarvis, J.P. (2008) *'Evaluating Vendor-Managed Inventory (VMI) in Nontraditional Environments with Agent-Based Modeling'*.

l'attenuazione del bullwhip effect: rispetto a gestioni disallineate, il coordinamento informativo e decisionale del VMI riduce la propagazione a monte della variabilità della domanda⁹⁷.

Per i primi risalgono agli anni Novanta con l'alleanza Walmart, Procter & Gamble, spesso citata come pioniera dei Continuous Replenishment Programs da cui discendono molte pratiche VMI moderne; la letteratura evidenzia riduzioni di stock-out e livelli medi di scorta più bassi, sebbene le stime percentuali varino nel tempo e tra fonti⁹⁸. Oggi il VMI è ampiamente adottato nella GDO e l'IA ne potenzia l'efficacia: tramite previsione della domanda store / SKU-specific, vincoli di capacità e regole di servizio, gli algoritmi propongono o emettono riordini che mantengono gli stock entro bands concordate⁹⁹. In Italia sono diffusi progetti VMI con analisi condivise tra distributori e manufacturer; il riferimento a Conad (miglioramento tempi di riapprovvigionamento +20%) richiede una fonte pubblica primaria. Analogamente, per Decathlon l'indicazione di fill rate > 98% nel perimetro VMI necessita di documento probante separato dal materiale su RFID.

L'evoluzione verso un VMI "esteso" è abilitata dall'Internet of Things: sensori e RFID permettono di monitorare scorte in tempo reale fino all'utilizzo domestico; il servizio HP Instant Ink ne è un esempio affine, con invio automatico delle cartucce prima dell'esaurimento grazie al telemonitoraggio del consumo¹⁰⁰. Questa estensione richiede algoritmi che bilancino livello di servizio, costi di trasporto e capillarità degli endpoint, ma offre benefici in termini di continuità di fornitura e fidelizzazione.

2.1.3 Valutazione degli investimenti in tecnologie AI-based: ROI e indicatori di performance

L'implementazione di soluzioni di intelligenza artificiale per la gestione degli acquisti e delle scorte rappresenta un investimento significativo per un'azienda retail; è quindi fondamentale valutarne il ritorno economico e l'impatto sulle performance operative. Le metriche finanziarie più utilizzate in ottica di controllo di gestione sono il ROI, il Payback Period e, più recentemente, analisi di valore

⁹⁷ Disney, S.M. & Towill, D.R. (2003) *'The effect of vendor managed inventory (VMI) dynamics on the Bullwhip Effect'*.

⁹⁸ Nagarajan, M., et al. (2018) *'Quantifying the benefits of continuous replenishment program for a retail supply chain'*.

⁹⁹ an den Bogaert, J., Syntetos, A.A. & Babai, M.Z. (2022) *'Vendor-managed inventory in practice'*.

¹⁰⁰ Achabal, D.D., McIntyre, S.H., Smith, S.A. & Kalyanam, K. (2000) *'A decision support system for vendor managed inventory'*.

aggiunto su KPI specifici¹⁰¹. Diversi studi indicano che i progetti di IA nella supply chain retail stanno generando ritorni tangibili: secondo un sondaggio McKinsey (2022), circa il 70% dei CEO avrebbe dichiarato un ROI “forte” dall’adozione di strumenti di IA nella gestione della supply chain. In particolare, i first movers che hanno integrato l’IA nei processi di planning hanno registrato miglioramenti nelle aree chiave: -15% sui costi logistici, -35% sul livello di scorte e +65% sul livello di servizio ai clienti¹⁰². Dal punto di vista finanziario, il ROI di un progetto IA si calcola come il rapporto tra i benefici economici annuali generati (riduzione costi, aumento utile lordo per maggiori vendite) e il costo dell’investimento; il Payback Period misura il tempo di recupero dell’esborso¹⁰³. Molte implementazioni di IA nel retail presentano ROI a doppia cifra, ma la misura dipende da scala, qualità dei dati e maturità dei processi. Sono invece documentati il piano di automazione che punta ad avere il 65% dei negozi serviti da automazione entro il 2026 e un miglioramento ~ 20% del costo unitario medio atteso¹⁰⁴¹⁰⁵.

Per illustrare alcuni benefici tipici, si riportano nella Tabella sottostante alcuni indicatori di performance prima e dopo l’adozione di sistemi di AI avanzata nella gestione acquisti/scorte, tratti da casi reali e studi recenti:

INDICATORE / KPI	PRIMA	DOPO (CON AI)	FONTE
ACCURATEZZA DELLA PREVISIONE DELLA DOMANDA	Circa 70-80%	Circa del 90-95%	Studio su retail alimentare del 2023
LIVELLO DI SERVIZI	92-95%	98-99%	McKinsey del 2022
STOCK-OUT	20 giorni/anno	5-7 giorni/anno	Caso Morrisons del 2024
SCORTE MEDIE	30 giorni	20 giorni (una riduzione del 33%)	McKinsey del 2022
COSTI LOGISTICI	-	0,15	McKinsey del 2022
COSTI DI TRASPORTO PER LA CONSEGNA	-	0,08	Deposco/FIQ del 2025
TEMPO DI RIORDINO	7 giorni	2 giorni (con ordini automatici)	Coso Conad del 2023
PAYBACK PERIOD	-	18 mesi	Stime del CFO retail del 2024

FIGURA 10: Miglioramenti di performance con l’adozione di sistemi AI nella supply chain retail. Fonti presenti nella tabella

¹⁰¹ Brealey, R.A., Myers, S.C. & Allen, F. (2020) ‘Principles of Corporate Finance’.

¹⁰² McKinsey & Company (2021) ‘Succeeding in the AI supply-chain revolution’.

¹⁰³ Agency for Healthcare Research and Quality (2015) ‘Return on Investment (ROI) Tool’.

¹⁰⁴ Reuters (2023) ‘Walmart says 65% of stores will be serviced by automation by 2026’.

¹⁰⁵ Walmart Inc. (2024) ‘Form 10-K (FY2024)’.

Dopo l'introduzione di sistemi intelligenti si registrano in genere miglioramenti multidimensionali: l'accuratezza cresce, il livello di servizio supera soglie elevate, le scorte medie si riducono liberando capitale circolante e i costi logistici unitari calano. I risultati variano in funzione della maturità digitale, della qualità dei dati e del perimetro applicativo¹⁰⁶.

Dal punto di vista del CFO, è opportuno combinare misure ex-post (ROI, payback, eventualmente NPV) con business case ex-ante che tengano conto anche di benefici non esclusivamente monetari (resilienza della supply chain, visibilità end-to-end, qualità del servizio e customer experience). Studi recenti sottolineano che l'IA può migliorare trasparenza informativa e capacità di risposta ai rischi; tali effetti, pur non sempre immediatamente riflessi in un KPI finanziario, incidono sulla competitività di medio periodo¹⁰⁷¹⁰⁸. Quindi, la valutazione degli investimenti AI-based dovrebbe essere olistica: quantificare ROI e payback e, al contempo, misurare come l'IA trasformi processi, decisioni e capacità adattiva dell'organizzazione¹⁰⁹.

2.2 GESTIONE STRATEGICA DELLO SPAZIO COMMERCIALE

2.2.1 Strumenti digitali per analisi e ottimizzazione dei layout: (IoT, RFID e sensori)

L'ottimizzazione del punto vendita, intesa come progettazione della disposizione di reparti, categorie e percorsi, non poggia più soltanto sull'esperienza dei category manager: oggi è sostenuta da un ecosistema di tecnologie digitali che consentono di misurare con precisione i flussi, le soste e le interazioni dei clienti nello spazio fisico, alimentando un ridisegno data-driven del layout¹¹⁰. Sensori people counting e telecamere con computer vision generano heatmap e traiettorie anonimizzate dei visitatori, utili a individuare aree fredde, colli di bottiglia e opportunità espositive¹¹¹. In Italia, catene come MediaWorld o Unieuro impiegano sensori a soffitto per mappare i percorsi tipici e intervenire su segnaletica e layout.

Accanto alla video analytics, molti retailer utilizzano Wi-Fi analytics e Bluetooth Low Energy (BLE) per la localizzazione indoor aggregata: gli access point stimano tempi di permanenza e sequenze di

¹⁰⁶ McKinsey & Company (2024) *'Harnessing the power of AI in distribution operations'*.

¹⁰⁷ Cannas, V.G. et al. (2024) *'Artificial intelligence in supply chain and operations management: a review'*.

¹⁰⁸ Culot, G. et al. (2024) *'Artificial intelligence in supply chain management: a systematic literature review'*.

¹⁰⁹ Kızgın, K.T. et al. (2025) *'Machine learning-based sales forecasting during crises'*.

¹¹⁰ Nguyen, K., Le, T. & Bui, H. (2022) *'When AI meets store layout design: a review'*.

¹¹¹ Shili, M. et al. (2024) *'Advanced customer behavior tracking and heatmap generation in physical retail'*

visita, mentre i beacon consentono funzioni di indoor positioning e wayfinding¹¹². Un caso documentato riguarda Carrefour Lille, che ha sperimentato un sistema di indoor positioning basato su illuminazione connessa e beacon per supportare l'esperienza in-store¹¹³; la letteratura tecnica, peraltro, segnala che l'accuratezza di BLE in ambienti complessi dipende dalla densità dei sensori e dalle interferenze, attestandosi in genere su valori nell'ordine di pochi metri¹¹⁴.

Sul fronte stock visibility, l'adozione di RFID e di scaffali intelligenti abilita inventariazioni rapide, riduce smarrimenti e furti, e rende possibile il replenishment proattivo: Kroger ha introdotto il sistema EDGE, uno scaffale digitale connesso che integra IoT e visualizzazione dinamica dei prezzi, successivamente esteso su larga scala, mentre ulteriori iniziative RFID riguardano il tracciamento di prodotti freschi e da forno a livello di confezione¹¹⁵. Anche la ricerca applicata conferma che smart shelf dotati di sensori (peso/immagini) e tag RFID possono rilevare interazioni, cali di stock e facing errati, generando allarmi e dati utilizzabili per la revisione di display e pricing¹¹⁶. L'ambiente rientra tra i driver misurabili del comportamento d'acquisto: studi in ambito retail lighting evidenziano effetti su dwell time e vendite; in un esperimento di lungo periodo, la porzione di supermercato illuminata con LED ha registrato circa +2% di prodotti venduti per cliente rispetto alla porzione con fluorescenza⁹, mentre ricerche sul mercato alimentare collegano tipologia e temperatura di colore a stati emotivi e permanenza nelle aree espositive¹⁰.

I dati provenienti da sensori confluiscono in piattaforme di retail analytics e in strumenti di simulazione del layout: approcci di agent-based simulation e, più recentemente, tecniche AI-enabled consentono di valutare scenari alternativi (p.es. riposizionamento di categorie o end-cap), stimando impatti su density, percorso e probabilità di interazione¹¹⁷. La combinazione di IoT e IA abilita una gestione dinamica dello spazio: Alibaba Freshippo (Hema) monitora percorsi e preferenze via app e sensori, integra segnali esterni (meteo, eventi) e riprogetta rapidamente esposizioni e assortimento locale, con un forte allineamento online-offline¹¹⁸.

¹¹² Cisco (2023) *'Using Wi-Fi analytics to understand customer behavior in retail'*.

¹¹³ Signify/Philips (2015) *'Indoor Positioning for Superior Customer Service at Carrefour'*.

¹¹⁴ Stavrou, V. et al. (2019) *'An Ensemble Filter for Indoor Positioning in a Retail Store Using BLE Beacons'*.

¹¹⁵ RFID Journal (2024) *'Kroger Bakery RFID Adoption Could Be Largest of its Kind'*.

¹¹⁶ José, J.A.C. et al. (2024) *'Smart shelf system for customer behavior tracking in retail'*.

¹¹⁷ Pantano, E., Pizzi, G. & others (2021) *'Enhancing store layout decision with agent-based simulations of consumers'*.

¹¹⁸ Harvard Business School (2019) *'Business Model Evolution in Alibaba's New Retail Platform (Freshippo)'*.

2.2.2 Indicatori di performance degli spazi (€/mq)

Per valutare l'efficacia delle strategie di gestione dello spazio commerciale, i retailer utilizzano un set di indicatori (KPI) che misurano in modo quantitativo sia la produttività del layout sia la capacità del merchandising di coinvolgere i clienti e stimolare le vendite. L'adozione di tecnologie IoT/AI consente oggi un monitoraggio più granulare e frequente di tali KPI, con attribuzioni fino al livello di corsia o scaffale.

Vendite per metro quadrato (€/mq): È l'indicatore classico della produttività dell'area di vendita, calcolato come fatturato diviso superficie espositiva: un layout più efficiente tende ad accrescerne il valore¹¹⁹. L'integrazione di sensori in-store e dei flussi digitali consente di ripartire le vendite per sotto-aree, riducendo l'effetto "media" che può celare differenze marcate tra reparti e zone calde/fredde¹²⁰.

Tempo di permanenza (dwell time): Misura la durata media della visita nel negozio o in una specifica area; in letteratura e in insight di settore è positivamente associato alle opportunità di acquisto e, oltre una soglia, all'engagement qualitativo del cliente¹²¹. Il suo monitoraggio è abilitato da video analytics, beacon e Wi-Fi analytics; l'incrocio con dati di scontrino permette segmentazioni comportamentali (per esempio clienti con permanenza > 15 minuti e basket medi più elevati)¹²².

Heatmap di movimento e di sosta: Le mappe di calore rappresentano in forma visuale le zone più frequentate o dove i clienti sostano più a lungo; sono utilizzate per individuare aree "fredde", ottimizzare percorsi e ripensare end-cap o punti promozionali¹²³. In formati a percorso guidato (es. fixed path) l'esposizione del cliente a una quota molto ampia dell'assortimento è facilitata; è il caso della racetrack IKEA, dove il tracciato indirizza i visitatori lungo un percorso prestabilito. Nei supermercati a griglia aperta, al contrario, la copertura di tutte le corsie può risultare sensibilmente inferiore, obiettivi tipici di space planning includono l'incremento della store coverage verso soglie più elevate mediante interventi su segnaletica e wayfinding¹²⁴.

Nuove metriche abilitate dalla sensoristica: Le ultime generazioni di telecamere 3D e sensori presentate in ambito EuroShop/EuroCIS stimano footfall, dwell time (anche per nuclei familiari) e

¹¹⁹ **Investopedia (2022)** 'Sales per Square Foot'.

¹²⁰ **EuroShop (2023)** 'Experience EuroShop 2023 in review'.

¹²¹ **etail Sensing (2024)** 'Retail dwell time, the route to higher spending'.

¹²² **Forbes (2022)** 'Besides foot traffic, dwell time is a critical retail KPI'.

¹²³ **Contentsquare (2024)** 'Retail heatmap: optimizing in-store customer journey'.

¹²⁴ **Contentsquare (2024)** 'Retail heatmap: optimizing in-store customer journey'.

generano heatmap in tempo reale; l'analisi della postura e dell'orientamento dello sguardo consente KPI emergenti come indici di attenzione a scaffale. L'eye-tracking in contesti retail sta consolidando metodologie per misurare l'attenzione visiva verso aree e posizioni.

Quindi, €/mq, dwell time e heatmap costituiscono un nucleo di KPI: il primo misura la produttività spaziale, il secondo la qualità dell'ingaggio, le terze forniscono la diagnostica per intervenire su percorsi e visibilità. L'IA rende tali indicatori più azionabili, poiché connette i segnali comportamentali alle vendite, abilita test rapidi di micro-layout e orienta le decisioni di space allocation su base oggettiva.

2.3 CONTROLLO GESTIONALE NELL'ADOZIONE DI TECNOLOGIE EMERGENTI

2.3.1 Implicazioni gestionali della digitalizzazione della supply chain

La digitalizzazione della supply chain, abilitata da IA, IoT, platforms collaborative e, in alcuni ambiti, blockchain, rimodella i meccanismi di coordinamento e controllo. La disponibilità di flussi informativi ad alta frequenza aumenta la visibilità end-to-end e consente cicli decisionali più proattivi, con passaggio da un controllo prevalentemente ex-post a forme di monitoraggio quasi real-time e exception-based¹²⁵¹²⁶. In questo scenario il controller deve presidiare architetture dati che alimentano cruscotti sempre aggiornati, selezionando indicatori rilevanti dal flusso continuo (ed eterogeneo) di dati operativi e commerciali¹²⁷¹²⁸.

Si crea l'esigenza di integrare KPI tradizionali (costi, livello di servizio, rotazione, DIO) con metriche digitali: accuratezza previsionale in tempo reale, grado di integrazione dei sistemi, uptime dei flussi automatizzati, nonché indicatori di resilienza (tempi di detection, risposta e ripristino dopo un evento avverso). La letteratura evidenzia che l'IA e l'analitica avanzata accrescono agilità e resilienza della catena, ma richiedono una misurazione esplicita delle capacità di sensing e response¹²⁹. Per il

¹²⁵ **Oliver Wight (2020)** 'Transitioning from Sales & Operations Planning to Integrated Business Planning (IBP)'.

¹²⁶ **Wamba, S.F., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T. & Ngai, E.W.T. (2020)** 'The performance effects of big data analytics and supply chain ambidexterity'.

¹²⁷ **Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Dubey, R. et al. (2017)** 'Big data and predictive analytics for supply chain and organizational performance'.

¹²⁸ **Fähndrich, J., Hoffjan, A. & Rikhardsson, P. (2023)** 'A literature review on the impact of digitalisation on management control'.

¹²⁹ **Belhadi, A., Kamble, S.S., Zkik, K. et al. (2021)** 'Artificial intelligence-driven innovation for enhancing supply chain resilience and performance under disruption risks'.

management control ciò implica definire soglie, alerts e responsabilità decisionali coerenti con la rapidità dei segnali.

La digitalizzazione modifica anche i processi. Il ciclo di Sales & Operations Planning, si evolve verso Integrated Business Planning (IBP) e modalità più continue, grazie a sistemi predittivi e collaborativi che aggiornano scenari domanda-offerta con maggiore frequenza. Ne consegue un riallineamento dei calendari di reporting e dei momenti di gatekeeping: il controller è chiamato a partecipare con maggiore continuità alle decisioni operative, ad esempio, validando le proposte generate dagli algoritmi in termini di trade-off economico e di rischio¹³⁰. Un ulteriore effetto è la riduzione dei silos informativi: piattaforme integrate espongono dati comuni ad acquisti, logistica, vendite e finanza. Il ruolo del controller si sposta dal “custode unico dei numeri” al garante della data governance (qualità all’origine, univocità delle definizioni, tracciabilità delle versioni) e al facilitatore interpretativo tra funzioni. La letteratura sul controllo di gestione documenta questo ri-profilamento del ruolo alla luce della digitalizzazione e dell’analitica avanzata¹³¹.

Quindi possiamo vedere come l’automazione di raccolta ed elaborazione libera tempo per attività a maggior valore: analisi di scenario, what-if e valutazioni prospettiche. In molte realtà tali analisi sono abilitate da digital twin della supply chain, che integrano dati IoT e modelli di rete per simulare l’impatto di politiche alternative come variazioni delle scorte di sicurezza, ribilanciamenti di capacità, nuove regole di replenishment, prima dell’implementazione sul campo¹³². Per il controllo gestionale, questi strumenti diventano decision support systems che quantificano effetti su capitale circolante, cost-to-serve e livello di servizio in orizzonti temporali diversi.

2.3.2 Evoluzione del ruolo del controller: KPI automatizzati

L’avvento di KPI L’adozione di KPI automatizzati e di cruscotti predittivi sta trasformando in profondità il lavoro del controller e, più in generale, la funzione di controllo di gestione. Se in passato il controller si concentrava su raccolta, consolidamento e rendicontazione periodica, oggi gran parte di questo flusso è automatizzato: i dati scorrono in tempo quasi reale dai sistemi operativi verso piattaforme di Business Intelligence che aggiornano continuamente gli indicatori chiave (fatturato, margine operativo lordo, giacenze, rotazioni, livello di servizio) e generano proiezioni e segnalazioni

¹³⁰ Arola, S. (2024) ‘Enhancing Sales and Operations Planning through Integrated Business Planning’.

¹³¹ Barreto, A., Franco-Santos, M. & Lucianetti, L. (2025) ‘Advancements in management accounting and digital technologies’.

¹³² Ivanov, D. (2021) ‘A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience’

di anomalie tramite modelli di predictive analytics¹³³. In questo scenario, le dashboards consentono visualizzazioni day-to-day e confronti dinamici con target e baseline storiche, abilitando un controllo ex-ante oltre che ex-post¹³⁴.

Di conseguenza, il ruolo del controller si sposta dall'elaborazione alla interpretazione: da un lato deve definire e presidiare la corretta costruzione dei KPI automatizzati e il loro allineamento alla strategia; dall'altro deve validare e spiegare gli output dei modelli, traducendoli in decisioni e piani di azione con le funzioni operative¹³⁵. Se, ad esempio, un cruscotto predittivo segnala un possibile calo di redditività a fine trimestre, spetta al controller analizzare i driver (prezzi, mix, costi logistici, scorte) e azionare un ciclo rapido di contromisure, utilizzando le evidenze algoritmiche come strumento di visualizzazione con il business¹³⁶. In parallelo, cresce la diffusione del controllo algoritmico: sistemi che non solo supportano, ma prendono decisioni operative di assegnazione, monitoraggio e correzione in tempo reale (ad esempio nella programmazione dei turni, nel replenishment o nella riallocazione di budget promozionali). Nel retail e nella supply chain, ciò si traduce in workforce management automatizzato e in regole decisionali che attivano interventi correttivi sulla base di soglie e alerts predefiniti, con supervisione del controller sui trade-off economici e sugli impatti di rischio.

Per sostenere questa evoluzione, il controller deve rafforzare le competenze tecniche: data visualization, data mining, linguaggi di interrogazione (SQL), conoscenza funzionale dei modelli predittivi e capacità di data storytelling. In molte organizzazioni ciò ha portato alla nascita di team di Controlling Analytics o all'inserimento di data analyst nel controllo di gestione, riducendo la dipendenza esclusiva dall'IT e accelerando lo sviluppo di modelli ad hoc¹³⁷. I cruscotti predittivi estendono il perimetro oltre i KPI consuntivi, introducendo indicatori prognostici: Customer Lifetime Value (CLV) atteso per le nuove coorti di clienti; probabilità di out-of-stock per SKU critici su orizzonti di 7 - 15 giorni; lead time di rifornimento previsto; effetti attesi di una promozione su vendite e margini. Questi indicatori, pur non rientrando nei prospetti di bilancio, guidano azioni preventive ad alto impatto (ad es. anticipo ordini, ribilanciamento scorte, revisione pricing)¹³⁸¹³⁹.

¹³³ Davenport, T.H. & Harris, J.G. (2007) *'Competing on Analytics: The New Science of Winning'*.

¹³⁴ Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M. & Yan, Z. (2017) *'Impact of business analytics and big data on accounting information systems'*.

¹³⁵ Fährdrich, J., Hoffjan, A. & Rikhardsson, P. (2023) *'The impact of digitalisation on management control: a literature review'*.

¹³⁶ CGMA (2019) *'Re-inventing finance for a digital world: The evolving role of the finance professional'*.

¹³⁷ CCA (2016) *'Professional accountants, the future: Drivers of change and future skills'*.

¹³⁸ Gupta, S. & Lehmann, D.R. (2003) *'Customers as assets'*.

¹³⁹ Fader, P.S. & Hardie, B.G.S. (2009) *'Probability models for customer-base analysis'*.

CAPITOLO 3 - Caso Studio: il modello HEMA

3.1 APPROCCIO METODOLOGICO AL CASO HEMA

In questo capitolo analizzo Freshippo (HEMA) con un'impostazione qualitativa e descrittivo-analitica. Ho scelto un singolo caso per esaminare in profondità come funzioni un modello di "new retail" ad alta integrazione tra negozio fisico, logistica di prossimità e canali digitali, e in che modo l'uso di dati e algoritmi influenzi pianificazione degli acquisti, gestione delle scorte e livelli di servizio.

Ho utilizzato quattro tipologie di fonti: come primo documenti e comunicazioni ufficiali di HEMA/Alibaba (presentazioni, comunicati, white paper), come secondo report di settore e analisi di mercato su retail e supply chain, come terze pubblicazioni accademiche e casi studio sul modello HEMA, come ultimi articoli di stampa specializzata e interviste pubbliche a manager e partner tecnologici. Ho incluso solo materiali che descrivono con chiarezza l'architettura operativa dei punti vendita e dei micro-fulfillment (picking in corsia, nastri a soffitto, raggio e tempi di consegna), gli strumenti digitali e i modelli previsionali (domanda, allocazione scorte, replenishment), gli indicatori chiave di performance (rotazione, DIO, disponibilità a scaffale, perfect order rate, vendite per mq) e gli esiti economici e di servizio associati a tali scelte.

Per selezionare le evidenze ho seguito tre criteri: attendibilità della fonte, rilevanza per gli obiettivi del capitolo, aggiornamento. Quando un dato è riportato solo in modo anedddotico, cerco conferme in altre pubblicazioni. Dove possibile, metto a confronto valori qualitativi e quantitativi. Se trovo discrepanze tra fonti, ne riduco il peso nell'argomentazione. Nel caso di metriche non pienamente allineate tra studi (definizioni diverse di stockout, rotazione o accuracy).

Nella prima fase ricompongo, a partire dalle fonti, i componenti essenziali del modello HEMA rilevanti per la mia domanda di ricerca per valutarne gli effetti sulla gestione delle scorte e sul livello di servizio. Nella seconda fase riconduco tali evidenze a costrutti consolidati di pianificazione e controllo, così da adottare un lessico analitico omogeneo: forecast accuracy, inventory turnover, Days Inventory Outstanding (DIO), fill rate, on-shelf availability e perfect order rate. Nella terza fase sviluppo inferenze causali tra scelte organizzativo-tecnologiche e risultati operativi; ad esempio, sostengo che un incremento dell'accuratezza previsionale si associ a una riduzione delle rotture di stock e, quindi, a maggiori vendite realizzate, mentre una più alta integrazione verticale contribuisca a stabilizzare i lead time e a snellire i livelli di scorta.

Per interpretare i risultati di HEMA, imposto un confronto sistematico con la GDO occidentale. Non intendo individuare un “modello migliore”, ma chiarire cosa differenzia HEMA rispetto a catene europee e statunitensi che operano in contesti regolatori, geografici e di costo del lavoro diversi. Questo confronto mi consente di distinguere gli elementi specifici del contesto cinese da quelli effettivamente trasferibili. Quando emergono performance particolarmente elevate, verifico se siano sostenute da condizioni locali difficilmente replicabili, ad esempio elevata densità di domanda, rete di punti vendita capillare, infrastrutture di consegna consolidate, piattaforme digitali pervasive oppure da pratiche gestionali generalizzabili, maggiore accuratezza previsionale, disegno coerente dei KPI, integrazione dei dati lungo la filiera. In base a questa distinzione formulo le implicazioni per la replicabilità nel contesto europeo.

Con questa impostazione ricostruisco il funzionamento di HEMA, mettendo in relazione processi, strumenti e risultati con il linguaggio della pianificazione e del controllo. Mostro come un modello retail fondato sui dati e su una logistica di prossimità migliori l’accuratezza previsionale, la disponibilità a scaffale e la rotazione delle scorte. Mostro allo stesso tempo le condizioni abilitanti che ne permettono l’efficacia e i vincoli che ne limitano la replicabilità in Europa. Le implicazioni gestionali che emergono orientano verso interventi mirati su dati, processi e KPI, distinguendo ciò che può essere trasferito da ciò che rimane legato al contesto locale.

3.2 MODELLO STRATEGICO INTEGRATO E GESTIONE OPERATIVA AVANZATA

3.2.1 Il concetto di "New Retail": integrazione digitale e fisica, strategia omnicanale

Il termine New Retail fu introdotto da Jack Ma nel 2016 per descrivere la convergenza di canali online, negozi fisici e logistica in un unico ecosistema data-driven¹⁴⁰. Freshippo (Hema) rappresenta l’esempio emblematico di questa visione: ogni punto vendita opera contemporaneamente come negozio e micro-fulfillment center, con sistemi di picking in corsia e nastri trasportatori a soffitto per lo smistamento degli ordini; il servizio standard prevede consegna in circa 30 minuti nell’area di

¹⁴⁰ Alibaba Group (2017) ‘Annual Report 2017’.

prossimità ($\approx 3 \text{ km}^2$)¹⁴¹. Il format è dunque progettato fin dall'origine per integrare scelte di supply chain e servizio al cliente¹⁴².

L'esperienza è omnicanale: in store i clienti utilizzano l'app Hema/Freshippo per scansionare QR code sui prodotti e ottenere informazioni su provenienza, qualità e valori nutrizionali; l'account è collegato ai pagamenti Alipay, rendendo mobile-first l'intero percorso d'acquisto¹⁴³. Sul piano dei dati, Alibaba ha implementato un approccio di piattaforma unificata (data lake / data mid-end) che integra in tempo quasi reale prodotti, clienti, vendite, inventari e campagne, fornendo una base analitica unica per decisioni coerenti su assortimento, pricing e promozioni¹⁴⁴. Nei negozi, IoT, computer vision e RFID alimentano continuamente tale piattaforma: sensori e telecamere producono heatmap e misurano i flussi, mentre i tag abilitano tracciabilità e inventari rapidi; in alcuni store sono state sperimentate anche soluzioni di pagamento con riconoscimento facciale per ridurre l'attrito alla cassa¹⁴⁵.

L'uso estensivo dei dati abilita personalizzazione e micro-segmentazione: Freshippo indirizza segmenti urbani ad elevata capacità di spesa e adatta proposte e comunicazioni per singolo store e bacino locale, combinando storico vendite, segnali digitali e contesto territoriale tramite modelli di machine learning¹⁴⁶.

¹⁴¹ **WIRED (2017)** *'Alibaba has invented the supermarket of the future'*.

¹⁴² **Harvard Business School (2020)** *'Freshippo: Data-Driven Business Model Innovation'*.

¹⁴³ **Alizila, Alibaba Group (2018)** *'Mobile-powered stores: Hema and Alipay enable a seamless checkout'*.

¹⁴⁴ **Alibaba Cloud (2020)** *'Building a Data Mid-End for New Retail: One-Data Architecture and Governance'*.

¹⁴⁵ **Weißhuhn, S. & Minner, S. (2021)** *'Designing smart replenishment systems: Internet-of-Things and data-driven inventory control'*.

¹⁴⁶ **Coresight Research (2020)** *'Insights from China: Exploring Alibaba's Success in China's Grocery Market'*.

HEMA: QUOTA TRASAZIONI ONLINE VS OFFLINE (2024)

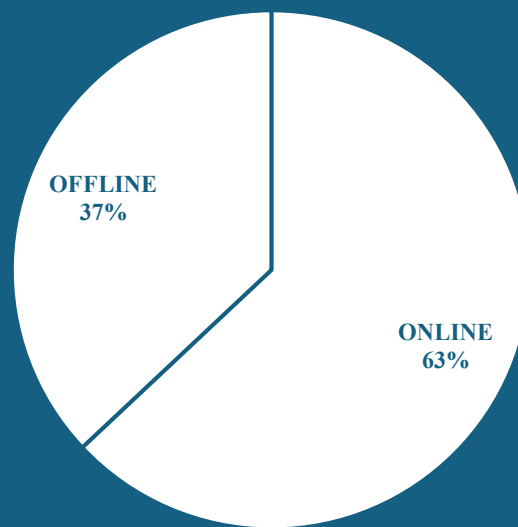


FIGURA 11: Freshippo, quota transazioni online vs offline. Fonte: TechNode su dati di bilancio Alibaba/Freshippo FY2024.

La lettura del caso adotta un quadro analitico derivato dal modello teorico dei Capitoli 1 - 2, articolato in quattro categorie: (i) modello operativo (store come micro-fulfilment e integrazione O2O); (ii) pianificazione e IA; (iii) KPI di performance come rotazione scorte, giorni di giacenza, fill rate, tempi di evasione, disponibilità a scaffale; (iv) controllo gestionale come cruscotti integrati retail-logistica, allineamento S&OP/IBP.

3.2.2 Pianificazione della supply chain basata su AI e KPI operativi

L'efficienza con cui Freshippo gestisce scorte e domanda poggia su un impiego esteso di intelligenza artificiale e algoritmi predittivi lungo l'intero ciclo di pianificazione. Fin dalla progettazione del format, il team Hema ha concepito il modello come data-driven, sfruttando i big data dell'ecosistema Alibaba e applicazioni di machine learning per integrare canali fisici e digitali¹⁴⁷. In particolare, sono stati sviluppati modelli avanzati di previsione della domanda a livello di punto vendita e di ottimizzazione dei livelli di scorta e dei riordini, alimentati da un'ampia base informativa: transazioni in-store e online, stagionalità, eventi locali, variabili meteo e segnali comportamentali territoriali¹⁴⁸. I forecast vengono aggiornati in continuo man mano che nuovi dati affluiscono dai dati operativi.

¹⁴⁷ Harvard Business School (2020) 'Freshippo: Data-Driven Business Model Innovation'.

¹⁴⁸ Qianhao Fang (2023) 'Research on the Supply Chain Strategy of Freshippo in the Context of Epidemic'.

Sul piano operativo, il format combina negozio e micro-fulfillment center: il ritiro degli articoli avviene in corsia, i sacchetti vengono instradati su nastri trasportatori a soffitto verso l'area di consolidamento e spedizione, mentre l'ultimo passo è organizzato per garantire consegna in ~30 minuti nel raggio di ≈ 3 km. Questa architettura di processo consente di collegare direttamente le scelte di supply chain agli obiettivi di servizio al cliente.

Un elemento centrale è la personalizzazione della pianificazione per singolo store. Freshippo elabora previsioni e piani di approvvigionamento specifici per negozio, combinando dati proprietari con segnali di contesto provenienti dalla piattaforma Alibaba (profili di domanda locale, pattern digitali). Ciò consente, già in fase di pre-apertura, di calibrare assortimento iniziale e volumi in funzione delle preferenze attese; nelle prime settimane post-avvio, i modelli monitorano il rendimento di ogni SKU e adeguano frequenza e quantità di riordino secondo le evidenze osservate¹⁴⁹. L'IA è integrata anche nelle fasi di esecuzione: ottimizzazione del layout di magazzino, picking e order fulfillment, nonché nel bilanciamento dinamico dei flussi. Il principio rimane: un controllo algoritmico sincronizza persone, scorte e mezzi per massimizzare efficienza e qualità del servizio¹⁵⁰.

Per monitorare e migliorare in modo continuo le prestazioni, Freshippo utilizza una serie di KPI operativi tradizionali della supply chain, resi però granulari e ad alta frequenza grazie a flussi dati real time.

Tra i principali:

- Inventory turnover. Misura quante volte l'inventario viene venduto e rimpiazzato in un periodo; è un indicatore diretto di efficienza nell'uso del capitale circolante e di freschezza dell'assortimento¹⁵¹. Nella GDO alimentare, i benchmark di settore riportano valori medi a doppia cifra ($\approx 10 - 15$ rotazioni/anno), con variazioni per formato e mix merceologico¹⁵². Il modello micro-fulfillment di Hema, fondato su consegne frequenti e forecast dinamici, mira a ridurre i giorni di giacenza nelle categorie deperibili, incrementando la rotazione rispetto agli schemi tradizionali.
- Fill rate. Indica la quota di domanda evasa immediatamente con stock disponibili a scaffale o nel magazzino. Progetti basati su piattaforme ML di replenishment mostrano, in contesti retail comparabili, fill rate $>95 - 98\%$ grazie a previsioni più accurate e riordini sincronizzati, con

¹⁴⁹ **Harvard Business School (2020)** 'Freshippo: Data-Driven Business Model Innovation'.

¹⁵⁰ **Zhang, X. et al. (2025)** 'Enabling within-the-hour fresh food deliveries: integrated batching and picking for overhead-conveyor new-retail stores'.

¹⁵¹ **NetSuite (2024)** 'Inventory Turnover Ratio: Definition, Formula, Examples'.

¹⁵² **Markt POS (2024)** 'What Is a Good Inventory Turnover Ratio for Grocery Stores?'.

contestuale riduzione degli out-of-stock¹⁵³. In Hema, questo KPI è sorvegliato giorno per giorno per referenza; al di sotto di soglie target scattano alert e azioni correttive automatiche.

Accanto a questi, Freshippo monitora indicatori operativi coerenti con il proprio modello di evasione in 30 minuti. L'architettura store-as-fulfilment-center, con nastri a soffitto e tasking algoritmico, è pensata per sostenere tutto il processo in modo veloce dalla presa d'ordine alla consegna¹⁵⁴. Durante il lockdown di Shanghai 2022, Hema ha aumentato rapidamente capacità e forza lavoro per fronteggiare l'impennata di domanda, a conferma della scalabilità operativa del modello digitale su piattaforme di delivery.

3.2.3 Controllo gestionale delle performance: customer experience, gestione integrata logistica-vendite e indicatori di servizio

Nel modello Hema il negozio è anche centro di micro-fulfillment: il picking avviene in corsia e i sacchetti scorrono su nastri trasportatori sopraelevati verso l'area di spedizione, mentre i clienti fanno la spesa; lo SLA tipico è incirca 30 minuti entro la distanza di 3 km dal negozio. Questa integrazione logistica, vendite impone un controllo accurato con KPI operativi (flussi, tempi, capacità) e KPI di servizio (puntualità, accuratezza, soddisfazione).

Gestione dello store come mini-magazzino: Ogni punto vendita ha due flussi: traffico in corsia e ordini online. Nelle ore di punta il picking si sposta nel back office; nelle altre ore può avvenire in corsia. I nastri a soffitto separano i flussi fisicamente, riducendo interferenze con l'esperienza in-store.

Customer experience omnicanale: L'app Hema consente scansione QR, info di prodotto e pagamento digitale via Alipay; i negozi sono nativamente mobile-powered¹⁵⁵. La raccolta di rating post-consegna nell'app è prassi diffusa nel quick-commerce. In store, segnali come tempo di permanenza, scansioni QR e uso di chioschi misurano l'adozione digitale; bassa interazione attiva interventi di UX o formazione.

¹⁵³ **Blue Yonder (2020)** *'Customer Success Stories' / 'Self-Orchestrated Replenishment'*.

¹⁵⁴ **IMD Business School (2019)** *'HEMA: New Retail Comes to Grocery'*.

¹⁵⁵ **Alizila, Alibaba Group (2017)** *'Freshippo Supermarket Offers Shoppers a "New Retail" Experience'*.

Percorso d'acquisto snello: KPI di front-end includono tempo medio di checkout e quota di acquisti completati via app senza assistenza. Il riferimento comparativo al modello “checkout-free”, es. Amazon Go: no lines, no checkout, aiuta a qualificare l'obiettivo di esperienza frictionless¹⁵⁶.

KPI di servizio logistico: Oltre allo SLA 30 minuti, si misurano accuratezza di consegna (ordini senza errori/manche), disponibilità di slot e puntualità nei picchi. Durante campagne o festività, questi KPI sono seguiti in control room e si attivano azioni di capacità (es. turni aggiuntivi, più rider). Nel lockdown di Shanghai (2022) Hema ha rinforzato il personale di consegna (es. +400 addetti in arrivo da altre città), per sostenere la domanda straordinaria¹⁵⁷.

Gli esiti su customer experience e logistica sono stati collegati alla performance di stock tramite una catena di evidenze: i dati su tempi medi di consegna e puntualità sono letti congiuntamente a fill rate e disponibilità a scaffale; eventuali variazioni sono interpretate alla luce dei picchi di domanda e delle politiche promozionali. La coerenza tra indicatori di servizio e indicatori di scorta è stata verificata con controlli incrociati come l'uso di serie temporali. Tale impostazione consente di distinguere con chiarezza ciò che è effetto di miglioramenti previsionali da ciò che dipende da vincoli di capacità o da scelte di assortimento.

3.3 ANALISI STRATEGICA DI HEMA E IMPLICAZIONI PER LA GDO OCCIDENTALE

La valutazione strategica è sviluppata con un approccio comparativo-interpretativo: le pratiche osservate in HEMA sono messe a confronto con i benchmark teorici e con evidenze di settore riferite al mercato europeo, così da identificare leve trasferibili e vincoli di contesto. Su questa base è stata esaminata un'analisi SWOT, che sintetizza punti di forza/debolezze endogeni al modello e opportunità/minacce esogene legate al contesto europeo come la struttura dei costi, regolazione, abitudini di consumo, infrastruttura urbana. La SWOT funge da ponte tra analisi operativa e raccomandazioni gestionali.

¹⁵⁶ Amazon (2024) *'Amazon Go: no lines, no checkout, just grab and go'*.

¹⁵⁷ CGTN (2022) *'Extra delivery personnel assist in Shanghai amid COVID surge'*.

3.3.1 Misurazione economica e operativa del successo di Hema

A distanza di pochi anni dal lancio, Hema-Freshippo ha dimostrato con i numeri la validità del proprio modello innovativo. I risultati economici e operativi recenti indicano che Freshippo è riuscita a passare dalla fase di investimento pesante alla fase di redditività su scala ampia. In particolare, l'anno fiscale terminato a marzo 2025 è stato il primo in cui Freshippo ha registrato un utile netto annuale positivo sin dal lancio¹⁵⁸. Questo traguardo segna una grande crescita: dopo anni di perdite dovute alle massicce aperture di negozi e agli investimenti tecnologici, il modello Hema sta ora generando flussi di cassa sostenibili. Il management attribuisce questo successo a una serie di riforme e ottimizzazioni introdotte dal 2024 in poi, tra cui la chiusura dei formati meno profittevoli e il focus sui negozi standard e di quartiere ad alta rotazione¹⁵⁹. La nuova CEO Yan Xiaolei ha razionalizzato le operazioni e consolidato quattro pilastri, negozi locali, canali online, procurement centralizzato e logistica, per aumentare velocità di esecuzione e controllo dei costi. I risultati si sono visti: nel solo 2024 sono stati aperti 72 nuovi punti vendita redditizi, portando il totale a 430 store a fine anno¹⁶⁰, e portando Freshippo ad avere una presenza più capillare di Walmart China in termini di numero di supermercati.



FIGURA 12: Crescita del numero di negozi Freshippo (Hema) in Cina dal 2017 al 2024. Fonte: Dati Alibaba/Hema e analisi media (2017–2025)

¹⁵⁸ KR-Asia (2025) 'Freshippo turns its first annual profit

¹⁵⁹ Harvard Business School (2019, rev. 2020) *Freshippo: Data-Driven Business Model Innovation*

¹⁶⁰ Yicai Global (2025) 'Freshippo opens 72 new shops

L'espansione accelerata della rete Hema ha contribuito notevolmente alle performance: grazie alla crescita in nuove città, soprattutto Tier-2 e Tier-3, Freshippo ha aumentato i ricavi e raggiunto economie di scala sia negli acquisti sia nella logistica. Alla fine del 2022 la catena contava oltre 300 negozi in più di 30 città della Cina, con un fatturato annuo di circa 61 miliardi di RMB (\approx 8,5 mld €)¹⁶¹. Questo valore ha collocato Freshippo per la prima volta tra i Top 10 retailer alimentari in Cina per vendite, con uno dei tassi di crescita più elevati nel 2022 rispetto a concorrenti storici. Il fatturato medio per punto vendita Hema risulta dunque molto elevato: considerando 300 store per 61 mld RMB, la media >200 milioni RMB per negozio.

Uno degli indicatori spesso citati per confrontare Hema con la GDO tradizionale è la produttività per metro quadrato. Studi accademici e casi scuola mostrano che i format New Retail come Hema, grazie al negozio-magazzino e alla concentrazione di vendite online e in-store sullo stesso spazio, raggiungono ricavi per m² sensibilmente superiori a quelli dei supermercati convenzionali, grazie a rotazioni più rapide e micro-fulfilment integrato¹⁶².

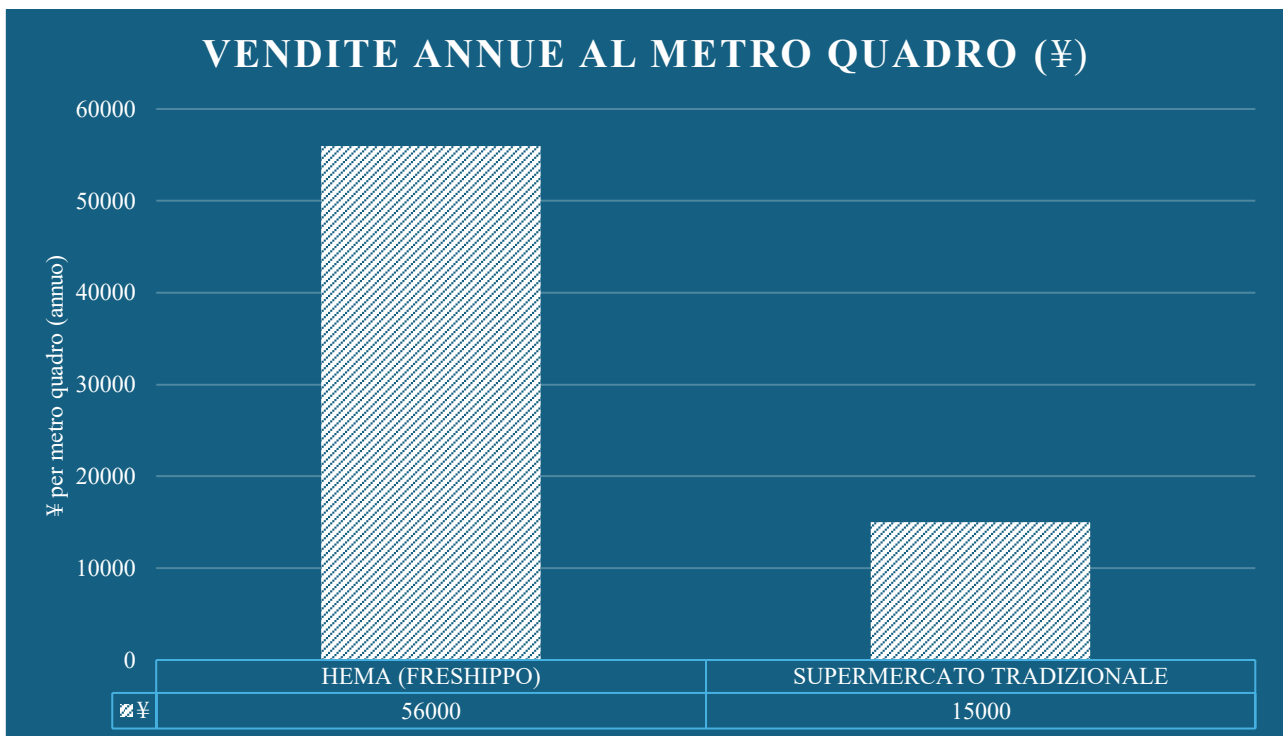


FIGURA 13: Produttività per metro quadrato. Fonte: Rabobank analysis (2018)

¹⁶¹ China Chain Store & Franchise Association (2023) *Top 100 China Chain Stores 2022*

¹⁶² Liu, B. & Li, X. (2021) 'Platform ecosystems and "New Retail" in China's grocery sector: the case of Freshippo'.

Un'altra metrica operativa è la velocità di rotazione delle scorte (inventory turnover). Hema fa molto uso della pianificazione store-level basata su dati e di processi di evasione in 30 minuti con nastri sopraelevati e tasking algoritmico, che comprimono i giorni di inventario rispetto ai format tradizionali¹⁶³. Nelle categorie deperibili, pratiche come sconti serali e trasformazione in piatti pronti riducono l'inventario a fine giornata.

Anche i KPI di servizio riflettono il successo del modello: il fill rate è mantenuto su valori molto alti, mentre il confronto con il grocery europeo evidenzia stock-out medi 7 - 9% nei format tradizionali¹⁶⁴.

3.3.2 Opportunità e criticità nella replicabilità del modello Hema in Europa: analisi SWOT e ruolo della Pianificazione e Controllo

Il successo di Freshippo in Cina solleva una domanda strategica: il modello Hema è replicabile nella GDO occidentale, in particolare in Europa? È utile svolgere un'analisi SWOT del modello rispetto al contesto europeo, evidenziando anche il ruolo che la funzione di Pianificazione e Controllo avrebbe in un'eventuale implementazione.

Punti di Forza (Strengths) del modello Hema:

- Integrazione omnicanale totale: Hema ha dimostrato che unificare e-commerce e negozio fisico può generare sinergie potenti. La comodità della consegna ultrarapida e la possibilità di toccare con mano i prodotti offrono il meglio al consumatore. In Europa, dove l'omnicanalità è ricercata da molti retailer, un format che nasca già integrato eviterebbe le difficoltà di far dialogare canali originariamente separati¹⁶⁵.
- Uso intensivo dei dati e dell'AI: il modello è costruito su un'infrastruttura di dati centralizzata che alimenta decisioni in tempo reale. Questo approccio scientifico alla gestione (dalle scorte al marketing) potrebbe portare enormi benefici di efficienza anche nella GDO europea, spesso ancora legata a sistemi legacy. L'AI applicata al retail in Europa è ancora in fase iniziale; implementare un modello già rodato potrebbe dare un vantaggio competitivo nella previsione di domanda e riduzione sprechi.

¹⁶³ Zhang, X., et al. (2025) 'Enabling within-the-hour fresh food deliveries: integrated batching and picking for overhead-conveyor new-retail stores'.

¹⁶⁴ Corsten, D. & Gruen, T. (2003) 'Desperately Seeking Shelf Availability'.

¹⁶⁵ McKinsey & Company (2025) 'State of Grocery Retail in Europe 2025'.

- Esperienza cliente innovativa: Freshippo trasforma la spesa in un'esperienza high-tech, come pagamenti cashless, app interattiva, ristorante integrato, che attrae consumatori giovani e urbani. In Europa c'è una fascia crescente di clienti con alta competenza digitale che apprezzerebbe un format simile, e attualmente pochi retailer offrono qualcosa di paragonabile. L'effetto "wow" di vedere i prodotti consegnati via nastro o di ordinare dal telefono e ricevere a casa in 30 minuti potrebbe differenziare fortemente un nuovo entrante sul mercato¹⁶⁶.
- Elevata produttività e densità di vendite: come visto, Hema genera vendite per mq molto alte. In Europa, dove i costi immobiliari e del personale sono elevati, un format che massimizza la produttività dello spazio potrebbe avere margini migliori. Inoltre, l'offerta di prodotti freschi di qualità associata alla consegna rapida soddisfa un bisogno urbano non sempre coperto efficacemente dai player attuali.

Debolezze (Weaknesses) del modello Hema:

- Investimenti iniziali ingenti: replicare Hema richiede massicci investimenti tecnologici e logistici. In Cina Alibaba ha potuto sostenere anni di perdite; in Europa un nuovo progetto dovrebbe affrontare un periodo di gestazione oneroso. Questo è un deterrente per molti operatori occidentali, spesso focalizzati sul breve termine e meno disposti a sussidiare progetti sperimentali con margini negativi iniziali.
- Dipendenza dall'ecosistema digitale: il successo di Hema è legato all'ecosistema Alibaba. In Europa, questo ecosistema non esiste con la stessa pervasività. Ad esempio, l'adozione dei pagamenti mobile non raggiunge i livelli cinesi, e non c'è un'unica super-app dominante. Ciò potrebbe ridurre la facilità d'uso del modello o richiedere partnership per replicare servizi analoghi.
- Cultura e abitudini di consumo differenti: il cliente europeo ha abitudini d'acquisto storicamente diverse come la spesa settimanale grande vs. la spesa giornaliera frequente tipica urbana cinese. Anche se le città europee vedono una tendenza a spese più frequenti e consegne a domicilio, l'intensità con cui a Shanghai un consumatore ordina cibo fresco online ogni giorno potrebbe non trovarsi subito a Milano o Berlino. Inoltre, alcuni segmenti di clientela, anziani, tradizionalisti potrebbero essere spaesati da un negozio senza casse e con forte automazione, rallentandone l'adozione¹⁶⁷.
- Struttura dei costi: in Europa la manodopera ha costi molto più alti che in Cina, i vincoli sono stringenti e gli orari di lavoro regolamentati. Il modello Hema è abbastanza labor-intensive.

¹⁶⁶ European Central Bank (ECB) (2024) 'Payments statistics, 2023'.

¹⁶⁷ OECD (2018) 'Unit labour costs, definition and indicators'.

Replicarlo significherebbe costi del personale sensibilmente maggiori. Inoltre, immobili in centro città con grande superficie (3000+ mq) hanno affitti elevati; Hema in Cina beneficia spesso di affitti più bassi nei centri commerciali emergenti, e Alibaba può negoziare condizioni favorevoli. In Europa, trovare luoghi adatti a costi sostenibili sarebbe una sfida non banale.

Opportunità (Opportunities) per l'implementazione in Europa:

- Vuoti di mercato nell'omnicanalità alimentare: sebbene i supermercati europei abbiano attivato consegne a domicilio e click-and-collect, nessuno ha ancora un'integrazione profonda come Hema. C'è spazio per un first mover che proponga un modello veramente omnicanalesenza soluzione di continuità. Ciò potrebbe attrarre i clienti più giovani e digitali, rubandoli alla concorrenza tradizionale. Inoltre, l'aumento dell'e-commerce alimentare (accelerato dal COVID) indica che i consumatori sono pronti a modelli misti; quindi, Hema intercetterebbe una tendenza in crescita piuttosto che doverlo creare ex novo.
- Possibili partnership con player esistenti: un ingresso in Europa potrebbe avvenire non da zero ma associato a un retailer locale in cerca di innovazione. Ad esempio, Alibaba potrebbe allearsi con una catena europea di supermercati medio-piccola per testare il concept in alcune città. Questo ridurrebbe le barriere di conoscenza del territorio e permetterebbe di adattare il modello gradualmente. In cambio, il partner locale otterrebbe la tecnologia e il know-how di Alibaba. Opportunità simili di joint venture esistono, data la pressione che i retailer europei sentono di dover innovare.
- Benefici di immagine e differenziazione: lanciare "il supermercato del futuro" in Europa sarebbe un colpo mediatico notevole. Potrebbe attirare non solo clienti ma anche capitale e talenti. Un'operazione pilota di successo farebbe scuola e il marchio associato diverrebbe sinonimo di innovazione, facilitando espansione successiva. Inoltre, opportunità di nicchia come i dark store con magazzini cittadini per consegne rapide, potrebbero essere integrati nel modello per aumentare la copertura senza dover aprire troppi negozi full-size.

Minacce (Threats) e criticità nell'adattamento europeo:

- Concorrenti e contesto competitivo: la GDO europea è matura e altamente competitiva. Un nuovo entrante, per quanto innovativo, dovrebbe scontrarsi con colossi consolidati che hanno risorse e quote di mercato importanti. Questi player potrebbero reagire rapidamente copiando alcune soluzioni, ad es. lanciando consegne veloci, potenziando i propri e-commerce e sfruttando la propria logistica già in piedi. Inoltre, i discounter in Europa competono

fortemente sul prezzo: il modello Hema punta sulla qualità e servizio, ma c'è il rischio che in un contesto di consumatori sensibili al prezzo possa faticare a convertire le masse oltre la clientela premium¹⁶⁸.

- Infrastruttura urbana differente: le città europee, specie i centri storici, hanno logistiche più complesse. Garantire consegne in 30 minuti ovunque potrebbe essere arduo: traffico e normative possono allungare i tempi. Inoltre, la disponibilità di corrieri a basso costo è minore; e normative come la GDPR potrebbero limitare l'uso di alcuni dati, es. in Europa il riconoscimento facciale in negozio sarebbe visto con sospetto per la privacy. Tutti questi elementi rappresentano minacce all'efficacia con cui il modello può essere implementato senza modifiche.
- Accettazione da parte dei consumatori: portare un modello così innovativo comporta il rischio che una parte di clientela non lo accetti o lo usi in modo limitato all'inizio. Ad esempio, alcuni potrebbero entrare nei negozi Hema europei trattandoli come supermercati normali, ignorando l'app o il ristorante, vanificando in parte l'idea integrata. Educare il consumatore richiede tempo e marketing. Inoltre, la fiducia nella sicurezza alimentare. Queste differenze culturali e normative rappresentano ostacoli da considerare.
- Sostenibilità finanziaria in contesto diverso: i costi in Europa rischiano di essere più alti. Se il modello non riuscisse a raggiungere le stesse economie di scala, potrebbe rivelarsi non profittevole. Alibaba ha potuto correggere il tiro in patria perché disponeva di capitali ingenti; un progetto in Europa senza tali spalle larghe potrebbe esaurire il budget prima di arrivare al break-even. Ad esempio, la necessità di pagare salari maggiori a picker e driver potrebbe richiedere l'introduzione di fee di consegna, togliendo un elemento di appeal per il cliente europeo. Anche il contesto macroeconomico va considerato: in Europa la crescita dei consumi è lenta e i margini della GDO sono sotto pressione. Non esattamente terreno fertile per un modello costoso da implementare.

Dopo l'analisi SWOT, la replicazione del modello Hema in Europa appare possibile solo con adattamenti mirati e con una un team di Pianificazione e Controllo. Il contributo della Pianificazione e Controllo risulta cruciale su quattro fronti.

Valutazione di fattibilità e business plan: Sin dall'avvio, P&C deve costruire scenari finanziari rigorosi per il roll-out: stima di capex/opex, ipotesi prudenti di ricavi, punto di pareggio e sensibilità

¹⁶⁸ Kantar (2024) 'British grocery price inflation'.

ai driver critici (mix canale, produttività per m², costo ultimo miglio). Ciò implica stress test su ipotesi di domanda, prezzi, fee di consegna e curve di apprendimento, con analisi di scenario e rolling forecast per verificare resilienza del piano rispetto a shock di costo o volumi¹⁶⁹.

Adattamento dei KPI al contesto locale: Il set di indicatori va tradotto per l'Europa, bilanciando ambizione e sostenibilità economica. P&C definisce target "europei" per fill rate, on-shelf availability, contribution per ordine online e cost-to-serve (inclusi picking, packaging, trasporto, resi), evitando standard importati che non coprono differenze normative e di costo. L'allineamento a cruscotti integrati, finanziari, cliente, processi interni e apprendimento, riduce il rischio di misurare solo output di vendita e non i driver operativi che li generano.¹⁷⁰ Controllo gestione durante l'implementazione.

In fase esecutiva, P&C funge da cabina di regia: cruscotti unificati retail-logistica (margine negozio comprensivo di costi di picking e consegna; ROI promozioni su vendite in-store e online), report IBP che connettono piani commerciali, operativi e finanziari, e workflow condivisi tra vendite, supply chain e finance. L'obiettivo è un percorso unico dei dati e decisioni coerenti lungo il ciclo S&OP/IBP, evitando silos organizzativi.¹⁷¹

Gestione del rischio e flessibilità strategica. In un ingresso "nuovo formato/nuovo mercato" l'incertezza è strutturale: P&C imposta rolling forecast, milestone di performance per step di espansione, e meccanismi di escalation quando i KPI deviano (es. costo/consegna superiore al target → revisione tariffazione o micro-fulfillment; domanda sotto attese → rimodulazione ritmo aperture). L'approccio test-and-learn, tipico delle trasformazioni omnicanale, richiede un ciclo continuo di misurazione, apprendimento e riallineamento risorse.¹⁷²

Dopo quest'analisi possiamo dire che la replicabilità europea del New Retail richiede visione di lungo periodo, capitali pazienti e un'architettura di controllo che unisca pianificazione, dati e decisioni operative. La funzione P&C, operando come business partner del top management, può garantire che gli obiettivi di servizio e di redditività siano perseguiti in modo sostenibile, con metriche coerenti e correzioni di rotta tempestive.

¹⁶⁹ **McKinsey & Company (2025)** 'The State of Grocery Retail in Europe 2025'.

¹⁷⁰ **Institute of Management Accountants (IMA) (2019)** 'Key Principles of Effective Financial Planning & Analysis'.

¹⁷¹ **IBM (2018)** 'What is Integrated Business Planning (IBP)?'.

¹⁷² **Kaplan, R.S. e Norton, D.P. (2000)** 'The Balanced Scorecard', *Harvard Business Review* e *Using the BSC as a Strategic Management System*'.

CONCLUSIONE

La presente tesi ha l'obiettivo di dimostrare l'efficacia dell'Intelligenza Artificiale (IA) nella gestione delle scorte nel settore retail, un proposito confermato dai risultati emersi dall'analisi condotta. In particolare, è stato evidenziato come l'adozione di soluzioni di IA apporti notevoli benefici alle operazioni di gestione dell'inventario: una maggiore accuratezza nelle previsioni della domanda, l'ottimizzazione dei livelli di scorte e una marcata riduzione di sprechi e stockout.

Questi benefici si traducono in una gestione degli inventari più efficiente e reattiva, con costi operativi più bassi e un servizio clienti migliorato. L'adozione sempre più diffusa di questi sistemi nel contesto del retail mondiale testimonia la fiducia crescente nelle potenzialità dell'IA, come dimostrano anche le previsioni di mercato che ne stimano una crescita esponenziale nei prossimi anni, sostenuta dalla spinta all'efficienza operativa e alla soddisfazione del cliente. In questo scenario, il caso Freshippo (HEMA) studiato rappresenta un pioniere di modello di retail guidato dall'IA: sfruttando algoritmi di apprendimento automatico e integrando tecnologie digitali (tra cui Internet of Things), Freshippo automatizza la previsione della domanda e il riordino, gestendo il magazzino in modo quasi completamente automatizzato ed efficiente.

Questa esperienza pionieristica dimostra concretamente come un uso strategico dell'IA possa trasformare radicalmente i tradizionali processi di gestione degli inventari e tradursi in un vantaggio competitivo significativo per l'azienda. In prospettiva futura, l'IA continuerà ad essere una protagonista indiscussa della trasformazione del retail: le innovazioni data driven renderanno le operazioni logistiche e di gestione degli inventari sempre più rapide e flessibili, abilitando nuovi modelli di business e livelli di personalizzazione fino a ora non immaginati. In un mercato in continua evoluzione, le aziende del settore retail che sapranno adattarsi e cogliere le opportunità offerte da queste tecnologie emergenti potranno mantenere una posizione di leadership competitiva.

I risultati emersi confermano che l'Intelligenza Artificiale, se adottata con approccio strategico, costituisce un fattore abilitante per la gestione efficiente delle scorte e per il futuro del retail, delineando un futuro in cui l'efficienza, la reattività e l'innovazione saranno sempre più facilitate.

GLOSSARIO

3PL: Third-Party Logistics

ABC: Activity-Based Costing

ABM: Activity-Based Management

AI: Artificial Intelligence

API: Application Programming Interface

BLE: Bluetooth Low Energy

BOPS: Buy Online, Pick-up in Store

CLV: Customer Lifetime Value

CPG: Consumer Packaged Goods

CX: Customer Experience

DSL: Data Security Law

Data lake: Archivio centralizzato di dati grezzi

Deep Learning: Apprendimento profondo utile per il Machine Learning

ESG: Environmental, Social, Governance

ESRS: European Sustainability Reporting Standards

ETL: Extract, Transform, Load

Fill rate: Percentuale di ordini evasi immediatamente

GDO: Grande Distribuzione Organizzata

GPU: Graphics Processing Unit

IBP: Integrated Business Planning

IoT: Internet of Things

KPI: Key Performance Indicator

Machine Learning: Apprendimento automatico

Middleware: Software di interconnessione tra sistemi

OOS: Out Of Stock

PIPL: Personal Information Protection Law

RFID: Radio-Frequency IDentification

ROI: Return On Investment

S&OP: Sales and Operations Planning

SKU: Stock Keeping Unit

SQL: Structured Query Language

VMI: Vendor Managed Inventory

BIBLIOGRAFIA

2022 China Retail Digitalization Whitepaper. (2022). Disponibile su:

<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/locations/asia/greater%20china/our%20insights/2022%20china%20retail%20digitalization%20whitepaper/2022-china-retail-digitalization-whitepaper.pdf>.

ACCA (2016). *Professional accountants -the future: Drivers of change and future skills*. [online]

Disponibile su: <https://www.accaglobal.com/content/dam/members-beta/docs/ea-patf-drivers-of-change-and-future-skills.pdf>.

Achabal, D.D., McIntyre, S.H., Smith, S.A. and Kalyanam, K. (2000). A decision support system for vendor managed inventory. *Journal of Retailing*, 76(4), pp.430–454.

doi:[https://doi.org/10.1016/s0022-4359\(00\)00037-3](https://doi.org/10.1016/s0022-4359(00)00037-3).

Administrator (2017). *JD.com on how AI is Driving the Future of Ecommerce*. [online] JD

Corporate Blog. Disponibile su: <https://jdcorporateblog.com/jd-com-ai-driving-future-ecommerce/>.

Agency for Healthcare Research and Quality (2016). *Toolkit for Using the AHRQ Quality Indicators Return on Investment Estimation*. [online] Disponibile su:

https://www.ahrq.gov/sites/default/files/wysiwyg/professionals/systems/hospital/qitoolkit/combined/fl_combo_returnoninvestment.pdf.

Alibaba Cloud Community. (2021). *Building a New Retail Data Mid-End Based on DataWorks*.

[online] Disponibile su: <https://www.alibabacloud.com/blog/597442>.

Alicke, K., Dilda, V., Görner, S., Mori, L., Rebuffel, P., Reiter, S. and Samek, R. (2021).

Succeeding in the AI supply-chain Revolution | McKinsey. [online] www.mckinsey.com.

Disponibile su: <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/succeeding-in-the-ai-supply-chain-revolution>.

Alizila.com. (2017). *Freshippo Supermarket Offers Shoppers a 'New Retail' Experience*. [online]

Disponibile su: <https://www.alizila.com/hema-supermarket-offers-shoppers-new-retail-experience/>.

Alles, M.G., Kogan, A. and Vasarhelyi, M.A. (2008). Putting Continuous Auditing Theory into

Practice: Lessons from Two Pilot Implementations. *Journal of Information Systems*, [online] 22(2), pp.195–214. doi:<https://doi.org/10.2308/jis.2008.22.2.195>.

Amar, J., Rahimi, S., Surak, Z. and Bismarck, N. von (2022). *AI-driven Operations Forecasting in data-light Environments*. [online] McKinsey & Company. Disponibile su: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/ai-driven-operations-forecasting-in-data-light-environments>.

Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M. and Yan, Z. (2017). Impact of Business Analytics and Enterprise Systems on Managerial Accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, [online] 25(25), pp.29–44. doi:<https://doi.org/10.1016/j.accinf.2017.03.003>.

Arvan, M., Fahimnia, B., Reisi, M. and Siemsen, E. (2019). Integrating human judgement into quantitative forecasting methods: A review. *Omega*, 86, pp.237–252. doi:<https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.07.012>.

Barreto, A., Gomes, P., Patrícia Quesado and O’Sullivan, S. (2025). Advancements in Management Accounting and Digital Technologies: A Systematic Literature Review. *Accounting Finance & Governance Review/Accounting finance & governance review*, [online] 34. doi:<https://doi.org/10.52399/001c.137301>.

Belhadi, A., Mani, V., Kamble, S.S., Khan, S.A.R. and Verma, S. (2021). Artificial intelligence-driven innovation for enhancing supply chain resilience and performance under the effect of supply chain dynamism: an empirical investigation. *Annals of Operations Research*, [online] 333(2). doi:<https://doi.org/10.1007/s10479-021-03956-x>.

Bertolini, M., Ferretti, G., Montanari, R., Rizzi, A. and Vignali, G. (2012). A quantitative evaluation of the impact of the RFID technology on shelf availability. *International Journal of RF Technologies*, 3(3), pp.159–180. doi:<https://doi.org/10.3233/rft-2012-019>.

Best Practice AI NEW. (2022). *AI Case Study | Danone reduces forecast error and lost sales by 20 and 30 percent respectively and achieves a 10 point ROI improvement in promotions with machine learning*. [online] Disponibile su: https://www.bestpractice.ai/ai-case-study-best-practice/danone_reduces_forecast_error_and_lost_sales_by_20_and_30_percent_respectively_and_achieves_a_10_point_roi_improvement_in_promotions_with_machine_learning.

Blue (2017). *Retail Technology Innovation Hub*. [online] Retail Technology Innovation Hub. Disponibile su: <https://retailtechinnovationhub.com/home/2017/10/5/blue-yonder-and-morrisons-scoop-igd-award>.

Blueyonder.com. (2020). *AI-Enabled Price Markdowns* | *Blue Yonder*. [online] Disponibile su: <https://now.blueyonder.com/grocery-retail-markdown.html>.

Blueyonder.com. (2022). *Self-Orchestrated Replenishment* | *Blue Yonder*. [online] Disponibile su: <https://now.blueyonder.com/retail-replenishment.html>.

Board of Governors of the Federal Reserve System. (2024). *Federal Reserve issues FOMC statement*. [online] Disponibile su: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/pressreleases/monetary20241218a.htm>.

Boehm, J. and Smith, J. (2021). *Derisking digital and analytics transformations* | *McKinsey*. [online] www.mckinsey.com. Disponibile su: <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-and-resilience/our-insights/derisking-digital-and-analytics-transformations>.

BoF Insights and McKinsey & Company (2025). *Tackling Fashion's Excess Inventory Problem*. [online] *The Business of Fashion*. Disponibile su: <https://www.businessoffashion.com/articles/retail/the-state-of-fashion-2025-report-inventory-excess-stock-supply-chain/>.

Bransten, S. (2024). *Walmart unveils new generative AI-powered capabilities for shoppers and associates*. [online] *The Official Microsoft Blog*. Disponibile su: <https://blogs.microsoft.com/blog/2024/01/09/walmart-unveils-new-generative-ai-powered-capabilities-for-shoppers-and-associates/>.

Cannas, V.G., Ciano, M.P., Saltalamacchia, M. and Secchi, R. (2023). Artificial intelligence in supply chain and operations management: A multiple case study research. *International Journal of Production Research*, [online] 62(9), pp.1–28. Disponibile su: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2023.2232050>.

Cavale, S. (2023). Walmart aims for 65% of stores to be automation serviced by 2026. *Reuters*. [online] 4 Apr. Disponibile su: <https://www.reuters.com/business/retail-consumer/walmart-says-65-stores-will-be-serviced-by-automation-2026-keeps-forecast-2023-04-04/>.

Cgtn.com. (2022). *Extra delivery personnel assist in Shanghai amid COVID surge*. [online] Disponibile su: <https://news.cgtn.com/news/2022-04-15/Extra-delivery-personnel-assist-in-Shanghai-amid-COVID-surge-19fmZR1VbwI/index.html>.

Chapter 2, Case 1 Walmart's retail link supply Chain 2 continued. (2031). Disponibile su:
https://nationalparalegal.edu/uploads/19Assignment%201_WalmartRetailLink.pdf.

Choi, K.-S., Dai, J.G. and Song, J.-S. (2004). On Measuring Supplier Performance Under Vendor-Managed-Inventory Programs in Capacitated Supply Chains. *Manufacturing & Service Operations Management*, 6(1), pp.53–72. doi:<https://doi.org/10.1287/msom.1030.0029>.

Chui, M., Manyika, J. and Miremadi, M. (2018). *What AI can and can't do (yet) for your business* | *McKinsey*. [online] www.mckinsey.com. Disponibile su:
<https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/what-ai-can-and-cant-do-yet-for-your-business>.

Corsten, D. and Gruen, T. (2003). Desperately seeking shelf availability: an examination of the extent, the causes, and the efforts to address retail out-of-stocks. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 31(12), pp.605–617. doi:<https://doi.org/10.1108/09590550310507731>.

Culot, G., Podrecca, M. and Nassimbeni, G. (2024). Artificial Intelligence in Supply Chain management: a Systematic Literature Review of Empirical Studies and Research Directions. *Computers in Industry*, [online] 162(1), pp.104132–104132. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compind.2024.104132>.

Danziger, P.N. (2022). Shoppers Are Reeling From Rising Prices. Retailers Must Prepare For A Reset. *Forbes*. [online] 13 Apr. Disponibile su:
<https://www.forbes.com/sites/pamdanziger/2022/04/13/shoppers-are-reeling-after-inflation-hits-85-retailers-must-prepare-for-another-reset/>.

Davenport, T.H. (2006). Competing on Analytics. *Harvard Business Review*, [online] 84(1). Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/7327312_Competing_on_Analytics.

Deloitte Italia. (2024). *Global Retail Outlook 2024*. [online] Disponibile su:
<https://www.deloitte.com/it/it/Industries/consumer/perspectives/global-retail-outlook-2024.html>.

Disney, S.M. and Towill, D.R. (2003). The effect of vendor managed inventory (VMI) dynamics on the Bullwhip Effect in supply chains. *International Journal of Production Economics*, 85(2), pp.199–215. doi:[https://doi.org/10.1016/s0925-5273\(03\)00110-5](https://doi.org/10.1016/s0925-5273(03)00110-5).

DLA Piper. (2025). *DLA Piper GDPR Fines and Data Breach Survey: January 2025* | DLA Piper. [online] Disponibile su: <https://www.dlapiper.com/insights/publications/2025/01/dla-piper-gdpr-fines-and-data-breach-survey-january-2025>.

Engineer, Sr.Divisional.M. (2023). *Innovative Intelligent Industrial Production and Logistics* -- Sergio Terzi (Editor), Kurosh Madani (Editor), Oleg Gusikhin -- Springer Nature, Cham, -- 9783031493386 -- Bbcddb97b4b1d78fe0b4807144179948 -- Anna's Ar. [online] Scribd. Disponibile su: <https://www.scribd.com/document/907470881/Innovative-Intelligent-Industrial-Production-and-Logistics-Sergio-Terzi-Editor-Kurosh-Madani-Editor-Oleg-Gusikhin-Springer-Nature-Cham>.

English, 36Kr (2025). *Alibaba's Freshippo turns its first annual profit, sets sights on 100 new stores*. [online] KrASIA. Disponibile su: <https://kr-asia.com/alibabas-freshippo-turns-its-first-annual-profit-sets-sights-on-100-new-stores>.

European Commission (2019). *Ethics guidelines for trustworthy AI | Shaping Europe's digital future*. [online] European Commission. Disponibile su: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>.

European Parliament (2025). *EU AI Act: First Regulation on Artificial Intelligence*. [online] European Parliament. Disponibile su: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>.

European Union (2022). *Directive - 2022/2464 - EN - CSRD Directive - EUR-Lex*. [online] Europa.eu. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2464/oj/eng>.

Euroshop-tradefair.com. (2023). *EuroShop*. [online] Disponibile su: <https://www.euroshop-tradefair.com/en/LIVE-EuroShop-2023>.

Fader, P.S. and Hardie, B.G.S. (2009). Probability Models for Customer-Base Analysis. *Journal of Interactive Marketing*, 23(1), pp.61–69. doi:<https://doi.org/10.1016/j.intmar.2008.11.003>.

Fähndrich, J. (2022). A literature review on the impact of digitalisation on management control. *Journal of Management Control*, [online] 34, pp.9–65. doi:<https://doi.org/10.1007/s00187-022-00349-4>.

Fang, Q. (2023). Research on the Supply Chain Strategy of Freshippo in the Context of Epidemic. *Advances in Economics Management and Political Sciences*, 8(1), pp.192–198.
doi:<https://doi.org/10.54254/2754-1169/8/20230312>.

Food and large retail Indoor positioning Case Study Indoor Positioning for Superior Customer Service at Carrefour. (2015). Disponibile su:
https://www.assets.signify.com/is/content/PhilipsConsumer/PDFDownloads/Global/CALI20160121_001-UPD-en_AA-carrefour-case-study.pdf.

Foodtalks.cn. (2025). *FoodTalks 全球食品资讯网*. [online] Disponibile su:
<https://www.foodtalks.cn/en/news/58111>.

Gartner (2021). *12 Actions to Improve Your Data Quality*. [online] Gartner. Disponibile su:
<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/how-to-improve-your-data-quality>.

Google Cloud. (2020). *Carrefour Case Study*. [online] Disponibile su:
<https://cloud.google.com/customers/carrefour>.

Group, A. (2017). *Annual Report*. [online] Disponibile su:
https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReportArchive/a/NYSE_BABA_2017.pdf.

Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Dubey, R., Wamba, S.F., Childe, S.J., Hazen, B. and Akter, S. (2017). Big Data and Predictive Analytics for Supply Chain and Organizational Performance. *Journal of Business Research*, [online] 70(1), pp.308–317. Disponibile su:
<https://kar.kent.ac.uk/57171/13/JBR%20accepted.pdf>.

Guo, H. and Kim, J. (2023). China's New Retail Business Model: the Case of Super Species. *Journal of Law and Sustainable Development*, 11(10), pp.e1449–e1449.
doi:<https://doi.org/10.55908/sdgs.v11i10.1449>.

Gupta, S. and Lehmann, D.R. (2003). Customers as assets. *Journal of Interactive Marketing*, 17(1).
doi:<https://doi.org/10.1002/dir.10045>.

Harish (2023). *COMPUTER VISION (AI) BASED RETAILER SHELVES MONITORING SYSTEM TO NOTIFY EMPTY SHELVES | HARISH KUMAR*. [online]
doi:<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30549.60649>.

Harvard.edu. (2024). *Harvard Business Publishing Education*. [online] Disponibile su: <https://hbsp.harvard.edu/product/CB0037-PDF-ENG>.

Henrich, J., Li, J., Mazuera, C. and Perez, F. (2022). *Future supply chains: resilience, agility, sustainability*. [online] McKinsey. Disponibile su: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/future-proofing-the-supply-chain>.

Hickey, J. (2024). *Kroger Bakery RFID Adoption Could Be Largest of its Kind*. [online] RFID JOURNAL. Disponibile su: <https://www.rfidjournal.com/news/kroger-bakery-rfid-adoption-could-be-largest-of-its-kind/222321/>.

IBM (2024). *What is Integrated Business Planning (IBP)? | IBM*. [online] Ibm.com. Disponibile su: <https://www.ibm.com/think/topics/integrated-business-planning>.

Investopedia. (2022). *Analyzing Retail Stocks*. [online] Disponibile su: https://www.investopedia.com/articles/stocks/07/retail_stocks.asp.

Ippolito, S. (2022). *L'assistente virtuale che aiuta il buyer adottato da Conad Centro Nord | Gdoweeek*. [online] Gdoweeek. Disponibile su: <https://www.gdoweeek.it/lassistente-virtuale-che-aiuta-il-buyer-adottato-da-conad-centro-nord/>.

Ivanov, D. and Alexandre Dolgui (2020). *A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0*. [online] ResearchGate. Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/341542060_A_digital_supply_chain_twin_for_managing_the_disruption_risks_and_resilience_in_the_era_of_Industry_40.

JD Corporate Blog. (2022). *iPhone - JD Corporate Blog*. [online] Disponibile su: <https://jdcorporateblog.com/jd-provides-integrated-services-for-iphone-12-launch/iphone/>.

JD.com, Inc. (2025). *JD.com Announces Second Quarter and Interim 2025 Results | JD.com, Inc.* [online] Disponibile su: <https://ir.jd.com/news-releases/news-release-details/jdcom-announces-second-quarter-and-interim-2025-results>.

Jenkins, A. (2024). *Inventory Turnover Ratio Defined: Formula, Tips, & Examples*. [online] Oracle NetSuite. Disponibile su: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/inventory-turnover-ratio.shtml>.

- Johnson, G. (2024). *Too Good To Go launches AI-powered food management platform*. [online] Blue Book. Disponibile su: <https://www.bluebookservices.com/too-good-to-go-launches-ai-powered-food-management-platform/>.
- Jose, J.A.C., Bertumen, C.J.B., Roque, M.T.C., Umali, A.E.B., Villanueva, J.C.T., TanAi, R.J., Sybingco, E., San Juan, J. and Gonzales, E.C. (2024). Smart Shelf System for Customer Behavior Tracking in Supermarkets. *Sensors*, [online] 24(2), p.367. doi:<https://doi.org/10.3390/s24020367>.
- Kaplan, R.S. and Norton, D.P. (2007). *Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System*. [online] Harvard Business Review. Disponibile su: <https://hbr.org/2007/07/using-the-balanced-scorecard-as-a-strategic-management-system>.
- Kizgin, K.T., Alp, S., Aydin, N. and Yu, H. (2025). Machine learning-based sales forecasting during crises: Evidence from a Turkish women's clothing retailer. *Science Progress*, 108(1). doi:<https://doi.org/10.1177/00368504241307719>.
- Läubli, D., Franck Laizet and Wintels, S. (2025). *The State of Grocery Retail Europe 2025*. [online] McKinsey & Company. Disponibile su: <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/state-of-grocery-europe-report>.
- Legislation.gov.uk. (2020). *Regulation (EC) No 852/2004 of the european parliament and of the council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs*. [online] Disponibile su: <https://www.legislation.gov.uk/id/eur/2004/852>.
- Lim, B., Arık, S.Ö., Loeff, N. and Pfister, T. (2021). Temporal Fusion Transformers for interpretable multi-horizon time series forecasting. *International Journal of Forecasting*, 37(4), pp.1748–1764. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.03.012>.
- Luke (2024). *What Is a Good Inventory Turnover Ratio for Grocery Stores? ANSWERED*. [online] Marktpos.com. Disponibile su: <https://www.marktpos.com/blog/what-is-a-good-inventory-turnover-rate-for-grocery-stores>.
- Mahapatra, A.S., Sengupta, S., Dasgupta, A., Sarkar, B. and Goswami, R.T. (2024). What is the impact of demand patterns on integrated online-offline and buy-online-pickup in-store (BOPS) retail in a smart supply chain management? *Journal of Retailing and Consumer Services*, 82, pp.104093–104093. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.104093>.

Maher, H., Meinecke, H., Gromier, D., Garcia-Novelli, M. and Fortmann, R. (2022). *AI Is Essential for Solving the Climate Crisis*. [online] BCG Global. Disponibile su:
<https://www.bcg.com/publications/2022/how-ai-can-help-climate-change>.

Marca del Distributore e Made in Italy: il ruolo della Distribuzione Moderna Presentazione realizzata per l'evento di apertura di Marca 2024. (2024). Disponibile su: <https://adm-distribuzione.it/wp-content/uploads/2024/01/Pres-DE-MOLLI-Marca-2024.pdf>.

marie (2024). *Retail heatmap: optimizing in-store customer journey analytics*. [online] Contentsquare. Disponibile su: <https://contentsquare.com/blog/retail-heatmap/>.

Max Shen. (2024). *Executive Summary of JD.com - Max Shen*. [online] Disponibile su: <https://shen.ieor.berkeley.edu/executive-summary-of-jd-com/>.

McGrath, A. and Downie, A. (2025). *AI Demand Forecasting*. [online] Ibm.com. Disponibile su: <https://www.ibm.com/think/topics/ai-demand-forecasting>.

McKinsey & Company (2024). *Beyond the hype: Capturing the potential of AI and gen AI in tech, media, and telecom*. [online] Disponibile su:
https://www.mckinsey.com/~/_/media/mckinsey/industries/technology%20media%20and%20telecom%20communications/high%20tech/our%20insights/beyond%20the%20hype%20capturing%20the%20potential%20of%20ai%20and%20gen%20ai%20in%20tmt/beyond-the-hype-capturing-the-potential-of-ai-and-gen-ai-in-tmt.pdf.

Musani, P. (2023). *Decking the aisles with data: How Walmart's AI-powered inventory system brightens the holidays*. [online] Walmart Global Tech. Disponibile su:
https://tech.walmart.com/content/walmart-global-tech/en_us/blog/post/walmarts-ai-powered-inventory-system-brightens-the-holidays.html.

Nguyen, K., Le, M., Martin, B., Cil, I. and Fookes, C. (2022). When AI meets store layout design: a review. *Artificial Intelligence Review*, 55, pp.5707–5729. doi:<https://doi.org/10.1007/s10462-022-10142-3>.

NH, N. (2020). *Insights from China: Exploring Alibaba's Success in China's Grocery Market—Innovation at Freshippo*. [online] Coresight Research. Disponibile su:
<https://coresight.com/research/insights-from-china-exploring-alibabas-success-in-chinas-grocery-market-innovation-at-freshippo/>.

- NielsenIQ. (2022). *Empty shelves in America: U.S. retailers lost over \$82 billion in 2021*. [online] Disponibile su: <https://nielseniq.com/global/en/insights/analysis/2022/empty-shelves-in-america-u-s-retailers-lost-over-82-billion-in-2021/>.
- Numerator. (2024). *Top 5 Private Label Brands are Owned by Walmart; Kroger's Smart Way is Fastest Growing Store Brand, Numerator Reports*. [online] Disponibile su: <https://www.numerator.com/press/top-5-private-label-brands-are-owned-by-walmart-krogers-smart-way-is-fastest-growing-store-brand-numerator-reports/>.
- Oca, A., Panikkar, R., Sampat, C. and Brown, T. (2024). *Harnessing the power of AI in distribution operations*. [online] McKinsey & Company. Disponibile su: <https://www.mckinsey.com/industries/industrials-and-electronics/our-insights/distribution-blog/harnessing-the-power-of-ai-in-distribution-operations>.
- OECD. (2024). *Unit labour costs*. [online] Disponibile su: <https://www.oecd.org/en/data/indicators/unit-labour-costs.html>.
- Oliverwight-eame.com. (2023). *Transitioning from Sales and Operations Planning to Integrated Business Planning*. [online] Disponibile su: <https://oliverwight-eame.com/white-papers/transitioning-from-sales-and-operations-planning-to-integrated-business-planning/read>.
- Osservatori Digital Innovation del Politecnico di Milano. (2025). *Retail steady & ready: consolidare per innovare il domani*. [online] Disponibile su: <https://www.osservatori.net/convegno/innovazione-digitale-nel-retail/risultati-ricerca-convegno-osservatorio-innovazione-digitale-retail/>.
- Ovezmyradov, B. and Kurata, H. (2022). Omnichannel fulfillment and item-level RFID tracking in fashion retailing. *Computers & Industrial Engineering*, 168, p.108108. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108108>.
- Pantano, E., Pizzi, G., Bilotta, E. and Pantano, P. (2021). Enhancing store layout decision with agent-based simulations of consumers' density. *Expert Systems with Applications*, 182, p.115231. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115231>.
- Parsa, P., Rossetti, M.D., Zhang, S. and Pohl, E.A. (2017). Quantifying the benefits of continuous replenishment program for partner evaluation. *International Journal of Production Economics*, 187, pp.229–245. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.02.017>.

Payments statistics. (2024). Disponibile su: <https://www.banque-france.fr/system/files/2024-07/Payments-statistics-second-half-of-2023.pdf>.

Peppin, R. (2023). *Using Wi-Fi analytics to understand customer behavior in retail*. [online] Cisco Spaces. Disponibile su: <https://spaces.cisco.com/using-wi-fi-analytics-to-understand-customer-behavior-in-retail/>.

Rahman, M.S. (2024). E-commerce Evolution: A Strategic Analysis of Alibaba's Business Ecosystem. *ResearchGate*, [online] 1, p.20. Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/358199646_E-commerce_Evolution_A_Strategic_Analysis_of_Alibaba.

ResearchGate. (2023). *The performance effects of big data analytics and supply chain ambidexterity: The moderating effect of environmental dynamism | Request PDF*. [online] Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/336173367_The_performance_effects_of_big_data_analytics_and_supply_chain_ambidexterity_The_moderating_effect_of_environmental_dynamism.

Retail Sensing. (2018). *Why retail dwell time is the key to higher spending*. [online] Disponibile su: <https://www.retailsensing.com/people-counting/retail-dwell-time-metric/>.

Reuters Staff (2017). China's Tencent invests 4.2 bln yuan for stake in Yonghui Superstores. *Reuters*. [online] 15 Dec. Disponibile su: <https://www.reuters.com/article/business/chinas-tencent-invests-42-bln-yuan-for-stake-in-yonghui-superstores-idUSL4N1OF3VC/>.

Salinas, D., Flunkert, V., Gasthaus, J. and Januschowski, T. (2019). DeepAR: Probabilistic forecasting with autoregressive recurrent networks. *International Journal of Forecasting*, [online] 36(3). doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2019.07.001>.

Sas.com. (2019). *Carrefour relies on SAS Artificial Intelligence to optimize supply chain management and reduce food waste*. [online] Disponibile su: https://www.sas.com/cs_cz/news/press-releases/2019/january/carrefour-artificial-intelligence-retail-forecasting-nrf-2019.html.

Scirp.org. (2020). *Brealey, R., Myers, S., & Allen, F. (2020). Principles of Corporate Finance. McGraw-Hill Education. - References - Scientific Research Publishing*. [online] Disponibile su: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3653860>.

Shili, M., Jayasingh, S. and Hammedi, S. (2024). Advanced Customer Behavior Tracking and Heatmap Analysis with YOLOv5 and DeepSORT in Retail Environment. *Electronics*, 13(23), p.4730. doi:<https://doi.org/10.3390/electronics13234730>.

Southard, P.B. and Swenseth, S.R. (2008). Evaluating vendor-managed inventory (VMI) in non-traditional environments using simulation. *International Journal of Production Economics*, 116(2), pp.275–287. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.09.007>.

Statement on Management Accounting Key Principles of Effective Financial Planning and Analysis. (2019). Disponibile su: <https://www.imanet.org/-/media/c91d297df90e4ad090ac72289b26099c.ashx>.

Stavrou, V., Bardaki, C., Papakyriakopoulos, D. and Pramataris, K. (2019). An Ensemble Filter for Indoor Positioning in a Retail Store Using Bluetooth Low Energy Beacons. *Sensors*, 19(20), p.4550. doi:<https://doi.org/10.3390/s19204550>.

Strategic thinking supplement I Re-inventing finance for a digital world Strategic thinking supplement. (2019). Disponibile su: <https://assets.ctfassets.net/rb9cdnjh59cm/5fWTLq5hOZ2quKnmBwDebk/0255a3f01b1ae64769ad55de2de0fdd3/strategic-thinking-whitepaper-online-artwork.pdf>.

SymphonyAI. (2025). *Carrefour Italy Unleashes Connected Retail Strategy with SymphonyAI Store Intelligence for High-Quality, Automated Store Operations*. [online] Disponibile su: <https://www.symphonyai.com/news/retail-cpg/carrefour-italy-connected-retail-store-intelligence/>.

Tatum, M. (2021). *Alibaba has invented the supermarket of the future*. [online] Wired. Disponibile su: <https://www.wired.com/story/supermarket-future-alibaba/>.

Thais, Yuan, X. and Ek Peng Chew (2024). Hybrid convolutional long short-term memory models for sales forecasting in retail. *Journal of forecasting*. doi:<https://doi.org/10.1002/for.3073>.

Trapero, J.R., Pedregal, D.J., Fildes, R. and Kourentzes, N. (2013). Analysis of judgmental adjustments in the presence of promotions. *International Journal of Forecasting*, 29(2), pp.234–243. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2012.10.002>.

Twimbit. (2023). *Freshippo – Winning customer experience (CX) with the future of retail*. [online] Disponibile su: <https://content.twimbit.com/insights/freshippo-customer-experience/>.

UNEP (2021). *UNEP Food Waste Index Report 2021*. [online] UNEP - UN Environment Programme. Disponibile su: <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>.

Universal Registration Document 2023 Annual Financial Report. (2023). Disponibile su: https://www.carrefour.com/sites/default/files/2024-04/CFR2023_URD_FR_MEL_24.03.29.pdf.

van den Bogaert, J. and van Jaarsveld, W. (2021). Vendor-managed inventory in practice: understanding and mitigating the impact of supplier heterogeneity. *International Journal of Production Research*, [online] 60(20), pp.1–17.
doi:<https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1983222>.

Varma, A., Varde, Y. and Ray, S. (2024). Reinventing the Retail experience: the Case of Amazon GO. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(3), pp.1123–1133.
doi:<https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.3.0779>.

Walmart (2018). *Walmart establishes strategic partnership with Microsoft to further accelerate digital innovation in retail*. [online] corporate.walmart.com. Disponibile su: <https://corporate.walmart.com/news/2018/07/17/walmart-establishes-strategic-partnership-with-microsoft-to-further-accelerate-digital-innovation-in-retail>.

Walmart (2023). *Walmart Outlines Growth Strategy, Unveils Next Generation Supply Chain at 2023 Investment Community Meeting*. [online] Walmart. Disponibile su: <https://corporate.walmart.com/news/2023/04/04/walmart-outlines-growth-strategy-unveils-next-generation-supply-chain-at-2023-investment-community-meeting>.

Walmart (2024a). *Walmart Commerce Technologies Launches AI-Powered Logistics Product*. [online] corporate.walmart.com. Disponibile su: <https://corporate.walmart.com/news/2024/03/14/walmart-commerce-technologies-launches-ai-powered-logistics-product>.

Walmart (2024b). *Walmart Inc.* [online] Walmart Inc. Disponibile su: <https://stock.walmart.com/financial-information/annual-reports>.

Wan, S. (2022). *Research on Online and Offline Integration after COVID-19: A Case Study from a Chinese Grocery Store*. [online] www.atlantispress.com.
doi:<https://doi.org/10.2991/aebmr.k.220307.288>.

Wang, Y. (2024). *JD Logistics Expands International Express Delivery with New Service from China to Japan and South Korea - JD Corporate Blog*. [online] JD Corporate Blog. Disponibile su: <https://jdcorporateblog.com/jd-logistics-expands-international-express-delivery-with-new-service-from-china-to-japan-and-south-korea/>.

Washington, D. (2024). *UNITED STATES SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION*. [online] Disponibile su: <https://stock.walmart.com/sec-filings/all-sec-filings/content/0000104169-24-000056/0000104169-24-000056.pdf>.

Weißhuhn, S. and Hoberg, K. (2021). Designing Smart Replenishment systems: Internet-of-Things Technology for vendor-managed Inventory at End Consumers. *European Journal of Operational Research*, 295(3). doi:<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.03.042>.

www.imd.org. (2019). *HEMA: New retail comes to grocery*. [online] Disponibile su: <https://www.imd.org/research-knowledge/operations/case-studies/hema-new-retail-comes-to-grocery/>.

www.ismworld.org. (2022). *The Monthly Metric: Inventory Carrying Cost*. [online] Disponibile su: <https://www.ismworld.org/supply-management-news-and-reports/news-publications/inside-supply-management-magazine/blog/2022/2022-01/the-monthly-metric-inventory-carrying-cost/>.

www.kantar.com. (2024). *British grocery price inflation drops again as minds turn to the summer*. [online] Disponibile su: <https://www.kantar.com/uki/inspiration/fmcg/2024-wp-british-grocery-price-inflation-drops-again-as-minds-turn-to-the-summer>.

www.mckinsey.com. (2023). *Thinking beyond markdowns to tackle retail's inventory glut | McKinsey*. [online] Disponibile su: <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/thinking-beyond-markdowns-to-tackle-retails-inventory-glut>.

Yates-Roberts, E. (2018). *Morrisons implements Blue Yonder's AI stock replenishment technology*. [online] Technology Record | The best of enterprise solutions from the Microsoft partner ecosystem. Disponibile su: <https://www.technologyrecord.com/article/morrisons-implements-blue-yonders-ai-stock-replenishment-technology>.

Yicaiglobal.com. (2025). *Alibaba's Freshippo to Open Nearly 100 Supermarkets This Year*. [online] Disponibile su: <https://www.yicaiglobal.com/news/alibabas-freshippo-to-open-nearly-100-supermarkets-this-year>.

Zang, J. (2023). *China's Top 100 Supermarket Chains and Retail Chains in 2023 Revealed*. [online] Produce Report. Disponible su: <https://www.producereport.com/article/chinas-top-100-supermarket-chains-retail-chains-2023-revealed>.

Zhang, E., Zhou, Y., Chen, G. and Wang, G. (2024). Classified Spatial Clustering and Influencing Factors of New Retail Stores: A Case Study of Freshippo in Shanghai. *Sustainability*, 16(15), pp.6643–6643. doi:<https://doi.org/10.3390/su16156643>.

Zhang, X., Guo, P., Xin, J., D'Ariano, A. and Wang, Y. (2025). Enabling within-the-hour fresh food deliveries: Integrated order batching and zone-picking through overhead conveyors. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, [online] 199, p.104133. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tre.2025.104133>.

Zhang, Y. and Wang, Y. (2025). HEMA in Hong Kong: The Development of HEMA Business Model in Hong Kong. [online] 6(2), pp.116–143. doi:<https://doi.org/10.62051/ijgem.v6n2.13>.