

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale

Ingegneria della Produzione Industriale e dell'Innovazione Tecnologica

Tesi di Laurea Magistrale

**Postal Injection: nuovo paradigma nella supply chain
dei grandi e-commerce retailer**



Relatori

Prof. Guido Perboli

Prof. Stefano Musso

Prof.ssa Ola Jabali

Candidato

Luca Airola

Marzo 2018

*a Mamma, Papà,
Sabrina e Chiara*

Sommario

Ringraziamenti.....	V
Introduzione	1
La situazione motivante	1
Metodologia e struttura della tesi.....	2
1 Nascita e crescita degli e-commerce retailer	3
1.1 Storia e contesto	3
1.1.1 1960 – 1982	3
1.1.2 1982 – 1990	4
1.1.3 Anni 90 - oggi	4
1.1.4 I grandi e-commerce retailer.....	5
1.2 Evoluzione della supply chain nel mondo retail	6
1.2.1 E-commerce	9
1.2.2 Nuove tendenze.....	11
2 Caso Amazon.com.....	13
2.1 Storia	13
2.2 Supply chain.....	16
2.2.1 Logistica in entrata.....	18
2.2.2 Operations	19
2.2.3 Marketing e vendite	20
2.2.4 Servizi	20
2.2.5 Logistica in uscita	21
3 Il concetto di Postal Injection	23
3.1 Integrazione verticale della supply chain	23
3.1.1 Vantaggi.....	24
3.1.2 Svantaggi	25
3.2 Che cos'è?	25
3.3 Come funziona?	26

3.3.1	Centri di smistamento (<i>Sort Centers</i>).....	28
3.3.2	Rete di trasporti <i>middle mile</i>	30
4	Panorama e player Postal Injection.....	33
4.1	Aziende e-commerce	33
4.2	Operatori postali	34
4.3	Controversie Amazon e United States Postal Service (USPS).....	37
5	Fasi di un progetto di Postal Injection	39
5.1	Struttura del progetto.....	39
5.2	Fase 1: Ricerca	39
5.3	Fase 2: Assessment.....	40
5.3.1	Tecniche di modellazione	40
5.3.1.1	Modello di ottimizzazione	40
5.3.1.2	Modello di simulazione	41
5.3.1.3	Modello euristico	41
5.3.2	Input	42
5.3.3	Output.....	42
5.4	Fase 3: Negoziazione.....	43
5.4.1	Calcolo delle tariffe.....	43
5.5	Fase 4: Lancio	44
5.6	Fase 5: Sviluppo	45
6	Creazione e analisi di un modello di Postal Injection.....	47
6.1	Analisi e previsione del mix di colli di un centro di smistamento	47
6.1.1	Collezione di dati storici	48
6.1.2	Analisi delle serie storiche	50
6.1.3	Considerazioni finali	53
6.2	Allocazione della domanda	55
6.2.1	Analisi della domanda.....	56
6.2.2	Modello di fornitura.....	58

6.2.3	Modello di distribuzione.....	60
6.2.4	Considerazioni finali.....	66
6.3	Configurazione di un centro di smistamento	67
6.3.1	Analisi del Critical Pull Time (CPT)	67
6.3.1.1	Presentazione degli scenari.....	67
6.3.1.2	Risultati ottenuti	69
6.3.2	Definizione del layout.....	70
6.3.3	Considerazioni finali.....	72
	Conclusione	73
	Bibliografia	75

Ringraziamenti

Arrivato alla fine di questo percorso universitario, desidero ringraziare tutti coloro che, in un modo o nell'altro, hanno creduto in me e mi hanno aiutato a raggiungere questo importante traguardo.

Vorrei esprimere la mia più profonda riconoscenza ai proff. Guido Perboli, Stefano Musso e Ola Jabali per la fiducia accordatami e per il prezioso contributo nella stesura di questo elaborato finale.

Presso Amazon EU ringrazio Joaquin Coitino e Lorenzo Cittadino, miei compagni d'avventura, per il sostegno morale e per i suggerimenti espressi durante il mio percorso di tirocinio all'estero. Inoltre, vorrei ringraziare K Mohammad Faraaz e Andrea Bertini, per la simpatia e la franchezza con cui hanno svolto l'attività di tutor aziendali nei miei confronti, consentendomi di cogliere anche gli aspetti più difficilmente osservabili da uno studente alle sue prime esperienze lavorative.

Il ringraziamento finale va a Sabrina e alla mia famiglia, che, oltre ad avermi permesso di intraprendere queste fantastiche esperienze universitarie e lavorative mi sono stati sempre vicino, anche e soprattutto nei momenti più duri.

Introduzione

La situazione motivante

Internet ha rivoluzionato il modo in cui le persone fanno acquisti. Il World Wide Web offre accesso immediato per tutti ed è diventato il mezzo desiderato per il lavoro, la socializzazione, il marketing e persino l'acquisto di prodotti e servizi. L'evoluzione delle tecnologie Internet nell'ultimo decennio ha portato all'esplosione dell'e-commerce, ovvero l'attività di acquisto e vendita di prodotti/servizi attraverso un sito web. I negozi online ora rivaleggiano con i tradizionali negozi, poiché i primi offrono facile accessibilità 24 ore al giorno e 7 giorni alla settimana su milioni di prodotti, la possibilità di effettuare acquisti informati e inserire prodotti selezionati in un carrello digitale, pagarli e riceverli comodamente a casa propria nel giro di pochi giorni/ore.

Dal servizio Prime di Amazon, ai negozi di generi alimentari che offrono ordini e consegne online o ritiro in negozio, il panorama della vendita al dettaglio è cambiato, così come i negozi stessi e i metodi di consegna.

Una delle più grandi sfide affrontate oggi dai grandi negozi di e-commerce è quella di riuscire ad offrire prodotti a prezzi convenienti e consegnati in un breve lasso di tempo. La competizione è molto alta e una delle leve di costo su cui si cerca di intervenire è la logistica. Le aziende più avanzate investono miliardi di dollari per potenziare ed ottimizzare la rete logistica per renderla più rapida ed efficiente.

Da questa riflessione, mi voglio collegare alla mia esperienza di tirocinio presso Amazon Lussemburgo, dove ho speso circa 4 mesi all'interno del team di *Network Planning* per quanto riguarda tutti i *marketplace* europei. Il tema della mia esperienza ha ruotato attorno alla definizione delle strategie a medio termine per la rete logistica europea in termini di topologia e flussi di volumi transitanti tra i vari centri logistici della rete, con un focus particolare sui centri di distribuzione Amazon.

È qui che ho preso spunto per la mia tesi, dove ho voluto approfondire il generale funzionamento della logistica in uscita di una grande azienda e-commerce, per poi focalizzarmi sull'innovativa pratica di *Postal Injection*.

Metodologia e struttura della tesi

La metodologia adottata per la scrittura della tesi è stata definita dagli strumenti e dalle fonti disponibili sul tema. Gran parte della ricerca è stata condotta all'interno di Amazon, dove ho imparato e approfondito le dinamiche logistiche complesse di una grande azienda e-commerce. Per via della confidenzialità dei dati e delle informazioni con cui sono entrato in contatto, ho approfondito l'argomento tramite testi ed articoli per riuscire a comunicare al lettore ciò che ho imparato, mantenendo il segreto aziendale. Gli esempi che verranno discussi sono stati riformulati per portare il focus sugli aspetti più significativi, eliminando dettagli complessi e fuori tema.

È da premettere che l'argomento della Postal Injection è un concetto di nicchia e ancora non è stato approfondito dai più grandi esperti ed autori in ambito logistico. Ragione per cui gran parte del lavoro presentato è frutto soltanto della mia esperienza e di ciò che ho imparato lavorando per uno dei più grandi player a livello mondiale nel panorama e-commerce.

Nello specifico la tesi è strutturata in 6 Capitoli principali, nei quali, partendo da una contestualizzazione del mondo e-commerce, si giunge ad affrontare le dinamiche reali di un progetto di Postal Injection. La struttura è la seguente:

- Il Capitolo 1 illustra la storia del mondo e-commerce e come si sia evoluta la supply chain nel panorama retail dagli anni 40 ad oggi.
- Il Capitolo 2 illustra il caso Amazon e la sua struttura della supply chain nel panorama e-commerce, con un focus particolare sulla logistica in uscita.
- Il Capitolo 3 illustra il concetto e funzionamento di un modello di Postal Injection partendo da una definizione di integrazione verticale della supply chain.
- Il Capitolo 4 illustra il panorama odierno di un progetto di Postal Injection, identificando i più importanti player.
- Il Capitolo 5 illustra più nel dettaglio le fasi di un progetto di Postal Injection, evidenziando variabili e fattori più rilevanti.
- Il Capitolo 6 illustra diversi esempi di modelli analitici e attività chiave di un progetto di Postal Injection, evidenziandone utilità e rischi associati.

1 Nascita e crescita degli e-commerce retailer

In questo capitolo viene definito il concetto di e-commerce e descritte le sue origini dagli anni 70 fino ad oggi. Successivamente il focus si sposta sulla struttura della supply chain. Si analizzano i cambiamenti della supply chain nel mondo retail fino agli e-commerce retailer, evidenziando l'evoluzione negli anni.

1.1 Storia e contesto

“Per definizione, e-commerce o commercio elettronico è una transazione e scambio di beni e servizi effettuati mediante l'impiego della tecnologia delle telecomunicazioni e dell'informatica (Internet, Intranet, personal computer, televisione digitale ecc.).

Le transazioni concernenti i beni fisici possono avvenire per via elettronica fino al momento del pagamento del bene acquistato, ma in ogni caso comportano l'espletamento di attività tradizionali come il trasporto e la consegna all'acquirente; nel caso di beni digitali (software, file audio, file video) l'intero processo di scambio può avvenire esclusivamente per via elettronica.” (Treccani, 2017)

L'e-commerce è stato introdotto 40 anni fa e, fino ad oggi, continua a crescere con nuove tecnologie, innovazioni e migliaia di aziende che entrano nel mercato online ogni anno. La praticità, la sicurezza e l'esperienza utente dell'e-commerce sono migliorate in maniera esponenziale sin dal suo debutto.

1.1.1 1960 – 1982

Ad aprire la strada al commercio elettronico è stato lo sviluppo del *Electronic Data Interchange* (EDI). EDI ha sostituito l'invio tradizionale e l'invio di fax di documenti con un trasferimento digitale di dati da un computer a un altro. I partner commerciali hanno iniziato a trasferire ordini, fatture e altre transazioni commerciali utilizzando il formato di dati ufficiale ANSI ASC X12, la serie predominante di standard in Nord America.

Una volta inviato un ordine, viene esaminato da una VAN e infine indirizzato al sistema di elaborazione degli ordini del destinatario. EDI ha permesso il trasferimento dei dati senza alcun intervento umano.

Michael Aldrich (1941-2014), inventore, innovatore e imprenditore inglese, è accreditato dello sviluppo del predecessore dello shopping online. L'idea è nata durante una passeggiata con sua moglie ed il suo cane quando Aldrich si è lamentato della spedizione settimanale di acquisti dal suo supermercato di fiducia. Questa conversazione ha suscitato l'idea di

collegare una televisione al loro supermercato per consegnare la spesa. Subito dopo la discussione Aldrich pianificò e implementò rapidamente la sua idea. Nel 1979 Aldrich collegò un televisore a un computer per il trattamento delle transazioni con una linea telefonica e creò ciò che aveva coniato, “tele-shopping”, vale a dire lo shopping a distanza.

1.1.2 1982 – 1990

Era evidente sin dall’inizio che lo shopping online *Business-to-Business* (B2B) sarebbe stato redditizio dal punto di vista commerciale, ma il *Business-to-Consumer* (B2C) non avrebbe avuto successo fino al successivo uso diffuso di PC e World Wide Web, noto anche come Internet.

Nel 1982, la Francia ha lanciato il precursore di Internet chiamato Minitel. Il servizio online utilizzava una macchina terminale Videotex a cui si accedeva tramite linee telefoniche. Il Minitel di comunicare tramite telefono tra abbonati e collegare milioni di utenti a una rete informatica.

Nel 1999, oltre 9 milioni di terminali Minitel erano stati distribuiti e collegavano circa 25 milioni di utenti in questa rete di macchine interconnesse. Il sistema Minitel raggiunse il picco nel 1991 e pian piano si placò dopo il successo di Internet 3 anni dopo. Alla fine, nel 2011, France Telecom ha annunciato la chiusura del sistema di servizio Minitel. Purtroppo, non era diventato quello che sperava di essere, Internet.

1.1.3 Anni 90 - oggi

Nel 1990 Tim Berners Lee, insieme al suo amico Robert Cailliau, ha pubblicato una proposta per costruire un progetto *Hypertext* chiamato WorldWideWeb. L’ispirazione per questo progetto è stata modellata sul lettore Dynatex SGML con licenza CERN. Nello stesso anno, Lee, usando un NeXTcomputer, creò il primo server web e scrisse il primo browser web. Il 6 agosto 1991 debuttò sul web come servizio pubblico disponibile su Internet. Quando Berners Lee decise che si sarebbe assunto il compito di sviluppare l’ipertesto su Internet, nel farlo, il processo lo portò a creare i protocolli URL, HTML e HTTP.

Quando la National Science Foundation (NSF) ha abolito le restrizioni sull’uso commerciale di NET nel 1991, Internet e lo shopping online hanno registrato una crescita notevole. Nel settembre del 1995, la NSF iniziò a far pagare una tassa per la registrazione dei nomi di dominio. Erano presenti in quel momento 120.000 domini registrati e nel giro di 3 anni il

numero è passato a oltre 2 milioni. A questo punto, il ruolo di NSF in Internet si è concluso e gran parte della supervisione è passata al settore commerciale.

Il libro “Future Shop”, pubblicato nel 1992, molto prima che Internet diventasse una parola familiare spiega come le tecnologie cambieranno il modo in cui acquistiamo e ciò che acquistiamo, e fornisce intuizioni e previsioni sul futuro del consumismo. Una panoramica del libro riporta: “Per centinaia di anni il mercato è diventato più complesso e più confuso da navigare per i consumatori.” Future Shop ha sostenuto che le nuove tecnologie informatiche, combinate con politiche pubbliche innovative, potrebbero aiutare i consumatori a superare questa confusione. Un manifesto preveggenente della rivoluzione in arrivo nell’e-commerce: la visione di Future Shop sull’emancipazione dei consumatori risuona ancora oggi.

Fin dall’inizio ci sono state molte esitazioni e preoccupazioni per lo shopping online, ma lo sviluppo di un protocollo di sicurezza - *Secure Socket Layers* (SSL) - certificato di crittografia di Netscape, nel 1994 ha fornito un mezzo sicuro per trasmettere i dati su Internet. I browser Web erano in grado di verificare e identificare se un sito aveva un certificato SSL autentificato e in base a quello, poteva determinare se un sito potesse essere considerato attendibile. Ora, il protocollo di crittografia SSL è una parte vitale della sicurezza Web e la versione 3.0 è diventata lo standard per la maggior parte dei server Web oggi.

1.1.4 I grandi e-commerce retailer

La metà degli anni 90 fino al 2000 vide importanti progressi nell’uso commerciale di Internet. Il più grande rivenditore online nel mondo Amazon è stato lanciato nel 1995 come libreria online. Le librerie e biblioteche erano limitate a circa 200.000 titoli e Amazon, essendo un negozio online senza limitazioni fisiche, era in grado di offrire in modo esponenziale più prodotti all’acquirente. Nel Capitolo 2 verrà approfondito il caso Amazon.

Un’altra importante storia di successo della bolla *dot-com* è stata eBay, un sito di aste online che ha debuttato nel 1995. Altri rivenditori come Zappos e Victoria Secret hanno seguito l’esempio con i siti di shopping online.

Sempre il 1995 è stato l’inizio di Yahoo seguito da Google nel 1998, due motori di ricerca leader negli Stati Uniti. Queste *directory web* di successo hanno lanciato le proprie filiali di e-commerce con “Google Shopping” e “Yahoo! Asta”, negli anni seguenti.

La società di e-commerce, PayPal, ha lanciato i suoi servizi nel 1998 e attualmente opera in 190 mercati. La società è una banca online che esegue l'elaborazione dei pagamenti per venditori online, siti di aste e altri utenti commerciali. PayPal permette ai suoi clienti di inviare, ricevere e detenere fondi in 24 valute in tutto il mondo. Nel 2016, PayPal gestisce oltre 232 milioni di account con più di 100 milioni utenti attivi.

Man mano che sempre più persone iniziavano a fare affari online, divenne evidente la necessità di comunicazioni e transazioni sicure. Nel 2004, è stato creato il Payment Standard Industry Security Standards Council (PCI) per garantire alle aziende la conformità ai vari requisiti di sicurezza. L'organizzazione è stata creata per lo sviluppo, la valorizzazione, la conservazione, la diffusione e l'implementazione di standard di sicurezza per la protezione dei dati dell'account. (Miva, 2011)

L'uso crescente di Internet, dispositivi tablet e smartphone insieme a una maggiore fiducia dei consumatori spinge l'e-commerce ad evolversi ed espandersi. Con i social media in crescita esponenziale negli ultimi anni, la relazione tra aziende e consumatori è diventata più coinvolgente, rendendo più facile la registrazione delle transazioni online. I rivenditori su Internet continuano a cercare di creare contenuti migliori e un'esperienza di acquisto realistica con tecnologie come la realtà aumentata. Con il commercio mobile sempre più veloce, sempre più utenti acquistano dal palmo della propria mano. Le vendite totali nell'e-commerce sono cresciute da \$ 27,6 miliardi nel 2000 a \$ 160,5 miliardi nel 2016 e si prevede che continueranno la loro crescita per il prossimo futuro. KPMG, rinomata società di consulenza, stima che il mercato dei retailer online debba quasi quadruplicare entro il 2020, raggiungendo \$ 590 miliardi di valore. (KPMG, 2017)

1.2 Evoluzione della supply chain nel mondo retail

Dal punto di vista della distribuzione ci sono stati molti cambiamenti nel corso degli anni. Questa evoluzione ha attraversato varie fasi generali e in senso molto ampio. La Figura 1 schematizza i cambiamenti principali nella supply chain nel mondo retail.



Figura 1 – L'evoluzione della supply chain nel mondo retail (Fonte: 2014, cerasis.com)

Negli anni 40 e 50, l'obiettivo della ricerca logistica si basava su come utilizzare la meccanizzazione (ad esempio pallet ed elevatori di pallet) per migliorare i processi molto laboriosi di movimentazione dei materiali e come sfruttare meglio lo spazio utilizzando scaffalature e una migliore progettazione di magazzino e disposizione. Il concetto di carico unitario ha guadagnato popolarità e l'uso dei pallet si è diffuso. A metà degli anni 50, questo concetto fu esteso alla gestione dei trasporti con lo sviluppo di contenitori intermodali insieme a navi, treni e camion per gestire questi contenitori.

A partire dagli anni 60 la vendita dei prodotti venne resa strategica, focalizzando l'attenzione delle imprese sulle attività distributive della logistica. Iniziò così a concepirsi il concetto di logistica relativo alla gestione dei magazzini e delle consegne ai clienti. Durante questo periodo la distribuzione fisica dei beni prodotti assume un ruolo molto importante per le imprese. L'idea di servizio al cliente inizia ad attrarre l'attenzione delle imprese e tendono ad assumere sempre più importanza le attività logistiche correlate al servizio al cliente, come la distribuzione fisica dei prodotti finiti, i trasporti, il confezionamento ed il packaging.

Negli anni 70, la maggior parte dei negozi al dettaglio veniva rifornita da consegne dirette da fornitori o grossisti.

Negli anni 80, i dettaglianti iniziarono a centralizzare le consegne nei negozi attraverso i nuovi centri di distribuzione che controllavano. Questo periodo segnò l'inizio di un cambio di rotta nella logistica nella storia della gestione della supply chain. L'emergere di personal computer nei primi anni 80 ha offerto un accesso incredibilmente migliore ed un nuovo ambiente grafico per la pianificazione. Ciò ha generato un flusso di nuove tecnologie, compresi fogli di calcolo flessibili ed interfacce basate su mappe che hanno consentito enormi miglioramenti nella pianificazione logistica e nella tecnologia di esecuzione. Il Centro di ricerca sulla produzione e la distribuzione è stato il primo leader dell'innovazione nella combinazione di interfacce di mappe con modelli di ottimizzazione per la pianificazione della catena di fornitura e la pianificazione della distribuzione. Il "Centro di ricerca sulla movimentazione di materiali" ha dato una leadership nello sviluppo di nuove tecnologie di controllo per l'automazione della movimentazione dei materiali. Il Computational Optimization Center ha sviluppato nuovi algoritmi di ottimizzazione su larga scala che hanno consentito di risolvere problemi di schedulazione delle linee aeree precedentemente intrattabili. Gran parte della metodologia sviluppata in questi centri ha cominciato rapidamente a trovare la sua strada nella tecnologia commerciale. Forse la tendenza più importante per la logistica negli anni 80 era che aveva cominciato a ottenere un enorme riconoscimento nell'industria come molto costoso, molto importante e molto complesso. I dirigenti delle aziende sono diventati consapevoli della logistica come area in cui si ha l'opportunità di migliorare significativamente l'azienda con l'inclinazione a investire in professionisti qualificati e nuove tecnologie. Nel 1985, il Consiglio nazionale della gestione della distribuzione fisica cambiò il suo nome in Council of Logistics Management (CLM). Il motivo per la modifica del nome da parte del nuovo CLM è stato "riflettere la disciplina in evoluzione che includeva l'integrazione dei flussi in entrata, in uscita e inversi di prodotti, servizi e informazioni correlate". Prima di questo, la logistica era un termine che era stato usato quasi esclusivamente per descrivere il supporto dei movimenti militari.

Negli anni 90 sono aumentati vertiginosamente gli approvvigionamenti globali (per prodotti non alimentari), con molti rivenditori che sviluppano centri di importazione per ricevere ed elaborare soprattutto le importazioni containerizzate. In questi anni avviene il vero e proprio "boom" della logistica alimentato ulteriormente dall'emergere di sistemi di Enterprise Resource Planning (ERP). Questi sistemi erano motivati in parte dai successi ottenuti dai sistemi di pianificazione dei materiali sviluppati negli anni 70 e 80, in parte dalla volontà di integrare i molteplici database esistenti in quasi tutte le società e raramente connessi tra loro,

e in parte da preoccupazioni che i sistemi esistenti potrebbero avere fallimenti catastrofici. Nonostante alcuni problemi significativi relativi all'installazione e al funzionamento dei sistemi ERP, nel 2000 la maggior parte delle grandi aziende aveva installato sistemi ERP. Il risultato di questo cambiamento verso sistemi ERP ha portato un enorme miglioramento nella disponibilità e precisione dei dati. Il nuovo software ha inoltre sensibilmente aumentato il riconoscimento della necessità di una migliore pianificazione ed integrazione tra i componenti logistici. Il risultato è stata una nuova generazione del software Advanced Planning and Scheduling (APS).

A partire dal 2000, l'e-commerce ha iniziato ad espandersi rapidamente con i rivenditori puri (solo internet) che hanno aperto la strada nella crescita di reti di distribuzione di *e-fulfillment*.

1.2.1 E-commerce

Una delle migliori opportunità di Internet è l'accesso immediato. Il WWW ha cambiato il nostro modo di lavorare, in cui socializziamo e l'esplosione dell'e-commerce ha cambiato il modo in cui acquistiamo. Negli ultimi dieci anni, l'evoluzione dell'hardware tecnologico e di Internet ha avuto una correlazione diretta con l'e-commerce. Proprio come Internet è diventato il mezzo desiderato per il marketing, la pubblicità e l'acquisto di prodotti, beni e servizi; l'e-commerce è cresciuto per rivaleggiare con gli acquisti tradizionali in molti modi.

Il concetto, inizialmente, era semplice: fare affari esclusivamente online, offrendo ai clienti la comodità di fare acquisti da casa e dare al venditore piccoli costi generali. Da quando è nato l'e-commerce, tutto è cambiato: la proliferazione di Internet nella vita quotidiana, l'aspetto grafico dello spazio online, la velocità delle connessioni Internet... Convenienza e prezzi bassi erano le forze trainanti per l'e-commerce nei primi giorni. Le catene di fornitura gestivano la vendita al dettaglio dove i prodotti arrivavano nei magazzini alla rinfusa, venivano spostati in pallet e, selezionati dal caso, venivano spediti al negozio. I rivenditori di e-commerce hanno trovato un modo per standardizzare e sincronizzare i processi di business in modo da avere accesso in tempo reale ed avere informazioni dettagliate sui movimenti di magazzino.

All'inizio l'e-commerce, riguardava la comodità di ordinare un prodotto da casa, nessuna guida al centro commerciale e nessuna attesa in coda, solo l'attesa che il pacco venisse consegnato a domicilio. Gli spedizionieri utilizzavano ancora la posta ordinaria e le telefonate per comunicare con i clienti e ordinare i tempi di consegna. La spedizione gratuita è diventata rapidamente uno strumento che ha attratto i clienti, poiché non esistevano molte

opzioni di operare, non esistevano costi aggiuntivi (come le tasse di vendita) e i tempi di consegna degli ordini erano comunque lenti.

Oggi i commercianti di e-commerce pagano le tasse sulle vendite, le spese per il carburante sono molto più alte e la spedizione gratuita risulta difficile da offrire. Oltre ai giganti come Amazon, non molti rivenditori hanno le risorse per gestire più centri di distribuzione in posizioni strategiche e invece si rivolgono a fornitori di servizi logistici di terze parti per raggiungere i loro clienti. L'evoluzione di più opzioni di spedizione consente ai clienti un maggiore controllo sul processo di consegna rispetto al passato, espandendosi dal solo pacchetto di piccole dimensioni per ottenere ora articoli più grandi. Oggi non si tratta solo di essere il più veloce nel consegnare un ordine, ma di consegnarlo nel periodo di tempo ed al prezzo che i clienti vogliono.

Nelle economie sviluppate la crescita della vendita al dettaglio online è stata più forte in settori come la moda e i beni hi-tech, rispetto al cibo. Nel primo caso, in cui gli articoli acquistati sono normalmente distribuiti tramite una rete postale, pacchi o merci, i modelli di logistica dell'e-commerce hanno generato un'ondata di nuova domanda per quattro distinti tipi di funzioni logistiche:

1. **Mega centri di e-fulfillment** in cui la merce è stoccata e raccolta a livello di articolo. Queste strutture, che sono gestite dal rivenditore o da un fornitore di servizi logistici, sono in genere da 50.000 metri quadrati a 100.000 metri quadrati o anche più grandi. Spesso operano 24 ore su 24, 7 giorni su 7.
2. **Centri di smistamento** che smistano gli ordini in base al codice postale di destinazione in modo che possano essere consegnati alla stazione finale per la consegna a casa del cliente o al punto di raccolta designato.
3. **Stazioni di consegna** che gestiscono la consegna last mile al cliente.
4. **Tecnologia perfettamente integrata** in cui i carrelli degli acquisti si connettono tramite API, Web Xml o qualche altra connessione a un sistema di gestione dei trasporti in modo che gli acquirenti ottengano il prezzo esatto della spedizione degli articoli.

Questi tipi di sistemi logistici di e-commerce, sulla base delle considerazioni di cui sopra, garantiscono i seguenti vantaggi a spedizionieri, clienti e fornitori di servizi logistici:

- comunicazione migliorata;
- trasparenza nella catena di approvvigionamento;
- migliore soddisfazione del cliente;

- riduzione dei costi;
- miglioramento dell'efficienza;
- consegna in tempo.

1.2.2 Nuove tendenze

Con l'avvento della tecnologia e dell'industria 4.0, vi è la possibilità che i robot vengano introdotti nelle supply chain del futuro. L'impatto di tali tecnologie sarà in efficienza, differenziazione e innovazione. L'esigenza di risorse nella logistica continua a crescere grazie all'e-commerce e quindi l'utilizzo di robot sembrerebbe la soluzione più concreta e proficua. Essi potrebbero venire in aiuto agli esseri umani impiegati nella supply chain, affiancandoli in varie operazioni come il *picking*, il carico e lo scarico dei veicoli e dei container. Anche robot creati per la consegna a domicilio e tante altre applicazioni che cambieranno radicalmente il futuro della supply chain.

Ad oggi la robotica logistica è una tecnologia che non è ancora pronta alla diffusione di massa, ma si sta evolvendo molto rapidamente, grazie a nuove idee, sensori a basso costo connessi in rete, capacità elaborative ed analitiche in precedenza inaccessibili.

2 Caso Amazon.com

Nella prima parte di questo capitolo viene discussa la nascita e crescita del più grande e-commerce retailer al mondo, Amazon.com. Nella seconda parte, si entra nel merito della struttura della supply chain per poi approfondire la logistica in uscita (*outbound logistics*).

2.1 Storia

Amazon, il più grande sito al mondo di e-commerce, è stato fondato da Jeff Bezos il 5 luglio del 1994 a Seattle negli Stati Uniti. In seguito alla lettura di un articolo che parlava di come ci sarebbe stata un'esplosione dell'e-commerce nei prossimi anni, Bezos capì da subito che non poteva farsi scappare questa occasione ed iniziò a pensare a quali fossero i principali prodotti che potevano essere venduti in un sito web e i più promettenti potevano essere: videocassette, CD, software, hardware e libri. A questo punto abbandonò il suo posto di vicepresidente alla D.E. Shaw di New York e si trasferì a Bellevue nello stato di Washington dove stabilì, nel garage della sua abitazione, la sede dell'azienda. Inizialmente vi era solo un piccolo gruppo di persone, impacchettavano e spedivano libri in tutti gli Stati Uniti. Bezos iniziò a pensare al nome da darle ed inizialmente scelse il quello di Cadabra, ma non convinto di questa parola che poteva essere confusa con *cadaver*, decise di pensare a qualcos'altro. Bezos voleva trovare un nome con un significato profondo e che restasse bene impresso nella mente dei clienti. Così un giorno pensando al Rio delle Amazzoni, che è il fiume più lungo della Terra, pensò che Amazon potesse essere il nome ideale "la libreria più grande della Terra". Oggi questo termine è entrato nel lessico del business "To be Amazoned" che significa "restare a guardare imponenti mentre una startup di Seattle sottrae clienti e profitti al tuo business –Brick and Mortar- di negozi tradizionali" (Borini, 2014).

Nel luglio 1995 apre il sito Amazon.com ed il primo libro ad essere venduto e spedito è "Fluid Concepts and Creative Analogies: Computer Models of Fundamental Mechanisms of Thought di Douglas Hofstadter". Amazon raggiunge un incredibile successo già dai primi mesi di attività, grazie alla combinazione di un catalogo molto vasto e prezzi contenuti. Pochi mesi dopo venne data la possibilità agli utenti che acquistavano i libri di poter lasciare la propria opinione. Amazon si trasforma in una vera e propria community, dove gli utenti condividono tra loro consigli sui possibili acquisti da effettuare.

Il piano di sviluppo che il fondatore aveva stilato, prevedeva che per i primi 5 anni l'attività non avrebbe prodotto utili. Però, qualcuno inizia a credere in questo progetto e arrivano i

primi finanziatori. Il primo fu Nick Hanauer che investì \$ 40.000, poi Tom Alburg con \$ 100.000. Gli utili tardarono ad arrivare ed Amazon distribuì i suoi primi dividendi nel 2001.

Nel 1997 Bezos decise di allargare il suo giro d'affari e di sbarcare in borsa. Vennero aggiunti nuovi prodotti al catalogo: CD, film, software, elettronica di consumo, videogame, giocattoli e utensili per la casa.

Nel 1998 Amazon allarga i suoi orizzonti iniziando la vendita anche fuori dai confini statunitensi, aprendo le sedi nel Regno Unito e in Germania.

Nel 1999 a Bezos viene assegnato il titolo di "Uomo dell'anno" dalla rivista Time, per i suoi meriti nella diffusione globale dell'e-commerce.

Gli anni successivi si presentano molto turbolenti per l'azienda, Bezos fu infatti costretto a licenziare circa 1.000 dipendenti e Amazon rischiò il fallimento. Il fondatore decise di non demordere e resistere a questa crisi. Nel giro di poco tempo Amazon si riprese e iniziò a crescere a ritmi incredibili. Bezos decise di allargare ulteriormente la gamma di prodotti offerti sul catalogo online e iniziò a produrre profitti su profitti.

Grazie al lancio del Kindle nel 2007, Amazon si afferma sul mercato anche come produttore di prodotti tecnologici. L'e-reader inizialmente nacque con il nome di Fiona, ma poi venne deciso di cambiare proprio prima del lancio. Il dispositivo è un parallelepipedo di plastica con uno schermo da 6 pollici a 16 gradazioni di grigio e fa sì che gli e-book acquistati sul sito possano essere comodamente letti. Così si presentava la prima versione di Kindle lanciata sul mercato che ha creato una vera e propria rivoluzione nel mondo della lettura. Negli anni il Kindle ha subito diverse modifiche, fino allo sviluppo di un tablet low-cost in grado di offrire tantissime funzionalità. Nel 2014 Amazon ha lanciato il servizio Kindle Unlimited con cui pagando un abbonamento mensile di circa € 10, i lettori hanno la possibilità di accedere ad una libreria virtuale con più di un milione di libri.

Oggi la sede principale di Amazon si trova a Beacon Hill, vicino a Seattle, ed ha altri uffici nella zona metropolitana di Seattle, al Columbia Center, a Rainier Valley e nell'International District. Anche in Europa presenta molte sedi, In Lussemburgo dove vi è l'Headquarter europeo, poi Monaco di Baviera, Parigi, Dublino, Slough in Inghilterra e in Italia, è presente anche a Tokyo e Pechino.

Amazon possiede anche una versione canadese del sito in inglese e francese, ma non ha stabilimenti in Canada a causa di diverse restrizioni a cui sono soggette le aziende estere venditrici di libri. Anche i server si trovano negli USA e sono stati fatti degli accordi con le

poste canadesi per le spedizioni e per l'uso delle strutture della Crown corporation a Mississauga, in Ontario. Nel 2002 Amazon ricevette una denuncia dall'associazione dei librai canadesi perché poteva costituire un tentativo di aggiramento delle leggi canadesi, ma nel 2004 la causa venne abbandonata.

Il suo piano di espansione continua ed in Italia nel novembre 2010 viene aperto ufficialmente amazon.it, con un catalogo vastissimo. Bezos era pronto ad innescare negli italiani la voglia di fare acquisti online, in un paese in cui l'e-commerce non era per niente diffuso ed infatti pochissime aziende offrivano tale servizio. Vista la reazione estremamente positiva degli italiani, Bezos fu costretto ad aprire un magazzino in Italia, a Castel San Giovanni in provincia di Piacenza. Nel 2015 ha poi inaugurato il centro di distribuzione urbano di Milano (1.500 mq) per il servizio ai clienti Amazon Prime Now. Nel 2017 ha inaugurato un nuovo magazzino a Passo Corese in provincia di Rieti ed un altro è stato aperto a Larizzate in provincia di Torino.

Dopo aver rivoluzionato il mondo della lettura con il lancio del Kindle, Bezos ha deciso di sviluppare e produrre Echo. Si tratta di uno speaker con un microfono che utilizzando un'intelligenza artificiale di nome Alexa, funge da assistente domestico e personale. Tale dispositivo in Italia non ha raggiunto un grande successo, ma il numero di vendite raggiunto negli Stati Uniti ha convinto il fondatore a creare nuove versioni ed aggiungere molteplici funzionalità.

Un altro servizio che ha raggiunto una grande approvazione dagli utenti è Amazon Prime. Bezos con questo servizio ha voluto lanciare una sfida ai principali competitor, che è stata pienamente vinta. Uno dei principali difetti degli acquisti online sono le spedizioni, bisogna aspettare 3 o 4 giorni per ricevere i prodotti ed i costi sono spesso elevati. Amazon con Prime ha abbattuto i tempi di consegna garantendo la spedizione in un giorno. Questo servizio ha il costo di € 19,99 all'anno in Italia.

Dal 2014 Amazon si è lanciata anche nella produzione di film e serie tv che trasmette sulla sua piattaforma online. La società statunitense ha lanciato questo servizio in oltre 200 paesi, tra cui anche l'Italia. Dal dicembre 2016 è infatti possibile vedere gli spettacoli in esclusiva di Amazon Prime Video doppiati in italiano o in lingua originale con i sottotitoli. I primi 30 giorni sono gratis, dopo è necessario abbonarsi.

Un altro servizio lanciato da Amazon è quello dei bottoni intelligenti, dopo il loro debutto negli USA, sono stati lanciati in Italia dell'8 novembre 2016. Questo servizio è un inizio di un'ulteriore rivoluzione, ma questa volta nel modo di fare la spesa. Infatti, questi dispositivi

permettono di ordinare i prodotti (come detersivi, prodotti per l'igiene intima, pasta, biscotti, ecc...) dal sito di Amazon, semplicemente premendo il bottone e di riceverli comodamente a casa il giorno dopo. Il pagamento di questi oggetti acquistati avviene tramite il profilo che l'utente ha sul sito e carta di credito.

Invece, con i Dash Button basterà collegarli alla rete Wi-Fi e poi impostare il proprio account Amazon per effettuare gli acquisti, al costo di € 4,99.

Amazon Family e Amazon Go sono due nuovi servizi proposti dall'azienda statunitense. Il primo permette di acquistare pannolini scontati, molto utile soprattutto per le famiglie che non sanno ancora bene come regolarsi con le dosi, infatti ha un sistema che memorizza la data dell'acquisto ed invia una notifica quando è necessario comprarne altri. Il secondo invece, è il primo supermercato al mondo senza casse. L'utente entra nel negozio passando lo smartphone su reader che riconosce il suo QR Code, effettua la spesa ed esce, l'importo dei prodotti gli verrà addebitato sull'account Amazon. Tutto molto semplice ed efficace. Il primo supermercato senza casse è stato aperto il 22 gennaio 2018 a Seattle.

Bezos ha creato anche Amazon Web Services (AWS), si tratta di una piattaforma di cloud computing che offre spazio di archiviazione, database e potenza di calcolo alle infrastrutture informatiche.

2.2 Supply chain

Alcuni direbbero che l'espansione di Amazon è stata l'espansione più rapida sperimentata da qualsiasi azienda per la sua capacità di distribuzione. L'espansione e la realizzazione della rete logistica sono stati il primo passo, successivamente si è cercato di capire quali dei centri logistici fornirà tutti i prodotti, dato che Amazon non solo ha ampliato la capacità di distribuzione in termini geografici, ma anche in termini di linee di prodotto nel proprio portafoglio prodotti.

Amazon si è dunque rapidamente adattata alle metodologie Six Sigma DMAIC come strumento per ridurre variazioni e difetti nella sua rete logistica.

Il team ha seguito 5 strategie per migliorare la gestione della supply chain. Tra cui:

1. Migliore previsione della domanda dei clienti migliorando la capacità del software perfezionandolo secondo una migliore anticipazione della domanda, sia stagionale che regionale. Ciò ha permesso di ridurre il rischio di acquistare troppo o troppo poco.

2. Migliori relazioni con i grossisti e i venditori diretti per far fronte a qualsiasi improvviso aumento della domanda di un particolare titolo di libri bestseller. Questo è stato anche usato per ottenere un certo slancio necessario per i titoli a bassa richiesta.
3. Funzionalità disponibili per la promessa: Amazon ha integrato i sistemi di gestione della supply chain dei suoi fornitori con i propri, ottenendo così una sinergia nel processo. Ora Amazon è stato in grado di dire ai propri clienti il tempo esatto in cui poteva consegnare loro i prodotti. Ad esempio, se un prodotto è disponibile nei magazzini di Amazon stessa, il tempo di consegna per la consegna del prodotto è generalmente garantito entro 24 ore. Ma se il prodotto non è disponibile nei magazzini Amazon, il tempo di consegna per la consegna aumenta a 2-3 giorni lavorativi. Ciò ha permesso ad Amazon di avere sempre le informazioni sull'inventario dei fornitori a livello di singolo articolo.
4. Regole di acquisto "a cascata": queste regole di Amazon hanno determinato quale fornitore fosse il più adatto per quel prodotto in termini di prezzo e opzioni di consegna in modo tale che se l'articolo non è disponibile con il fornitore che fornisce il prezzo migliore, il prossimo fornitore è quello che viene selezionato per la consegna.
5. *Drop Ship Orders*: secondo questa strategia, ogni volta che il cliente ordina un articolo e il magazzino Amazon non ha il prodotto disponibile, Amazon stessa effettua l'ordine sul proprio fornitore. Quindi, anziché ad essere il fornitore che spedisce l'articolo nel magazzino Amazon e poi Amazon che spedisce l'articolo al cliente, il fornitore spedisce direttamente l'articolo al cliente, riducendo così drasticamente i tempi di consegna per la consegna rimuovendo i passaggi non necessari supply chain.

Oltre ai processi e alle strategie sopra menzionate, Amazon ha anche utilizzato il metodo chiamato "Postal Injection" che verrà trattato in dettaglio nei Capitoli successivi.

Per analizzare la supply chain di Amazon si ricorre al modello di value chain proposto da Porter, che anziché considerare i dipartimenti o i tipi di costi, si concentra sui sistemi e su come gli input vengono modificati negli output acquistati dai consumatori. Utilizzando questo punto di vista, Porter ha descritto una catena di attività comune a tutte le imprese e le ha suddivise in attività primarie e di supporto, come illustrato in Figura 2. Il focus si rivolgerà principalmente verso le attività primarie e approfondirà maggiormente la parte di logistica in uscita di Amazon.

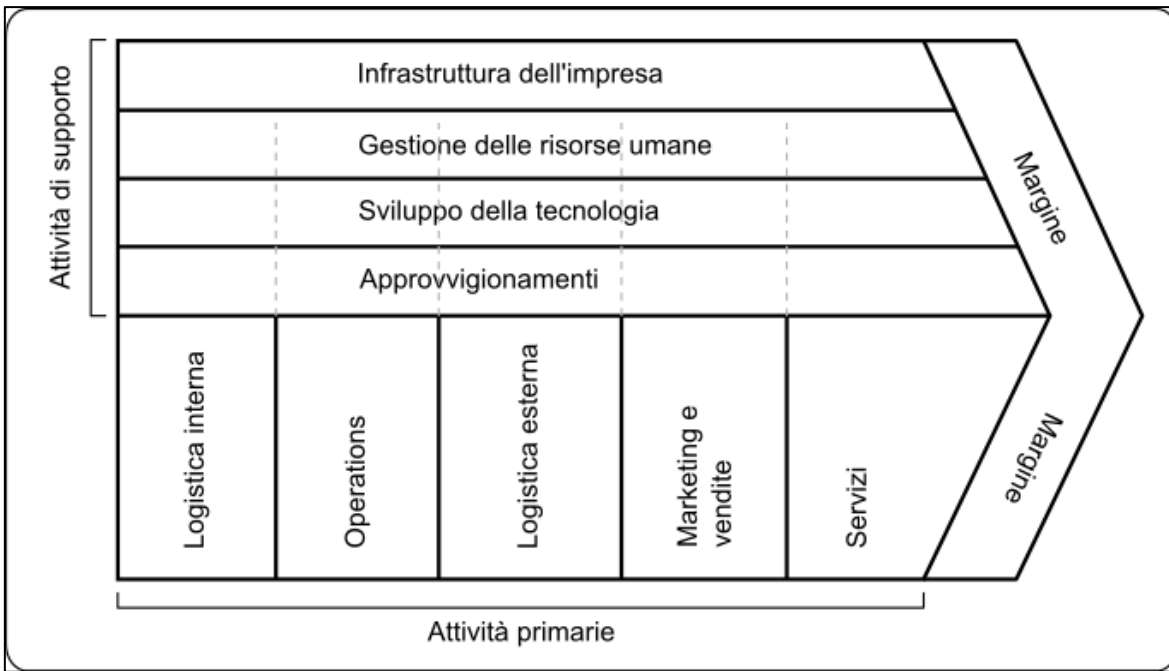


Figura 2 - Modello di Value Chain di Porter (Wikipedia, 2018)

Con il termine logistica “si intende il complesso delle attività organizzative, gestionali e strategiche che, in un ente, struttura, azienda, governa i flussi di materiali e delle relative informazioni dall’origine presso i produttori-fornitori fino alla consegna-disponibilità dei prodotti finiti agli utenti-clienti e, laddove esiste, al servizio postvendita. La logistica, quindi, evidenzia l’importanza dei concetti di flusso di materie e di informazioni, necessari per permettere di mantenere un elevato livello di efficienza e competitività.” (Treccani, 2017)

Come è emerso dal Capitolo precedente, si può dedurre quanto la funzione della logistica sia fondamentale per l’azienda, poiché le scelte strategiche prese nella logistica hanno un enorme impatto sulla struttura di costo dell’azienda e, se ben prese, garantiscono al colosso americano di dominare il panorama dell’e-commerce.

2.2.1 Logistica in entrata

In generale, Amazon non ha contratti o accordi a lungo termine con i suoi fornitori per garantire la disponibilità di merci, particolari condizioni di pagamento o l’estensione dei limiti di credito. Fulfillment by Amazon (FBA) è la pietra miliare della logistica in entrata di Amazon per le attività commerciali di proprietà dell’azienda. I venditori possono anche utilizzare FBA stivando il loro inventario nei magazzini di Amazon. In questo caso, Amazon si assume la piena responsabilità per la logistica, il servizio clienti e i resi dei prodotti. Se un cliente ordina un articolo FBA e un articolo di inventario di proprietà di Amazon, la società spedisce entrambi gli articoli al cliente in una scatola, come un significativo guadagno di efficienza. L’uso di FBA è una scelta facoltativa per i venditori e questa scelta rende i

prodotti di venditori di terze parti idonei per la spedizione gratuita di due giorni con Amazon Prime e altri vantaggi.

Amazon utilizza la logistica anche per servire Amazon Marketplace e, a partire da poco tempo fa, offre servizi di logistica ad altri clienti. Ad esempio Beijing Century Joyo Courier Services è una filiale di Amazon che è stata registrata con il governo degli Stati Uniti come fornitore marittimo nel novembre 2015 (Schreiber, 2016). Da questo punto di vista, l'infrastruttura logistica efficiente appartiene anche all'elenco dei vantaggi competitivi di Amazon.

2.2.2 Operations

Le operazioni di Amazon sono organizzate in 4 segmenti:

1. **Nord America:** questo segmento opera su siti web orientati al Nord America come www.amazon.com, www.amazon.ca e www.amazon.com.mx. Le vendite in questo segmento sono aumentate del 23%, del 25% e del 25% nel 2014, 2015 e 2016, rispetto ai periodi comparabili dell'anno precedente (Amazon.com Inc., 2016).
2. **Europa:** questo segmento è costituito dalla società Amazon EU ed è responsabile di gestire le operazioni all'interno dell'Unione Europea. La sede legale di questo segmento si trova in Lussemburgo dove sono presenti oltre 2.000 dipendenti, i quali stabiliscono le decisioni per tutti i mercati europei, interfacciandosi direttamente con la sede di Seattle del Nord America. Amazon ha il suo sito web per Francia, Germania, Italia, Spagna e Regno Unito, tuttavia consegna anche i suoi prodotti alle altre nazioni europee tra cui Polonia, Lussemburgo, Portogallo e Belgio.
3. **Internazionale:** questo segmento opera su siti web internazionali come www.amazon.com.au, www.amazon.com.br, www.amazon.cn e altri. Le vendite internazionali sono aumentate del 12%, 6% e del 24% nel 2014, 2015 e 2016, rispetto ai periodi comparabili dell'anno precedente (Amazon.com Inc., 2016).
4. **Amazon Web Services:** questo segmento si occupa delle vendite globali di computer, storage, database e altre offerte di servizi per start-up, imprese, agenzie governative e istituzioni accademiche. Le vendite di AWS sono aumentate del 49%, del 70% e del 55% nel 2014, 2015 e 2016, rispetto ai periodi comparabili dell'anno precedente (Amazon.com Inc., 2016). Amazon Web Services (AWS) offre spazio cloud *pay-as-you-go*, risorse di calcolo, servizi di rete e di elaborazione e i suoi principali clienti includono Pinterest, Dropbox e Airbnb. Inoltre, AWS è posizionata come piattaforma per la creazione di applicazioni e aziende come GE, Major League

Baseball, Tata Motors e Qantas hanno sviluppato applicazioni che spaziano da app per crowdsourcing e assistenza sanitaria personalizzata fino ad app mobili per la gestione di flotte di camion sulla base di AWS. In generale, AWS offre più di 516 funzioni e servizi e ha oltre un milione di clienti che rappresentano aziende e organizzazioni di varie dimensioni (Amazon.com Inc., 2016).

2.2.3 Marketing e vendite

Le spese annuali di marketing globali di Amazon sono aumentate costantemente negli ultimi sei anni per superare i \$ 7,2 miliardi nel 2016. Il messaggio di marketing di Amazon trasmette le promesse della più ampia selezione di prodotti e servizi, prezzi competitivi, consegna rapida di prodotti e servizi di assistenza clienti in generale. Diverse componenti del mix di comunicazione di marketing come la stampa e la pubblicità sui media, la promozione delle vendite, gli eventi e le esperienze, le pubbliche relazioni e il marketing diretto sono utilizzati in modo integrato per comunicare il messaggio di marketing al segmento di clientela target.

2.2.4 Servizi

L'*Annual Report* di Amazon afferma che “cerchiamo di essere la società più centrata sul cliente” (Amazon.com Inc., 2016) e, di conseguenza, l'azienda offre servizi clienti eccezionali. Amazon Marketplace e Prime hanno due tipi di clienti: venditori e acquirenti della piattaforma Amazon. In particolare, per i venditori, Amazon offre il programma Selling Coach “allertando i venditori sulle opportunità di evitare l'esaurimento delle scorte, fornendo consigli sul mix di prodotti che vendono e regolando i prezzi per essere più competitivi” (Amazon.com Inc., 2016).

Inoltre, “il processo di restituzione di Amazon viene gestito interamente online attraverso l'account di un cliente. Se esiste un problema che richiede che un cliente parli al telefono con un addetto all'assistenza clienti, quest'ultimo avrà accesso all'account del cliente e ai dettagli dell'ordine, il che significa che eventuali problemi possono essere affrontati in modo rapido ed efficiente.” (Expert CRM Software, 2017).

Amazon ha superato l'elenco di 100 marchi globalmente noti in sette settori principali per la migliore esperienza cliente nel 2013. Il rapporto sull'indice Foresee Experience è il risultato dell'analisi di 75.000 sondaggi sulla soddisfazione e il rapporto quantifica l'esperienza del cliente calcolando i punteggi di soddisfazione dei clienti su un massimo di 100 punti, con Amazon che ne riceve 87 in soddisfazione (Morris, 2013).

2.2.5 Logistica in uscita

La logistica in uscita (*Outbound logistics*) si riferisce ai processi che comprendono il movimento e immagazzinamento di prodotti e i relativi flussi di informazione dalla fine della produzione (per quanto riguarda Amazon si tratta dei magazzini principali) fino al cliente.

A differenza della logistica in entrata che si focalizza sull'acquisto, movimentazione e sistemazione di prodotti dai fornitori fino ai magazzini principali, la logistica in uscita è un processo completamente separato. I fattori chiave sono i trasporti, i sistemi di smistamento e di stoccaggio adottati.

È necessario introdurre qualche definizione per poter descrivere la struttura logistica in uscita di Amazon a un lettore inesperto in materia.

- **Smistamento:** il processo di classificare e separare i colli di spedizione in base alla loro destinazione. Lo smistamento può avvenire a diversi livelli di granularità e in diversi livelli della supply chain.
- **Stazione di consegna:** il punto finale della supply chain da dove i colli partono per essere consegnati ai clienti finali.
- **Centro di smistamento/distribuzione interno (*Sort Center*):** l'edificio gestito dall'azienda e-commerce, dove i colli vengono smistati principalmente al livello delle stazioni di consegna o centri di distribuzione esterni, ma anche per diversi livelli di nodi della supply chain.
- **Centro di smistamento/distribuzione esterno (*Hub*):** l'edificio gestito da vettori logistici terzi, che ha la stessa funzione del centro di smistamento interno dell'azienda e-commerce. È qui che vengono iniettati i colli dell'azienda e-commerce e poi rispediti verso le stazioni di consegna.
- **Magazzino principale (*Fullfillment Center*):** l'edificio che è sede dell'inventario di Amazon. Dopo l'ordine del cliente, i prodotti vengono preparati per la spedizione, caricati su pallet e spediti. Questi edifici spesso hanno un basso livello di capacità di smistamento, non comparabili con la capacità di un centro di smistamento.
- ***Middle mile distribution*:** questa sezione della supply chain comprende tutto ciò che è coinvolto tra i magazzini principali e le stazioni di consegna. È parte integrante della logistica in uscita.

La logistica in uscita di Amazon ha inizio dalla fase di *outbound* all'interno dei magazzini principali, ovvero dove il collo viene preparato per la spedizione. Dopodiché esso viene posizionato generalmente su un pallet per poi essere spedito verso un centro di smistamento

che può essere interno o esterno all'azienda, il quale smista i vari colli in base alla destinazione finale. In queste fasi di smistamento il collo può essere "toccato" più volte, ovvero potrebbe subire multipli processi di smistamento di granularità differente (a livello di nazione, regione, provincia, comune...). Nella fase finale il collo raggiunge la stazione di consegna ed è qui che termina la *middle mile logistics*, poiché il collo deve solamente più entrare nella fase finale, quella della *last mile logistics*. In quest'ultima fase il corriere finale si prende in carico di consegnare il pacco al cliente finale.

In Figura 3 viene schematizzata una generale suddivisione della logistica in uscita di Amazon, evidenziando la parte di *middle mile logistics*.

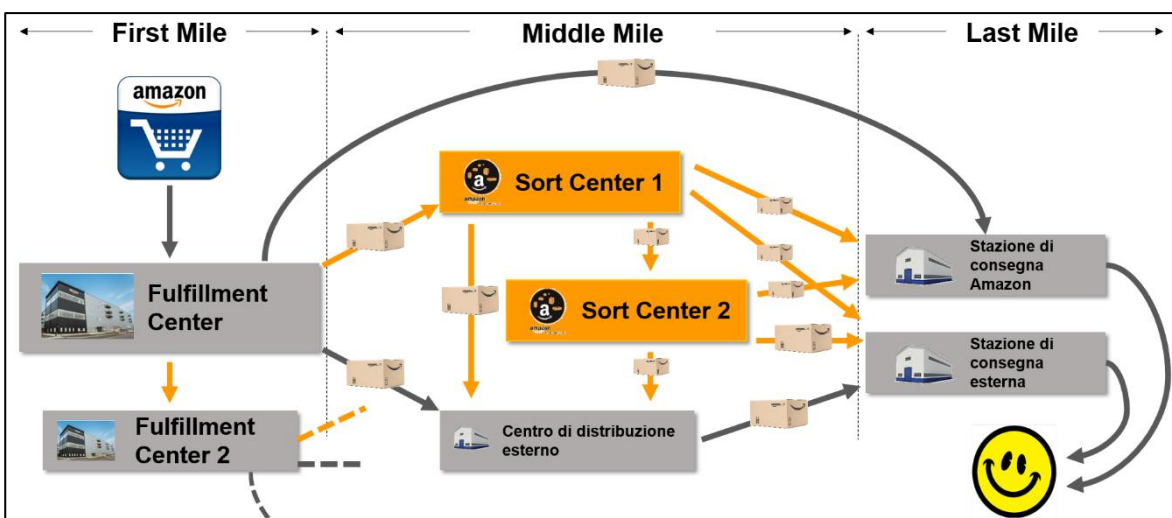


Figura 3 – Diagramma semplificato della logistica in uscita di Amazon

I centri di smistamento all'interno della logistica in uscita giocano un ruolo chiave. L'espansione di Amazon negli ultimi anni ha portato a dover gestire un numero sempre più grande di consegne da effettuare e i centri di smistamento sono la risposta a questo, ovvero il crescente bisogno di mantenere un alto livello di servizio e di avere un'ampia scelta di vettori logistici su cui appoggiarsi. Introdurre i centri di smistamento permette ad Amazon di consolidare i colli e di aumentare il numero di destinazioni servite. Significa che l'indice di riempimento dei camion viene massimizzato, andando a impattare positivamente la struttura di costi della logistica.

3 Il concetto di Postal Injection

In questo capitolo il focus si sposta dalla logistica in uscita verso il concetto innovativo di Postal Injection, il quale viene descritto e schematizzato. Prima di introdurre l'argomento dell'iniezione postale, viene enunciato e discusso il concetto di integrazione verticale della supply chain, caposaldo della Postal Injection. Questa introduzione serve al lettore per comprenderne benefici e svantaggi.

3.1 Integrazione verticale della supply chain

Prima di introdurre il concetto di Postal Injection è importante chiarire cosa significhi integrare verticalmente la supply chain di un e-commerce retailer e quali sono i suoi benefici e svantaggi.

“L’Integrazione verticale è un metodo per aumentare o diminuire il livello di controllo che un’azienda ha sui suoi input e sulla distribuzione degli output. Essa è il grado di controllo di un’organizzazione dei suoi input e della distribuzione dei suoi prodotti e servizi.” (Anon., 2013).

Le motivazioni strategiche per optare per una strategia di integrazione verticale sono cambiate nel corso degli anni. Durante il diciannovesimo secolo, le aziende usavano l’integrazione verticale per realizzare le economie di scala. Durante la metà del ventesimo secolo, l’integrazione verticale è stata usata per assicurare una fornitura costante degli input vitali. In alcuni casi, la teoria economica dei costi di transazione è stata applicata all’integrazione a monte o a valle, come mezzo per la riduzione dei costi complessivi. Infatti, era meno costoso per un’azienda svolgere il ruolo dei fornitori e dei distributori piuttosto che spendere tempo e denaro ad interagire con tali terze parti.

Successivamente, verso la fine del ventesimo secolo, la concorrenza è divenuta più intensa nella maggior parte dei settori. La ristrutturazione aziendale ha provocato la disintegrazione verticale riducendo i livelli di integrazione verticale delle grandi società.

La disintegrazione verticale è facilitata dalla diffusione delle tecnologie delle telecomunicazioni ed informatiche, che supportano i costi di transazione più bassi fra i partecipanti del mercato. Poiché si possono raggiungere costi di transazione più bassi usando le tecnologie di comunicazione ed informazione, piuttosto che integrarsi verticalmente, le aziende cominciano a disintegrarsi verticalmente.

In controtendenza, se un'azienda decide di integrare verticalmente la propria supply chain lo fa per scelta strategica e nel caso della Postal Injection si hanno diversi benefici che solamente poche aziende come Amazon possono sfruttare.

Il controllo di un'azienda sui suoi input o forniture è noto anche come: integrazione a monte. Il controllo costante da parte di un'azienda sulla sua distribuzione è noto come integrazione a valle. Siccome il focus si è spostato sulla logistica in uscita, si approfondisce in maggior dettaglio l'integrazione a valle, la quale è uno dei pilastri chiave della Postal Injection.

3.1.1 Vantaggi

Una strategia di integrazione verticale include una serie di vantaggi ideali.

Uno di essi offre all'azienda un vantaggio competitivo rispetto alle società non integrate. I consumatori hanno maggiori possibilità di scegliere i propri beni o servizi. O i costi sono più bassi, o la qualità è migliore o il prodotto è adattato direttamente a loro (Anon., 2013).

Inoltre, l'azienda non deve fare affidamento sui fornitori. Sono meno propensi a subire interruzioni da quelli che non sono ben gestiti. Possono evitare frequenti scioperi e controversie di lavoro da parte di aziende che si trovano in paesi e situazioni a rischio (Anon., 2013).

In secondo luogo, le aziende beneficiano dell'integrazione verticale quando i loro fornitori hanno molto potere di mercato e possono dettare termini contrattuali. Questo è fondamentale se uno dei fornitori è un monopolio. Se la società può aggirare questi fornitori, raccoglie molti vantaggi. Può ridurre i costi interni e avere una migliore consegna degli articoli necessari. È meno probabile che sia a corto di elementi critici (Anon., 2013).

In terzo luogo, l'integrazione verticale offre alle società i vantaggi delle economie di scala, ovvero quando la dimensione del business consente di ridurre i costi. Ad esempio, si può ridurre il costo unitario acquistando all'ingrosso. Questo rende anche il processo di produzione stesso più efficiente. Le aziende verticalmente integrate eliminano i costi generali consolidando la gestione (Anon., 2013).

Il quarto vantaggio è quello più ovvio per i consumatori, ovvero un prezzo basso. Una società integrata verticalmente può ridurre i costi. Può trasferire tali risparmi al consumatore come prezzi più bassi (Anon., 2013). Questo è punto importante per colossi come Amazon, i quali intendono offrire i prezzi più bassi sul mercato ai propri clienti.

3.1.2 Svantaggi

Il più grande svantaggio dell'integrazione verticale è la spesa. Le aziende devono investire una grande quantità di capitale per creare o acquistare nuovi asset. Devono quindi mantenere i nuovi asset per mantenere efficienza e margini di profitto.

Ciò riduce la flessibilità. Le aziende integrate verticalmente non possono seguire ogni minimo cambiamento delle tendenze dei consumatori.

Un terzo problema è la perdita di specializzazione. Gestire un'attività di vendita al dettaglio di successo, ad esempio, richiede una serie di competenze diversa rispetto a una azienda che tratta vendita solo con grossisti. È difficile trovare un amministratore delegato o figure di management che siano brave e specializzate in entrambi.

Inoltre, è improbabile che qualsiasi azienda abbia una cultura che supporti sia negozi al dettaglio che fabbriche all'ingrosso. Un rivenditore di successo attira tipi di marketing e di vendita. Quella cultura non risponde ai bisogni delle fabbriche. Lo scontro di culture può portare a incomprensioni, conflitti e perdita di produttività. Un'azienda non integrata può persino utilizzare la diversità culturale sul posto di lavoro per competere con quella integrata verticalmente.

3.2 Che cos'è?

Postal Injection significa letteralmente "iniezione postale" e in logistica con il termine *injection* si intende l'atto fisico di spostare un determinato materiale, prodotto, collo o lotto da un livello della supply chain a un livello inferiore, più vicino al destinatario finale. Il termine *postal* si riferisce ai vettori logistici postali quali per esempio Poste Italiane in Italia, La Poste in Francia, Correos in Spagna...

Uno dei vantaggi principali dei vettori postali è quello di possedere un'ampia copertura del territorio tramite i loro uffici, centri di smistamento e magazzini intermedi, poiché sono enti logistici tra i più antichi sul territorio e in generale possiedono una struttura logistica capillare. In Italia per esempio, Poste Italiane possiede almeno un ufficio postale in ogni Comune, ed è l'unico vettore logistico a godere di questa peculiarità.

La pratica di Postal Injection sfrutta questo fattore dei vettori postali. Una grande azienda e-commerce, può approfittarne per bypassarne la supply chain e iniettare le spedizioni per i clienti direttamente al livello della distribuzione *last mile* del vettore postale.

Questa innovativa strategia logistica offre molteplici vantaggi a un'azienda e-commerce tra cui:

1. un miglior controllo del sistema dei trasporti;
2. velocizzazione dei tempi dei processi di distribuzione e trasporto;
3. la possibilità di godere di una più ampia capacità di trasporto;
4. un generale abbattimento dei costi.

La Postal Injection è stata lenta a svilupparsi a causa della necessità di flussi di colli ad alto volume per rendere i processi economicamente sostenibili. Infatti, pochissimi colossi dell'e-commerce possono trarne questi vantaggi. Con l'aumento dei volumi degli ordini, sono state ampliate le nuove possibilità di Postal Injection a livello nazionale.

Non è chiaro esattamente quanto si risparmi con questa strategia, ma una delle compagnie logistiche con cui Amazon collabora, SmartMail LLC di Atlanta, afferma di risparmiare tra il 5% e il 17% sul normale prezzo della posta di prima classe. (Wingfield, 2002)

3.3 Come funziona?

È chiaro che la strategia di Postal Injection preveda un certo livello di integrazione verticale dell'azienda e-commerce, la quale deve integrare parte delle funzioni a valle (logistica in uscita) dai vettori logistici postali sui quali si appoggia.

L'azienda e-commerce che applica la Postal Injection utilizza i propri camion o vettori indipendenti per condurre mezzi logistici carichi di ordini verso depositi postali locali dai magazzini principali. La procedura elimina le fasi di elaborazione per il vettore postale, tra cui lo smistamento dei pacchi e i trasporti tra i vari centri di distribuzione.

Per capirne meglio il funzionamento si può confrontare la tipica struttura logistica di un vettore postale comparata con quella di un vettore espresso.

Corrieri espresso e operatori postali sono diversi servizi logistici. I due sono diversi nei loro servizi e operazioni. Anni fa, le persone dipendevano principalmente dalla posta normale per inviare e ricevere lettere e pacchi. Ma oggi i corrieri hanno cambiato il concetto di inviare e ricevere lettere e pacchi. Con l'avvento dei corrieri, il monopolio della posta ordinaria è andato in frantumi, poiché consentono di effettuare consegne anche entro le ventiquattro ore successive all'ordine e offrono servizi di raccolta dei colli di spedizione direttamente a domicilio. Una consegna rapida è garantita dalla struttura logistica del corriere espresso, la quale possiede relativamente pochi centri di distribuzione e smistamento sul territorio e difficilmente riesce ad avere degli ottimi indici di riempimento dei camion e trasporti impiegati. Questa caratteristica garantisce una consegna rapida, ma avrà anche un costo più

alto, dettato proprio dalla velocità della consegna che non permette di consolidare i volumi efficientemente.

Al contrario un vettore postale è caratterizzato da consegne lente, ma a costi generalmente ridotti. Una consegna lenta (5-8 giorni lavorativi) permette al vettore postale di ottimizzare i trasporti, consolidando più spedizioni all'interno di uno stesso camion. In questo modo il collo verrà "toccato" più volte all'interno della rete logistica in uscita, ma si avranno sempre mezzi e impianti sfruttati al limite delle loro capacità. Ultimamente anche i vettori postali offrono servizi espressi, ma in questo caso i costi sono comunque maggiori rispetto a quelli di una consegna lenta, originaria di questi vettori.

La Figura 4 mostra schematicamente la struttura logistica in uscita nel caso di spedizione con corriere postale o con corriere espresso.

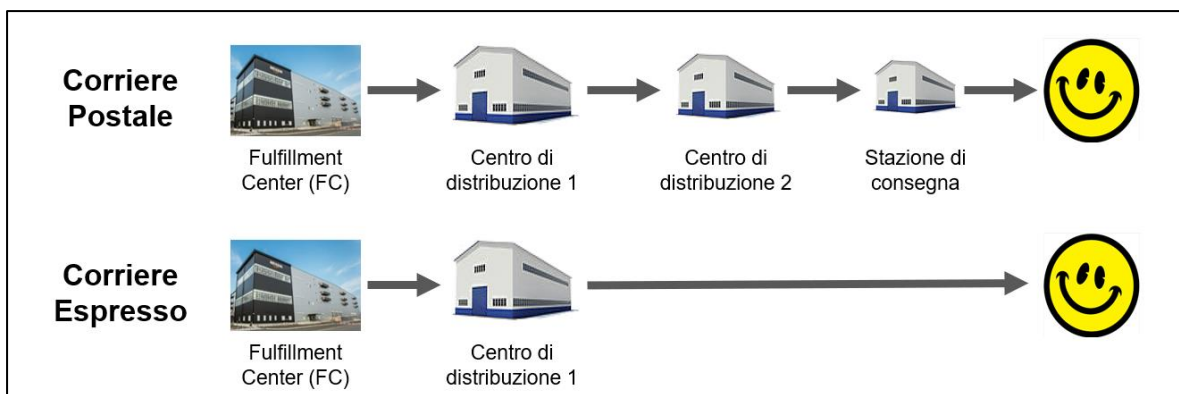


Figura 4 - Differenze tra il metodo di spedizione con corriere postale e corriere espresso

La Postal Injection dunque è una strategia che si pone di inglobare le funzioni svolte dall'operatore postale nella parte di *middle mile logistics* all'interno dell'azienda di e-commerce. Con questa tecnica è possibile sfruttare la capillarità della rete dell'operatore postale sul territorio nazionale e contemporaneamente consegnare i colli ai clienti con velocità assimilabili a quelle di un corriere espresso, ma con costi decisamente inferiori dettati dai vantaggi visti precedentemente.

La Figura 5 schematizza la differenza tra una struttura di logistica in uscita di un'azienda e-commerce completamente affidata ad operatori logistici di terze parti e una struttura in cui viene applicata la Postal Injection.

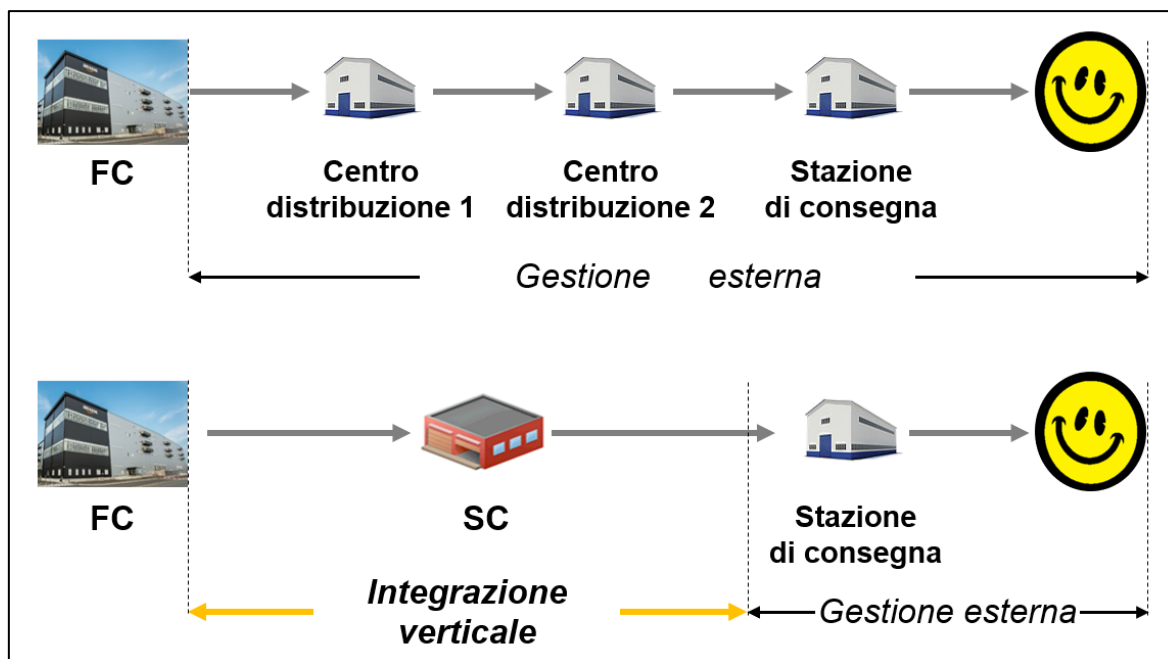


Figura 5 - Differenza tra un sistema di logistica in uscita di un'azienda e-commerce non integrato verticalmente vs sistema integrato verticalmente

Questa strategia necessita che l'azienda di e-commerce integri verticalmente le funzioni che inizialmente sono svolte dall'operatore postale, per poi interfacciarsi con esso solamente per la consegna *last mile*, dove il processo viene esternalizzato. L'azienda e-commerce deve dunque sviluppare essenzialmente una rete interna di centri di smistamento e una rete di trasporti per la *middle mile logistics*.

3.3.1 Centri di smistamento (*Sort Centers*)

L'azienda e-commerce che opera senza centri di smistamento dovrà affidarsi ad operatori esterni per gestire la distribuzione dai magazzini fino al cliente finale, oppure potrà spedire direttamente dal magazzino principale verso i clienti finali, ma questo necessita di impiegare un sistema di smistamento a livello di magazzino principale con capacità limitate. L'introduzione di centri di smistamento dislocati sul territorio, permette all'azienda di consolidare ed ottimizzare gli ordini provenienti dai diversi magazzini principali, dunque aumentare l'indice di utilizzo dei camion e avere un flusso più dinamico e continuo.

Ne consegue che il centro di smistamento è un edificio in cui i colli transitano soltanto, per poi essere reindirizzati verso le stazioni di consegna, ovvero l'ultimo gradino della supply chain prima del cliente finale. Un centro di smistamento deve essere dotato di un ampio cortile e tanti cancelli dedicati ai camion sia in arrivo che in partenza, poiché i pacchi generalmente non stazionano per più di ventiquattro ore in questi centri. Per questo motivo

spesso hanno una forma molto segmentata per aumentarne il perimetro esterno ed agevolare aumentare il numero di cancelli accessibili ai camion.

Al suo interno, oltre alla zona di carico e scarico dei pallet, sono presenti diverse linee dove i colli di spedizione vengono smistati in base alla destinazione finale. Queste linee possono essere completamente manuali, quindi ci sono delle persone dedicate che leggono la destinazione finale della spedizione e la spostano in apposite file dedicate a quella determinata destinazione. Oppure possono essere automatizzate tramite sistemi di rulli, lettori di codice a barre che identificano automaticamente la destinazione finale e indirizzano il pacco in una determinata corsia dedicata.

Ogni centro di smistamento è limitato da una capacità di smistamento in termini di spedizioni/ora e in termini di numero di destinazioni che è possibile servire.

La Figura 6 mostra un centro di smistamento di un'azienda e-commerce dall'esterno, mentre la Figura 7 mostra un'operazione di smistamento all'interno di un centro di smistamento Amazon.



Figura 6 - Centro di distribuzione Rooms To Go in Nord America (Fonte: 2017, generalcontractor.com)



Figura 7 - Interno di un centro di distribuzione Amazon in Nevada (Fonte: 2015, jacobinmag.com)

In alternativa, un centro di smistamento potrebbe essere co-locato con un magazzino principale (smistamento a monte) oppure co-locato con una stazione di consegna (smistamento a valle). Queste due strategie differiscono dal punto di vista topologico rispetto ad avere centri di smistamento distaccati dai due estremi della *middle mile logistics*. Sono soluzioni pur sempre valide che possono essere adottate in contesti particolari.

3.3.2 Rete di trasporti *middle mile*

Inglobare la parte di *middle mile logistics* all'interno dell'azienda e-commerce, significa anche dover gestire i trasporti tra i vari livelli della logistica in uscita. Il team che si occupa della pianificazione della rete logistica in uscita deve garantire che i collegamenti tra magazzini principali, centri di smistamento e stazioni di consegna abbiano sufficiente capacità di trasporto nel momento giusto, specie in situazioni di picco di domanda. Quando un'azienda come Amazon si ritrova a dover gestire milioni di spedizioni in periodi di picco, risulta molto più facile gestire queste situazioni internamente piuttosto che affidarsi completamente a operatori logistici esterni. Inoltre, una rete di trasporti interna, consente anche di offrire servizi di trasporto ad aziende esterne che necessitano di capacità di trasporto. I camion che non hanno un indice di riempimento unitario, possono essere sfruttati

per offrire capacità ad un prezzo concorrenziale e con altissimi livelli di servizio. Allo stesso tempo i costi vengono smorzati notevolmente da questi ingressi.

La Figura 8 mostra un esempio di una rete di trasporti *middle mile* per un'azienda di e-commerce europea.

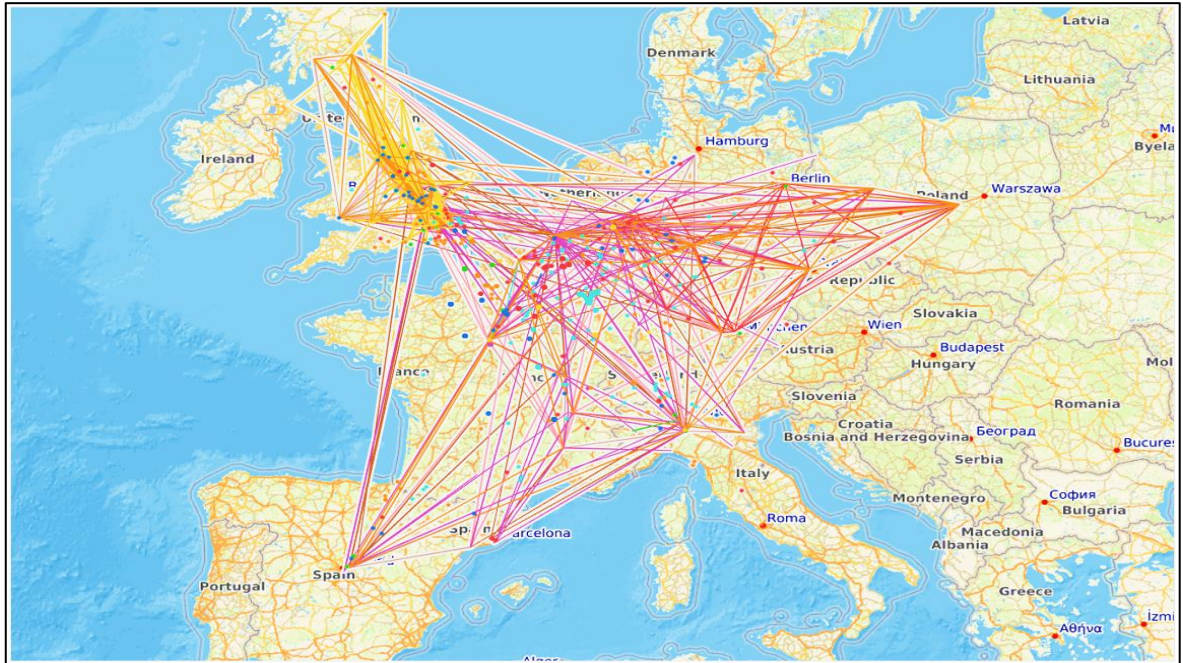


Figura 8 – Schema di nodi ed archi della *middle mile logistics* di un'azienda e-commerce operante sul territorio europeo

4 Panorama e player Postal Injection

In questo capitolo vengono descritte le figure coinvolte all'interno di un progetto di Postal Injection, con particolare focus sul panorama europeo. Verranno descritti i requisiti che un'azienda deve possedere per poter trarre dei benefici dal progetto, la situazione attuale dei corrieri postali europei e un esempio di controversie nate nel progetto di Postal Injection tra Amazon e il servizio postale nazionale degli Stati Uniti d'America.

4.1 Aziende e-commerce

Per poter trarre beneficio da un progetto di Postal Injection, un'azienda e-commerce deve possedere dei particolari requisiti che rarissimi player a livello globale sono in grado di soddisfare. Per quanto riguarda il panorama Europeo, l'unico player e-commerce in grado di poter instaurare una strategia di Postal Injection è il colosso di Seattle Amazon.

Il mercato europeo è stato una parte importante delle attività internazionali di Amazon, con la Germania e il Regno Unito che rappresentano nel 2016 oltre il 17% delle vendite totali (Kim, 2017).

Parte del suo successo ha a che fare con la rapida espansione della distribuzione di Amazon in Europa, come la mappa di Citi Research mostra in Figura 9. Dal 2010, Amazon ha ampliato significativamente la sua presenza in Europa, raggiungendo ora paesi come Romania e Turchia.

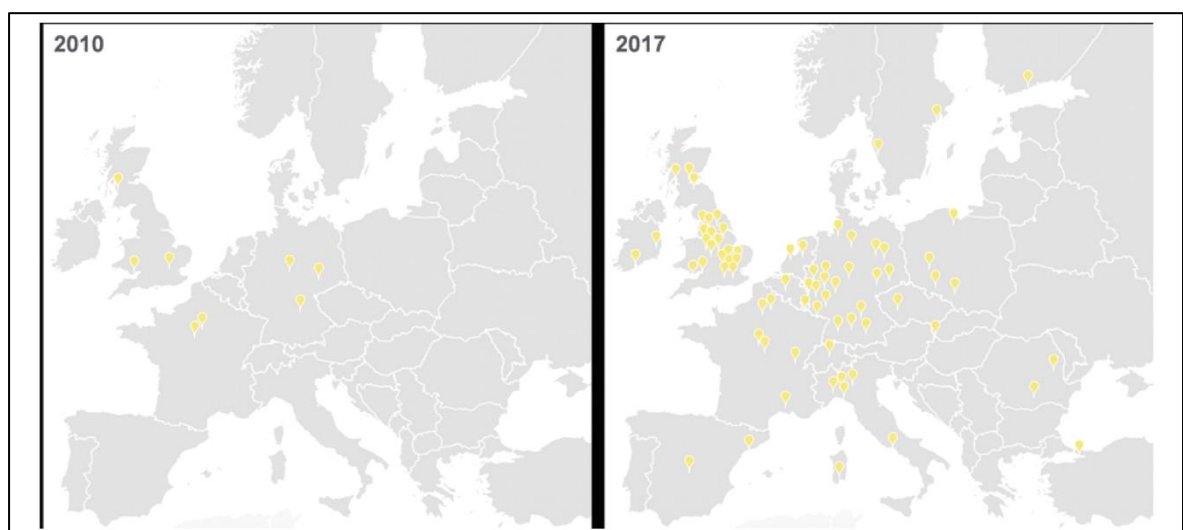


Figura 9 – Evoluzione della copertura di centri logistici Amazon in Europa dal 2010 al 2017 (Fonte: 2017, Citi Research, Amazon.com)

Gli investimenti di Amazon nell'infrastruttura logistica e di consegna in Europa sottolineano l'attenzione dell'azienda verso la crescita dei suoi servizi di consegna nello stesso giorno (Prime).

Amazon consegna in oltre 50 paesi in Europa e ha reso possibile la consegna di *Fulfillment by Amazon* (FBA) in 26 paesi. In totale, Citi stima che Amazon abbia incrementato la sua impronta globale di copertura di oltre sei volte dal 2010 (Kim, 2017).

L'Europa è il più grande mercato d'oltremare di Amazon, e la Germania e il Regno Unito, i due maggiori paesi della compagnia dopo gli Stati Uniti, hanno generato entrate per oltre \$ 23 miliardi nel 2016. L'azienda ha anche annunciato un investimento di \$ 550 milioni in Italia nel 2016 e prevede di aprire 1.300 nuovi centri logistici.

Queste cifre si traducono in un enorme volume di colli di spedizione che Amazon deve gestire; per esempio il magazzino principale italiano di Castel San Giovanni gestisce volumi che sfiorano i 400.000 ordini giornalieri evasi (Serra, 2015). Questo permette dunque ad Amazon di avere un forte potere contrattuale sui vettori logistici nazionali, tra cui anche i corrieri postali. La gestione di volumi di spedizione così alti colloca Amazon in una posizione avvantaggiata e la possibilità di stipulare alleanze molto strette con i vari vettori logistici.

4.2 Operatori postali

Il panorama europeo degli operatori postali deve essere analizzato con minuzia e per un'azienda e-commerce che desidera operare su tutto il territorio, è necessario giungere a diverse considerazioni su ogni nazione europea, poiché gli operatori postali hanno strutture organizzative e burocratiche completamente differenti. Non si entrerà nel dettaglio di queste differenze, ma una macro-classificazione esistente è basata sul livello di partecipazione dello Stato all'interno di un operatore postale nazionale. Possiamo definire 3 livelli:

- **Operatori postali pubblici/partecipati:** ne fanno parte tutti quelli che hanno la totalità del capitale azionario di proprietà dello stato. In Europa, solamente La Poste in Francia è il 100% sotto il controllo statale.
- **Operatori postali partecipati:** in questa classificazione fanno parte gli operatori con parte del capitale azionario privato e parte pubblico. Poste Italiane in Italia ha una struttura con il 64,7% di azioni in possesso dello Stato e il resto è stato privatizzato, come bpost in Belgio con il 51% di capitale azionario statale.

- **Operatori postali privati:** gli operatori europei che fanno parte di questa categoria sono Royal Mail (Regno Unito) e PostNL (Paesi Bassi), dove la totalità del controllo è privata e lo Stato non ha alcun poter decisione nel consiglio di amministrazione.

Questa macro-classificazione lascia riflettere sulla complessità giuridico-burocratica che un progetto di Postal Injection è costretto ad affrontare. Dunque, non si tratta solamente di dover creare una rete logistica funzionante e integrata tra due realtà differenti, ma la Postal Injection richiede appunto l'intervento di *stakeholder* più disparati per poter gestire dinamiche in ambiti logistici, finanziari, giuridici e quant'altro.

Per fornire una visione d'insieme, le Figure seguenti, estratte da un documento pubblicato ogni anno da PostNL: "European Postal Markets, 2017 An Overview", mostrano una visualizzazione del contesto sul mercato postale europeo e gli operatori postali.

La Figura 10 mostra il declino medio del mercato postale in un certo numero di paesi dell'Unione Europea. Gli operatori postali dei paesi con decrementi più forti sono ottimi potenziali dove iniziare un progetto di Postal Injection, poiché assicurano all'azienda e-commerce delle tariffe più competitive, data la situazione critica dell'operatore postale.

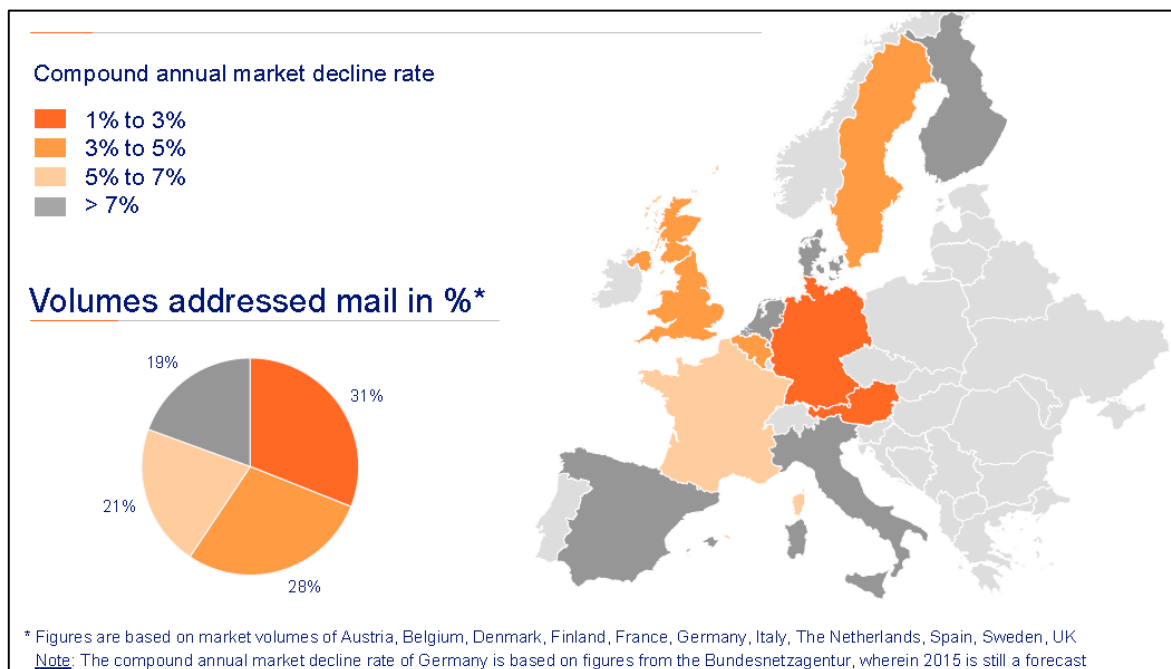


Figura 10 – Declino medio dei volumi nel mercato postale europeo 2012-2015 (Fonte: 2017, PostNL)

La Figura 11 mostra il volume di posta degli operatori postali principali. Essa consente di avere una stima del loro dimensionamento.

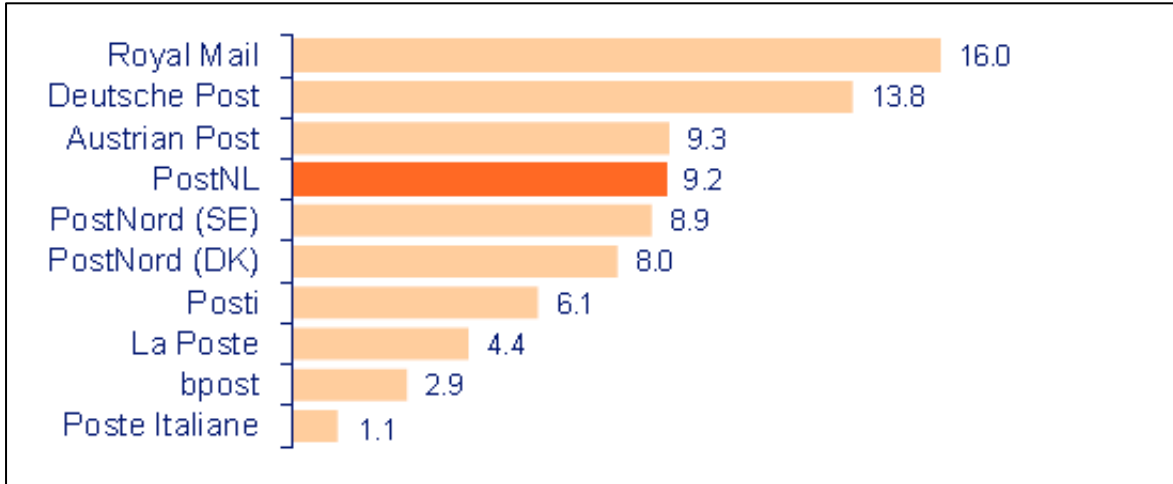


Figura 11 – Colli pro-capite gestiti da ogni nazione nel 2017 (Fonte: 2017, PostNL)

La Figura 12 fornisce un'indicazione dell'efficienza degli operatori postali rispetto al loro prezzo medio. L'asse delle ordinate indica la quota del paese coperta dalla consegna nazionale entro il giorno successivo e l'asse delle ascisse indica il prezzo unitario.

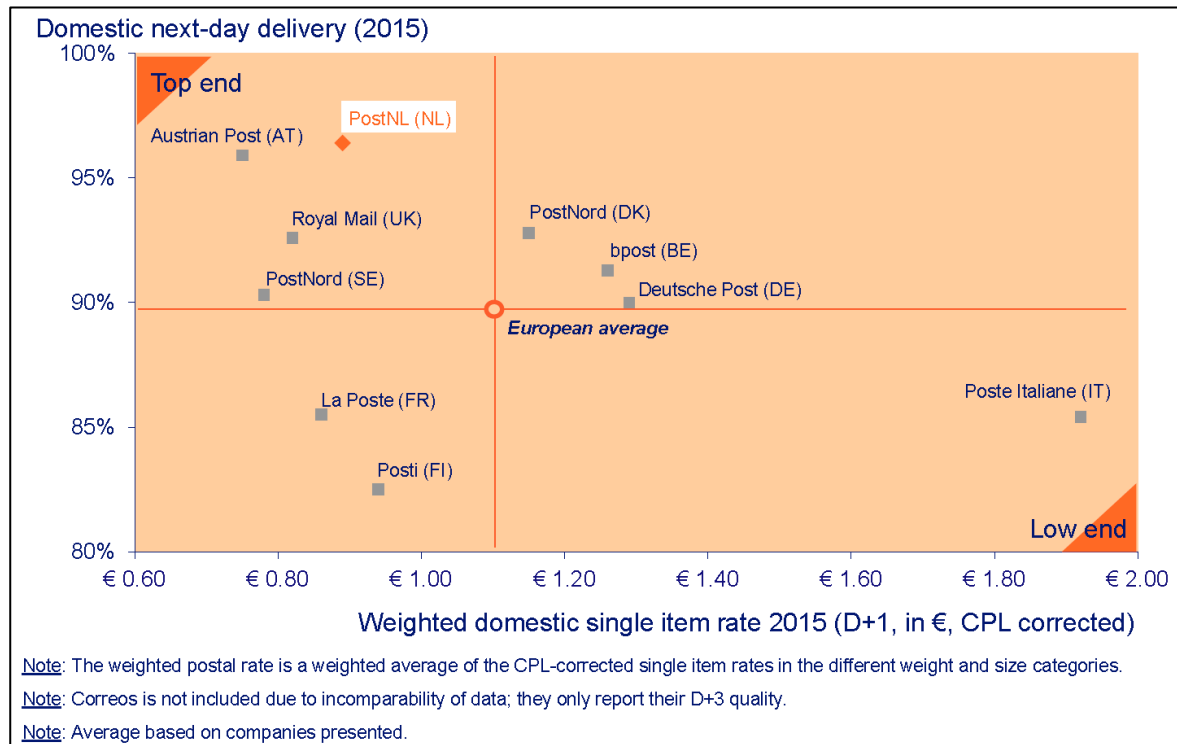


Figura 12 – Paragone tra operatori postali che offrono il servizio di consegna in 24 ore e prezzo unitario della spedizione (Fonte: 2017, PostNL)

La Figura 13 mostra la diversificazione delle entrate degli operatori postali e quindi la loro dipendenza dall'attività postale.

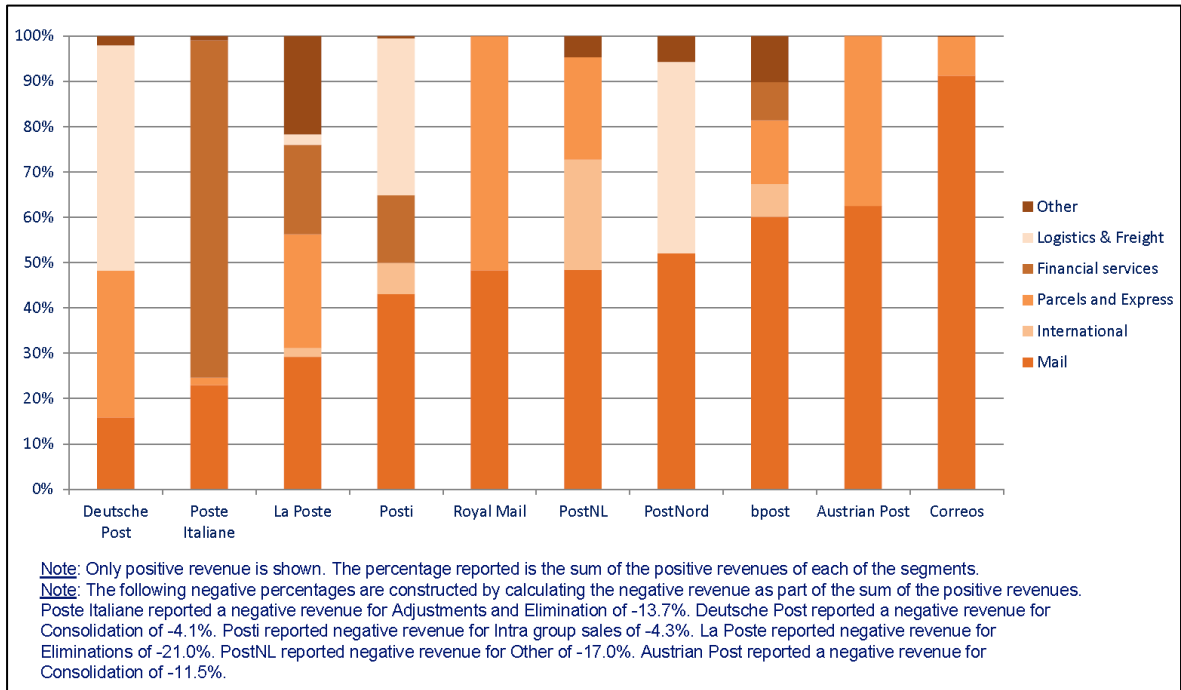


Figura 13 – Diversificazione dell'EBIT degli operatori postali europei (Fonte: 2017, PostNL)

4.3 Controversie Amazon e United States Postal Service (USPS)

Nel panorama americano, dove Amazon lancia per primo le nuove iniziative, è possibile discutere delle complicazioni che un progetto di Postal Injection comporta su un'intera nazione.

Nel 2013, la USPS ha accettato di offrire la consegna domenicale di pacchetti Amazon, basandosi sulle dinamiche della Postal Injection. Ma Josh Sandbulte, supervisore del settore spedizioni e responsabile finanziario, ritiene che ci sia un "brutto" lato negativo della collaborazione tra Amazon e USPS. Sandbulte ha sostenuto che l'USPS sovvenziona in modo efficace il prezzo di spedizione dei pacchi di Amazon (Morris, 2017).

Secondo Sandbulte, l'ente di regolamentazione di USPS ha impedito a USPS stessa di fissare i prezzi dei suoi pacchi al di sotto dei suoi costi, per impedirgli di penalizzare in modo sleale concorrenti come FedEx e UPS. Ma la formula per il calcolo di tali costi, fissata nel 2006, non è stata in grado di stare al passo con i tempi, in quanto le spedizioni sono arrivate a costituire una percentuale sempre più alta di volume per USPS. La legge ha fissato la quota dei costi fissi associati alle spedizioni di pacchetti al 5,5%, ma essi ora rappresentano circa il 25% delle entrate dell'operatore postale.

La posta prioritaria sovvenziona efficacemente la rete nazionale. Un'analisi di aprile di Citigroup stima che se i costi fossero equamente allocati, in media i pacchi costerebbero \$ 1,46 in più per essere consegnati.

“Amazon è abbastanza grande da sfruttare appieno la Postal Injection e questo ha fatto pendere la bilancia a favore del gigante dell'e-commerce. Appunto tramite la Postal Injection, Amazon è in grado di rilasciare le spedizioni presso un livello più basso della supply chain per la consegna *last mile* a prezzi scontati. Con volumi elevati e magazzini vicino ai depositi locali, Amazon gode di tariffe basse non disponibili per i suoi concorrenti. È come se Amazon avesse uno spazio sovvenzionato su ogni camion di posta.” (postalnews.com, 2017).

5 Fasi di un progetto di Postal Injection

Questo capitolo descrive le ipotetiche fasi principali che un'azienda e-commerce deve attraversare per poter dar luce ad una partnership e integrazione con un operatore postale. Il focus sarà rivolto principalmente alle attività di responsabilità dei team logistici, con anche qualche cenno su attività di carattere finanziario.

5.1 Struttura del progetto

Un progetto di Postal Injection richiede un massiccio intervento di stakeholder all'interno di un'azienda e-commerce. I team chiave sono quelli che vengono coinvolti nella definizione e organizzazione della rete logistica e dei trasporti. Tuttavia, è richiesta una partecipazione dell'azienda a 360 gradi, poiché l'ampiezza di questo tipo di progetto richiede un'alta varietà di competenze. La Figura 14 illustra le fasi principali di un progetto di Postal Injection che verranno approfondite nei paragrafi seguenti.

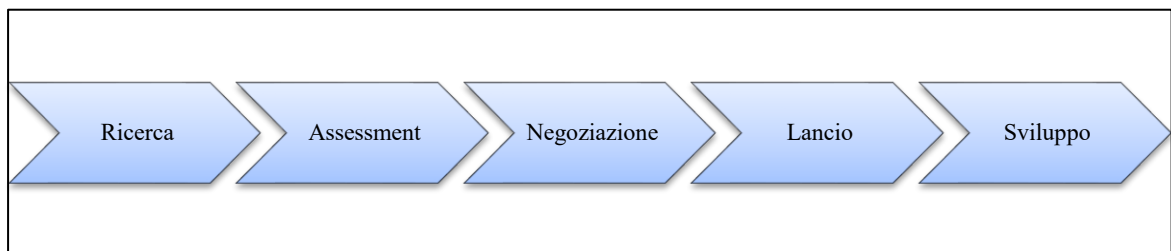


Figura 14 – Fasi principali di un progetto di Postal Injection

5.2 Fase 1: Ricerca

Nella prima fase è necessario svolgere un'intensa attività di ricerca sul mercato in cui si vuole lanciare il progetto per conoscere nei minimi dettagli la situazione attuale dell'operatore postale, ma anche i fattori esterni che potrebbero mettere a rischio il progetto. Il fattore chiave da considerare è l'organizzazione strategica della rete logistica del corriere postale.

Per svolgere questa fase preliminare si può ricorrere ai classici strumenti di analisi di dell'ambiente e delle forze presenti, tra cui l'analisi PESTEL e l'analisi delle cinque forze di Porter. Una volta collezionate le informazioni e le analisi condotte sono sufficienti a ritenere l'operatore postale adatto per una potenziale partnership, è possibile organizzare delle riunioni con i massimi vertici degli operatori logistici per discutere sulle possibilità di un'eventuale partnership. È importante valutare le potenzialità della rete logistica esistente, poiché sarà questa la leva chiave di cui ne beneficia il progetto.

5.3 Fase 2: Assessment

La fase di Assessment è la più delicata di tutto il progetto, poiché consiste nel ri-progettare completamente la rete logistica in uscita, facendo uso di centri di smistamento che è necessario posizionare in maniera da ottimizzare i costi di trasporto. Per rispondere a queste domande è necessario creare dei modelli di ricerca operativa molto avanzati per trovare la soluzione ottima alla nuova topologia della rete logistica. Nel paragrafo successivo verranno descritte le principali tecniche di modellazione che si possono adottare. I fattori chiave del modello di Postal Injection sono le distanze geografiche, i volumi previsti in futuro e i vincoli di capacità di ogni nodo della rete logistica, tra cui i centri di distribuzione, le stazioni di consegna, ma anche i trasporti. È necessario, inoltre, avere sufficienti informazioni sulla struttura logistica dell'operatore postale per creare un modello di ottimizzazione preciso e funzionante.

Il team dedicato alla progettazione della rete logistica è quindi disposto ad aggiungere centri di smistamento nella sua rete di trasporto per rispondere ad una crescente domanda di trasporto. Il team deve comprendere dove è più idoneo costruire in modo tale da minimizzare i costi di trasporto e di smistamento. Conseguentemente sorge il problema dell'assegnazione dei flussi di trasporto. Il modello matematico consente di individuare le rotte ideali. Infine, il team di progettazione della rete testa i diversi scenari, assegnando un volume predefinito a ciascun operatore logistico. È importante considerare anche gli altri player della logistica in uscita, tra cui: corrieri espresso, vettori di consegna di proprietà dell'azienda e-commerce, centri di smistamento esterni...

5.3.1 Tecniche di modellazione

L'uso di tecniche di modellazione è importante per le aziende che stanno progettando o aggiornando la loro nuova rete logistica. Le varie tecniche di modellazione possono consentire alle aziende di confrontare il funzionamento, l'efficienza dei costi e l'efficienza del servizio clienti delle varie reti logistiche che sono state proposte. Le aziende e-commerce possono esaminare le varie tecniche di modellazione e decidere quale offre loro la migliore visione delle loro opzioni di rete.

5.3.1.1 Modello di ottimizzazione

Il modello di ottimizzazione deriva dalle precise procedure matematiche che offrono la soluzione migliore o ottimale in base alla formula matematica utilizzata. Questo modello si basa solamente su una formula matematica.

Ciò significa che non vi è alcun input soggettivo nel modello, ma solo ipotesi e dati. Il modello di ottimizzazione esamina dati quali il livello di servizio al cliente da ottenere, il numero e l'ubicazione dei centri di distribuzione, il numero di magazzini principali...

Un modello di ottimizzazione che è stato utilizzato per le reti logistiche è il modello che utilizza la programmazione lineare, a volte indicato come *LP*. Ciò è particolarmente utile per collegare i limiti di domanda e offerta di impianti di produzione, centri di distribuzione e aree di mercato.

Dato l'obiettivo di minimizzare i costi, la programmazione lineare può definire il modello di distribuzione ottimale della rete, in base ai vincoli identificati. Tuttavia, poiché utilizza formule matematiche, non è consentito alcun input soggettivo.

5.3.1.2 Modello di simulazione

Un modello di simulazione è definito come la creazione di un modello basato sul mondo reale. Una volta creato il modello, è possibile eseguire esperimenti sul modello per vedere in che modo le modifiche apportate al modello possono influire sul costo complessivo della rete logistica.

Ad esempio, modificando i vincoli sulla rete, è possibile utilizzare un modello di simulazione per vedere come ciò influisce sul rapporto costo-efficacia dell'intera rete.

Affinché un modello di simulazione sia efficace, è necessario raccogliere una quantità significativa di dati sui trasporti, magazzinaggio, costi del personale e gestione dei materiali, in modo che quando si apportano modifiche ai vincoli, il modello rifletta accuratamente le modifiche. Tuttavia, le modifiche al modello di simulazione non produrranno la rete logistica ottimale, come prodotto dal modello di ottimizzazione; invece valuterà solo le modifiche apportate al modello. Questa tipologia è molto utile quando sono state prese decisioni generali sulla rete logistica e si vuole vedere quale sarà l'effetto complessivo di eventuali modifiche.

5.3.1.3 Modello euristico

Analogamente ai modelli di simulazione, i modelli euristici non generano una soluzione ottimale per una rete logistica.

Un modello euristico viene utilizzato per ridurre un problema di grandi dimensioni a una dimensione più gestibile. Bisogna capire che i modelli euristici non garantiscono una soluzione e che alcuni di essi possono contraddire o dare risposte diverse alla stessa domanda e comunque essere utile alla creazione complessiva di una rete logistica.

I modelli euristici sono spesso indicati come una “regola empirica” che può essere utile nella creazione di una rete logistica.

Ad esempio, un modello euristico può essere utilizzato per considerare il sito migliore per un centro di smistamento che si trova ad almeno 10 Km da altri centri logistici, a 50 Km da un magazzino principale e a più di 500 Km dal successivo centro di smistamento più vicino. Un modello euristico esaminerà tutte le aree che rientrano nei parametri definiti e trova quelle più adatte.

5.3.2 Input

Di seguito vengono elencati i principali input necessari per creare un modello generico di assessment.

- **Configurazione della rete:** lista di centri di smistamento e stazioni di consegna dell'operatore postale con relative coordinate e giurisdizioni.
- **Storico dei volumi a livello di zona di consegna:** necessario per stimare volumi futuri a livello di zona di consegna e assegnare pesi relativi ad ogni stazione di consegna del corriere postale, decidendo dove iniettare i volumi direttamente.
- **Topologia dei centri di distribuzione:** essi sono tipicamente i punti di iniezione nella rete del corriere postale.
- **Scenari di volume a livello di territorio:** previsioni mensili per il territorio target con diversi scenari (conservativo, realistico, aggressivo).
- **Magazzini principali di origine:** da quale magazzino vengono soddisfatte le domande.
- **Volume assegnato al corriere postale:** quanto volume allocare al corriere postale e dove.

5.3.3 Output

Di seguito vengono elencati i principali output forniti da un generico modello di assessment.

- **Volumi iniettati nelle stazioni di consegna:** previsione accurata per volumi allocati ad ogni stazione di consegna.
- **Origini e connessioni:** magazzini principali e centri di distribuzione.
- **Volumi iniettati nei centri di smistamento:** percentuali di volumi smistati a livello di stazione di consegna e iniettati in centri di smistamento postali, e volumi ancora da smistare iniettati in centri di smistamento postali.

- **Copertura del territorio:** stato di copertura del territorio target tramite operatore postale.
- **Connessioni a lungo raggio (linehaul):** connessioni magazzino-magazzino, magazzino-centro di distribuzione interno o magazzino-centro di distribuzione postale di differenti giurisdizioni.

5.4 Fase 3: Negoziazione

Sono principalmente due le macro-variabili negoziate con gli operatori postali: velocità di consegna e prezzo. Per quanto riguarda la velocità, la regola generale è che in caso di iniezione diretta (vedi Capitolo 6), l'operatore postale può fornire la consegna in giornata al cliente e, iniettando in un centro di smistamento esterno (vedi Capitolo 6), può fornire la consegna in 2-3 giorni. La velocità deve essere associata all'affidabilità, poiché la Postal Injection è un modo per sfruttare la rete postale per garantire una promessa al cliente.

Per quanto riguarda il prezzo, le discussioni possono essere più o meno complicate a seconda del livello di sofisticazione dell'operatore postale in materia. Ad esempio, alcuni operatori postali, come USPS negli Stati Uniti, emettono sconti per l'iniezione diretta (vedi Capitolo 4). In questo caso, qualsiasi azienda e-commerce che desideri eseguire lo smistamento e consegnare i colli direttamente alle strutture di destinazione ottiene la corrispondente tariffa di ingresso e può negoziare sconti sulla quantità in cima a questa.

Sfortunatamente, l'esempio sopra riportato si applica a pochi operatori postali; la maggioranza non ha una struttura tariffaria ben definita. In questo caso, per la negoziazione bisogna definire incontri ufficiali con i dirigenti dell'operatore postale per ottenere il via libera per un progetto di Postal Injection. Dopodiché bisogna coinvolgere i leader operativi, mostrando loro i benefici che la Postal Injection avrà sull'alleviare lo stress sulla capacità della rete logistica. Infine, si può negoziare il prezzo delle varie tipologie di iniezione.

5.4.1 Calcolo delle tariffe

Il primo passo per calcolare una proposta di tariffe consiste nello scomporre le diverse attività svolte dall'operatore postale e stimare i costi che si sosterebbero se eseguite le attività internamente. Questi costi per attività possono quindi essere utilizzati come base per negoziare tariffe e sconti. Ad esempio, la logistica in uscita potrebbe essere suddivisa come segue:

- **Trasporti a lunga gittata (linehaul):** ovvero i trasporti tra magazzini principali e centri di distribuzione interni, centri di distribuzione interni e centri di distribuzione

esterni... Possono essere stimati basandosi sulle distanze calcolate tra i diversi tipi di nodi.

- **Smistamento Hub 1:** il primo processo di smistamento della supply chain del corriere postale. Può essere stimato tramite un'operazione interna o un'operazione fatta eseguire da un altro operatore logistico con configurazione simile in termini di numero di modi di smistamento.
- **Smistamento Hub 2:** secondo processo di smistamento che generalmente richiede un numero maggiore di modalità di smistamento. Può essere stimato come nel caso precedente.
- **Smistamento e consegna *last mile*:** le operazioni finali di consegna tra stazione di consegna e cliente. Le stime dei costi possono essere ricavate dalle operazioni di altri operatori logistici dedicati al *last mile*.

Raggiungere una stima accurata dei costi rimane un'operazione difficile a causa della mancanza di visibilità sulle operazioni dell'operatore postale.

5.5 Fase 4: Lancio

La fase di lancio è molto variabile; ogni progetto presenta una strategia dedicata. Si fornisce comunque un esempio di attività che possono essere svolte in parallelo durante la fase di lancio.

- **Progettazione e integrazione della rete:**
 - regolare i flussi di rete per garantire una capacità di smistamento adeguata in tutti i giorni di picco di domanda;
 - definire un elenco di stazioni di consegna con iniezione diretta;
 - sviluppare un documento che descriva lo scenario operativo *end-to-end* per chiarire flussi, volumi e tempistiche;
 - definire il mix di contenitori (carrelli, pallet, *gaylord*) utilizzati;
 - ottenere un elenco (per punto di iniezione) delle restrizioni in termini di attrezzature di trasporto che possono essere accettate (camion, tipi di pallet...);
 - assicurare la capacità dei camion sui vari archi;
 - definire le procedure e operazioni per i camion ad-hoc con l'operatore postale.
- **Lancio dei centri di distribuzione:**
 - monitorare il lancio dei centri di distribuzione e l'impatto globale sulla rete.

5.6 Fase 5: Sviluppo

Una volta che il progetto di Postal Injection è stato portato a termine con successo, l'azienda e-commerce deve trovare soluzioni per continuare a migliorare i processi attraverso una completa integrazione con l'operatore postale.

Si può valutare di presentare all'operatore postale la possibilità di estendere le tecnologie adottate nella propria supply chain per integrarle nell'altra. Soluzioni di questo tipo semplificano le procedure abbattendo notevolmente i costi operativi, al costo di un investimento iniziale.

Già nelle prime fasi del progetto è necessario stabilire un piano strategico di sviluppo a medio-lungo termine, in modo tale da garantire una risposta rapida in caso di necessità.

6 Creazione e analisi di un modello di Postal Injection

Dopo aver trattato le principali fasi di un progetto di Postal Injection, in questo capitolo vengono descritte alcune attività svolte dal team di pianificazione della rete logistica nelle diverse fasi di un progetto di Postal Injection. La prima attività riguarda l'analisi statistica del mix e tipologia di colli che attraversano un centro di smistamento. In secondo luogo, partendo dalla domanda nazionale di un certo paese si determina la struttura della rete logistica e i volumi gestiti annualmente in ogni nodo. In terzo luogo, una volta definiti i requisiti della rete è possibile configurare il centro di smistamento. Vengono dunque analizzati alcuni dei passaggi necessari alla configurazione e presentata un'analisi critica a più scenari per comprendere il *trade-off* tra numero di trasporti utilizzati e impatto sulla finestra d'ordine del cliente.

6.1 Analisi e previsione del mix di colli di un centro di smistamento

I responsabili della pianificazione della rete logistica devono essere in grado di riprogettare frequentemente le reti logistiche per operare a costi più bassi, fornendo al tempo stesso il miglior servizio clienti. I requisiti di sicurezza, i nuovi accordi commerciali, i cambi di manodopera, i costi legati agli edifici, le posizioni dei fornitori e dei clienti, i nuovi vettori e prodotti, la congestione delle tratte logistiche e i costi del carburante svolgono un ruolo significativo nella rete logistica.

La progettazione ottimizzata della rete riduce al minimo i costi di spedizione, magazzinaggio e trasporto, soddisfacendo al contempo i tempi di risposta ai clienti. Le scelte strategiche includono i livelli di integrazione e le caratteristiche dei centri logistici della rete, l'ubicazione e la missione di ciascuna struttura, l'assegnazione del fornitore e le posizioni dei clienti relative a ciascun centro.

Per comprendere le caratteristiche e le dinamiche della struttura della nuova rete logistica, è necessario analizzare i trend futuri dell'azienda e-commerce. Quando si progetta la rete logistica da integrare con un corriere postale è importante che essa sia versatile e flessibile alla domanda futura, in termini di capacità di volumi da gestire, di tipologia di colli (mix di volumi) e di copertura del territorio.

In questo paragrafo, verrà proposta un'analisi in merito all'evoluzione dei mix di volumi caratteristica di una rete logistica di un'azienda e-commerce. L'importanza di questa analisi è data dalla possibilità di prevedere quale tipologia di centri di smistamento si dovrà impiegare e quali attrezzature si dovranno installare per soddisfare efficientemente ed

efficacemente la domanda per i prossimi anni, non escludendo i periodi di picco di domanda stagionali.

6.1.1 Collezione di dati storici

Il primo step consiste nel recuperare i dati storici degli ordini dei clienti, in merito alla tipologia di colli ordinati. Si noti che nella logistica in uscita, ogni ordine viene indicato come un pacco chiuso e non sono quindi rilevanti gli oggetti presenti al suo interno. Per questo motivo, l'unica discriminante da considerare in questa analisi è la tipologia di confezione utilizzata, la quale influenza la tipologia di smistatori da utilizzare.

Per semplicità si possono suddividere i colli in 3 categorie principali esemplificative:

- **Piccoli:** dimensione ridotta, inferiori ai 20 cm di larghezza e lunghezza e generalmente molto sottili, meno di 2 cm di spessore. Questa tipologia di collo può essere smistata da macchinari ad alta produttività.
- **Medi:** dimensione intermedia, fino ai 60 cm di larghezza, lunghezza e altezza. Questi colli verranno gestiti prevalentemente da rulli nastro trasportatori o direttamente dagli operatori del centro di smistamento.
- **Grandi:** dimensione massima. Rientrano in questa categoria tutti i colli superiori alla dimensione media. Si noti che alcuni colli molto ingombranti bypassano direttamente i centri di smistamento, poiché difficili da gestire sia dagli operatori che da attrezzature apposite.

Per comprendere come strutturare i nuovi centri di smistamento, si colleziona la lista degli ordini degli anni passati, basandosi su questa classificazione. Il processo di raccolta dati, può essere facilitato se l'azienda e-commerce utilizza dei sistemi avanzati di database, ai quali è possibile accedere con determinate *query* SQL per filtrare i dati necessari a livello di porzione geografica da considerare, intervallo di tempo e provenienza. È importante evidenziare per ogni ordine la tipologia di collo utilizzato, così aggregando i dati attraverso tabelle Pivot è possibile avere il dato cumulato degli ordini relativo all'intervallo di tempo considerato.

Molto spesso sono presenti fenomeni stagionali di domanda, dove si presentano dei picchi di domanda. Se consideriamo un grosso sito e-commerce di vendita al dettaglio, è molto probabile si presentino picchi di domanda nei periodi prenatalizi, quando i consumatori sono più propensi alla spesa. Sono proprio questi i periodi su cui bisogna focalizzare l'analisi, poiché è il momento in cui la capacità della rete viene stressata e si possono presentare

criticità. Idealmente, se le strutture logistiche sono in grado di soddisfare la domanda in condizioni di picco, non dovrebbero presentare problematiche e rallentamenti significativi in condizioni operative nella norma.

La Figura 15 mostra un esempio di risultato di una *query* SQL lanciata su un database di un'azienda e-commerce. Le quantità di ordini totali sono quindi suddivise a livello di nazione in cui è stato effettuato l'ordine, a livello di magazzino di provenienza degli ordini, in base al periodo dell'anno e in base alla tipologia del collo.

NAZIONE	MAGAZZINO	PERIODO	TIPOLOGIA COLLO	QTA ORDINI
DE	MAG1	201212	PICCOLO	3888950
DE	MAG2	201212	GRANDE	185
DE	MAG3	201212	PICCOLO	2
DE	MAG4	201212	GRANDE	361
DE	MAG5	201212	MEDIO	956220
DE	MAG6	201212	MEDIO	46172
DE	MAG7	201212	MEDIO	11
IT	MAG8	201212	MEDIO	45078
IT	MAG9	201212	MEDIO	579261
IT	MAG10	201212	PICCOLO	2
IT	MAG11	201212	PICCOLO	3
IT	MAG12	201212	MEDIO	2
IT	MAG13	201212	PICCOLO	39024
IT	MAG14	201212	GRANDE	134
IT	MAG15	201212	PICCOLO	13683
IT	MAG16	201212	PICCOLO	34735
IT	MAG17	201212	PICCOLO	6609
IT	MAG18	201212	MEDIO	21438
IT	MAG19	201212	GRANDE	38
IT	MAG20	201212	PICCOLO	1364
IT	MAG21	201212	PICCOLO	1405
ES	MAG22	201212	MEDIO	16
ES	MAG23	201212	PICCOLO	63510
ES	MAG24	201212	GRANDE	142
ES	MAG25	201212	MEDIO	1
ES	MAG26	201212	PICCOLO	21547
ES	MAG27	201212	GRANDE	139
ES	MAG28	201212	PICCOLO	1
ES	MAG29	201212	PICCOLO	9
ES	MAG30	201212	GRANDE	1183
ES	MAG31	201212	GRANDE	359
ES	MAG32	201212	GRANDE	486
ES	MAG33	201212	MEDIO	38
ES	MAG34	201212	PICCOLO	18
ES	MAG35	201212	PICCOLO	422531
ES	MAG36	201212	PICCOLO	24154
ES	MAG37	201212	PICCOLO	9952
ES	MAG38	201212	PICCOLO	887

Figura 15 – Esempio risultato di query SQL su storico ordini sul periodo di dicembre 2012

Questi dati possono poi essere analizzati in base alle variabili estratte per dare luce a diverse tipologie di grafici sullo storico dei dati. La Figura 16 mostra un grafico esemplificativo relativo allo share di tipologie di colli su un periodo di 5 anni ottenuto tramite tabella Pivot sui dati grezzi estratti dalla query SQL.

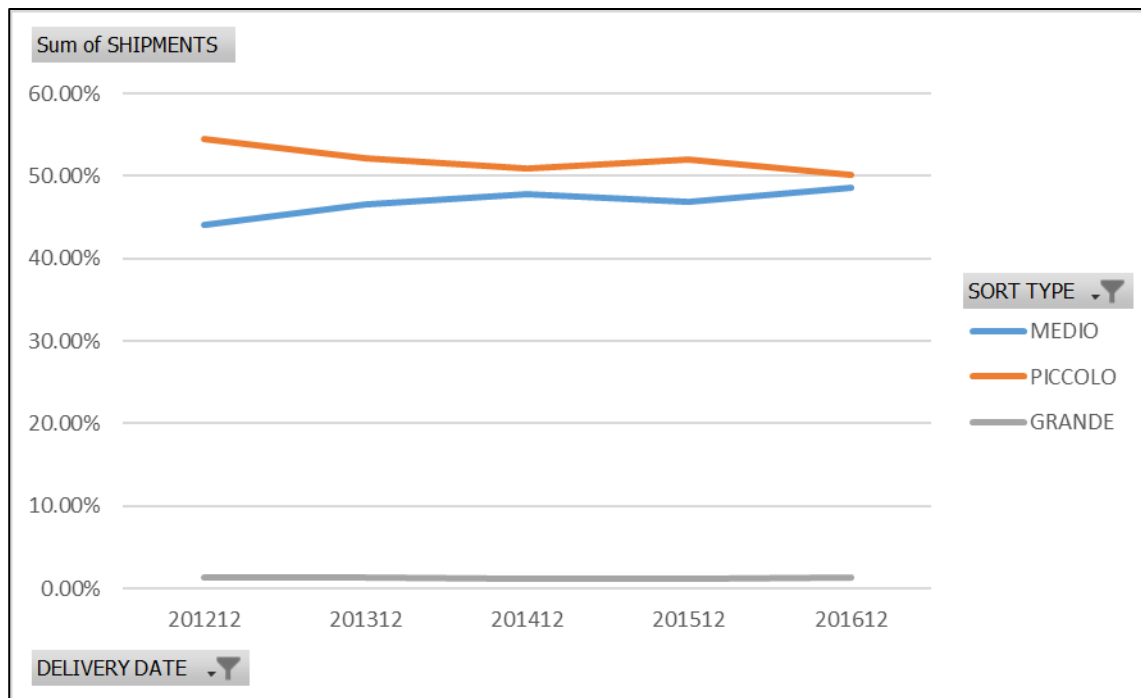


Figura 16 – Grafico dello storico ordini suddiviso per share di tipologia di collo nei mesi di dicembre 2012-2016

Osservando il grafico si può notare come il mix di tipologia di colli che attraversa la rete di distribuzione abbia oscillato negli anni relativamente al periodo di dicembre. Per quanto riguarda i colli di dimensione grande è stato mantenuto un trend pressoché stabile e con un impatto percentuale minore rispetto alle altre due tipologie di colli.

A partire da questi dati è possibile ricavare proiezioni sui dati futuri attraverso tecniche di previsione della domanda tramite analisi delle serie storiche. È chiaro che la raccolta dati deve essere estesa a diversi periodi dell'anno e a tutte le aree geografiche coinvolte per avere risultati più accurati sull'andamento della tipologia di colli di spedizione.

6.1.2 Analisi delle serie storiche

Per analizzare i dati estratti dal database e giungere ad una previsione con un buon intervallo di fiducia sui prossimi anni è possibile utilizzare i classici e pluri-collaudati metodi di analisi delle serie storiche.

“Sono state sviluppate numerose tecniche di previsione che sono classificate in due categorie generali: tecniche quantitative, basate su metodi statistici e tecniche qualitative, basate prevalentemente su giudizi (Makridakis, Wheelwright, Hyndmann, 19XX).

I metodi di tipo quantitativo possono essere impiegati quando:

- sia disponibile una sufficiente informazione sull'evoluzione passata del fenomeno;
- tale informazione possa essere quantificata;
- si possa assumere che le caratteristiche dell'evoluzione passata continuino a sussistere nel futuro, al fine di effettuare la previsione. L'applicazione del corretto metodo di previsione, riesce spesso a identificare la relazione che c'è fra la variabile da prevedere e il tempo (oppure altre variabili che hanno il ruolo di predittori) rendendo possibile l'operazione di previsione.

I metodi di tipo quantitativo sono numerosi perché sono stati sviluppati nell'ambito di numerose discipline. Ogni tecnica ha suoi scopi precisi, costi e tempi di realizzazione rispetto ai quali ne viene valutata la convenienza. Nella maggioranza dei casi le tecniche quantitative sono di tipo formalizzato; esse richiedono cioè l'impiego di metodologia statistico-matematica a livello più o meno elevato." (Università degli Studi Del Sannio, 2012).

Per questa analisi, si è optato per le tecniche di tipo quantitativo, in particolare quella dello smorzamento esponenziale semplice. La scelta della tecnica è stata presa osservando il grafico del modello dei dati storici di partenza. Siccome gli ultimi anni hanno una rilevanza maggiore sulla previsione e non sono presenti stagionalità nell'intervallo di analisi, si può optare per un modello di questo tipo. Si noti che il mese di dicembre è un periodo di picco di domanda, ma siccome l'analisi è stata svolta solamente sui mesi di dicembre di anni differenti, nel complesso non sono presenti né pattern stagionali, né componenti di trend.

Il metodo di smorzamento esponenziale semplice (SES) è adatto per la previsione di dati senza trend o pattern stagionali, sebbene la media dei dati possa cambiare lentamente nel tempo. Mentre nelle medie mobili le precedenti osservazioni vengono pesate allo stesso modo, lo smorzamento esponenziale assegna pesi decrescenti in modo esponenziale man mano che l'osservazione invecchia. In altre parole, le osservazioni recenti hanno un peso relativamente maggiore nella previsione rispetto alle osservazioni più vecchie.

In questa tecnica di previsione si prende in considerazione un parametro a appartenente all'intervallo $(0,1)$ che rappresenta la correzione che si deve effettuare sulla previsione effettuata nel periodo precedente a quello preso in considerazione.

La formula generale dello smorzamento esponenziale semplice è data da:

$$P_j = aX_{j-1} + (1 - a)P_{j-1}$$

Dove P_j è il valore della previsione nel periodo j , X_{j-1} è il valore del dato storico, mentre a è il parametro introdotto precedentemente.

Per ottenere risultati ottimali, viene utilizzato il solver di Excel, procedendo con i seguenti parametri:

- si pone come obiettivo la minimizzazione della deviazione standard tra la previsione e i dati storici;
- si pone come variabile il parametro a ;
- si assume come vincolo: $0 < a < 1$.

In questo modo, minimizzando gli errori di previsione, è possibile ottenere il valore a che modella al meglio la serie di dati storici. Ovviamente, è necessario considerare una banda di confidenza per ciascun valore di previsione. In questo caso si è assunto un intervallo di confidenza al 95%.

La Figura 17 mostra l'output del modello di previsione calcolato tramite l'algoritmo di smorzamento esponenziale integrato in Excel. La previsione è stata calcolata su un periodo di 4 anni, per avere una stima dell'andamento a medio periodo. In Figura 18 vengono riportati i risultati graficamente.

PANORAMICA				
ANNO	MEDIO	PICCOLO	GRANDE	TOTALE
2012	39.03%	58.99%	1.98%	100%
2013	43.63%	54.32%	2.05%	100%
2014	44.76%	53.41%	1.83%	100%
2015	44.75%	53.16%	2.09%	100%
2016	45.76%	52.01%	2.22%	100%
2017	47.53%	50.23%	2.26%	100%
2018	48.93%	48.78%	2.32%	100%
2019	50.32%	47.32%	2.38%	100%
2020	51.72%	45.86%	2.44%	100%

Figura 17 – Previsione del mix di tipologia di colli dal 2017 al 2020

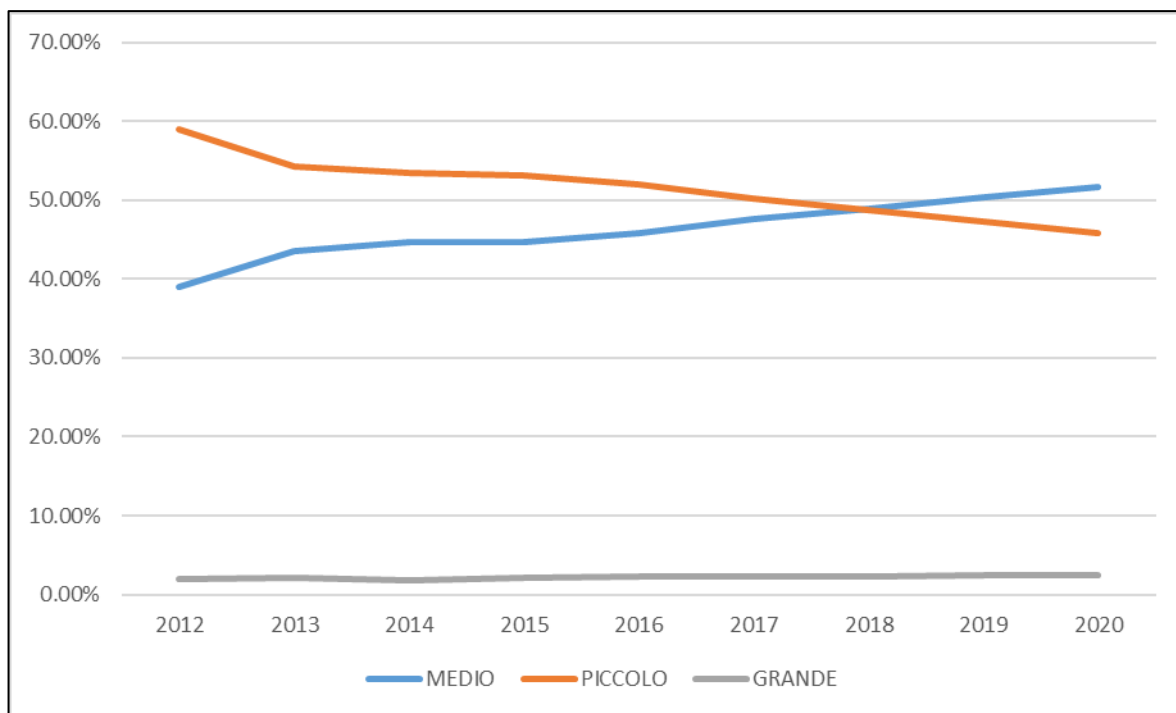


Figura 18 – Grafico dei dati storici e previsione del mix di tipologia di colli dal 2017 al 2020

6.1.3 Considerazioni finali

I risultati ottenuti tramite la tecnica di previsione dello smorzamento esponenziale semplice servono per fornire informazioni garantite da strumenti statistici ai team incaricati nella definizione dei requisiti dei nuovi centri di smistamento. Queste informazioni non sono soltanto utili a coloro che dovranno attivamente identificare i nuovi siti della rete logistica, ma saranno molto importanti sia per i team ingegneristici che dovranno definire di quale equipaggiamento dotare ogni centro, sia ai team finanziari per calcolare l’impatto dell’investimento a seconda delle scelte progettuali adottate e dei costi associati alla manodopera. Optando per centri di smistamento ad alta automazione si ridurrà la necessità di operatori logistici ma le attrezzature comportano un investimento iniziale più alto, il ragionamento opposto è valido per centri ad alta manualità.

L’esempio analizzato precedentemente in Figura 18 mostra un’inversione di tendenza nei prossimi anni per quanto riguarda i colli di dimensione media e piccola, con una crescita dei colli medi rispetto a quelli piccoli. Ciò significa che i nuovi centri di smistamento che si integreranno con i vari operatori logistici esterni, dovranno essere dotati di una maggior capacità di smistamento per i pacchi di dimensione media, rispetto a quelli piccoli.

È importante sottolineare che fino ad ora si è solo considerato il trend percentuale della tipologia di colli gestiti. Ma contemporaneamente deve essere condotta un’analisi anche in

termini di volumi gestiti. Se la capacità dei centri di smistamento attuali è abbastanza flessibile da ammortizzare questa inversione di tendenza, non è necessario intervenire sugli asset dei centri esistenti. Se però gli impianti non sono in grado di gestire un aumento della domanda e un cambio del mix di colli, bisogna intervenire anche sui centri di smistamento già in funzione.

In ogni caso questo tipo di analisi preliminare è un tassello fondamentale per decidere le caratteristiche dei nuovi centri di smistamento nella rete logistica integrata con l'operatore postale.

6.2 Allocazione della domanda

Il team di pianificazione della rete logistica deve definire quali siano le vie più rapide ed economiche per consegnare i pacchi ai clienti, quindi la scelta di quali percorsi utilizzare e quali volumi far transitare su tali percorsi. Siccome il tema riguarda un progetto di Postal Injection, verranno trattati solamente i percorsi e centri logistici che si interfacciano tra l'operatore postale e l'azienda e-commerce. Chiaramente, una grossa azienda e-commerce potrebbe stipulare contratti con diversi vettori logistici, implicando una rete logistica molto più complessa.

La topologia della rete logistica viene definita dai membri del team di progettazione. Non si entrerà nuovamente nel dettaglio delle caratteristiche di progettazione della rete, poiché sono già state affrontate nel Capitolo 5. In Figura 19 viene schematizzata la teoria del modello *Hub & Spoke*, caratteristico della rete logistica in uscita di una grossa azienda e-commerce.

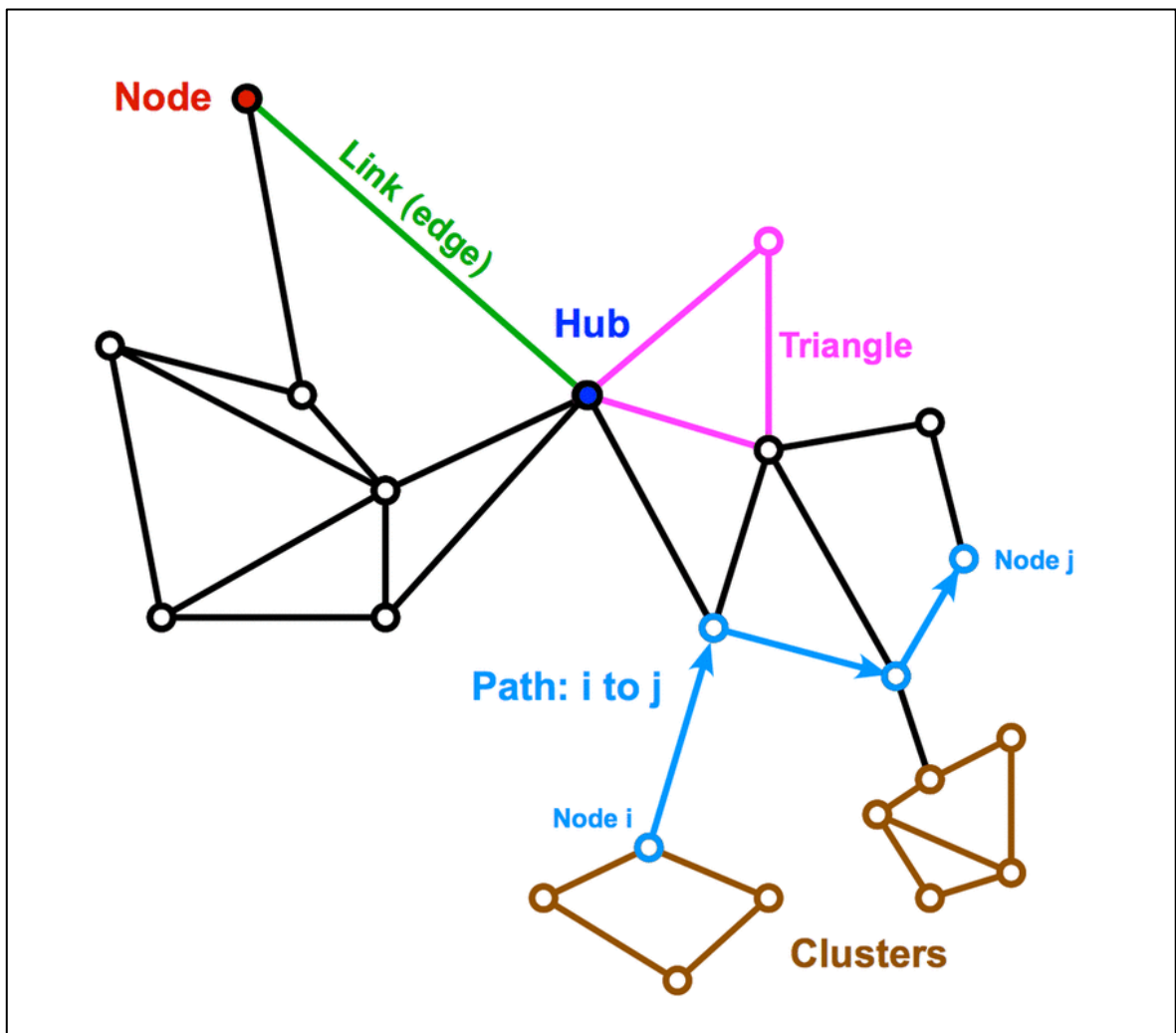


Figura 19 - Esempio di uno schema Hub & Spoke (Fonte: 2017, mriquestions.com)

È importante evidenziare in questo schema il ruolo chiave dei centri di smistamento sia interni che esterni, rappresentati dagli *Hub*. Essi saranno coloro che gestiranno i volumi che transitano tra i vari nodi, dai magazzini principali fino ai clienti finali. Come evidenzia la Figura 19, è importante definire dei raggruppamenti, anche detti *Cluster*, al livello più basso della supply chain per poter assegnare una giurisdizione ad ogni centro logistico.

Il problema affrontato in questo punto, consiste nel dover allocare la domanda totale a livello di cliente finale di una certa nazione o area geografica espressa in volumi di colli e definire il percorso che ogni collo deve seguire da quando esce dal magazzino, fino a quando arriva al cliente.

È un esercizio di ottimizzazione molto complesso, poiché dettato da molti vincoli sui trasporti, sulle capacità di ogni nodo e su variabili che è difficile gestire con un modello classico di ottimizzazione.

Per queste ragioni, viene descritto un processo razionale di tipo *bottom-up*, dove a partire dalla domanda di ogni zona di consegna si risale ai volumi in transito sui vari archi e nodi della rete. Inoltre, si assume che la rete interna di smistamento dell'azienda e-commerce sia stata definita a priori da un team specializzato.

Inoltre, per semplificare l'analisi, viene riportata soltanto la previsione relativa all'anno $n+1$, ma un modello strategico di questo genere può prevedere scenari per periodi di diversi anni.

6.2.1 Analisi della domanda

In primo luogo, partendo da una stima della domanda totale del territorio in Figura 20, il team di progettazione della rete logistica può distribuire i volumi a livello di zona di consegna basandosi sullo share attuale della domanda. Grazie ai dati di previsione sulla domanda futura dell'anno $n+1$, il team potrà anche stabilire quale volume della domanda totale far fluire attraverso l'operatore postale. La decisione su questo split dipende sia dalla capacità dell'operatore postale, sia da scelte strategiche dell'azienda e-commerce, la quale può suddividere la propria domanda tra diversi operatori logistici.

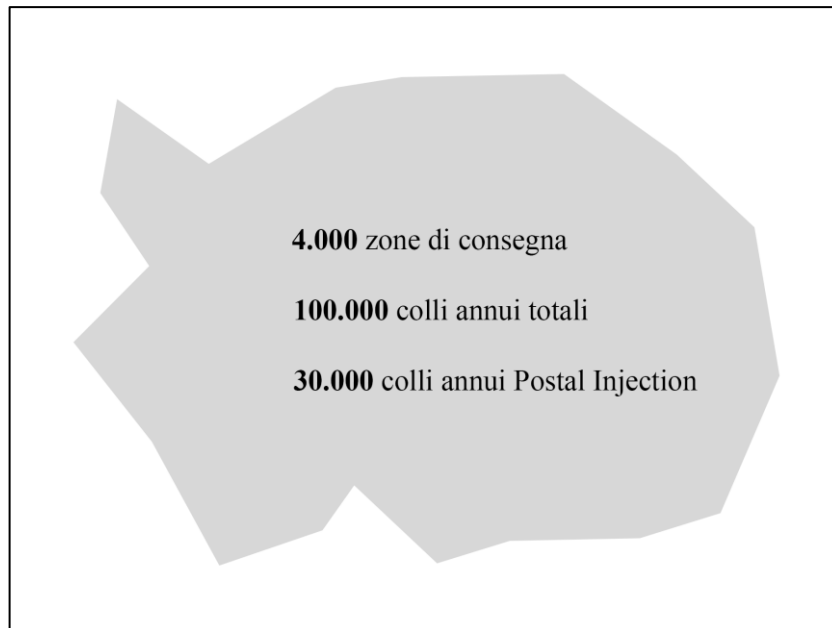


Figura 20 – Territorio considerato per implementare la strategia di Postal Injection

Il territorio preso in considerazione è dunque caratterizzato come segue:

- 4.000 zone di consegna, raggruppate in diversi cluster in ordine alfabetico come mostrato in Figura 21;
- domanda totale di 100.000 colli per l'anno n+1;
- il 30% della domanda totale viene destinato all'operatore postale nazionale. Dunque, il progetto di Postal Injection in esame dovrà gestire 30.000 pacchi per l'anno n+1.

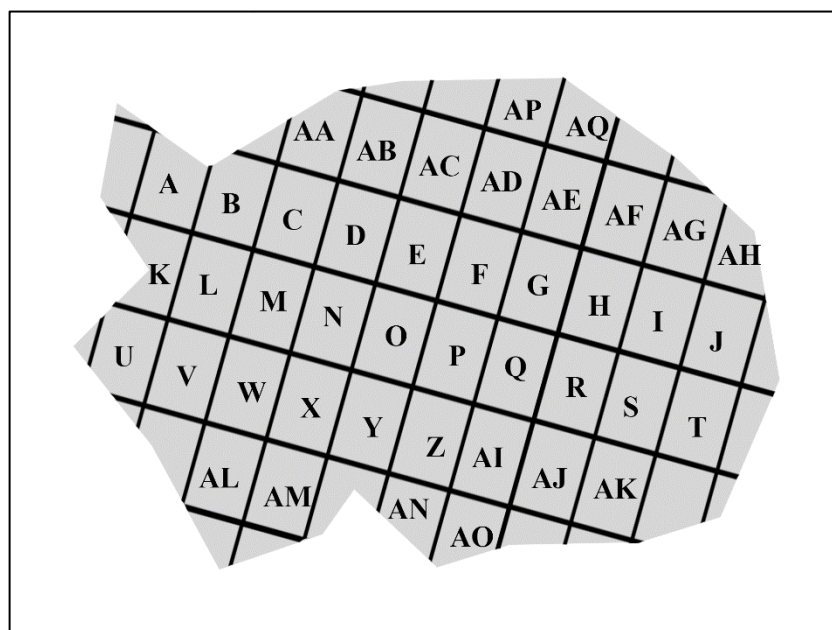


Figura 21 – Raggruppamento delle 4.000 zone di consegna sul modello del territorio

In Figura 22 viene riportata la domanda giornaliera relativa all'operatore postale ripartita a livello di zona di consegna per le prime 20 zone.

	Volumi totali in rete	100,000
	Volumi destinati all'operatore postale	30,000
ZONA DI CONSEGNA	SHARE ZONA DI CONSEGNA	VOLUME TOT
1	0.55%	166
2	0.32%	97
3	0.32%	96
4	0.30%	91
5	0.30%	90
6	0.28%	85
7	0.28%	83
8	0.27%	81
9	0.27%	80
10	0.26%	79
11	0.26%	79
12	0.25%	76
13	0.23%	69
14	0.23%	68
15	0.23%	68
16	0.22%	67
17	0.22%	66
18	0.22%	65
19	0.21%	64
20	0.21%	63

Figura 22 - Suddivisione della domanda totale giornaliera destinata all'operatore postale tra le diverse zone di consegna

6.2.2 Modello di fornitura

Successivamente è necessario prevedere da quali magazzini principali la domanda totale verrà soddisfatta. Si assume dunque che i magazzini dislocati sul territorio possano raggiungere qualsiasi zona di consegna, ma la probabilità che un certo magazzino serva una determinata zona è inversamente proporzionale alla distanza geografica tra il magazzino e

la zona di consegna. In questo modo, dopo aver calcolato le distanze tra i magazzini principali e i nodi della rete, è possibile determinare per ogni zona di consegna da quali magazzini verrà servita e con quale probabilità.

Il modello di fornitura in analisi consta di:

- 7 magazzini principali dislocati sul territorio come mostrato in Figura 23.

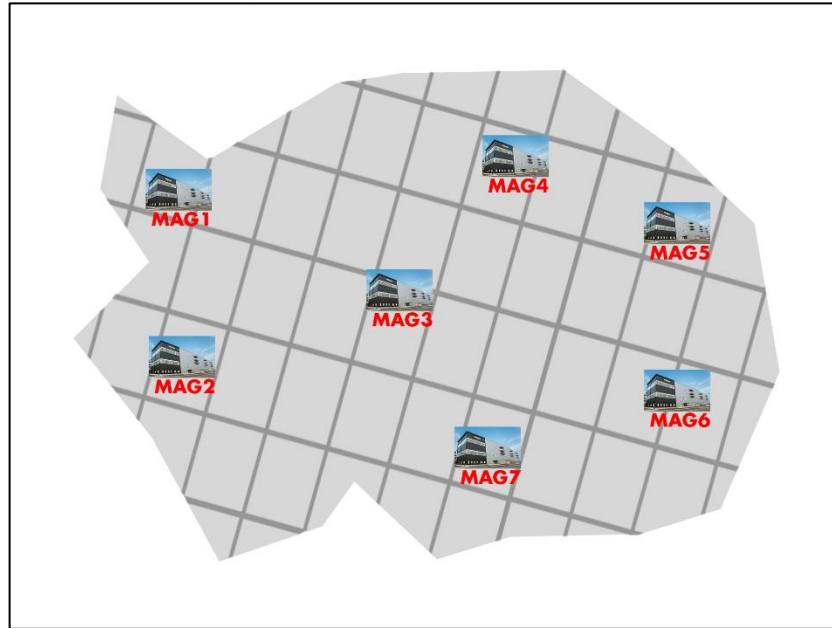


Figura 23 - Disposizione dei 7 magazzini principali sul territorio

In Figura 24 vengono mostrati i primi 11 cluster da A a K e le distanze geografiche espresse in chilometri tra magazzino e baricentro del cluster considerato.

CLUSTER ZONE DI CONSEGNA	DISTANZA IN KM						
	MAG1	MAG2	MAG3	MAG4	MAG5	MAG6	MAG7
A	653	103	179	747	448	581	747
B	645	264	182	762	434	573	762
C	605	194	273	722	394	533	722
D	523	207	318	640	312	451	640
E	913	413	216	1,057	702	841	1,057
F	866	410	213	983	655	793	983
G	1,061	511	303	1,155	863	989	1,155
H	1,192	642	434	1,286	994	1,120	1,286
I	1,141	590	383	1,234	942	1,068	1,234
J	1,228	677	470	1,321	1,030	1,156	1,321
K	1,186	636	428	1,280	988	1,114	1,280

Figura 24 – Distanze geografiche tra i baricentri dei cluster delle zone di consegna e i magazzini principali

La Figura 25 mostra come la distanza sia inversamente proporzionale alla probabilità che una determinata zona di consegna venga servita da uno dei 7 magazzini sul territorio. È da sottolineare che non sempre c'è una linearità tra queste grandezze, poiché sussistono molte variabili da tenere in considerazione. Per esempio, la disponibilità degli oggetti può variare tra i vari magazzini, per cui se un cliente situato al polo opposto rispetto a questo magazzino decidesse di ordinare un articolo presente soltanto in quel magazzino è chiaro che stravolgerebbe il modello matematico. Per questo motivo, partendo dai risultati analitici, un manager esperto può validarne i risultati e apportare piccole correzioni ove necessario.

CLUSTER ZONE DI CONSEGNA	ANNO N+1 SHARE						
	MAG1	MAG2	MAG3	MAG4	MAG5	MAG6	MAG7
A	10%	35%	23%	10%	9%	7%	5%
B	10%	21%	31%	7%	13%	10%	7%
C	10%	29%	21%	8%	14%	11%	8%
D	10%	26%	17%	8%	17%	12%	8%
E	10%	19%	35%	8%	11%	9%	8%
F	10%	19%	35%	8%	12%	10%	8%
G	10%	19%	33%	8%	11%	10%	8%
H	10%	19%	28%	10%	12%	11%	10%
I	10%	19%	30%	9%	12%	11%	9%
J	10%	19%	27%	10%	13%	11%	10%
K	10%	19%	28%	10%	12%	11%	10%

Figura 25 - Probabilità per i cluster delle zone di consegna di essere serviti da uno dei 7 magazzini sul territorio

6.2.3 Modello di distribuzione

Il prossimo passaggio consiste nel determinare in quali centri di smistamento transiteranno i volumi provenienti dai magazzini principali e a quale livello vengono iniettati all'interno della rete dell'operatore postale. Si assumono 4 diverse tipologie di iniezione. Il focus è rivolto prevalentemente al *middle mile*, quindi si escludono eventuali smistamenti e operazioni svolte nel tratto *last mile* (stazione di consegna-cliente).

- 1. Iniezione Hub 1:** questo scenario non prevede l'utilizzo di centri di smistamento da parte dell'azienda e-commerce, poiché i volumi vengono reindirizzati dal magazzino direttamente a un centro di smistamento del corriere postale (Hub 1). In questo caso il processo di smistamento avviene a livello di magazzino principale e la granularità di smistamento è molto bassa: colli con destinazioni differenti su tutto il territorio vengono aggregati e trasportati direttamente all'Hub dell'operatore postale. Sarà

quest'ultimo a procedere con uno smistamento più capillare attraverso la propria catena di distribuzione. Un'iniezione di questo tipo avviene al livello più alto della supply chain, quindi più lontana dal cliente finale.

La Figura 26 schematizza l'iniezione di tipo Hub 1 da parte di un'azienda e-commerce verso un operatore postale. Il passaggio tra la linea arancione e la linea gialla mostra illustra il punto di contatto tra le reti logistiche dei due soggetti coinvolti.

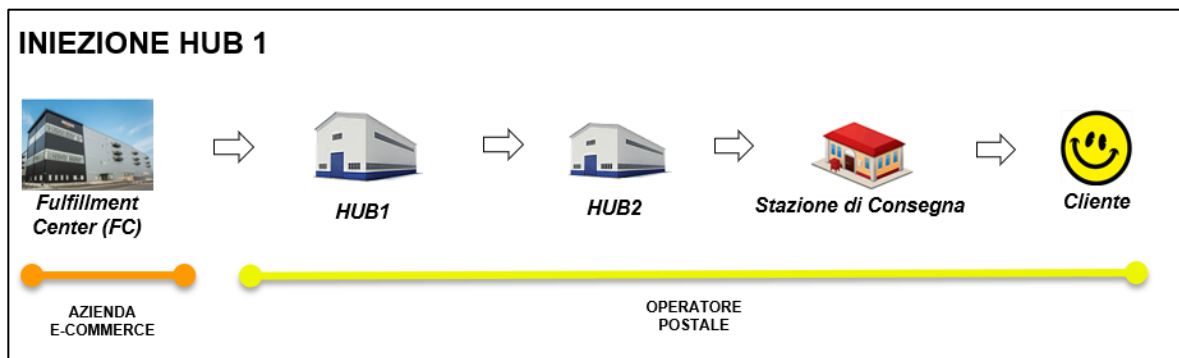


Figura 26 - Schema semplificato di iniezione Hub 1

- 2. Iniezione Hub 2 (sorted):** in uno scenario di questo tipo il processo di smistamento è parte integrante della supply chain dell'azienda e-commerce. I colli di spedizione vengono gestiti direttamente dall'azienda di spedizione e vengono iniettati ad un livello più basso della supply chain dell'operatore postale rispetto all'iniezione Hub 1, consentendo all'azienda di avere maggior controllo sulla logistica in uscita. In caso di iniezione *sorted*, i colli vengono smistati al massimo livello di granularità possibile. Significa che sebbene vengano iniettati in Hub 2, sono già classificati a livello di stazione di consegna. In questo modo i pacchi transiteranno solamente in Hub 2 senza subire ulteriori processi di smistamento. Questo processo viene detto *cross-docking*, ovvero quando dei materiali vengono scaricati da un container e caricati direttamente in un container di un altro camion in partenza verso la destinazione finale. Ciò consente di ottimizzare il riempimento del container combinando diverse spedizioni.
- 3. Iniezione Hub 2 (mix):** in questo scenario l'iniezione avviene al medesimo livello di un'iniezione *sorted*, ma i colli sono smistati con una granularità inferiore. Ciò significa che sarà cura dell'operatore postale procedere con un'ulteriore operazione di smistamento prima di raggiungere la stazione di consegna.

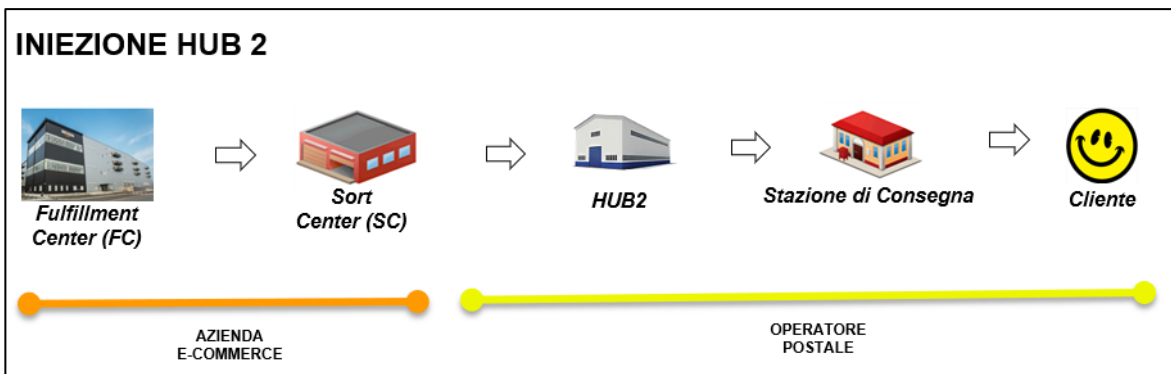


Figura 27 - Schema semplificato di iniezione Hub 2

4. Iniezione diretta: questo è lo scenario ideale in un modello di Postal Injection, poiché l'iniezione avviene al livello più basso della supply chain dell'operatore postale, ovvero direttamente nella stazione di consegna. Questo consente all'azienda e-commerce di sfruttare al massimo la capillarità della rete dell'operatore postale, ma al tempo stesso di velocizzare e ottimizzare i trasporti e le operazioni di smistamento. L'effettiva attivazione di un'iniezione diretta su una stazione di consegna deve essere valutata considerando la totalità dei volumi in un determinato cluster di zone di consegna, la capacità del centro di smistamento in termini di volumi massimi e disponibilità linee di smistamento, la capacità dei mezzi di trasporto e la posizione geografica delle zone di consegna che rispettano i requisiti. Spesso l'iniezione diretta può avvenire tramite un percorso circolare che facilita la distribuzione, anche detto *milk run*. Ovvero il camion/furgone viene caricato nel centro di smistamento con i pacchi di diverse stazioni di consegna ad iniezione diretta e viene definito un percorso circolare di distribuzione che minimizzi la distanza percorsa. Ove possibile, si preferisce adottare un sistema di iniezione diretta tramite *milk run*, piuttosto che un'iniezione in Hub 2 sorted.

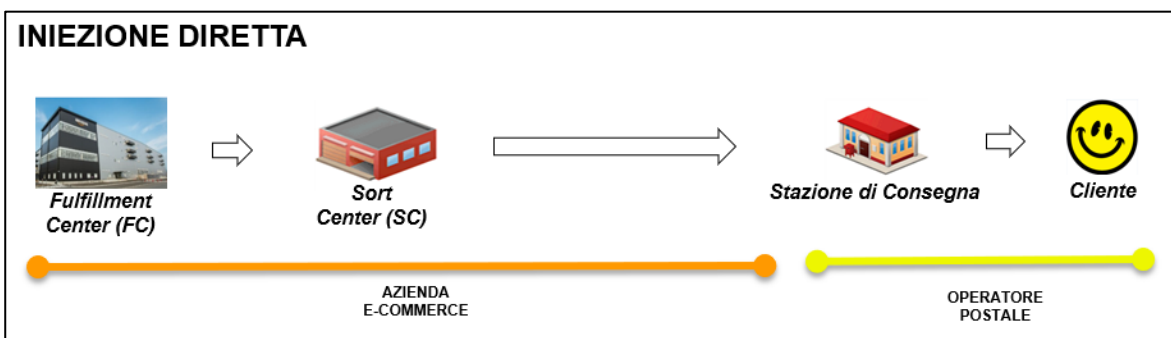


Figura 28 - Schema semplificato di iniezione diretta

Questi 4 scenari appena descritti possono coesistere in un modello di Postal Injection, e la scelta su quale tipo di iniezione adottare è dettata principalmente da vincoli di capacità sia dei trasporti che dei centri logistici. Se consideriamo il modello in esempio, volendo effettuare un'iniezione diretta in ognuna delle zone di consegna, significa che si dovrebbero avere disponibilità di 4.000 corsie di smistamento. Ciò implicherebbe di inserire nella rete molti centri di smistamento con un investimento ingente. È quindi necessario trovare un livello ideale di integrazione con l'operatore postale che minimizzi i costi e garantisca tempi di consegna ridotti. Per questo motivo si adottano anche altre tipologie di iniezione rispetto a quella diretta. Per esempio, le zone di consegna con domande ridotte, possono essere raggruppate tra di loro ed essere iniettate in Hub 2 nella modalità mix. In questo modo si riduce il numero di linee di smistamento necessarie internamente e si esternalizza parte del processo di smistamento.

Ritornando al modello in esempio, si assume che nella rete di distribuzione siano presenti 2 centri di smistamento interni sul territorio, ciascuno dei quali è dotato di una propria giurisdizione di zone di consegna da servire. La Figura 29 schematizza le giurisdizioni e la disposizione dei centri smistamento. In giallo è evidenziata la porzione di territorio sotto la giurisdizione del centro di smistamento 1 (SC1), mentre in azzurro si ha la giurisdizione del centro di smistamento 2 (SC2).

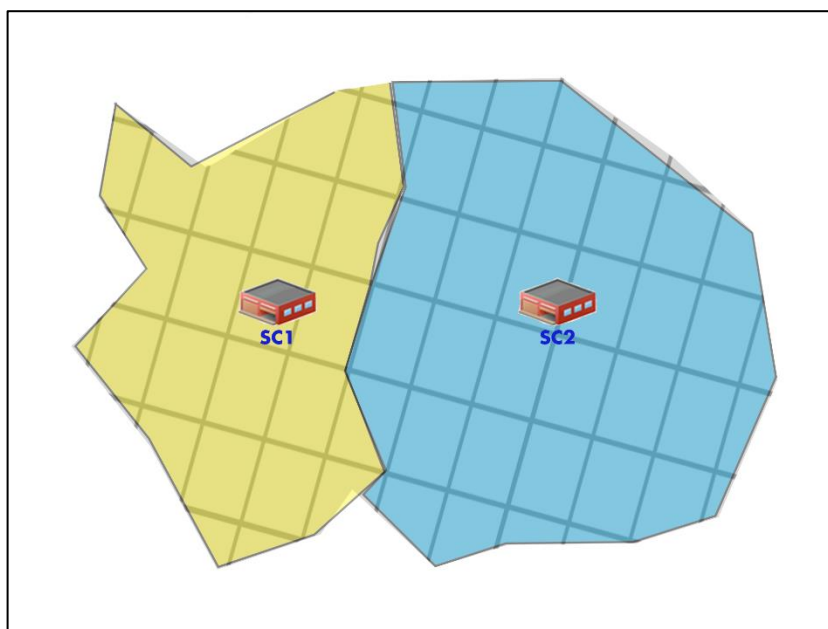


Figura 29 - Giurisdizione dei 2 centri di smistamento gestiti internamente

Ciò significa che qualsiasi collo di spedizione proveniente da uno dei 7 magazzini principali e destinato in una delle zone di consegna nell'area gialla, verrà smistato dal SC1. In alternativa, l'iniezione avviene nell'Hub 1 del corriere postale e quindi automaticamente

viene bypassato il processo di smistamento interno all'azienda e-commerce. Lo stesso ragionamento è valido per i pacchi destinati alla zona azzurra.

Per comprendere quale sia la tipologia di iniezione da adottare per ognuna delle 4.000 zone di consegna sul territorio è necessario capire il funzionamento della rete postale e i meccanismi stabiliti dall'operatore postale. La Figura 30 mostra un esempio della rete su una porzione del territorio e le varie tipologie di iniezione adottate nel modello, con una mappatura completa della porzione *middle mile* (dal magazzino principale alla stazione di consegna).

Le frecce blu indicano gli archi percorsi dai colli di spedizione che vengono gestiti con un'iniezione in Hub 1. Le frecce gialle si riferiscono a iniezione in Hub 2, mentre le frecce rosse indicano un'iniezione di tipo diretta. Nel modello si assume che ogni stazione di consegna sia dedicata ad una zona di consegna. Si noti la possibilità di servire una stazione di consegna attraverso diverse tipologie di iniezione.

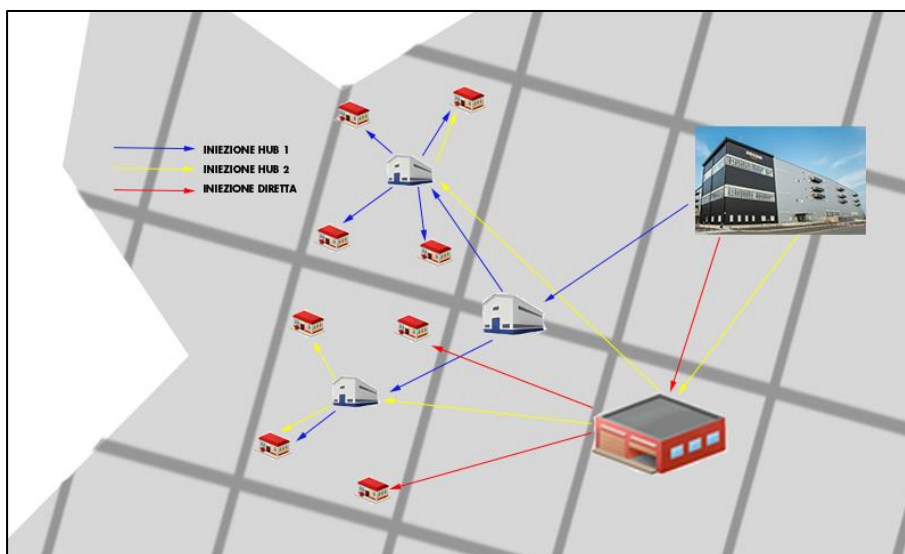


Figura 30 - Schematizzazione delle diverse tipologie di iniezione

Non esistono regole prestabilite sulla tipologia di iniezione da adottare, ma è importante trovare una soluzione che sia in grado di massimizzare la capacità dei centri di smistamento dell'azienda e-commerce, in modo tale da far processare al corriere esterno tutto ciò che eccede la capacità interna.

Nel modello in oggetto sono state prese delle scelte strategiche per determinare la tipologia di iniezione, basate prevalentemente sulla domanda di ogni zona di consegna. I criteri adottati sono stati i seguenti:

- **Iniezione Hub 1:** tutte le zone di consegna con una domanda inferiore a 70 pacchi/giorno.

- **Iniezione Hub 2 (mix):** tutte le zone di consegna con una domanda maggiore o uguale a 70 pacchi/giorno, ma inferiore a 90 pacchi/giorno.
- **Iniezione Hub 2 (sorted):** tutte le zone di consegna con una domanda maggiore o uguale a 90 pacchi/giorno.
- **Iniezione diretta:** può essere attivata quando la domanda di una zona di consegna è maggiore o uguale a 90 pacchi/giorno. L'effettiva attivazione si verifica quando i vincoli citati nel paragrafo precedente vengono rispettati.

La Figura 31 mostra la giurisdizione delle prime 20 zone di consegna dal punto di vista della rete logistica dell'operatore postale, definendo la stazione di consegna, l'Hub 2 e l'Hub 1 di riferimento. Dopodiché la domanda totale giornaliera evidenziata in giallo viene suddivisa tra le varie tipologie di iniezione secondo le regole citate precedentemente. Nell'ultima colonna viene riportato il centro di smistamento di riferimento per ogni zona di consegna.

ZONA DI CONSEGNA	CLUSTER ZONA DI CONSEGNA	STAZIONE DI CONSEGNA	HUB 2	HUB 1	VOLUME TOTALE 2018	VOLUME SMISTATO IN SC1/SC2	VOLUME HUB 1	VOLUME HUB 2 (SORTED)	VOLUME HUB 2 (MIX)	INIEZIONE DIRETTA ?	CENTRO DI SMISTAMENTO
1	A	STAZIONE DI CONSEGNA 1	HUB 2A	HUB 1A	166	166	0	166	0	VERO	SC1
2	A	STAZIONE DI CONSEGNA 2	HUB 2A	HUB 1A	97	97	0	97	0	VERO	SC1
3	A	STAZIONE DI CONSEGNA 3	HUB 2A	HUB 1A	96	96	0	96	0	VERO	SC1
4	A	STAZIONE DI CONSEGNA 4	HUB 2A	HUB 1A	91	91	0	91	0	VERO	SC1
5	A	STAZIONE DI CONSEGNA 5	HUB 2A	HUB 1A	90	90	0	90	0	VERO	SC1
6	A	STAZIONE DI CONSEGNA 6	HUB 2A	HUB 1A	85	85	0	0	85	FALSO	SC1
7	A	STAZIONE DI CONSEGNA 7	HUB 2A	HUB 1A	83	83	0	0	83	FALSO	SC1
8	A	STAZIONE DI CONSEGNA 8	HUB 2A	HUB 1A	81	81	0	0	81	FALSO	SC1
9	A	STAZIONE DI CONSEGNA 9	HUB 2A	HUB 1A	80	80	0	0	80	FALSO	SC1
10	A	STAZIONE DI CONSEGNA 10	HUB 2A	HUB 1A	79	79	0	0	79	FALSO	SC1
11	A	STAZIONE DI CONSEGNA 11	HUB 2A	HUB 1A	79	79	0	0	79	FALSO	SC1
12	A	STAZIONE DI CONSEGNA 12	HUB 2A	HUB 1A	76	76	0	0	76	FALSO	SC1
13	A	STAZIONE DI CONSEGNA 13	HUB 2B	HUB 1A	69	0	69	0	0	FALSO	SC1
14	A	STAZIONE DI CONSEGNA 14	HUB 2B	HUB 1A	68	0	68	0	0	FALSO	SC1
15	A	STAZIONE DI CONSEGNA 15	HUB 2B	HUB 1A	68	0	68	0	0	FALSO	SC1
16	B	STAZIONE DI CONSEGNA 16	HUB 2B	HUB 1A	67	0	67	0	0	FALSO	SC1
17	B	STAZIONE DI CONSEGNA 17	HUB 2B	HUB 1A	66	0	66	0	0	FALSO	SC1
18	B	STAZIONE DI CONSEGNA 18	HUB 2B	HUB 1A	65	0	65	0	0	FALSO	SC1
19	B	STAZIONE DI CONSEGNA 19	HUB 2B	HUB 1A	64	0	64	0	0	FALSO	SC1
20	B	STAZIONE DI CONSEGNA 20	HUB 2B	HUB 1A	63	0	63	0	0	FALSO	SC1

Figura 31 – Giurisdizioni della rete dell'operatore postale e suddivisione della domanda totale giornaliera in base al tipo di iniezione

Definita la tipologia ideale di iniezione per ogni zona di consegna, è possibile riassumere il modello di distribuzione attraverso la *dashboard* in Figura 32. Questa tabella mostra i volumi assegnati ad ogni centro di smistamento, classificandoli per tipologia di iniezione.

Tipo	VOLUMI TOTALI				Totale
	Mix		Sorted		
SC	Hub 1	Hub 2 (mix)	Hub2 (sorted)	Iniezione diretta	
SC1	n/a	2.6K	4.K	.9K	8.7K
SC2	n/a	4.K	9.2K	2.1K	17.1K
Totale	4.2K	6.6K	13.2K	3.K	30.K
% split	14%	22%	44%	10%	

Figura 32 - Dashboard riassuntiva sui volumi allocati su ogni centro di smistamento in base alla tipologia di iniezione

6.2.4 Considerazioni finali

La soluzione al modello di Postal Injection proposto è stata ottenuta tramite l'elaborazione della domanda totale giornaliera per il territorio in esame, utilizzando un complesso foglio di calcolo Excel e le logiche descritte nei paragrafi precedenti.

Questo tipo di modello è un potente strumento per il team di progettazione della rete logistica, poiché risulta molto semplice procedere con delle analisi di sensibilità per valutare diversi scenari a confronto. Inoltre, è un modello scalabile, in quanto è possibile implementare nuove zone di consegna, magazzini principali, centri di smistamento o addirittura modificare le varie giurisdizioni in pochi passaggi, consentendo un efficace *planning* a medio-lungo termine.

È chiaro che gli output di questo modello vadano considerati con un certo livello di fiducia, perché si sta lavorando con dati e previsioni ad alta variabilità. Ma esso fornisce una panoramica generale del territorio, sufficiente per prendere decisioni in merito alla definizione della nuova rete logistica. Sarà poi responsabilità di altri team definire i dettagli più operativi di ogni ramo della logistica in uscita.

6.3 Configurazione di un centro di smistamento

Quando la rete logistica e le tipologie di iniezione con i diversi operatori logistici sono state definite, è necessario dedicarsi a configurare i nuovi o aggiornare i già esistenti centri di smistamento sul territorio.

In questo capitolo verranno descritte alcune analisi sviluppate per la configurazione del centro di smistamento nelle prime settimane di funzionamento. La fase di lancio è la più critica, e l'accuratezza delle analisi gioca un ruolo chiave per garantire il successo della nuova configurazione. In queste analisi si assume che tutte le linee di smistamento siano state definite e siano stati stimati i volumi giornalieri di ogni linea.

6.3.1 Analisi del Critical Pull Time (CPT)

Con *Critical Pull Time* (CPT) si intende l'ora e minuto del giorno al quale un camion/furgone deve lasciare il centro di smistamento per dirigersi verso i nodi logistici dell'operatore postale. Questo tempo viene stabilito per poter mantenere la promessa con il cliente, ovvero riuscire a consegnare il pacco entro la scadenza indicata al momento dell'acquisto.

Non si entrerà nel dettaglio del calcolo del CPT per ogni destinazione, ma verrà presentata un'analisi dove 3 differenti scenari vengono messi a confronto per capire quale struttura di CPT è meglio adottare per il centro di smistamento. L'analisi è stata condotta sul primo dei due centri di smistamento introdotti nel modello precedente e si estende lungo le prime 16 settimane a partire dal lancio.

6.3.1.1 Presentazione degli scenari

Gli scenari possibili variano in base alla diversità di orari di partenza per una destinazione in base alla tipologia di iniezione che viene adottata. Nell'analisi non vengono considerate le iniezioni dirette, ma solamente le iniezioni in Hub 2. Esse possono essere di tipo *mix* oppure di tipo *sorted*. Quest'ultime possono ancora suddividersi in base alla distanza della stazione di consegna dall'Hub 2 dell'operatore postale. Se la stazione di consegna dista più di 50 Km dall'Hub 2 di riferimento, essa verrà definita Stazione di consegna *Remote*, altrimenti verrà definita *Close*.

Relativamente al tipo di iniezione, possono anche variare i CPT per via dei differenti tempi di elaborazione richiesti da parte dell'operatore postale nella propria rete. Un'iniezione di tipo *mix* richiederà più tempo in assoluto, poiché i colli di spedizione dovranno ancora subire un ulteriore processo di smistamento nell'Hub 2 dell'operatore postale e successivamente essere consegnati in stazioni di consegna a distanze variabili. Minor tempo richiederanno le

iniezioni *sorted*, poiché lo smistamento è già stato processato internamente. I camion che potenzialmente possono partire per ultimi dal centro di smistamento sono quelli carichi di volumi smistati per stazioni di consegna *Close*. Dunque, potenzialmente i CPT più in anticipo saranno quelli dedicati a iniezione *mix*, a seguire si avranno CPT per iniezione *sorted* in stazioni di consegna *Remote* e ultimi CPT della giornata saranno quelli di stazioni di consegna *Close*.

È da tener presente che avere 3 differenti CPT giornalieri per un'unica destinazione potrebbe non ottimizzare il riempimento dei container, ma dall'altro lato garantisce un più ampio arco temporale al cliente per piazzare l'ordine durante la giornata ed avere la consegna al giorno successivo. Questa finestra d'ordine extra può essere garantita soltanto ai clienti che vivono in zone di consegna non gestite tramite iniezione *mix*, poiché è l'unico CPT che non è possibile dilazionare nell'arco della giornata.

Dunque, si possono avere 3 diversi scenari così definiti e descritti nella Figura 33, Figura 34 e Figura 35:

1. **Unico CPT:** si ha un unico orario di partenza dal centro di smistamento per ogni tipo di iniezione. Questo massimizza il riempimento dei container, ma riduce la finestra d'ordine per il cliente.

Scenario 1 - Single CPT			
HUB 2	SORTED		MIX
	CPT-Remote	CPT-Close	HUB2-Mix-CPT
HUB 2A	14.00	14.00	14.00
HUB 2B	14.00	14.00	14.00
HUB 2C	14.00	14.00	14.00
HUB 2D	12.00	12.00	12.00
HUB 2E	12.00	12.00	12.00
HUB 2F	12.00	12.00	12.00
HUB 2G	17.50	17.50	17.50
HUB 2H	21.00	21.00	21.00
HUB 2I	17.50	17.50	17.50
HUB 2J	17.50	17.50	17.50

Figura 33 – Scenario ad unico CPT per Hub 2 di destinazione

2. **Doppio CPT:** si hanno 2 orari di partenza per ogni destinazione, in base al tipo di iniezione *sorted* oppure *mix*. Non viene fatta distinzione tra le distanze delle stazioni di consegna. Il riempimento dei container si riduce, ma aumenta la finestra d'ordine per il cliente.

Scenario 2 - Double CPT			
	SORTED		MIX
HUB 2	CPT-Remote	CPT-Close	HUB2-Mix-CPT
HUB 2A	17.50	17.50	14.00
HUB 2B	17.50	17.50	14.00
HUB 2C	17.50	17.50	14.00
HUB 2D	14.00	14.00	12.00
HUB 2E	12.00	12.00	12.00
HUB 2F	14.00	14.00	12.00
HUB 2G	19.00	19.00	17.50
HUB 2H	21.00	21.00	21.00
HUB 2I	19.00	19.00	17.50
HUB 2J	19.00	19.00	17.50

Figura 34 – Scenario a doppio CPT per Hub 2 di destinazione

3. **Triplo CPT:** si hanno 3 orari di partenza per ogni destinazione, in base al tipo di iniezione e alla distanza della stazione di consegna dall'Hub 2 di riferimento. Il riempimento dei container è pessimo, ma viene massimizzata la finestra d'ordine per il cliente.

Scenario 3 - Triple CPT			
	SORTED		MIX
HUB 2	CPT-Remote	CPT-Close	HUB2-Mix-CPT
HUB 2A	17.50	21.00	14.00
HUB 2B	17.50	19.00	14.00
HUB 2C	17.50	19.00	14.00
HUB 2D	14.00	17.50	12.00
HUB 2E	12.00	14.00	12.00
HUB 2F	14.00	17.50	12.00
HUB 2G	19.00	22.50	17.50
HUB 2H	21.00	23.50	21.00
HUB 2I	19.00	22.50	17.50
HUB 2J	19.00	21.00	17.50

Figura 35 - Scenario a triplo CPT per Hub 2 di destinazione

6.3.1.2 Risultati ottenuti

A partire da questi scenari è possibile dedurre immediatamente che lo scenario a 3 CPT garantisce al cliente una finestra d'ordine più ampia di 3-7 ore in base alla destinazione in cui si trova il cliente. Ma non è ancora chiaro il numero di container necessari nei differenti scenari.

Assumendo che tutti i trasporti siano effettuati su container standard con capacità di 33 pallet, con 100 pacchi su ogni pallet e un riempimento medio del container dell'86%, risulta che su ogni camion verranno caricati mediamente 2.838 colli di spedizione.

A partire dai dati del modello precedente, è possibile raggruppare la domanda per ogni destinazione finale a livello di Hub 2, poiché è qui il punto dove avviene l'iniezione. Così si risale al numero di camion giornalieri che transiteranno su ogni arco nei 3 scenari.

Siccome ci si trova nella fase di lancio del centro di smistamento, le linee di smistamento verranno attivate gradualmente di settimana in settimana per poi arrivare a pieno regime nella settimana 16.

La Figura 36 mostra il grafico del numero di container da mettere a disposizione nei 3 scenari dalla settimana 1 fino alla settimana 16. I volumi riportati sono giornalieri.

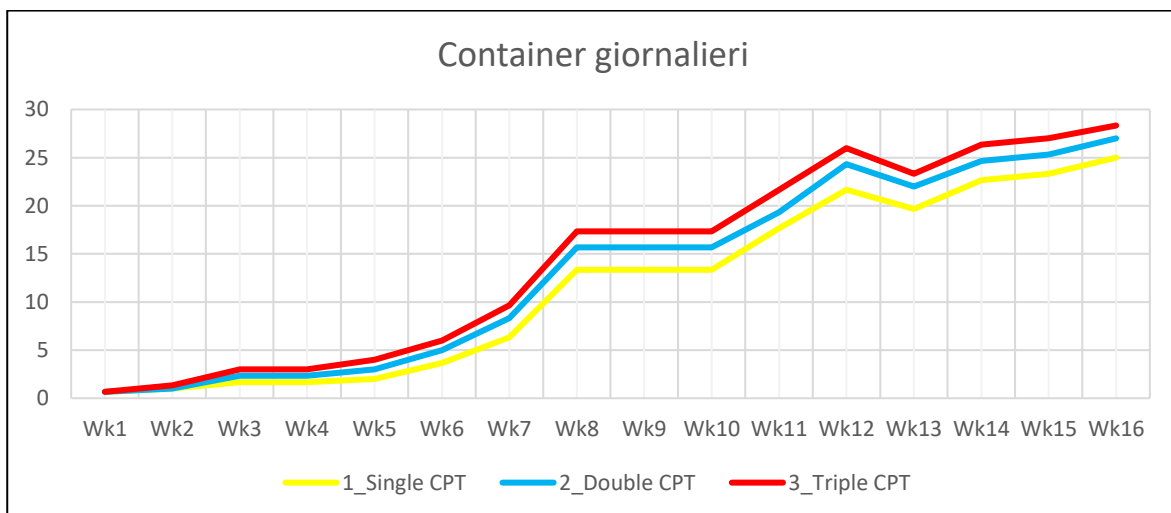


Figura 36 – Confronto numero di container giornalieri nei 3 diversi scenari dalla settimana 1 alla settimana 16

Si evince dal grafico come ci sia una leggera variazione nel numero di container tra i diversi scenari. Nella settimana 16, si avranno 25 container nel primo scenario, 27 nel secondo e 28 nel terzo.

È dunque responsabilità del management decidere quale scenario adottare in base al costo di un container addizionale e alla finestra d'ordine che si desidera garantire al cliente.

6.3.2 Definizione del layout

Una volta definita la struttura di CPT del centro di smistamento, è compito del team di ingegneri configurare il layout definitivo delle linee o stazioni di smistamento. La Figura 37 illustra il layout del centro di smistamento del modello precedente. Sono presenti anche le linee di smistamento per gli altri operatori logistici in aggiunta all'operatore postale.

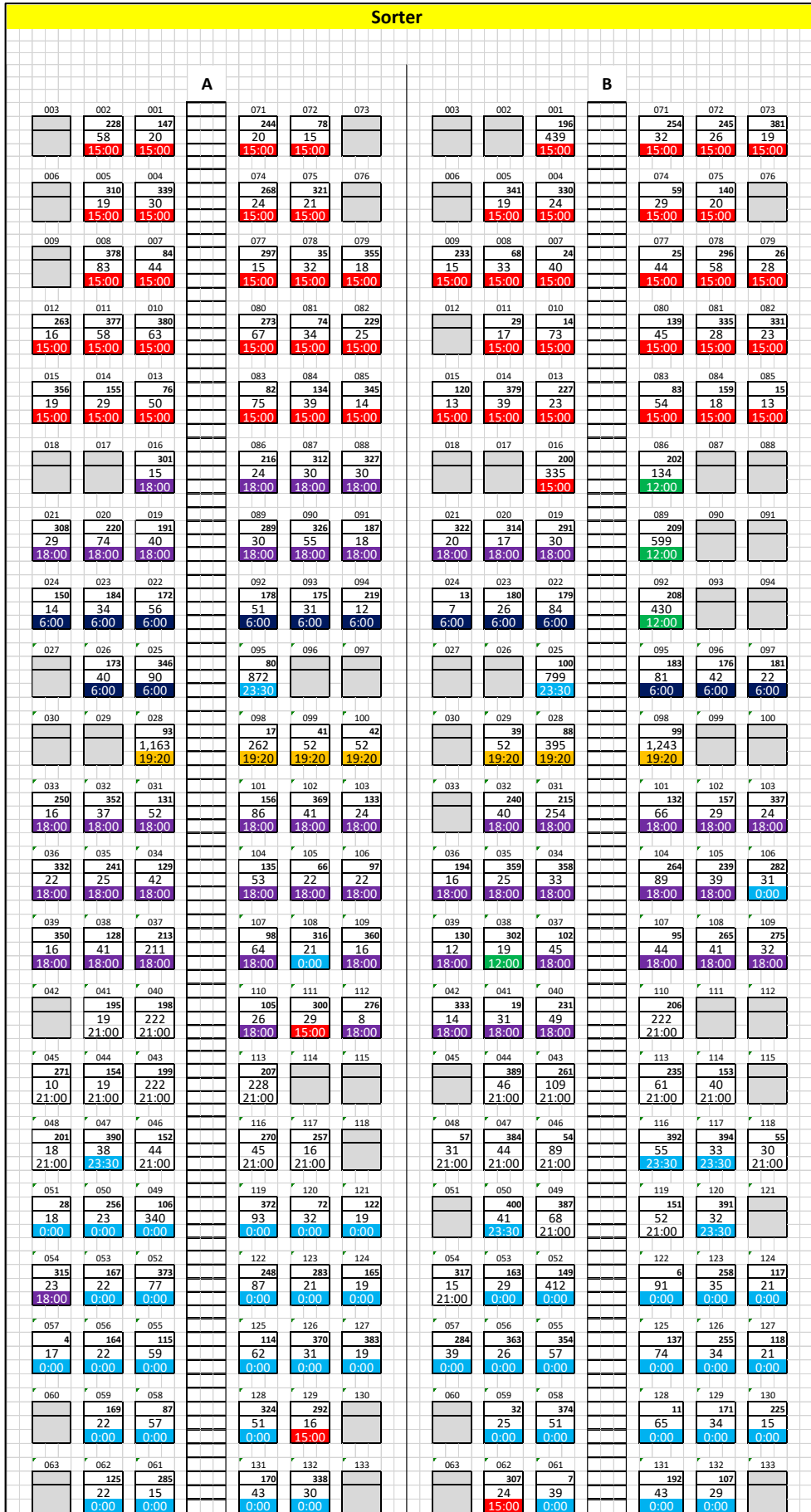


Figura 37 – Layout di un centro di smistamento

Il centro di smistamento è caratterizzato da un *Sorter* (in giallo) dove confluiscono i pacchi dalla zona *inbound*, non rappresentata in figura, i quali vengono smistati al livello desiderato. Successivamente i colli di spedizione vengono movimentati su postazioni dedicate (box quadrati) in attesa di essere spediti verso destinazione.

La pianta preparata dai team di ingegneri riporta per ogni postazione il relativo CPT e volume giornaliero, così da rendere agevole il processo di posizionamento in caso di variazioni su queste due variabili.

Si può notare come le postazioni per le varie destinazioni e tipologie di iniezione siano intenzionalmente raggruppate per CPT. Questo dettaglio serve per favorire la raccolta dei pallet al momento della spedizione, semplificando il processo di smistamento e le pratiche in *outbound*.

6.3.3 Considerazioni finali

I centri di smistamento sono il cuore pulsante della rete logistica in uscita, poiché stabiliscono la direzione e il modulo dei flussi uscenti dai magazzini in modo da avere una rete bilanciata ed efficiente, che garantisca l'evasione dell'ordine nel minimo tempo e al minimo costo.

È quindi importante calibrare al meglio i parametri del centro di smistamento quando ci si interfaccia con un operatore postale o altri vettori logistici. La scelta di utilizzare modelli di calcolo empirici è dettata dalla complessità dei vincoli della rete, ove non ci si può basare soltanto sui risultati di un classico modello di ottimizzazione. Nonostante un certo grado di imprecisione di questi modelli, essi consentono di ottenere soluzioni versatili e scalabili, che forniscono ad un manager esperto un potente strumento decisionale.

Conclusione

Questa tesi ha cercato di mettere luce sulle dinamiche della Postal Injection, in un contesto dove grandi aziende del mondo e-commerce stanno rivoluzionando il modo di fare acquisti dei consumatori. A tal fine è stato inquadrato il termine Postal Injection all'interno di una più ampia cornice riguardante il mondo e-commerce e il funzionamento della supply chain delle più grandi aziende e-commerce.

L'analisi del concetto di Postal Injection è stata argomentata tramite esempi provenienti dalla mia esperienza presso Amazon. In primo luogo, questo ha permesso di comprendere come può essere strutturato un progetto di Postal Injection e quali sono le aree e fattori su cui focalizzarsi per avere successo. In secondo luogo, l'analisi passo a passo di alcune attività chiave ha permesso di comprendere la complessità di questo progetto e la metodologia di risoluzione adottata.

Il presente studio declina il concetto di Postal Injection sulla base della mia esperienza di tirocinio, delle mie conoscenze accademiche e di fonti terze che ruotano attorno al tema. Tuttavia, è importante tenere presente che gli esempi presentati in questa ricerca illustrano esempi di attività affrontate dal team di pianificazione della rete logistica. La creazione di un modello completo di Postal Injection richiede il supporto di molte risorse e competenze differenti per via della grande estensione del progetto.

Per questo motivo, una raccomandazione per ulteriori ricerche future è quella di approfondire il tema tramite l'analisi dettagliata delle attività di altri team che collaborano per il successo del progetto.

Concludo rinnovando che la mia esperienza nella stesura di questa tesi è stata positiva e ha sicuramente posto una base solida su cui poter crescere nelle mie prossime esperienze.

Bibliografia

Amazon.com Inc., 2016. *Annual Report 2016*, s.l.: Amazon.

Anon., 2013. *Integrazione Verticale*. [Online]
Available at: https://www.12manage.com/methods_vertical_integration_it.html
[Consultato il giorno 10 Gennaio 2017].

Anon., 2014. *Dall'e-commerce al Kindle, la storia di Amazon*. [Online]
Available at: <http://www.fastweb.it/web-e-digital/dall-e-commerce-al-kindle-la-storia-di-amazon/>
[Consultato il giorno 1 Gennaio 2018].

Augment, 2016. *The Evolution of eCommerce Over the Last Decade*. [Online]
Available at: <http://www.augment.com/blog/evolution-ecommerce-last-decade/>
[Consultato il giorno 2 Gennaio 2018].

Borini, B., 2014. *10 Cose che (forse) non sapevate di Amazon e del suo fondatore*. [Online]
Available at: <http://www.girlgeekdinnerverona.com/10-cose-che-forse-non-sapevate-di-amazon-e-del-suo-fondatore/>
[Consultato il giorno 4 Gennaio 2018].

Expert CRM Software, 2017. *Amazon CRM Case Study*. [Online]
Available at: <http://crmsystems.expertmarket.co.uk/Amazon-CRM-Case-Study>
[Consultato il giorno 14 Gennaio 2018].

Kim, E., 2017. *This map shows how quickly Amazon has expanded in Europe*. [Online]
Available at: <https://www.cnbc.com/2017/08/30/amazon-in-europe-citi-map-shows-rapid-expansion.html>
[Consultato il giorno 16 Gennaio 2018].

KPMG, 2017. *2017 Global Online Consumer Report*, s.l.: KPMG.

Miva, 2011. *The History Of Ecommerce: How Did It All Begin?*. [Online]
Available at: <https://www.miva.com/blog/the-history-of-ecommerce-how-did-it-all-begin/>
[Consultato il giorno 7 Dicembre 2017].

Morris, D. Z., 2017. *This Analyst Claims the U.S. Postal Service Is Giving Amazon a Huge Subsidy*. [Online]
Available at: <http://fortune.com/2017/07/16/amazon-postal-service-subsidy/>
[Consultato il giorno 15 Gennaio 2018].

Morris, T., 2013. *Parachute*. [Online]
Available at: <http://www.parature.com/amazon-customer-experience/>
[Consultato il giorno 14 Gennaio 2018].

postalnews.com, 2017. *Analyst claims USPS is subsidizing Amazon*. [Online]
Available at: <http://postalnews.com/blog/2017/07/14/analyst-claims-usps-is-subsidizing-amazon/>
[Consultato il giorno 23 Gennaio 2018].

Robinson, A., 2015. *[INFOGRAPHIC] The Evolution and History of Supply Chain Management*. [Online]
Available at: <http://cerasis.com/2015/01/23/history-of-supply-chain-management/>
[Consultato il giorno 2 Gennaio 2018].

Schreiber, Z., 2016. *Is Logistics About To Get Amazon'ed?*. [Online]
Available at: <https://techcrunch.com/2016/01/29/is-logistics-about-to-get-amazoned/>
[Consultato il giorno 8 Gennaio 2018].

Serra, E., 2015. *Il super magazzino dei doni online e i 400 mila pacchi spediti al giorno*. [Online]
Available at: http://www.corriere.it/tecnologia/15_dicembre_23/super-magazzino-doni-online-400-mila-pacchi-spediti-giorno-6302a40a-a942-11e5-8f07-76e7bd2ba963.shtml?refresh_ce-cp
[Consultato il giorno 20 Gennaio 2018].

Treccani, 2017. *E-commerce nell'enciclopedia Treccani*. [Online]
Available at: <http://www.treccani.it/enciclopedia/e-commerce/>
[Consultato il giorno 11 Dicembre 2017].

Università degli Studi Del Sannio, 2012. *Introduzione all'analisi delle serie storiche e dei metodi di previsione*. [Online]
Available at: http://www.didatticademm.it/old2/didattica/appunti_dispense/A_A_2009_2010/SIMONETTI/Statistica_aziendale/seriestoriche.pdf
[Consultato il giorno 15 Febbraio 2018].

UPS, 2016. *4 big ways e-commerce is transforming retail supply chains*. [Online]
Available at: <https://compass.ups.com/ecommerce-supply-chain-evolution/>
[Consultato il giorno 2 Gennaio 2018].

Wingfield, N., 2002. *Amazon Prospers on the Web*. [Online]
Available at:

<http://courses.washington.edu/inde101/Class%20Notes/Amazon%20Follows%20Wal-Mart%27s%20Lead.htm>

[Consultato il giorno 12 Gennaio 2018].