Università
Ca'Foscari
Venezia
Facoltà
di Economia

Corso di Laurea magistrale
In Economia e Gestione delle Aziende

Tesi di Laurea

Sistemi di supporto alle decisioni: logistica distributiva in Pam Panorama s.p.a.

Relatore
Prof.ssa Daniela Favaretto

Laureando
Francesca Rossi
Matricola 816116

Anno Accademico
2011 / 2012

“Planning is bringing the future into the present
so that you can do something about it now”

Alan Lakein

SOMMARIO

INTRODUZIONE **5**

CAPITOLO 1

PRESENTAZIONE DELL'AZIENDA **8**

1.1. Premessa **8**

1.2. Gli anni '60: La nascita e la prima espansione dei Supermercati Pam **9**

1.3. Gli anni '70: Il periodo dello sviluppo diversificato **10**

1.4. Gli anni '80: il periodo del boom economico **11**

1.5. Gi anni '90: tra innovazione ed interfunzionalità **13**

1.6. Il nuovo millennio **14**

1.7. La filosofia aziendale di Pam Panorama spa **15**

1.8. Mission dell'impresa **16**

CAPITOLO 2

PAM PANORAMA E SCELTE DI NATURA LOGISTICA **17**

2.1. Il processo decisionale tra razionalità ottimizzante e razionalità limitata **17**

2.3. Strumenti per la gestione efficace dell'informazione **21**

2.4. Sistemi informativi **23**

2.5. L'evoluzione del concetto di logistica **24**

2.6. Fattori che influenzano i processi logistici **27**

2.7. Pam Panorama s.p.a.: Soluzioni organizzative **28**

CAPITOLO 3

LA ROUTINE OPERATIVA 32

3.1. Pam Panorama: realtà operativa 32

3.2. Definizione del problema 36

3.3. Il Vehicle Routing Problem 37

3.4. L'algoritmo risolutivo del capodeposito 41

CAPITOLO 4

UNA SOLUZIONE INNOVATIVA 46

4.1. Transport Planning Service 46

4.2. IT Manager 47

4.3. PTV Intertour 48

4.4. Fase 1: L'Algoritmo Euristico individua una buona soluzione 50

4.5. Fase 2: MEFISTO ottimizza la soluzione 52

4.6. La Ricerca Locale e Tabu search 53

4.7. Granular Tabu Search 55

4.8. Algoritmi di Ricerca Locale 56

CAPITOLO 5

DUE METODI A CONFRONTO 59

5.1. Premessa 59

5.2. Parametri per la pianificazione 59

5.3. Parametrizzazione del sistema 62

5.4. Capacità e saturazione dei mezzi 65

5.5. Presupposti per il confronto 66

5.6. Lunedì 68

5.7. Martedì 72

5.8. Mercoledì75

5.9. Giovedì **78**

5.10. Venerdì **79**

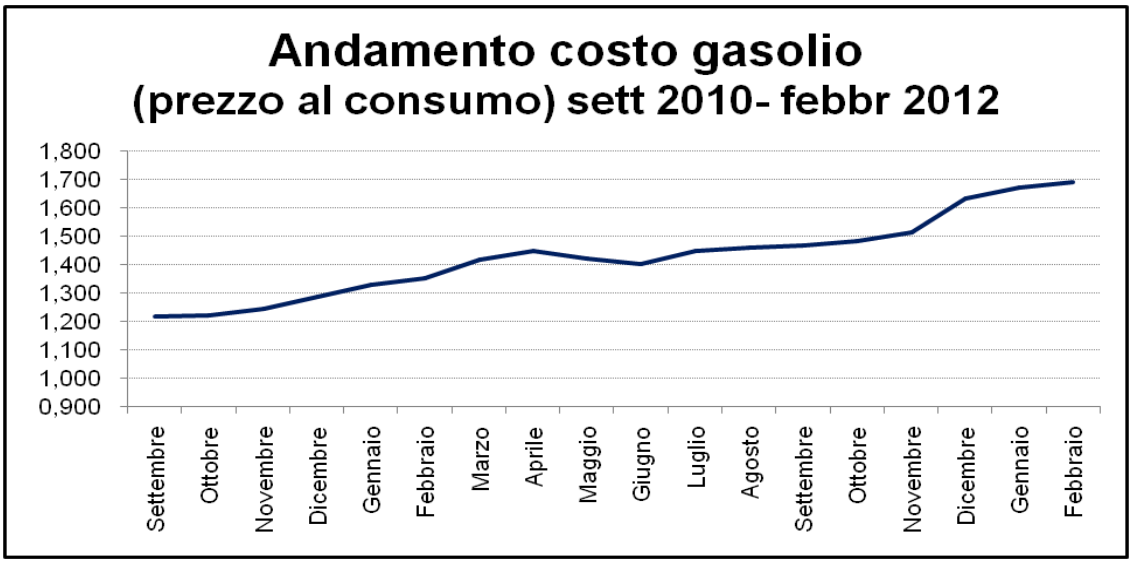
CONCLUSIONI **83**

BIBLIOGRAFIA **91**

SITOGRAFIA **94**

INTRODUZIONE

"Le medie ponderate nazionali, salgono a 1,826 euro/litro per la benzina (+0,8 centesimi) e a 1,761 euro/litro per il diesel (+0,2 centesimi)." – La Stampa, 06-03-2012



Fonte: www.unionepetrolifera.it

Il contesto economico degli ultimi anni, caratterizzato dalla crisi finanziaria ed industriale, ha indotto le imprese a dedicare una maggior attenzione alla gestione dei processi ed a focalizzare le proprie strategie intorno all'ottimizzazione dei costi.

Nelle imprese europee la logistica rappresenta un centro di costo che influisce per il 10-15% sul costo di un prodotto finito[1]. La competitività delle imprese europee è influenzata anche dall'individuazione di sistemi di trasporto efficienti. Grazie allo sviluppo di nuove tecnologie, negli ultimi anni, i trasporti sono diventati più efficienti in termini di consumi energetici. D'altra parte il 96% del fabbisogno energetico dei veicoli continua a dipendere dal petrolio[2].

[1] www.europa.eu
[2] www.europa.eu

Questo lavoro di ricerca prende origine da un interrogativo: come affrontano le imprese italiane questo periodo di crisi? Quali scelte operative e, soprattutto, strategiche vengono assunte per contrastare il continuo aumento del petrolio?
Si è cercato di rispondere a questo interrogativo analizzando le scelte di un'azienda medio-grande appartenente al settore della Grande Distribuzione Organizzata. Ovviamente questo è solo uno dei tanti esempi, ma si ritiene che l'esperienza aziendale di una realtà che detiene una rete capillare in tutto il territorio italiano costituisca comunque un passo per capire in che modo venga affrontata l'incertezza e la continua evoluzione del contesto italiano.
Una volta addentrati nel caso, si è cercato di comprendere se la soluzione perseguita da Pam Panorama spa abbia dato effettivamente esito positivo.
Al fine di raggiungere questi obiettivi, da un lato si sono acquisite informazioni attraverso libri di testo, siti e riviste specializzate che hanno contribuito ad ampliare le conoscenze assimilate attraverso gli insegnamenti.
Dall'altro si è deciso di scendere al livello operativo, capendo il flusso della merce, dalla banchina di scarico, allo stoccaggio ed infine alla banchina di carico, assistendo il capodeposito in tutte le sue attività tra cui, quella che andremo ad analizzare ossia, la pianificazione dei viaggi, capendo i dubbi e le incertezze che quotidianamente si ripresentano.

A fronte di queste valutazioni, considerando che il prezzo del petrolio è destinato a crescere[3], Pam Panorama ha deciso di implementare un sistema informativo atto a supportare le decisioni del capodeposito, al fine di ottimizzare i costi di trasporto. Questa attività risulta particolarmente critica dovendo rispettare vincoli strutturali e contrattuali. A tal fine l'azienda ha implementato nuovi modelli e strumenti gestionali per la pianificazione giornaliera dei viaggi e l'analisi dei costi di trasporto. L'evoluzione delle tecnologie informatiche, unita agli sviluppi più recenti degli algoritmi risolutivi, consente di sviluppare con efficienza sistemi di supporto alla pianificazione logistica basati su modelli di ottimizzazione.
Nella realtà imprenditoriale italiana, il trasporto è stata una tra le prime variabili ad esser terziarizzate. Questa scelta era supportata da differenti motivazioni: in primo luogo i costi si abbassavano ed erano facilmente prevedibili in quanto non influenzabile da variabili esterne; in secondo luogo il servizio diveniva più efficiente ed efficace

[3] Entro il 2050 il prezzo di un barile di greggio dovrebbe più che raddoppiare rispetto ai 59 dollari del 2005.

perché era affidato ad imprese specializzate.[4] La terziarizzazione dei trasporti ha in parte ridotto l'attenzione e l'individuazione di nuove soluzioni che inducano a migliorare la produttività. In conclusione i costi di trasporto, frutto di continue micro-contrattazioni con i trasportatori, influenzano pesantemente i costi della logistica.[5]

Se in passato Pam Panorama ha investito le sue risorse nella rivisitazione del network logistico e in alcuni progetti finalizzati a diminuire i costi di immagazzinaggio, in questo elaborato verranno analizzate le scelte di quest'azienda in merito al tema del trasporto. Nel primo capitolo viene esposta la realtà aziendale nella quale ho avuto il piacere di lavorare e la possibilità di assistere allo svolgimento del progetto. Nel secondo capitolo si affronta il tema della razionalità limitata e della necessità dell'introduzione di sistemi di supporto per prendere le decisioni in contesti complessi ed in continua evoluzione. Le scelte logistiche sono influenzate da fattori esterni che hanno indotto Pam Panorama ad attuare diversi progetti per rimanere competitiva a livello nazionale. Nel terzo capitolo si descrive la realtà aziendale prima dell'introduzione del software, cercando di comprendere come il capodeposito risolveva quotidianamente il problema della pianificazione dei viaggi, cercando di rispettare i vincoli logistici e strutturali imposti dal trasportatore e dai punti vendita. Nel quarto capitolo viene analizzato il software di simulazione implementato da Pam Panorama. Questo software di pianificazione è in grado di gestire reti complesse offrendo una valutazione economica delle soluzioni che propone. Dopo aver studiato l'algoritmo sul quale si fonda il ragionamento del software, sono state messe a confronto le due metodologie di risoluzione del problema nel capitolo cinque. L'analisi esposta prevede il paragone tra una prima soluzione proposta dal capodeposito ed una seconda soluzione creata per mezzo del software. Essendo sottoposte a due tipologie di tariffazione differenti, affinché le due soluzioni potessero esser confrontabili, la proposta "cartacea" del capodeposito è stata introdotta all'interno del simulatore per calcolare il costo dei viaggi in termini economici. Infine sono stati individuati dei criteri di confronto al fine di poter scegliere il metodo migliore.

[4]C.Ferrozzi, R.Shapiro, 2002 p38
[5]C.Ferrozzi, R.Shapiro, 2002 p39

CAPITOLO 1

PRESENTAZIONE DELL'AZIENDA

1.1. Premessa

Figura 1.1. Gruppo Pam s.p.a.

Fonte: www.e-pam.it

In questo capitolo viene presentato il Gruppo Pam S.p.a.[6] il quale raggruppa al suo interno molti altri marchi appartenenti a settori differenti. La sede del Gruppo PAM (acronimo di "Più A Meno") è situata a Spinea, in provincia di Venezia. Il Gruppo coordina le attività di acquisto, di distribuzione, di consulenza legale, di sviluppo del management e dei sistemi informativi. Essa fa capo a quattro insegne del mass market retail, specializzate per tipologia di offerta. Supermercati Pam si occupa dei supermercati mentre Panorama presidia le grandi superfici. Le piccole superfici, presenti soprattutto nei centri storici, sono affidate a degli affiliati, i quali non sono dipendenti Pam ma costituiscono con l'azienda un contratto di rifornimento. Gli affiliati sono gestiti dal Pam Franchising. La formula hard-discount è amministrata dall'azienda

[6] www.gruppopam.it

In's Mercato ed infine Cibis spa e The Nuance Group A.G. costituiscono l'esperienza di diversificazione nel settore della ristorazione e del travel retail.

1.2. Gli anni '60: La nascita e la prima espansione dei Supermercati Pam

Il 5 Marzo 1958 viene costituita la società Sagma da parte di tre imprenditori veneziani Gian Paolo Giol, Tito Bastianello, Gian Carlo Dina, i quali decidono di investire nel settore commerciale moderno allora emergente.

Alla fine degli anni '50 i supermercati sono presenti solo in alcune città italiane e il loro numero è modesto. Nel Veneto la Standa rappresenta l'unico concorrente di spicco perciò si decide di importare questa formula commerciale in un mercato senza limitazioni e vincoli legislativi. Grazie all'esperienza acquisita negli Stati Uniti da parte di uno dei soci, sfruttando un tessuto socio-economico caratterizzato da livelli salariali ancora contenuti, si sperimenta l'apertura del primo supermercato a Padova che costituisce una novità stimolante che attrae il consumatore che ormai si è lasciato alle spalle le ristrettezze del dopoguerra.

Nel 1959 la denominazione della società è mutata in Supermercati PAM. S.p.A. "Più a Meno". Tale slogan evoca la missione dell'azienda: offrire quante più referenze possibili e la migliore qualità del servizio e dell'assortimento a prezzi inferiori rispetto a quelli praticati dal dettaglio alimentare tradizionale.

Con il supermercato si viene a realizzare il passaggio da un modello di vendita tradizionale di tipo familiare-artigianale ad un modello di commercio efficiente di tipo imprenditoriale.

"L'idea generatrice del nostro ingresso nel settore della distribuzione organizzata era la convinzione di poter acquisire efficienza sia per il consumatore che per l'azienda".[7]

A Spinea risiede la Sede del Gruppo che coordina tutte le attività avvalendosi di personale qualificato, macchine per la lavorazione rapida ed automezzi per il trasporto[8].

In questo periodo non esistono i concetti di sistema distributivo o di pianificazione della distribuzione: la merce viene trasportata attraverso mezzi propri, effettuando controlli

[7] Parte di un intervista rilasciata nel 1989 curata dalla Direzione delle Risorse Umane del Gruppo.
[8] Brochure distribuita in occasione dell'apertura del PdV di Verona in via XX settembre, 1961

approssimativi, senza alcun legame sinergico tra le funzioni che si occupano della distribuzione.[9]

Nei primi anni sessanta l'apertura di nuovi supermercati interessa l'area del Triveneto mentre verso il '69/70 oltre all'apertura di punti vendita in Emilia si decide di instaurare una collaborazione con una società milanese, La Centrale[10].

1.3. Gli anni '70: Il periodo dello sviluppo diversificato

Nel 1970 Supermercati PAM gestisce 36 punti vendita di cui 23 ancora in comproprietà con Max Market.

Il decennio in esame può esser suddiviso in due periodi: l'arco temporale '69/'73, caratterizzato da una profonda crisi delle relazioni industriali e quello '73/'79 che va dalla prima alla seconda crisi petrolifera. Quest'ultimo periodo a sua volta vede due momenti di espansione dell'economia italiana intercalati da un'ondata recessiva lunga e profonda ('75/'78).

I consumi privati interni aumentano in modo limitato, in particolare è molto contenuta la crescita del consumo di generi alimentari. Questo atteggiamento è accompagnato da un'evoluzione dei comportamenti dei consumatori: l'italiano tende a divenire meno "consumista" rispetto agli anni '60, nel senso che il singolo prodotto perde il fascino che aveva un tempo e lo stesso atto di acquisto è molto meno emozionale ed emozionante. A fronte di questi cambiamenti si abbandona la logica degli anni '60 durante i quali la domanda era trainante e bisognava solo garantire l'offerta ad un consumatore abbastanza omogeneo. Si impone ora alla distribuzione la necessità di comprendere e soddisfare le esigenze di una clientela sempre più difficile e diversificata.

A questa complessa situazione socio-politica bisogna aggiungere che nel 1971 viene approvata la legge 426 attraverso la quale si riforma la disciplina delle autorizzazioni alle aperture e all'ampliamento degli esercizi al dettaglio. In tal modo il processo di liberalizzazione e modernizzazione del settore commerciale viene bloccato con evidenti svantaggi per gli esercizi di grande superficie. La legge 426 affida in via principale ai comuni e, solo in funzione surrogata, alle regioni, la definizione dei programmi di

[9] Rushton, Oxley, 1993 p.28

[10] La Centrale gestisce una catena di supermercati in Lombardia e Piemonte con insegna Max Market.

ristrutturazione della rete commerciale. In tal modo si favoriscono le contrapposizioni locali che, nella migliore delle ipotesi, conducono ad una cristallizzazione delle situazioni esistenti.

A fronte di queste tensioni economiche, politiche e sociali, Pam Supermercati attua dei cambiamenti nell'orientamento strategico. Da un lato acquisisce nuovi punti vendita già esistenti al fine di eludere i vincoli legislativi, e dall'altro orienta le sue attività alla diversificazione fondando nel 1973 Gestione Ristoranti S.p.A[11] e Generale Magazzini SpA. Nel 1977 l'azienda acquisisce delle partecipazioni in società che operano nel settore del discount[12] e nello stesso periodo viene costituita la Pam Supermarket Europe Ldt di cui la Pam detiene la quota di maggioranza.

Durante gli anni '70 la struttura organizzativa della Pam Supermercati subisce degli aggiustamenti imposti dall'aumento dimensionale dell'azienda e dall'esigenza di recuperare efficienza attraverso la razionalizzazione delle attività svolte.

1.4. Gli anni '80: il periodo del boom economico

Dopo un breve periodo di recessione che interessa la prima metà degli anni '80, la situazione economica migliora ma porta con sé delle trasformazioni socio-demografiche; le aziende, quindi, devono adattarsi all'incremento del potere d'acquisto ed al conseguente aumento dei consumi, all'aumento dell'età media della popolazione, alla notevole riduzione del numero delle casalinghe a favore delle donne lavoratrici ed all'aumento della mobilità.

In questi anni il consumatore ricerca il servizio e da rilevante importanza al fattore tempo. La facilità di accesso, la possibilità di comprare tutti i tipi di merceologie in uno stesso luogo, la facilità di parcheggio ed i ridotti tempi di permanenza alle casse sono elementi che incidono sempre più sulla fidelizzazione del cliente al punto vendita. Il cliente, abituato a spostarsi anche per ragioni di lavoro, predilige le novità ai prodotti tradizionali locali. In questi anni si affermano nicchie di consumatori che scelgono i prodotti in base ai loro progetti ed al loro sistema di valori. Il cliente degli anni '80 è sensibile al rapporto qualità-prezzo ed è orientato ad un'alimentazione più qualificata e ricercata: si è di fronte ad una graduale internazionalizzazione dei consumi.

[11] Diventerà Brek Ristoranti SpA nel 1983

[12] Il 25% delle azioni della PamtomFoodLdt e il 100%dei titoli della londinese Sconta RetailersLdt

Supermercati Pam in questi anni allarga il modello di sviluppo legato alla contiguità geografica dei precedenti insediamenti e si sviluppa nel Lazio, attuando una strategia di espansione nel Centro Italia costituendo la N.E.S. SpA[13]. Attraverso la NES, la Pam sviluppa anche la formula del discount.

Nel contesto della manovra di sviluppo del Centro Italia, Pam attua un piano di differenziazione delle formule, acquisendo due ipermercati Alital e ristrutturandoli con l'insegna Silos. In Italia gli ipermercati non erano molto diffusi ed ottengono un successo immediato. Nel 1984 apre il primo Panorama a Marghera come risultato di una joint-venture tra Pam e Coin, che già avevano diverse esperienze di collaborazione. L'apporto dei due gruppi consente a Panorama l'accesso immediato alle esperienze maturate nella commercializzazione dei vari tipi di merceologie, insieme alla possibilità di usufruire delle strutture organizzative centrali. Nello scenario del mercato dei centri commerciali, si assiste ad un vero e proprio boom del servizio aggiuntivo, inteso come offerta, all'interno di un centro commerciale stesso di tutta una serie di servizi, quali distributori di benzina, posta, bancomat, bar, ristoranti. Nel 1988 il rapporto di collaborazione con il Gruppo Coin si estende al Sud Italia; negli anni '90 Pam assume il pieno controllo dell'Ipermercato di Marghera, cedendo a Coin le quote dell'Ipermercato nel Sud Italia.

Come conseguenza delle scelte di sviluppo diversificato, si ha il passaggio dalla struttura organizzativa funzionale a quella divisionale, nella quale le divisioni fondamentali corrispondono alle società operative. Le imprese multicanale infatti presentano un alto grado di specializzazione nelle differenti aree di attività e richiedono perciò un elevato decentramento decisionale, realizzabile assumendo una struttura organizzativa multi divisionale.

Due sono le tappe fondamentali di questo processo di trasformazione:

- la costituzione della Gecos S.p.A., società finanziaria che detiene i pacchetti azionari delle società operative;
- la costituzione del Gruppo Pam S.p.A., nella quale vengono fatte confluire le partecipazioni nel settore della grande distribuzione già nel portafoglio della capogruppo Gecos. La nuova società assume quindi la funzione di sub-holding avente funzioni gestionali, non finanziarie.

I processi decisionali e di controllo gestionale devono essere adeguatamente supportati da informazioni precise e tempestive; a tal proposito si diffonde l'impiego di moderne

[13] Nuovo Esercizio Supermercati SpA aveva l'obiettivo di prendere in affitto dei supermercati laziali al fine di agevolare l'acquisizione dei punti vendita da parte di Pam.

tecnologie hardware e software. La gestione di un sistema informativo integrato ha prodotto un profondo impatto organizzativo in quanto si tende a passare ad una logica di diffusione a tutti i livelli delle informazioni necessarie per le decisioni.
Agli inizi degli anni ’80 la SupermercatiPam si impegna in attività di consulenza informatica ed organizzativa ad aziende commerciali: si vuole così incentivare l’attività di ricerca all’interno dell’azienda e contemporaneamente trarre un vantaggio economico dallo sfruttamento sul mercato delle proprie esperienze.

1.5. Gi anni ’90: tra innovazione ed interfunzionalità

Negli anni ’90 oltre a perseguire l’innovazione al fine di ottenere vantaggio competitivo, Pam attribuisce un elevato valore aziendale all’interfunzionalità. Il miglioramento continuo della qualità del servizio offerto è perseguibile solo attraverso una maggior fluidità dei processi aziendali attraverso cui questo servizio viene erogato.
Negli anni ’90 l’azienda segue varie direttrici cercando di reagire alla congiuntura economica: sviluppa i *Tesori dell’Arca*, prodotti selezionati dall’azienda e venduti nei punti vendita con un marchio di proprietà esclusiva, offrendo qualità ad un prezzo inferiore rispetto alle principali marche industriali; i punti vendita vengono rinnovati inserendo scenografie e coordinate che contribuiscono a creare un’immagine idonea ad affrontare la concorrenza; negli ipermercati vengono introdotte nuove casse che consentono di rispondere alle esigenze della clientela con maggior tempestività, e si sperimentano nuovi lay-out e ripartizioni degli spazi merceologici.
Il notevole impegno che il Gruppo da sempre dimostra nel processo di modernizzazione dei sistemi e delle tecnologie continua a dare i suoi frutti. È ormai completato il progetto di informatizzazione dei Centri di Distribuzione, che ha consentito l’ottimizzazione del servizio di rifornimento merci ai negozi, in termini di flessibilità e tempestività. Il nuovo sistema, infatti, consente ai negozi di richiedere i rifornimenti direttamente al deposito, accelerando il processo di evasione degli ordini.
In questo periodo la Direzione Tecnica del Gruppo abbandona il tecnigrafo sostituendolo con nuovi strumenti elettronici che permettono di progettare in tre dimensioni le future unità di vendita.

1.6. Il nuovo millennio

La rete dei supermercati PAM è composta da 110 punti vendita presenti nelle seguenti regioni: Lombardia, Trentino Alto Adige, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Toscana, Lazio, Piemonte, Liguria, Veneto, Abruzzo e Umbria.

L'obiettivo di PAM è quello di fidelizzare il cliente; per perseguire il suo obiettivo, da un lato lancia il proprio programma di fidelizzazione del cliente, attraverso la *Carta Superpremi*, la carta di credito *PAM Supercredit* e, nel 2008, la *Carta per te*. Dall'altro, nell'ottica di offrire prodotti di sempre maggiore qualità, crea la linea "Selezione Qualità PAM" che offre una scelta esclusiva di prodotti locali freschi e genuini, legando una collaborazione con i fornitori migliori[14]. La linea di prodotti è stata condivisa nel 2006 anche con gli ipermercati Panorama, in previsione dell'unione tra le due società. Pam Panorama S.p.A. rappresenta una tra le più importanti realtà italiane del settore. Ai 110 supermercati si vanno a sommare 23 ipermercati situati in Piemonte, Veneto, Emilia Romagna, Toscana, Friuli Venezia Giulia e Lazio[15].

Nel frattempo nasce anche la formula Superstore, centro commerciale di ampie dimensioni, in cui il vasto assortimento di alimentari è affiancato da prodotti di abbigliamento e bazar.

Nel 2006 viene realizzata la prima Convention Pam. Questo evento rappresenta la prima Convention nel mercato organizzata da un retailer della Grande Distribuzione Organizzata, rivolta a più di 850 fornitori.

Negli ultimi anni si è cercato di unire l'esperienza di Pam con quella di Panorama al fine di perseguire il comune obiettivo, ossia la soddisfazione del cliente.

Dal 2010 è infatti iniziato un processo di riorganizzazione[16]. La società Pam Panorama spa è stata creata a seguito della fusione di Panorama spa nella Supermercati Pam spa. L'attività di Pam Panorama è preposta alla gestione delle merci. Durante questi ultimi anni sono state costituite in Pam Panorama nuove funzioni e direzioni tra cui la Direzione Marketing e la Direzione Acquisti. A completamento di questa riorganizzazione, a partire dal primo gennaio 2012, è stato attuato l'affitto a ramo d'azienda Gruppo Pam spa costituito dall'attività Logistica alla società Pam Panorama spa.

[14] www.e-pam.it
[15] www.e-panorama.it
[16] Dati interni

1.7. La filosofia aziendale di Pam Panorama spa

I seguenti principi aziendali influenzano le scelte di fondo della gestione aziendale fin dagli anni '70:

- **Orientamento al cliente:** "soddisfare le esigenze del cliente: questo è il fondamentale obiettivo del personale della Pam. […] Il cliente è lo scopo, la ragione, l'essenza del nostro lavioro. La soddisfazione deve essere la nostra costante preoccupazione"[17].

- **Servizio:** per servizio si intende la disponibilità del personale, la gentilezza, l'assortimento completo, l'igiene e la celerità. La qualità del servizio è il punto cardine e la leva fondamentale dell'attività.

- **Professionalità:** il personale costituisce un patrimonio importante per la società, da valorizzare e sviluppare. Ad ognuno deve esser assicurata sia la giusta valutazione del contributo che fornisce ai risultati dell'azienda sia la possibilità di progredire ed avanzare in relazione ai meriti ed alle capacità.

- **Correttezza:** affinché il personale comprenda e metta in pratica i principi di qualità del servizio e di soddisfazione del cliente, occorre per prima cosa motivare, incentivare e soddisfare il personale stesso. La correttezza nei rapporti interpersonali è un valore che crea un clima organizzativo in cui è raggiungibile questo obiettivo.

- **Economicità ed efficienza nella gestione:** secondo la proprietà il fine ultimo dell'attività aziendale è quello di impiegare in modo redditizio ed efficiente le risorse disponibili onde assicurare stabilità, prosperità e sviluppo dell'azienda e degli uomini che in essa operano. Economicità ed efficienza non significano per l'azienda meri profitto e guadagno ma bensì pensare ai concetti di prosperità e sviluppo che da sempre indirizzano le scelte aziendali.

Nel breve periodo gli obiettivi sono l'affermarsi della propria formula commerciale ed il conseguimento di un profitto mentre nel lungo periodo si cerca di sviluppare l'azienda

[17] Manuale di Accoglimento del Gruppo Pam, 1992

attraverso una concezione circolare degli obiettivi per cui il profitto va inserito in una corrente che si autoalimenta: l'utile conseguito viene reinvestito per garantire lo sviluppo dell'azienda.

1.8. Mission dell'impresa

La Mission del Gruppo[18] è quella di essere il punto di riferimento nei mercati in cui opera. L'obiettivo viene perseguito attraverso la valorizzazione delle risorse umane, del cliente e dell'innovazione. Grazie alla creazione di continue opportunità di crescita ed allo sviluppo delle potenzialità dei dipendenti, si cerca di rafforzare l'orgoglio di appartenenza al gruppo. Di conseguenza, il Gruppo Pam diviene sempre più attraente nel mercato del lavoro. Per valorizzazione del cliente, si intende riuscire a prestare attenzione alle sue esigenze, cercando di mantenere e rinforzare quotidianamente il rapporto di reciproca fiducia. Infine la terza leva su cui si agisce per raggiungere la mission consiste nell'innovazione. La ricerca dell'eccellenza induce a continue sperimentazioni e applicazioni innovative che costituiscono le basi per un vantaggio competitivo.

Attraverso la riorganizzazione aziendale si sono unite le mission di Pam e Panorama, entrambe le società si pongono come principale obiettivo la piena soddisfazione del cliente[19], rendendo piacevole, conveniente e facile il momento dedicato agli acquisti. Ciò che differenziava e differenzia tutt'ora le due società è il target. Mentre gli Ipermercati si rivolgono alle famiglie[20], i supermercati si rivolgono a donne e uomini in carriera che preferiscono fare la spesa velocemente, ritagliando un momento della loro giornata lavorativa.

[18] www.gruppopam.it
[19] www.gruppopam.it
[20] www.e-panorama.it

CAPITOLO 2

PAM PANORAMA E SCELTE DI NATURA LOGISTICA

2.1. Il processo decisionale tra razionalità ottimizzante e razionalità limitata

Il processo decisionale ha un ruolo centrale nella gestione aziendale. Le attività di coordinamento e controllo limitano l'autonomia decisionale degli attori organizzativi ma, anche in organizzazioni molto strutturate, gli individui vengono comunque chiamati a prender decisioni nell'ambito degli spazi di libertà concessigli. Nel contesto organizzativo spesso i processi decisionali coinvolgono più persone, ma indipendentemente dal numero degli attori e dalla tipologia di problemi che si presentano, l'abilità nei processi decisionali permette la sopravvivenza ed il successo delle organizzazioni[21].

Il processo decisionale si risolve individuando delle alternative, comprendendo le aspettative, valorizzando le conseguenze ed infine definendo la regola decisionale. La teoria economica classica e neoclassica confida che, attraverso la razionalità assoluta, gli individui riescano ad assumere la soluzione che massimizza i benefici, attuando la strategia ottimizzante. Le ipotesi della teoria classica e neoclassica permettono al decisore di operare in condizioni di certezza, conoscendo tutte le alternative, le loro conseguenze ed il valore di tali conseguenze. L'attore conosce quindi le sue preferenze ed anche i mezzi per raggiungerle. Questa teoria è stata contestata[22] durante gli anni a causa dell'infondatezza dei suoi presupposti. Infatti una prima critica, che porta alla rivisitazione di tutta la teoria, riguarda l'incertezza sulle conseguenze future di un'azione. Per far fronte a questa obiezione si è affermato il concetto di rischio per cui il

[21] Isotta, 2007, p. 66
[22] Appunti Garlato, 2011

decisore, che può esser più o meno avverso al rischio, sceglierà l'alternativa che massimizzerà il valore atteso[23].

Tra gli attori che sostengono il concetto di razionalità limitata, Simon (1965;1985) afferma che "le ipotesi della razionalità oggettiva sono contrarie ai fatti. E non è una questione di approssimazione; esse non descrivono nemmeno lontanamente il processo che le persone seguono per decidere in situazioni complesse" (Simon 1979, p510).

Gli esseri umani possiedono una razionalità limitata a causa di caratteristiche che ostacolano gli agenti economici durante il processo decisionale. Infatti i decisori non possiedono le informazioni in modo completo, non sapendo le conseguenze e le eventuali alternative. Inoltre la maggior parte dei soggetti non sa elaborare perfettamente le informazioni al fine di comprendere quale sia la soluzione migliore, in quanto incapaci in termini di attenzione, memoria, comprensione e comunicazione. Infine, oltre a valutare il costo dell'acquisizione delle informazioni, spesso gli attori organizzativi si ritrovano a perseguire obiettivi incompatibili, senza conoscere appieno il loro sistema di preferenze o i mezzi per raggiungere i loro fini[24]. Il costo dell'informazione dipende dalla sua natura. Infatti l'informazione è una risorsa scarsa e spesso è necessario elaborarla per ottenere conoscenze sintetiche utilizzabili come input del processo decisionale. Il costo dell'informazione è anche'esso un vincolo del processo decisionale in quanto, l'attore decisionale, non potendo acquisire tutte le informazioni dovrà confrontare l'utilità marginale ed il costo marginale di un'informazione aggiuntiva[25].

In *Administrative Behavior* (1957), Simon analizza il comportamento dei dirigenti d'azienda. Attraverso un'analisi sempre più minuziosa cerca di comprendere la modalità in cui i dirigenti prendono le decisioni ricercando il procedimento mentale che sta alla base di ogni decisione. Simon giunge alla conclusione che gli agenti economici scelgono in base ad una strategia che cerca di soddisfare i criteri di adeguatezza, piuttosto che individuare una soluzione ottimale. Secondo Simon, in condizioni di razionalità limitata, il decisore adotta una logica di tipo soddisfacentista. *"Satisficing"* è un neologismo foggiato dallo stesso Simon ed è composto da "satisfy" = soddisfazione e "suffice" = sufficienza.

Secondo questa logica il decisore sceglierà la soluzione soddisfacente che risponde al suo livello di aspirazione, che varia in base al contesto[26].

---

[23] Isotta, 2007, p. 68
[24] Isotta, 2007, p. 30
[25]Isotta, 2007, p.70
[26]Isotta, 2007, p. 70

I problemi vengono inoltre classificati da Simon a seconda della frequenza con cui si pongono, in base al grado di strutturazione ed alla loro chiarezza. L'autore individua i problemi strutturati e quelli non strutturati, affrontati mediante due categorie di decisioni differenti: quelle programmate e quelle non programmate. Le decisioni sono programmate quando si fondano su procedure consolidate, presentandosi quindi con caratteristiche di routine: lo schema di riferimento per l'assunzione delle decisioni è sempre lo stesso e corrisponde ad una ben definita procedura. Le decisioni programmate vengono prese a fronte di un problema strutturato in cui le soluzioni sono note e le alternative divengono facilmente individuabili[27]. D'altra parte le decisioni non programmate riguardano i problemi non strutturati, ossia situazioni complesse, improvvise o insolite e per le quali è necessaria l'attivazione del processo decisionale attraverso uno studio approfondito del problema, in quanto il decisore non può far riferimento ad alcun schema precostituito[28].

Successivamente, Gorry e Scott Morton riprendono la classificazione di Simon, distinguendo tra decisioni strutturate e decisioni non strutturate, ed identificando una nuova categoria intermedia delle decisioni semistrutturate. Sono strutturate le decisioni ripetitive e di ruotine, in cui gli operatori possono determinare a priori tutti gli elementi che le influenzano. Per trattare queste decisioni in modo efficiente è sufficiente adottare una procedura ben definita. Le decisioni non strutturate sono più articolate perchè dipendono anche da elementi soggettivi, in quanto colui che deve prender la decisione deve fornire giudizi, valutazioni e considerazioni sulla definizione del problema[29]. Infine le decisioni semistrutturate rappresentano le decisioni che appartengono ad entrambi i gruppi, in questo caso solo parte del problema presenta delle soluzioni chiare fornite da una procedura accettata.

Secondo questi autori, le decisioni strutturate interessano prevalentemente i livelli organizzativi più bassi mentre i processi decisionali non strutturati coinvolgono prevalentemente i livelli organizzativi più alti.

I team di progetto affrontano decisioni strutturate e non, essendo composti da gruppi di middle manager e manager operativi ai quali vengono assegnati compiti della durata di qualche mese o anno[30].

---

[27]Isotta, 2007, p. 67
[28] AA.VV., 2007, pp. 157-159
[29] Laudon&Laudon 2006, p. 561
[30] Laudon&Laudon 2006, p. 561

2.2. Le strategie decisionali in condizioni di razionalità limitata

I processi decisionali possono essere semplificati, consentendo agli attori economici di prendere decisioni anche in condizione di razionalità limitata. Gli studi di psicologia della razionalità limitata hanno evidenziato quattro strategie decisionali che permettono la semplificazione dei processi decisionali[31]: l'elaborazione, la scomposizione, il framing e l'euristica.

La strategia di elaborazione prevede che i decisori semplifichino il problema prendendo in considerazione un minor numero di informazioni e riducendo il numero di elaborazioni sofisticate. Attraverso la scomposizione è possibile smontare il problema in diversi elementi unitari che verranno affrontati in modo separato. Per ogni elemento verrà presa una decisione e la somma delle soluzioni costituisce la soluzione per l'intero problema. Questa strategia è applicabile se vige la condizione di limitata interdipendenza tra gli elementi unitari, nel caso contrario non è possibile prender decisioni separate senza influenzare le condizioni nelle quali vengono risolti gli altri sottoproblemi. Attraverso il framing si considerano solo alcune alternative consentendo di individuare soluzioni efficienti e locali. Il processo di selezione delle alternative è guidato da delle griglie interpretative che possono essere elaborate in base ad esperienze passate oppure attraverso la formazione. Infine i processi decisionali possono essere gestiti attraverso le euristiche. Questa strategia è applicata in presenza di problematiche ricorrenti. Le euristiche sono regole decisionali che hanno dimostrato di funzionare in passato risolvendo problematiche che presentavano determinati elementi. Un individuo ricerca nel proprio repertorio di routine e di soluzioni quella più idonea per la risoluzione di un problema standard. In tal modo il decisore economizza risorse scarse perché viene assunta una decisione che in passato aveva già conseguito esito soddisfacente, semplificando così il processo. Di conseguenza non è necessario ricercare informazioni sulle alternative e neppure investire tempo sulla valutazione delle conseguenze. Il soggetto decisore, attraverso la sua esperienza, deve riconoscere la situazione come ricorrente e possedere la capacità di distinguere gli scostamenti di alcune grandezze rispetto ad uno standard, al fine di stabilire se la routine applicata risolva il problema in modo efficace. Se l'economizzazione delle risorse cognitive rappresenta il vantaggio di questa tecnica, d'altra parte il rischio è quello di cadere nella trappola dell'apprendimento. Infatti non bisogna dimenticare che l'ambiente si evolve

[31] March, 1998, pp. 21-25

continuamente e di conseguenza le problematiche cambiano. Perciò è necessario un continuo bilanciamento tra i processi di sfruttamento di regole decisionali consolidate e la ricerca di nuove alternative coerenti con l'evoluzione delle problematiche.
Il soggetto preferisce sfruttare soluzioni passate poiché la ricerca di nuove soluzioni comporta sia l'investimento in risorse che l'assunzione del rischio che scaturisce dall'incertezza della ricerca[32]. È per questo motivo che i soggetti aziendali tendono ad adottare regole pratiche di comportamento (*heuristics)* che consentono loro di semplificare i propri modelli decisionali.

2.3. Strumenti per la gestione efficace dell'informazione

Nell'attuale contesto economico, a fronte di un'elevata incertezza, saper prendere delle buone decisioni in tempi brevi diviene un fattore critico di successo. Le organizzazioni devono far fronte ad un continuo proliferare di informazioni, a volte anche contrastanti, per assumere delle decisioni vincenti.[33]
La tecnologia dell'informazione ha compiuto notevoli progressi soprattutto nel campo dei calcolatori e nell'introduzione di pacchetti software innovativi. Queste novità hanno influenzato anche l'attività distributiva, modificando le modalità di pianificazione e di gestione dei sistemi distributivi[34].
La sintesi di ricerca tra la teoria organizzativa delle decisioni, la ricerca operativa e la tecnologia dell'informazione ha dato origine al Decision Support System (DSS). I sistemi di supporto alle decisioni sono strumenti che permettono di estrarre in tempi brevi ed in modo flessibile da una grossa mole di dati, le informazioni che servono a supportare e migliorare in termini di efficacia il processo decisionale, sostenendo le decisioni della direzione e degli specialisti in situazioni di difficile interpretazione[35]. L'obiettivo dei DSS è quello di aumentare l'efficacia delle decisioni. All'interno del contesto aziendale assumono rilevanza i software che integrano tecnologie di database con modelli statistici unitamente a programmi di simulazione e di grafica. Questi pacchetti software permettono la simulazione di fenomeni, consentendo al decision maker di controllare i risultati e le conseguenza che derivano dalle scelte prese[36].

[32] Isotta, 2007, p. 72
[33] Solinas, 2004, p. 57-60
[34] Rushton, Oxley, 1993, p. 286
[35] AA.VV., 2007, p. 157
[36] AA.VV., 2007, p. 159

Per rappresentare o simulare la struttura globale della logistica distributiva sono stati sviluppati alcuni pacchetti software che facilitano l'attività di pianificazione. I pacchetti elettronici di tipo strategico sono complessi e quindi costosi, perciò le aziende seguono una procedura di selezione del software composta da cinque fasi[37]:

- innanzitutto è necessario definire la necessità di un sistema definendo i suoi requisiti;
- successivamente viene eseguita una valutazione preliminare dei potenziali software disponibili, escludendo quelli meno interessanti;
- si formalizzano le esigenze funzionali e tecniche comprendendo le priorità per effettuare una scelta coerente con esse;
- altro passaggio importante è la scelta del fornitore, che deve tener in considerazione sia la loro esperienza che la compatibilità con i sistemi esistenti;
- infine, dopo aver installato ed implementato il software, il personale dovrà esser formato;

I pacchetti per la programmazione e l'instradamento dei veicoli hanno lo scopo di ottimizzare l'impiego dei veicoli perseguendo finalità strategiche, tattiche ed operative. Questo risultato può essere ottenuto agendo su differenti leve tra cui la minimizzazione dei percorsi, aumentando il coefficiente di riempimento o utilizzando un veicolo per il maggior tempo possibile. D'altra parte il risultato è influenzato da vincoli strutturali e logistici come la portata dei veicoli o limitazioni di tempo.

Questi pacchetti si basano su metodologie per calcolare la distanza del deposito dai principali punti di consegna e le distanze che intercorrono tra gli stessi. Esistono tre differenti tipologie per stimare o misurare la matrice delle distanze[38]:

- Il metodo della distanza reale: richiede molto tempo perché misura le distanze effettive su una carta stradale.
- Il metodo delle coordinate: elabora una distanza stradale approssimativa. Attraverso una griglia di riferimento rileva le distanze in linea d'aria tra il deposito e i punti vendita ed è in grado di considerare vincoli di ordine pratico come ferrovie o fiumi.
- La rete stradale computerizzata: permette di rappresentare accuratamente le distanze da percorrere in base alla tipologia di strada e di mezzo utilizzato. I tempi di viaggio vengono calcolati utilizzando differenti valori di velocità.

[37] Rushton, Oxley, 1993, pp. 285-289
[38] Rushton, Oxley, 1993, p. 237

La soluzione che offre la maggior parte dei pacchetti non è ottimale ma è la miglior soluzione che rispetta un determinato insieme di vincoli ed esigenze operative.
I sistemi elettronici per la programmazione dei veicoli perseguono i seguenti vantaggi[39]:

- riduzione dei costi fissi perché permettono di ridurre il parco mezzi;
- riduzione dei costi di esercizio attraverso la pianificazione efficiente;
- creazione di programmi di consegna coerenti ed attendibili che permettono un elevato livello di servizio;
- attraverso il programma vengono rispettati i vincoli legislativi;
- la velocità dell'elaborazione dei dati permette la diminuzione di tempi di gestione;
- aumento del livello di controllo in quanto i dati sono aggiornati e facilmente consultabili.

2.4. Sistemi informativi

Durante gli anni '60 si sono sviluppati degli studi atti a razionalizzare la gestione aziendale a fronte di un notevole cambiamento del contesto economico. Sono state coinvolte differenti aree di studio che hanno condotto ad un'evoluzione sia delle tecniche matematiche ed economico-aziendali, che degli elaboratori elettronici e delle telecomunicazioni. Questi contributi hanno permesso di approfondire dei metodi capaci di razionalizzare la gestione aziendale e presidiare la definizione delle scelte tra le possibili alternative di azione, per la risoluzione di un problema. Si afferma così il concetto di sistema informativo orientato al trattamento automatico delle informazioni per le decisioni. Questo strumento inizia a svolgere un ruolo chiave per il supporto delle decisioni delle imprese in un contesto mutevole e dinamico[40]. Infatti i sistemi informativi concorrono a ridurre i limiti della razionalità consentendo al decisore di assumere decisioni attraverso l'analisi di flussi di informazioni rilevanti.[41]
Per sistema informativo si intende un insieme di elementi che raccolgono, elaborano, memorizzano e distribuiscono informazioni per supportare le attività decisionali e di controllo di un'azienda. Inoltre attraverso i sistemi informativi, i manager ed i

[39] Rushton, Oxley, 1993, p. 298
[40] AA.VV., 2007, pp. 156-157
[41] Rushton, Oxley, 1993, p. 32

dipendenti possono analizzare i problemi, visualizzare argomenti complessi e creare nuovi prodotti.

Le aziende investono sui sistemi informativi perché, grazie alla loro capacità di trasformare i dati in informazioni significative ed utili per l'azienda, rappresentano un valore economico per l'azienda.

Implementare un sistema informativo è molto costoso in termini di tempi, risorse umane ed economiche perciò si presuppone che i ritorni di questo investimento saranno superiori agli investimenti.[42]

2.5. L'evoluzione del concetto di logistica

"La logistica è l'efficiente trasferimento dei prodotti finiti, a partire dall'uscita delle linee di produzione fino al consumatore finale e, in certi casi, comprende il trasferimento delle materie prime dalle fonti di approvvigionamento all'ingresso delle linee di produzione." (National Council of Physical Distribution Management)

Fin dalle prime fasi della civiltà, l'uomo cercava di superare la distanza temporale tra il momento della produzione/raccolta dei prodotti e quello del loro consumo attraverso l'accumulo di scorte.

Lo sviluppo del commercio, e la conseguente destinazione di una parte della produzione a mercati differenti da quello locale, spinse ad individuare delle soluzioni organizzative per trasferire i beni dai luoghi di produzione a mercati sempre più vasti e lontani. Alla dimensione temporale si affianca anche quella fisica[43].

Negli anni '50 le imprese iniziano ad introdurre il concetto di logistica distributiva stimolate dalla necessità di massimizzare la disponibilità dei prodotti presso i punti di vendita. Attraverso la logistica distributiva riuscirono a ridurre l'incidenza dei costi connessi alla movimentazione garantendo la presenza del prodotto, pronto per esser acquistato.[44]

Negli anni '80 la logistica ha assunto un ruolo fondamentale nel sistema di management aziendale e la dottrina ha arricchito questa materia attraverso definizioni, teorie e modelli che sono stati approfonditi ed affinati negli anni successivi. La logistica assume

[42] Appunti Favaretto.
[43] Campanella, 2008 p 577
[44] Campanella, 2008 p. 577

rilievo nelle aziende perché, oltre alla gestione delle operazioni di trasporto e dello stoccaggio dei beni fisici, ad essa viene assegnato anche il coordinamento delle fasi che si riscontrano nel ciclo di approvvigionamento, produzione, vendita. La direzione logistica oltre a rapportarsi con le altre funzioni aziendali, si relaziona anche con le aziende esterne come fornitori o clienti.

"Da un punto di vista definitorio, con il termine logistica si intende l'insieme delle decisioni e delle attività, relative alla pianificazione, organizzazione, gestione e controllo di un sistema finalizzato ad ottimizzare l'efficienza e l'efficacia del flusso fisico dei materiali e dei prodotti (e delle connesse informazioni), dai fornitori degli input del processo produttivo fino agli utilizzatori finali."[45]

Di conseguenza, il flusso fisico del valore aggiunto e il flusso informativo sui fabbisogni compongono il sistema logistico. Il flusso informativo interessa soprattutto le fasi di definizione della domanda, gestione degli ordini, pianificazione degli acquisti ed esecuzione e controllo. D'altra parte l'aspetto operativo dell'attività logistica che inizia con l'acquisto dei materiali e si conclude con la vendita dei prodotti finiti, è rappresentato dal flusso fisico. Attraverso la disponibilità dei prodotti, dei semilavorati e dei materiali nei luoghi e nelle quantità richieste, si riesce a generare valore.

Il flusso fisico è composto dalle attività di approvvigionamento, di supporto alla produzione e distribuzione dei prodotti[46].

La logistica di approvvigionamento si interessa del processo di gestione dei flussi fisici in entrata, sostenendo le attività di trasformazione e di vendita attraverso acquisti tempestivi, cercando di minimizzare il costo totale.

La logistica della produzione, tipica delle imprese manifatturiere,controlla costantemente le scorte intermedie cercando di contenerne le quantità.

La logistica distributiva è il processo che consiste nella consegna ai clienti dei prodotti finiti, presenti nei magazzini e nei depositi aziendali, nelle quantità, nei modi, nei luoghi e nei tempi richiesti[47]. Il processo di distribuzione fisica è tipico delle imprese commerciali e dal punto di vista operativo si riferisce alla gestione dell'ordine, alle attività di ricevimento, stoccaggio e movimentazione della merce all'interno dei magazzini ed al trasporto delle merci ai punti di vendita.[48]

---

[45]Penco, 2007, p. 19
[46]Penco, 2007, p. 21
[47] AA.VV.,2001, p. 183
[48] Penco 2007, p. 22

Figura 2.1. Flusso informativo e flusso fisico

Fonte: Luceri, 2002

Attraverso un'analisi degli elementi caratterizzanti la logistica, è possibile comprendere i benefici prodotti da una concezione sistemica degli stessi[49].

L'analisi del costo totale nel processo di distribuzione fisica fu introdotto da Shutes attraverso uno studio che dimostrava come un'impresa potesse beneficiare della rapidità del trasporto aereo sebbene molto costoso a fronte di una diminuzione dei costi totali. Quest'ultimi sono costituiti da costi puri di trasporto, costi di magazzinaggio, costi di gestione delle scorte e costi amministrativi.

Si capì l'importanza di unire le attività logistiche al fine di diminuire il costo totale, consapevoli che solo un sistema integrato produce risultati congrui con gli obiettivi dell'impresa divenendo il punto focale di una pianificazione strategica. Il sistema logistico di cui si fa riferimento deve esser in grado di garantire un adeguato livello di servizio alla clientela al più basso costo possibile. In tal modo è garantito un vantaggio competitivo che nasce dalla capacità di gestire al meglio le scorte per ottenere una maggior efficienza del sistema ad un conseguente aumento della redditività aziendale. L'enfasi sul controllo delle scorte comporta una diminuzione dei magazzini ed una ridistribuzione del carico dei materiali nei canali distributivi. A questo si collega la ricerca di efficienza ed efficacia del processo di distribuzione fisica.

Negli anni '70 l'instabilità dei mercati condusse le imprese a recuperare l'efficienza globale; grazie all'innovazione tecnologica vennero introdotti dei modelli operativi che semplificavano il processo decisionale del management. All'interno delle imprese nacquero delle funzioni integrate e specialistiche che permisero di gestire al meglio il flusso di prodotti.

[49] Campanella, 2008, p.578

2.6. Fattori che influenzano i processi logistici

I fenomeni che hanno esercitato maggiori pressioni sulla progettazione e gestione dei processi logistici sono[50]:

- la globalizzazione che conduce ad una ricerca di efficienza gestionale su cui fondare un'offerta economicamente più vantaggiosa a causa di un inasprimento delle dinamiche competitive;
- la differenziazione, intesa come l'ampliamento delle varietà disponibili sul mercato, da cui deriva una proliferazione di codici di prodotto, tale per cui diviene aleatoria l'attività di previsione dei volumi di vendita;
- la riduzione del ciclo di vita dei prodotti dovuto alla costante ricerca di nuove forme di differenziazione dell'offerta. Questo aspetto rende complicato comprendere le logiche di consumo dei clienti ed elaborare un corretto algoritmo di previsione della domanda.

L'insieme di questi fenomeni tra loro combinati è all'origine di un elevato grado di complessità gestionale che deve esser governata cercando di gestire due variabili contrapposte. Il trade-off che il management deve fronteggiare è composto da due esigenze apparentemente inconciliabili:

- la reattività, ossia garantire un livello di servizio che il cliente reputi adeguato soprattutto nella sua componente temporale;
- l'efficienza e quindi mantenere sotto controllo i costi della distribuzione.

Non esiste una soluzione univoca a questa problematica in quanto dipende dal posizionamento competitivo dell'impresa. Queste considerazioni di natura strategica consentono di orientare scelte strutturali, che riguardano principalmente i canali distributivi ed il network logistico, e funzionali, pertinenti la progettazione di tre principali ambiti gestionali: magazzini, trasporti, modalità di gestione dei flussi. Infine, le scelte di natura funzionale possono essere declinate, individuando nello specifico i mezzi e le procedure con cui alle stesse può essere data concreta attuazione.

L'esigenza di flessibilità dei volumi e di tempestività e puntualità del delivery rappresenta una delle sfide principali con cui le aziende si confrontano, imponendo un nuovo approccio alla configurazione strutturale e funzionale dei processi di distribuzione fisica.

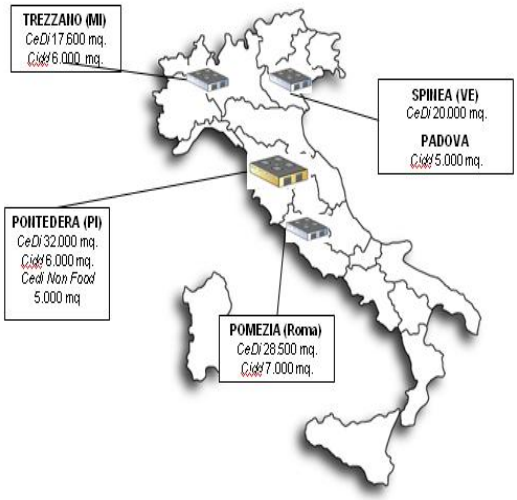
[50] AA.VV., 2001, pp. 184-192

2.7. Pam Panorama s.p.a.: Soluzioni organizzative

Pam Panorama, riconosciuta l'importanza strategica della logistica, negli anni ha riprogettato il proprio network, riorganizzando la gestione dei flussi fisici e delle relative informazioni. A seguito di un progetto denominato "Ampliamento Depositi" il network attuale è composto da quattro depositi ai quali sono affidati determinati punti vendita secondo logiche di confine geografico. Oltre ai depositi di Spinea-Padova, Trezzano, Pontedera e Pomezia, esistono anche due piattaforme che distribuiscono surgelati ubicate a Milano ed a Roma. La gestione di un numero elevato di depositi risulta costosa perciò, grazie a soluzioni logistiche alternative, è stato possibile chiudere alcuni stabili diminuendo notevolmente i costi fissi.

Nello specifico, attraverso l'integrazione delle piattaforme, il deposito di Trezzano, da 15.000 mq è stato ampliato a 23.900, il deposito di Pontedera da 32.000 mq è stato esteso a 43.000 mq ed infine Pomezia è stato ampliato di 9000 mq giungendo a 28.500 mq. Il deposito di Spinea invece non è stato integrato con quello di Padova perché, in questo momento, non è economicamente conveniente.

Figura 2.2. Disposizione depositi Pam Panorama s.p.a.



Fonte: Pam Panorama s.p.a.

I sistemi decentrati, per evitare fenomeni di shock-out si cautelano attraverso il sovra-dimensionamento delle giacenze in quanto la volatilità della domanda è correlata alla sua frammentazione. D'altra parte un sistema accentrato risulta più efficiente poiché accorpando lo stock di prodotti in un numero più limitato di magazzini consente di

ridurre l'entità delle scorte di sicurezza.[51] A seguito del progetto di ampliamento dei depositi, il CIDD[52] di Buccinasco, il CIDD di Firenze ed il Deposito Non Food[53] di Altopascio sono stati chiusi ottenendo molte sinergie che hanno permesso la diminuzione del costo unitario di un collo. Le sinergie di cui sopra si riferiscono alla possibilità di effettuare acquisti speculativi[54] da parte di Trezzano e Pomezia e la possibilità di integrare i trasporti del Grocery[55], del Deperibile e per Pontedera anche del Non Food. A fronte di queste considerazioni si sono ricercate soluzioni innovative in ambito distributivo capaci di bilanciare il trade-off che intercorre tra economicità dell'assetto e reattività del processo di distribuzione.

Principali attività di intervento per risolvere queste esigenze contrastanti possono essere ricondotte alle seguenti tipologie[56]:

- interventi orientati a realizzare un maggior coordinamento con i principali operatori della supply chain e che sono stati resi possibili grazie allo sviluppo dell'ICT;
- interventi di riconfigurazione del processo di distribuzione fisica che hanno portato a soluzioni differenziate in relazione al diverso assetto dei contesti competitivi e dei settori in cui queste sono state realizzate.

Nello specifico, Pam Panorama ha cercato di creare un collegamento con gli attori a monte della supply chain attraverso l'introduzione degli slot di scarico[57]. Questo progetto ha permesso la prenotazione oraria degli scarichi da parte dei fornitori (o loro operatori logistici) tramite piattaforma Web "TC1 – Gruppo Tesi" integrata con il sistema Pam Panorama.

In passato, in ogni deposito, si incontravano lunghe code di camion in base agli arrivi della merce che doveva esser consegnata entro la data di consegna tassativa. Grazie all'introduzione di questa piattaforma i fornitori possono prenotare l'orario di consegna via web, impegnandosi a rispettare gli appuntamenti presi nei relativi orari. Pam Panorama d'altra parte si impegna a ricevere i fornitori negli orari di scarico prenotati e

[51] AA.VV., 2001, p. 188

[52] CIDD (Centro Integrato di Distribuzione Deperibile) piattaforma che si occupa della gestione e distribuzione del deperibile (latticini, carne, pesce, frutta e verdura).

[53] Termine utilizzato per indicare le merceologie non alimentari.

[54] Il fornitore apre una finestra temporale in cui l'azienda può comprare un'elevata quantità di merce ad un prezzo conveniente; se il costo di acquisto diminuisce, d'altra parte, il costo di immagazzinaggio aumenta.

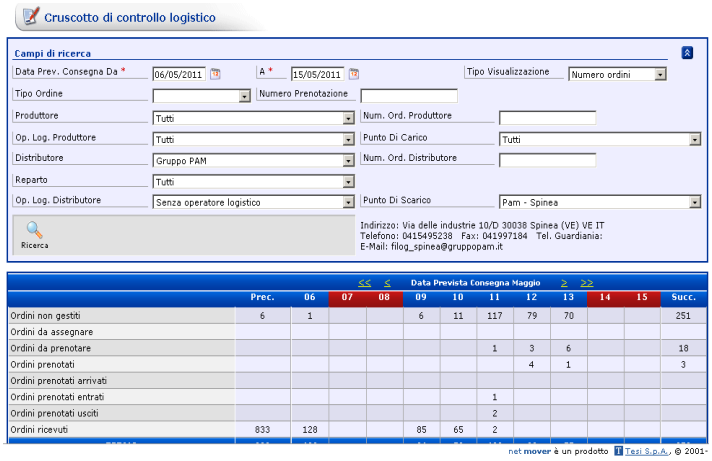
[55] Piattaforma che si occupa della gestione e distribuzione dei prodotti di largo consumo dei settori alimentare (escluso il fresco), di pulizia ed assimilabili.

[56] AA.VV., 2001, p. 118

[57] Regazzi, 2011 pp. 27-32

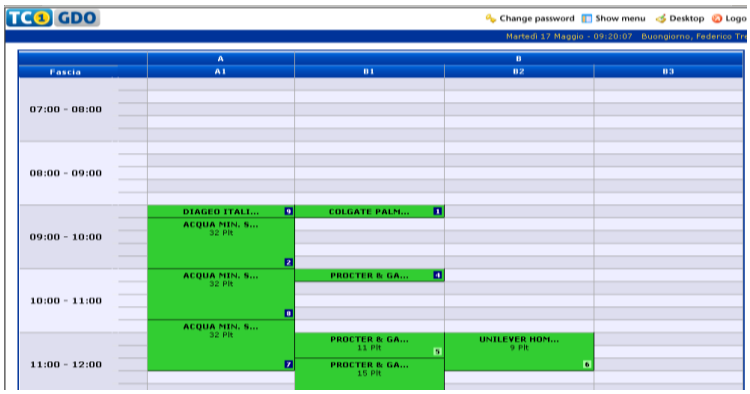
ne certifica l'arrivo, l'entrata e l'uscita del mezzo, segnalando sul portale eventuali anomalie di consegna. In questo modo è stato possibile migliorare la programmazione delle attività di magazzino, rispettare la nuova normativa trasporti che prevedeva la riduzione delle code e tempi di attesa (relativi costi) nei Ce.Di e, a livello informativo, è possibile verificare tempestivamente on line le anomalie o i ritardi da parte di tutta la filiera (fornitore-trasportatore-distributore), gli indicatori di performance, i tempi di scarico, usufruendo meno del telefono o del fax ed ottenendo uno storico del piano consegne e condivisione dei dati tra i diversi attori. Quindi, attraverso l'implementazione dell'ICT è stato raggiunto un maggior coordinamento con i principali operatori della supply chain.

Figura 2.3. Cruscotto di controllo logistico



Fonte: Pam Panorama s.p.a.

Figura 2.4. Agenda di prenotazione



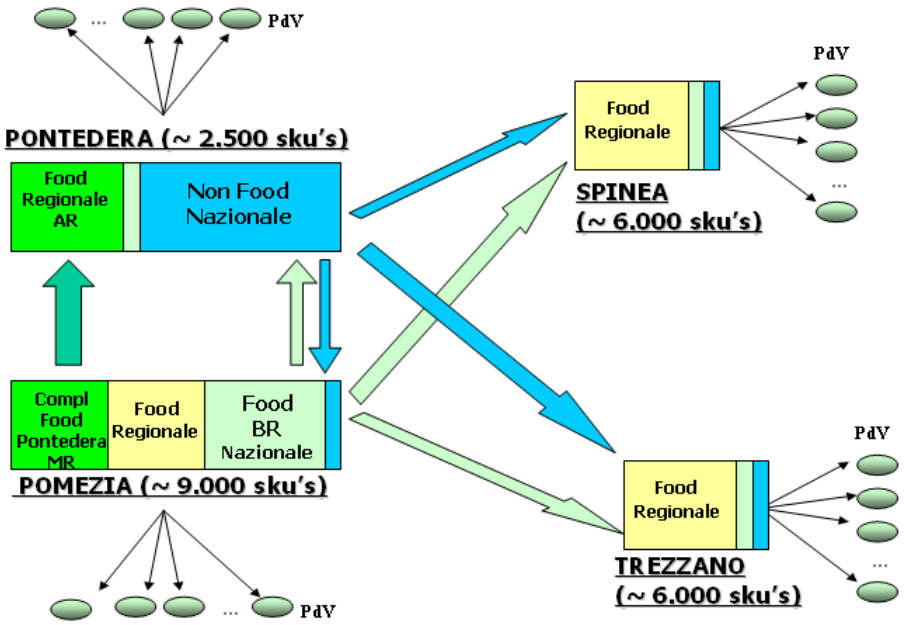
Fonte: Pam Panorama s.p.a.

Pam Panorama durante gli anni ha riconfigurato anche la gestione fisica dei flussi attraverso l'implementazione di un secondo progetto strategico che prevedeva la rivisitazione del Network Logistico.

Il Network Logistico Ce.Di del 2012 descritto in Figura 2.5. è composto dai quattro depositi precedentemente descritti che detengono relazioni sia tra di loro che con i PdV.

Il deposito di Trezzano contiene sia il grocery che il deperibile mentre quello di Spinea distribuisce solo il grocery perché il deperibile è distribuito da Padova. Quindi Spinea e Trezzano, oltre a servire i punti di vendita di loro competenza ricevono il Non Food e la Bassa Rotazione Food Nazionale rispettivamente da Pontedera e Pomezia. Pontedera infatti fornisce il Non Food a tutti gli altri depositi, compreso Pomezia e a sua volta Pomezia provvede alla distribuzione della Bassa Rotazione verso tutti gli altri depositi, compreso anche Pontedera. Inoltre vi è un transito unidirezionale tra Pomezia e Pontedera in quanto quest'ultimo, essendo occupato principalmente dal Non Food, non ha spazio per la giacenza del Food di Media Rotazione, la quale è collocata nel deposito di Pomezia. Pomezia e Pontedera servono in diretta i punti vendita di loro competenza e anche alcuni punti vendita di altri depositi se il quantitativo di merce di non Food o di Bassa-Media rotazione è elevato.

Figura 2.5. Network logistico



Fonte: Pam Panorama s.p.a (sku's: stock keeping unit = referenze)

CAPITOLO 3

LA ROUTINE OPERATIVA

3.1. Pam Panorama: realtà operativa

Si è deciso di implementare il software partendo dal deposito di Spinea. Questa piattaforma, essendo ubicata vicino alla sede amministrativa, è facilmente controllabile e diviene quindi semplice intervenire in caso si manifestino difficoltà. Inoltre nel Ce.Di di Spinea non vi sono particolari sinergie per cui è più agevole operare grazie anche ad un processo consolidato. Infine il capo deposito è molto professionale e riesce ad ottimizzare i viaggi ed il riempimento del camion arrivando anche al 120% della saturazione[58].

Spinea serve il grocery a circa 70 clienti (o punti vendita). Il capo deposito, oltre a gestire l'entrata delle merci, lo stoccaggio, il prelievo e lo smistamento delle merci, si occupa anche dell'uscita delle merci.

Volendo capire in che modo il software possa migliorare quest'ultima attività, si è deciso di esaminare nel dettaglio i fattori che influenzano la decisione finale del capodeposito.

Il capodeposito quotidianamente deve prenotare i veicoli per il giorno successivo, seguendo il pianificato. Questo documento cartaceo diviene fondamentale per la pianificazione dei viaggi, riportando, per ogni giorno della settimana, i punti vendita che devono ricevere la merce, quelli che devono dettare[59] e la relativa stima della domanda.

Pam Panorama non possiede veicoli propri perciò il capodeposito deve avvisare il vettore entro le 13.00 del giorno precedente al servizio. Quella che potrebbe sembrare una banale azione operativa, a causa di alcune complicazioni, diviene un'azione quasi strategica. Alle 11.30 il capodeposito dovrebbe aver ricevuto tutti gli ordini dei punti di

[58] Riproducendo i giri pianificati dal capodeposito attraverso PTV Intertour ci si è resi conto che i camion venivano saturati dal 110% al 120%.

[59] Dettare è un temine tecnico per indicare che un punto vendita invia la lista con le referenze di cui necessita, indicando i relativi quantitativi.

vendita che, da pianificato[60], devono esser serviti il giorno successivo. Questa tipologia di dettatura è denominata AXB. A parte alcune anomalie operative, per cui non tutti i punti di vendita dettano entro l'orario prefissato, mentre altri richiedono la merce anche se nel pianificato non è prevista la loro dettatura, la criticità più rilevante è rappresentata dai punti di vendita che dettano AXA. Quest'ultimi complicano notevolmente l'attività del capodeposito. Nel caso in cui i punti vendita dettino seguendo la modalità AXB, inviano gli ordini circa 24 ore prima rispetto al momento della consegna. Ad esempio se il PdV_1 riceve la merce il venerdì alle 11.00 dovrà dettare entro le 12.00 di giovedì. Mentre i punti vendita che dettano AxA, al mattino inviano gli ordini al deposito, il quale dovrà organizzarsi al fine di consegnare la merce nel pomeriggio; quindi se il PdV_2 detta gli ordini entro le 9.00 di venerdì mattina, riceverà la merce alle 16.00 di venerdì stesso.

In sintesi, esistono due tipologie di dettatura-consegna:

-AXA: il punto vendita ordina la merce al mattino e la consegna avviene nel pomeriggio del giorno stesso;

-AXB: il punto vendita ordina la merce il giorno x e la consegna avviene nel giorno x+1.

Da questi ragionamenti si deduce che i punti di vendita che hanno la possibilità di dettare in AXA rappresentano un problema sia in termini organizzativi, che di efficienza. Infatti il capo deposito deve prenotare i mezzi di trasporto procedendo per ipotesi ed utilizzando le stime presenti nel pianificato, non sapendo ancora l'ammontare preciso dei *colli*[61] che verranno dettati.

Per assicurare un efficiente servizio di consegna è necessario cercare di programmare al meglio i giri di distribuzione scegliendo una flotta di veicoli idonei a trasportare l'ordinativo. Il problema consiste nel cercare di consegnare quantità variabili di merci nel modo più efficiente possibile. In tal caso per efficienza si intende individuare il giusto equilibrio tra un adeguato livello di servizio al cliente ed un costo accettabile.[62]

Il capodeposito, oltre a non sapere con certezza l'ordinativo di alcuni punti vendita, deve tener presente anche di altri vincoli che rendono difficile la programmazione dei viaggi:

- portata o capacità volumetrica dei veicoli a disposizione;

[60] Il pianificato è un documento interno che riassume giornalmente i punti vendita che devono dettare e quelli che devono ricevere la merce.

[61] Temine tecnico con il quale viene indicato il prodotto finale dell'operazione di imballaggio, pronto per la spedizione; un collo è costituito dall'imballo stesso e dal suo contenuto.

[62] Boscato, 2003, p. 231

- tempo a disposizione nell'arco della giornata;
- tempi di carico e scarico;
- velocità dei veicoli;
- traffico;
- zone a traffico limitato;
- limiti di accesso.

Dovendo utilizzare veicoli di un terzista, l'impiego ottimale sarebbe ottenuto massimizzando la saturazione del volume dei veicoli e minimizzando il numero di veicoli utilizzati.

I problemi di programmazione sono abbastanza complessi poiché, per arrivare ad una buona soluzione, è necessario tener presente molti dettagli operativi i quali hanno un'elevata rilevanza, complicando notevolmente gli algoritmi[63]. La programmazione dei veicoli riscontra diverse tipologie di problema. I problemi strategici, che riguardano aspetti di lungo termine, vengono risolti individuando dei giri base che rimangono validi per un periodo di tempo a fronte di una domanda abbastanza regolare. Potrebbe risultare necessario ampliare o spostare la finestra di apertura del ricevimento del punto vendita per far fronte ad alcune esigenze operative sorte dall'analisi di dati storici. In questa sezione però ci occuperemo dei problemi tattici ed operativi che riguardano viaggi su base giornaliera. In questo caso non è possibile preveder la domanda ed è molto difficile basare i programmi di consegna su dati storici e stimati[64]. Il capodeposito quotidianamente analizza il gruppo di ordini presenti nell'ERP e programma i viaggi in funzione di questi. Gli ordini sono suddivisi per punto di vendita e, in ogni ordine, viene segnalata la data di consegna, i prodotti richiesti, la quantità, il tipo di imballo, il peso lordo e tutte le istruzioni di dettaglio relative alla consegna. Gli ordini sono espressi prevalentemente in colli perciò sapendo che un pallet contiene circa 45 colli si individua in linea di massima il numero totale di pallet che dovranno esser trasportati.

L'utilizzo del pallet[65] come unità di misura permette numerosi vantaggi. Innanzitutto permette di trasferire una maggior quantità di merce per ogni viaggio, riducendo il numero di viaggi necessari, in secondo luogo velocizza i tempi di carico e scarico dei mezzi di trasporto in quanto rende possibile l'utilizzo di attrezzature standard di movimentazione[66]. Se i colli delle referenze fossero una sottomisura della misura

[63] Boscato, 1993, p. 233
[64] Boscato, 1993, p. 234
[65] Termine tecnico che identifica un bancale.
[66] Boscato, 1993, p. 106

principale, la movimentazione composta risulterebbe molto più semplice. È per questo motivo che l'ortofrutta e la carne nei Ce.Di vengono servite in cassette standard che permettono una collocazione ottimale dei colli, evitando il "trasporto d'aria".

Una volta convertiti i roll[67] e tutte le altre unità di carico in pallet, viene individuato il mezzo più efficiente per trasportare l'ordinativo al punto vendita.

I mezzi a disposizione del deposito di Spinea appartengono a differenti tipologie. Oltre ai comuni bilici ed alle motrici da 2 e 3 assi, Spinea può utilizzare anche un bilichetto da 21 pallet per superare le limitazioni di accesso al punto vendita. Come detto precedentemente, le limitazioni fisiche o logistiche che vengono imposte al deposito dal punto vendita sono molte ed ostacolano l'esecuzione delle consegne in certe destinazioni e diviene complicato effettuare delle abbinate per ottimizzare i carichi dei veicoli.

Al fine di ottimizzare il carico, il capo deposito spesso *spallettizza*[68] alcuni pallet assemblati dai magazzinieri secondo le indicazioni del voice. Infatti, una volta evaso[69] l'ordine, esso viene trasmesso in radiofrequenza. Attraverso delle cuffie il sistema comunica con il magazziniere che, dopo aver eseguito il comando assegnato dalla voce computerizzata, deve rispondere attraverso un comando vocale per passare all'azione successiva. In questo modo il sistema decide come comporre i pallet ottimizzando gli spazi. Se alcuni pallet sono composti da colli leggeri e voluminosi, come ad esempio carta igenica o vassoi in polistirolo, vengono smantellati e posizionati dal capodeposito sopra ad altri pallet per recuperare spazio.

Nel caso in cui non si riesca ad inviare tutta la merce ordinata dal punto di vendita anche attraverso la spallettizzazione, il capodeposito dovrà lasciare in banchina di carico alcuni pallet (coda).

Al fine di non creare inconvenienti è necessario seguire le seguenti priorità:

- code;
- deperibile;
- grocery;
- non food;
- XD: merce multi-referenza che il punto vendita ordina direttamente al fornitore. Questa merce non viene allocata in deposito; passa dalla banchina di scarico a quella di carico senza esser visionata;

[67] Un roll è un carrello standard utilizzato per trasportare i colli.

[68] Spalletizzare è un termine tecnico che identifica l'azione per cui vengono uniti due pallet non completamente saturi.

[69] Termine tecnico che significa prendere in carica e spedire un ordine.

- XV: merce monoprodotto che viene suddivisa per punto vendita in banchina di carico senza esser allocata in deposito. Solitamente questa modalità di transito è utilizzata per le referenze in promozione o per il deperibile.

3.2. Definizione del problema

Dalle considerazioni fatte al paragrafo precedente, il capodeposito ogni giorno deve risolvere quello che nella teoria è chiamato "problema della consegna delle merci".[70]
Dal deposito di Spinea devono partire *n* camion di varie capacità per consegnare le merci a diversi punti di vendita diffusi in una determinata area geografica. I furgoni vengono caricati con le quantità di merce richieste dai clienti, in questo caso i supermercati, e durante la giornata consegnano la merce, eventualmente ritirano i resi o i pallet vuoti e infine rientrano in deposito. Al fine di minimizzare i costi di trasporto, il capodeposito deve individuare delle rotte efficienti che permettano di consegnare la merce richiesta ai punti vendita ottimizzando l'uso dei mezzi.
I dati di partenza sono il numero di pallet assegnati ad ogni punto vendita ed il numero di camion disponibili per consegnare la merce.
Il capodeposito deve rispettare due vincoli strettamente correlati nel caricare i camion:

- la capacità dei veicoli,
- la quantità di merce da caricare.

La capacità di un furgone può esser espressa sia in termini di volume massimo trasportabile, che come peso massimo trasportabile. Nella realtà vengono gestiti entrambi perciò sarebbe opportuno considerare entrambe le grandezze sebbene questa scelta complichi notevolmente il problema.
La capacità dei veicoli ed il numero di veicoli utili per ogni capacità, è variabile. Per quanto riguarda il deposito di Spinea, il capodeposito possiede una flotta composta da 3 bilici da 33 pallet, 20 bilici da 30 pallet, 7 3assi da 23 pallet, 4 2assi da 21 pallet e 1 2assi da 17 pallet.
Per quanto riguarda la merce da caricare invece, sebbene alcune ricerche[71] confermino che il volume caricato nel camion la maggior parte delle volte è inferiore alla

[70] Serafini 2009, p. 26
[71] Serafini, 2009, p. 27

percentuale di saturazione massima del camion, il capodeposito di Spinea riesce a caricare i veicoli saturando fino al 120%[72].
L'obiettivo finale è quello di consegnare la merce ai punti vendita diminuendo i costi di trasporto. Nel prossimo paragrafo verrà esposto il problema del vehicle routing problem e successivamente verrà presentato l'algoritmo risolutivo applicato dal capodeposito.

3.3. Il Vehicle Routing Problem

Il Vehicle Routing Problem (VRP) è un problema operativo molto comune nella Grande Distribuzione Organizzata. Lo scopo del problema è quello di individuare delle rotte percorribili da un insieme di veicoli al fine di consegnare la merce a dei punti vendita, minimizzando i costi.
Nel 1959 Dantzig e Ramser introdussero il VRP, successivamente molti autori iniziarono a proporre diversi modelli e algoritmi euristici. La letteratura quindi, propone differenti modelli e approcci di risoluzione per il Vehicle Routing Problem, che si differenziano per le assunzioni di partenza[73]. Le variabili che influenzano la programmazione dei viaggi normalmente sono molto diverse e si modificano in base alla realtà aziendale, nella quale si presenta il problema. Il VRP può quindi essere adattato al contesto operativo in cui si presenta il problema dell'instradamento, definendo le caratteristiche dei veicoli, dei clienti e della rete di trasporto. In base ai vincoli che devono esser tenuti in considerazione nell'individuazione della soluzione, vengono identificate delle versioni diverse del problema, il quale assume differenti sfaccettature, in base alle differenti assunzioni di partenza. Infine, nel caso in cui gli operatori possiedano una conoscenza parziale della domanda dei clienti, oppure dei costi associati agli archi, è necessario considerare delle versioni stocastiche del VRP. Di seguito vengono analizzati gli elementi[74] che possono influenzare il problema.

Clienti o punti vendita:
i clienti sono caratterizzati da un quantitativo di merce che deve esser consegnata o ritirata. Ogni cliente è rappresentato da un nodo del grafo, che identifica la posizione del

[72] Si veda paragrafo 5.4.
[73] Toth, Vigo, 2002, p. 4
[74] Toth, Vigo, 2002, pp. 1-5

cliente in una mappa. Ad ogni cliente potrebbero corrispondere tempi di carico o di scarico differenti e delle finestre orarie in cui è possibile effettuare il servizio. Inoltre in molti casi reali, i clienti sono associati a priori ad un deposito e possiedono dei vincoli strutturali, perciò è necessario individuare un sottoinsieme di mezzi idonei a soddisfare tutte le esigenze.
Alcune volte non è possibile soddisfare completamente la domanda dei clienti, per cui la quantità da consegnare può esser inferiore rispetto a quella richiesta. In tal caso è necessario assegnare delle priorità alla merce da consegnare o ai clienti stessi.

Veicoli:
la flotta dei veicoli può esser localizzata in uno o più depositi e rappresenta l'insieme di mezzi che possono esser impiegati per la consegna delle merci nei punti vendita. I veicoli possono essere omogenei (se sono tutti uguali) o eterogenei (se presentano caratteristiche differenti); per i veicoli eterogenei sarà quindi associato un costo diverso in base alla tipologia di mezzo utilizzata.
La soluzione del VRP cerca di determinare un set di rotte, ognuna delle quali viene affidata ad un veicolo che rispetti tutte le esigenze dei clienti. In molti casi reali, i veicoli devono tornare al deposito di appartenenza una volta concluso il viaggio di consegna perciò, il VRP può essere scomposto in più problemi indipendenti, ognuno associato ad un differente deposito.
Ogni mezzo possiede una capacità espressa in volume, numero di pallet o peso e, in alcuni casi, il veicolo può esser suddiviso in compartimenti, caratterizzati da una propria capacità e dalla tipologia di merce che può trasportare. Alcuni veicoli possiedono un meccanismo per la movimentazione delle merci che può influenzarne il tempo di carico/scarico. Infine in molte applicazioni ogni veicolo può esser impiegato per più viaggi che, in alcuni casi, possono durare più di 24 ore. La maggior parte delle volte, i vincoli imposti ai trasportatori vengono associati ai mezzi corrispondenti. I trasportatori, infatti, devono rispettare diversi vincoli stabiliti dai contratti sindacali o dalle regolamentazioni aziendali.

Rete di trasporto:
Il network di tratte utilizzato per trasportare le merci generalmente è rappresentato da un grafo, in cui gli archi rappresentano le sezioni di strada percorribile dal veicolo. Gli

archi si dicono orientati se i veicoli possono spostarsi seguendo una sola direzione, vengono definiti come non orientati se l'arco può esser percorso in entrambe le direzioni. Ad ogni arco è associato un costo ed un tempo di viaggio che dipendono dal tipo di veicolo.
Il network deve soddisfare i vincoli che dipendono dalla natura dei beni trasportati, dalla qualità del livello di servizio e dalle caratteristiche dei veicoli e dei clienti. Ad esempio, un vincolo molto comune è rappresentato dalla precedenza di consegna dei clienti.

Anche la funzione obiettivo del VRP muta in base all'approccio che si intende utilizzare. In alcune versioni si vuole minimizzare il costo totale dei viaggi, in altre il numero di veicoli impiegati o la distanza percorsa.

Di seguito si propone la formulazione matematica[75].
Se I è l'insieme dei punti vendita, sia r_i la richiesta di merci, espressa in pallet, del punto vendita i, $i \in I$. Si indichi con K l'insieme delle differenti tipologie di camion e con d_k il numero di camion di tipo k ed infine con c_k la capacità del mezzo k. Inoltre siano disponibili i tempi di percorrenza, inclusi i tempi di scarico, fra il deposito e il punto vendita e per ogni coppia di punto vendita. I tempi di percorrenza sono dati incerti poiché dipendono dal traffico. In questo modello, per ridurre la complessità, si assumono i tempi di percorrenza come invarianti. Il modello proposto si focalizza sulla creazione delle rotte, supponendo di possedere già un elenco di possibili insiemi di punti vendita visitabili da un furgone, di capacità fissata, nell'arco di una giornata. Questo assunto presuppone che i punti vendita siano localizzati ad una distanza per cui il tempo di scarico e degli spostamenti non superino le 24 ore e che la quantità di merce da consegnare nei supermercati rispetti il vincolo di capacità del camion. Si è deciso di tralasciare la modalità con cui viene creato l'elenco.
Ad ogni sottoinsieme dell'elenco è associata ad una coppia di indici (j,k); di conseguenza il sottoinsieme è il j-esimo dell'elenco, associato ai furgoni di tipo k . I camion vengono suddivisi a seconda della loro capacità.
Infine associamo ad ogni sottoinsieme di indice (j,k) un vettore di incidenza $a_{jk}^{i} \in \{0,1\}$ dove:

$$a_{jk}^{i} = \begin{cases} 1 & se\ \ i\ \in (j,k) \\ 0 & altrimenti \end{cases}$$

[75] Serafini, 2009, pp. 28-30

ed una variabile decisionale $x_{jk} \in \{0,1\}$ dove:

$$x_{jk} = \begin{cases} 1 & se\ la\ rotta\ j\ viene\ assegnata\ ad\ un\ veicolo\ di\ tipo\ k \\ 0 & altrimenti \end{cases}$$

Il seguente vincolo impone che ogni nodo *i* debba esser visitato da un camion:

$$\sum_{j,k} a_{jk}^{i} x_{jk} = 1 \qquad i \in I$$

(3.1)

Considerato che $x_{jk} \in \{0,1\}$ e che $a_{jk}^{i} \in \{0,1\}$, un termine della sommatoria è esattamente uguale a 1 mentre gli altri sono uguali a 0. Quindi per il sotto-insieme (*j*,*k*) il cui termine è uguale ad 1, sia il vettore di incidenza che la variabile decisionale devono essere uguali ad uno. Il vincolo sopra descritto appartiene alla tipologia dei vincoli di partizione perché ogni soluzione ammissibile del vincolo (3.1) corrisponde ad una partizione dell'insieme dei nodi.

Un'altra variabile da tener presente è il numero di camion disponibili di tipo *k*. È quindi necessario introdurre il seguente vincolo:

$$\sum_{j} x_{jk} \leq d_k\ , \qquad k \in K,$$

(3.2)

quindi la sommatoria della variabile decisionale x_{jk} deve esser inferiore al numero di furgoni di tipo *k*.

Infine associamo un costo c_{jk}, ad ogni sottoinsieme di indice (j,k).

Ammesso di possedere l'elenco dei sottoinsiemi con i relativi costi, il problema può esser formulato con il seguente modello di programmazione lineare 0-1[76].

[76] È un problema discreto con variabili binarie (0,1)

$$
\begin{aligned}
\min \sum_{j,k} c_{jk} x_{jk} & \\
\sum_{j,k} a_{jk}^{i} x_{jk} &= 1 && i \in I \\
\sum_{j} x_{jk} &\leq d_k && k \in K \\
x_{jk} &\in \{0,1\} && \forall_j \ \forall_k
\end{aligned}
$$

(3.3)

3.4. L'algoritmo risolutivo del capodeposito

In questo paragrafo viene analizzato l'algoritmo implementato quotidianamente dal capodeposito. Un algoritmo[77] è la descrizione esplicita di un processo idoneo a risolvere un problema. Il processo è identificabile come una sequenza finita di operazioni specifiche e meccaniche che trasformano degli input in output. Dato un problema, esiste in genere più di un algoritmo che conduce alla sua soluzione.

Affinché la descrizione sia identificabile come algoritmo deve rispettare le seguenti proprietà:

- il processo, chiamato anche sequenza, è composto da un numero finito di operazioni; le operazioni sono identificate con le fasi dell'algoritmo.
- Sia la descrizione delle singole operazioni che la descrizione dell'intera sequenza deve essere finita.
- L'esecuzione della sequenza e quindi anche di ogni singola operazione, deve possedere un tempo finito.
- Ogni operazione deve essere descritta con precisione utilizzando un linguaggio naturale o formale. Lo scopo è quello che un lettore esterno comprenda immediatamente le intenzioni dell'autore.

Di seguito viene riportato l'algoritmo implementato quotidianamente dal capodeposito per la risoluzione del problema della consegna delle merci.

[77] Padula, Reggiori, 2006, p. 53

Successivamente si è deciso di utilizzare un metodo di rappresentazione figurato per schematizzare i processi logici. Il metodo di raffigurazione utilizzato per la rappresentazione dell'algoritmo del capodeposito è il diagramma di flusso (Figura 3.1).
Il linguaggio grafico è spesso utilizzato per rappresentare un algoritmo, soprattutto se complesso. Attraverso la rappresentazione schematica del processo è possibile descrivere le differenti operazioni mediante un linguaggio formale di tipo grafico in cui le differenti fasi del processo e le diverse condizioni che devono essere rispettate vengono rappresentate attraverso simboli grafici detti blocchi elementari[78]. I blocchi sono collegati tramite frecce che indicano il flusso dei dati.

Di seguito vengono elencati gli input e gli output dell'algoritmo risolutivo della pianificazione dei viaggi.

Input:

- elenco di vincoli strutturali e logistici dei punti vendita,
- elenco di pallet per punto vendita (si considerino soli i punti vendita AXB),
- flotta di veicoli disponibili.

Output:

- individuare delle rotte che rispettino i vincoli.

Dopo aver definito gli input e gli output analizziamo nel dettaglio l'algoritmo.
Nella prima fase il capodeposito deve verificare che ogni punto vendita *i*, appartenente all'insieme dei punti vendita I, abbia dettato. Se il punto vendita *i* ha dettato, allora bisogna inserire il numero di pallet ordinati N_i nel pianificato.
Se è possibile spallettizzare, N_i diventerà $N_i = N_i - N_s$ dove N_s identifica il numero di pallet spallettizzati. Al fine di rispettare eventuali vincoli strutturali o di rotta il capodeposito deve selezionare un sottoinsieme K_i dei veicoli che possono servire il punto vendita *i*. Sia K l'insieme di tutti i veicoli : $\bigcup_{i \in I} K_i = K$. Se il punto vendita non possiede alcun vincolo, allora K_i= K e quindi il sottoinsieme K_i comprenderà tutti i veicoli. Si identifichi con C_k la quantità caricabile nel camion k $\in K$. Fino a quando non sarà assegnato alcun veicolo al punto vendita $C_k = 0 \; \forall \; k \in K$.
Per il punto vendita i si selezioni un camion dal sottoinsieme K_i precedentemente generato. Si identifichi con CAP_k la capacità del veicolo $k \in K$. Successivamente si

[78] Padula, Reggiori, 2006, p. 54

procede con la verifica e l'aggiornamento del numero di camion disponibili e C_k diverrà $C_k = C_k + CAP_k \ \forall \ k \ \in \ K_i$. Si proceda in tal modo fino a quando $C_k \geq N_{i.}$
Al fine di far comprendere appieno la logica esposta si è deciso di inserire un breve esempio esplicativo:

Esempio. Il punto vendita 1 detta 30 pallet. Sia $n_1 = |K_1|$ il numero di veicoli a disposizione. Supponiamo di possedere tre veicoli che trasportano al massimo 20 pallet ($n_1 = 3$).

i = 1
N_1= 30
CAP_k= 20
n_1= 3
$C_k = 0$

$C_k = C_k + CAP_k$= 0 + 20 = 20 essendo 20 < 30 sarà necessario selezionare un altro veicolo per poter consegnare tutti i pallet. I dati del problema ora saranno i seguenti:

i = 1
N_1= 30
CAP_k=20
n_1=2
$C_k = 20$

$C_k = C_k + CAP_k$= 20 + 20 = 40 ora 40 > 30 perciò, sarà necessario introdurre un nuovo veicolo $k \in \ K_1$ al fine di poterlo riutilizzare.

Infatti inserendo un nuovo camion $k \in \ K_1$ con CAP_k=10 sarà possibile saturare al massimo il veicolo reimpiegandolo per la consegna ad un altro punto vendita, a patto che i vincoli di rotta siano rispettati.
Se non esistono soluzioni per $C_k \geq N_1$ allora verranno considerati tutti i camion in K_1 minimizzando il ritardo o l'anticipo.
L'ultima fase consiste nel rispetto del vincolo per cui le motrici del pomeriggio devono essere ± 4 rispetto a quelle del mattino. Se questo vincolo non viene rispettato, si

proceda a sostituire una motrice con un bilico, cercando di rispettare comunque i vincoli dei punti vendita.

Di seguito verrà esposto l'algoritmo esplicato sia in forma schematica che attraverso il diagramma di flusso.

Fase 1: per ogni i da 1 a numero punti vendita

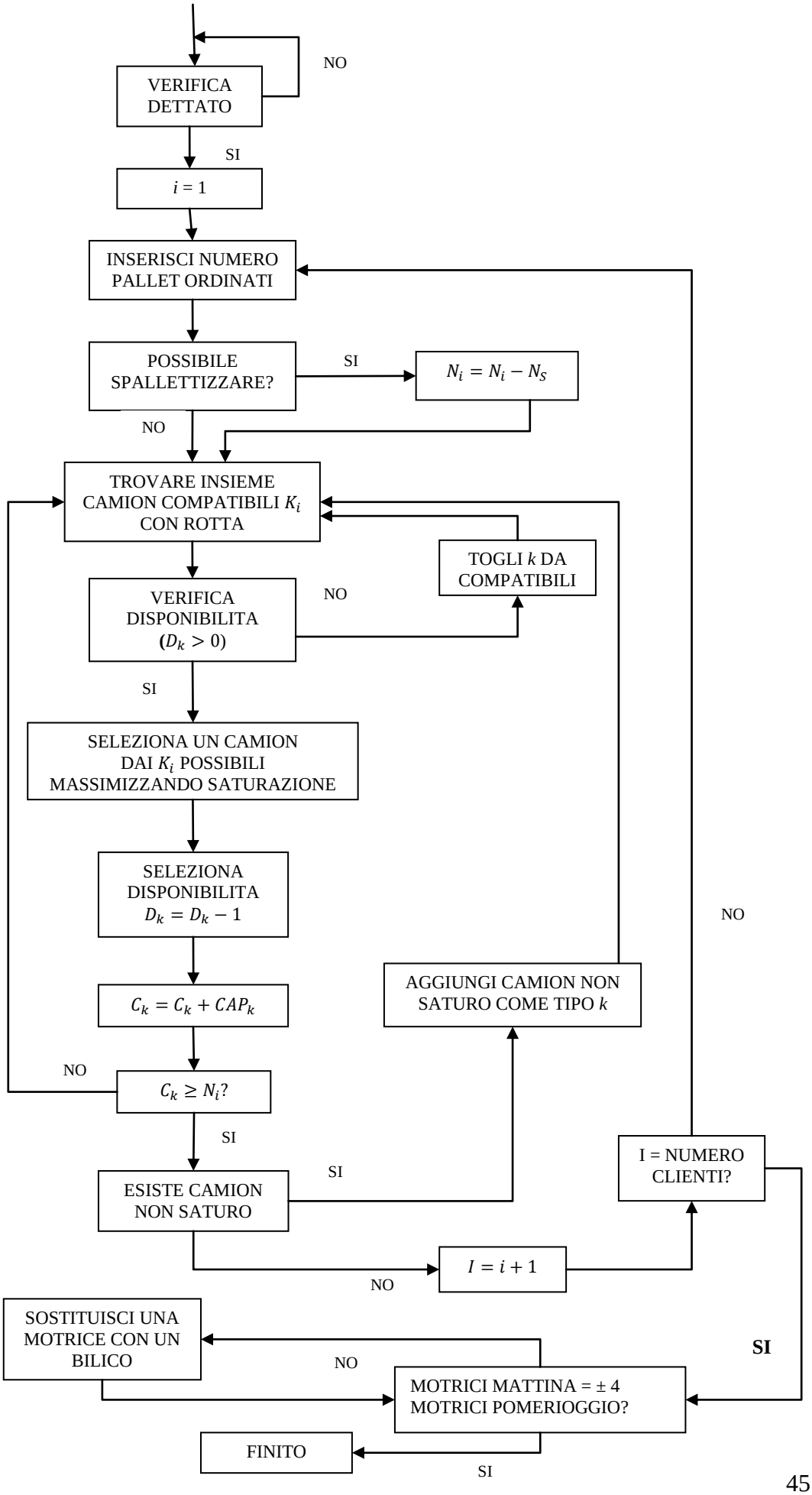
- verifica cliente abbia dettato

Fase 2: per ogni i da 1 a numero punti vendita

- inserisci nel pianificato numero pallet ordinati o stimati: N_i
    - se ci sono possibili spallettizzazioni $\rightarrow$ spallettizza : $N_i = N_i - N_s$
    - se esistono vincoli strutturali o di rotta seleziona sottoinsieme K_i dei possibili camion altrimenti $K_i = K$; $C_k = 0\ \forall,\ k \in K$;
        - finché C_k (quantità caricabile) è minore di N_i:
            - seleziona un camion da K_i cercando di saturarlo al massimo;
            - verifica e aggiorna numero camion disponibili di ogni tipo;
            - $C_k = C_k + CAP_k$;
        - se $C_k > N_i$ prova a riutilizzare camion non saturo con un cliente non ancora fatto rispettando vincoli di rotta. Il camion non saturo diventa un nuovo k tipo di camion nell'iterazione successiva.
        - se non esistono soluzioni $C_k \geq N_i$ ripeti con tutti i camion in K_i minimizzando ritardo o anticipo.

Fase 3: nella soluzione ottenuta verificare che motrici utilizzate il mattino siano ± 4 di quelle del pomeriggio. Se verifica fallisce sostituire motrice con bilico fino ad adempimento di questo vincolo.

Figura 3.1. Algoritmo del capodeposito



CAPITOLO 4

UNA SOLUZIONE INNOVATIVA

4.1. Transport Planning Service

Dovendo rispettare vincoli strutturali e logistici, l'ottimizzazione dei viaggi risulta particolarmente critica. A tal fine Pam Panorama ha deciso di implementare nuovi modelli e strumenti gestionali, da un lato utili per la pianificazione giornaliera dei viaggi e, dall'altro, finalizzati ad operazioni strategiche, tra cui l'analisi dei costi di trasporto e decisioni di tipo organizzativo come l'eventuale spostamento di un deposito.

La gestione dei viaggi diviene più semplice ed efficiente attraverso l'utilizzo di sistemi informativi, basati su algoritmi che riescono a considerare contemporaneamente i vincoli strutturali e logistici. Attraverso questi strumenti, da un lato è possibile individuare delle soluzioni che migliorino il servizio fornito al cliente, dall'altro permette di agire sul lato dei costi. Infatti il software può essere parametrizzato affinché restituisca delle soluzioni più efficienti che prevedano, ad esempio, un impiego ottimale dei mezzi attraverso un aumento della saturazione[79].

Pam Panorama ha commissionato TPS (Transport Planning Service) per individuare la soluzione migliore al fine di ridurre i costi di trasporto attraverso l'ottimizzazione dei viaggi. TPS[80] viene fondata nel 1993 a Perugia, con l'obiettivo di fornire consulenze a soggetti pubblici e privati in merito a servizi e prodotti inerenti all'ingegneria del traffico. Negli anni successivi TPS ha instaurato una partnership con PTV AG, azienda tedesca, specializzata nello sviluppo di software per risolvere i problemi di mobilità che le imprese devono risolvere quotidianamente.
Oltre alla sede legale ed operativa con certificazione di qualità UNI EN ISO 9001:2000 a Perugia, TPS possiede anche uffici a Bologna ed a Milano.
A livello operativo TPS è composta dalle seguenti unità:

[79] www.tpsitalia.it
[80] www.tpsitalia.it

- un team di consulenza per problemi riguardanti l'ingegneria del traffico, dei trasporti e della logistica;
- un team che sviluppa delle indagini nei settori dei trasporti e del traffico;
- un team di supporto ai clienti per il servizio post-vendita dei software;
- un laboratorio di ricerca per lo sviluppo di nuovi software idonei alle esigenze della clientela.

Il servizio di consulenza offerto da TPS ha proposto ai responsabili della logistica di implementare un pacchetto software al fine di semplificare l'attività del capodeposito, il quale quotidianamente deve pianificare i viaggi per la consegna delle merci del giorno successivo; d'altra parte questo strumento consente di ottenere risposte tempestive conseguenti a potenziali cambiamenti strategici[81]. *"Grazie ad un algoritmo di ottimizzazione ed alla dettagliata cartografia digitale, viene effettuato il calcolo delle distanze stradali e dei tempi di percorrenza che permette di risparmiare fino al 20% dei costi di distribuzione". (www.ptvitalia.com)*

La soluzione proposta da TPS è composto da[82]:

- MS SQL Server 2008 Express Edition (DataBase Server).
- INTERTOUR MANAGER: applicativo che permette all'utente di interfacciarsi con il database per la gestione della flotta dei veicoli, dei clienti, dei depositi e degli ordini. Di seguito verrà indicato con ITM.
- PTV INTERTOUR: Software di simulazione attraverso il quale si effettua la pianificazione dei viaggi. Nel modulo strategico consente di simulare scenari in cui sono state attuate scelte strategiche. Di seguito verrà indicato con Intertour.

4.2. IT Manager

ITM consente di possedere un pieno controllo da parte dell'utente sulla rete dei punti vendita, sulla flotta dei veicoli a disposizione per la pianificazione dei viaggi, e sugli ordini richiesti quotidianamente dai clienti. ITM permette di posizionare nella cartografia digitale i punti vendita e i depositi attraverso l'azione di geocodifica. La

[81] www.tpsitalia.it
[82] Malagoli, 2010-2011

geocodifica o georeferenziazione associa una coppia di coordinate geografiche ad ogni indirizzo immesso in un database. L'operatore potrà ottenere una buona geocodifica automatica dopo aver normalizzato le anagrafiche dei punti vendita. Alla geocodifica automatica si integra quella interattiva che permette di perfezionare manualmente l'abbinamento dei record dei punti vendita collegati ad un punto sulla mappa. ITM consente di visualizzare la flotta di mezzi disponibili per la programmazione dei viaggi, introducendo eventuali vincoli strutturali o d'impiego. La pianificazione dei viaggi, per essere ammissibile, deve soddisfare le esigenze dei punti di vendita perciò è necessario possedere una conoscenza dettagliata di ogni cliente in merito alle infrastrutture, agli orari ed eventuali permessi. IT Manager inoltre permette di gestire eventuali eccezioni o variazioni improvvise di consegne rispettando comunque tutte le variabili. Infatti nel caso in cui un punto vendita richieda una consegna eccezionale o cambi la finestra di ricevimento solo per un giorno, l'operatore non modificherà il database, accessibile attraverso ITM, ma solo i dati relativi alla giornata per la quale valgono le eccezioni all'interno del software di simulazione (PTV Intertour). ITM, oltre ad essere un'interfaccia user friendly per accedere al database, riceve dal sistema ERP gli ordini dettati dai punti vendita e attraverso una funzione li esporta nel software di simulazione per la pianificazione dei viaggi. Una volta pianificate tutte le fermate, le stesse verranno nuovamente importate in ITM per il calcolo delle tariffe e per la stampa del report da consegnare al trasportatore. Il report è personalizzabile e riproduce tutti i viaggi che deve effettuare un trasportatore, la tipologia di veicolo ed eventualmente è possibile inserire l'elenco delle righe il codice di ogni singolo contenitore.

4.3. PTV Intertour

PTV Intertour permette di coordinare tutti i vincoli e le variabili attraverso i suoi algoritmi. Essendo un software di simulazione suggerisce scenari differenti cercando di ottimizzare i costi di trasporto. Il software da un lato gestisce le difficoltà della distribuzione, dall'altro governa i cambiamenti improvvisi caratteristici della GDO, attraverso la possibilità di alterare alcuni parametri, ad esempio gli orari di consegna, le aperture dei punti vendita, le capacità dei mezzi[83]. I viaggi per la distribuzione delle merci vengono calcolati attraverso una rete stradale digitale, in cui ad ogni tipologia di strada corrisponde uno specifico profilo di velocità personalizzabile. Dopo aver

[83] www.tpsitalia.it

importato in PTV Intertour gli ordini dei punti vendita in cui si deve consegnare la merce, il software calcola una matrice delle distanze in cui sono riportati i tempi di percorrenza e le distanze effettive tra i punti vendita e il deposito, e tra i punti vendita stessi.[84]

Gli ordini importati vengono aggregati in "Fermate" in base alla portata della tipologia di veicolo massimo che può raggiungere il punto vendita. Successivamente diviene possibile l'azione di pianificazione cercando di rispettare tutti i vincoli imposti dai clienti e dal trasportatore.
La pianificazione automatica dei giri avviene in due fasi:

1. la prima fase prevede l'implementazione di un algoritmo euristico che fornisce una buona soluzione al problema proposto;

2. la seconda fase, definita come pianificazione libera con ottimizzazione successiva, utilizza un framework per l'implementazione di meta-euristiche congiunte con metodi di ricerca locale al fine di ottimizzare la soluzione individuata nella fase precedente.

Nei prossimi paragrafi verranno analizzate nel dettaglio le fasi precedentemente esposte al fine di comprendere le logiche di pianificazione del software.
Prima di procedere con l'analisi si definiscano in breve i seguenti concetti:

- l'euristica[85] è una scienza che permette di trovare metodi nuovi per risolvere problemi difficili. Questi metodi, sebbene portino ad una buona soluzione sono però difficilmente dimostrabili.
- la meta-euristica[86] invece è una strategia che guida e modifica un'altra euristica per produrre nuove soluzioni partendo da una soluzione incanalata in un ottimo locale.

[84]Manuale Ptv Intertour, 2011, p. 4
[85]Abbott, 2007, p. 73
[86] Glover,Laguna, 1997, p.17

4.4. Fase 1: L'Algoritmo Euristico individua una buona soluzione

Nella prima fase, dopo aver importato gli ordini in Intertour, viene creata la matrice delle distanze. La matrice non è estraibile ma è possibile consultarla attraverso alcune funzioni del software. Si tratta di una matrice asimmetrica che individua le distanze tra deposito e punto vendita, e tra gli stessi punti vendita. Successivamente Intertour implementa un algoritmo euristico basato sul metodo di Clark e Wright[87].
Gli algoritmi euristici individuano una soluzione buona rispetto a quella ottima prediligendo tempi di esecuzione rapidi all'individuazione di una soluzione esatta[88].
Il metodo di Clark e Wright è molto conosciuto nell'ambito del Vehicle Routing Problem ed è un metodo greedy[89] che continua ad aggregare circuiti parziali fino a quando risulta possibile.
Di seguito esaminiamo in dettaglio il metodo che si basa sull'idea del risparmio.

Sia S un circuito parziale ordinato di nodi $\{s_1, \dots s_n\}$ ammissibile per il vincolo di capacità. Il circuito va percorso dal deposito a s_1 e da s_1 si percorrono tutti i nodi nell'ordine fino a giungere a s_n dal quale si torna al deposito (identificato dal numero 1). Supponendo per il momento che tutti i veicoli abbiano la stessa capacità, si considerino due circuiti ordinati di nodi $S^1 = \{s_1^1, \dots s_n^1\}$ e $S^2 = \{s_1^2, \dots s_n^2\}$. Attraverso l'algoritmo di Clark and Wright[90] i due circuiti vengono aggregati, creando un unico elenco S, in cui il secondo elenco segue il primo:

$$S = \{s_1^1, \dots s_n^1, s_1^2 \dots s_n^2\}$$

(4.1)

Attraverso l'aggregazione si guadagna un saving pari a:

$$\sigma(S^1 S^2) \coloneqq c_{s_n^1,1} + c_{1,s_1^2} - c_{s_n^1,s_1^2}$$

(4.2)

[87] PTV Intertour formazione
[88] Serafini, 2009, p. 211
[89] Un algoritmo di tipo greedy privilegia la velocità di esecuzione costruendo la soluzione attraverso una scansione lineare dei dati, senza mai ripercorrere selezioni già fatte. I dati vengono presentati all'algoritmo secondo un criterio predefinito, coerente con l'obiettivo del problema.
[90] Serafini, 2009 p. 359

in cui c_{ij} identifica il costo della tratta (i,j). Dato un elenco di circuiti parziali, si prendono in esame i due circuiti S^1 e S^2 che presentano il valore più alto $\delta(S^1,S^2)$. Inizialmente i circuiti consistono in singoli nodi, se la loro aggregazione è fattibile allora vengono uniti in un unico circuito, altrimenti si considera la coppia di circuiti successiva fino a quando non si trova quella che può essere aggregata. Dopo ogni aggregazione si esamina il guadagno maggiore. Questo ragionamento viene riproposto fino a quando nessuna coppia di circuiti può essere aggregata. Il guadagno $\delta(S^1,S^2)$ dipende soprattutto dall'ultimo nodo del primo circuito e dal primo nodo del secondo circuito.

Una condizione necessaria affinché i due circuiti siano aggregabili è che la somma dei pesi, nel caso specifico si intenda la somma dei pallet, non superi la capacità del veicolo.

L'euristica fin qui esposta restituisce un elenco di circuiti che permettono il miglior guadagno, senza considerare il vincolo del numero di veicoli a disposizione. Nella realtà i veicoli sono sempre limitati quindi l'euristica potrebbe non produrre una soluzione ammissibile. Per estendere l'euristica al caso in cui sono disponibili più veicoli con capacità differenti, basta assegnare ad ogni circuito anche un veicolo seguendo il seguente criterio:

"se due circuiti sono formati da singoli nodi e quindi mai ancora assegnati, nel qual caso vengono assegnati al primo veicolo libero di capacità più grande. Se non ce ne sono si aggiunge un veicolo fittizio di capacità minima; se almeno uno dei due circuiti è già assegnato ad un veicolo si assegna il circuito risultante al più grande fra i due veicoli."(Serafini, 2009, p. 359)

Nel caso specifico a cui si fa riferimento, l'ambiente del simulatore viene impostato attraverso una Matrice delle Distanze che viene calcolata per un unico mezzo standard. Per velocizzare i tempi di calcolo si determinano solo le distanze effettivamente utili ed utilizzabili, eliminando tutte quelle strade che non fornirebbero soluzioni ottime. In tal modo si individua una matrice asimmetrica in tempi ragionevoli e viene memorizzata dal sistema al fine di non doverla ricreare ogni volta. Il mezzo utilizzato è standard, indipendentemente dal veicolo reale utilizzato, perché sarebbe difficile gestire un sistema multi matrice. Applicando delle percentuali di scostamento differenti in base alla tipologia di veicolo utilizzato, è possibile ricavare dalla matrice delle distanze standard quella specifica per il mezzo impiegato per il servizio.

4.5. Fase 2: MEFISTO ottimizza la soluzione

Dopo aver individuato una buona soluzione è possibile ottimizzarla attraverso un frame work che permette l'implementazione della meta-euristica Tabu search congiunta con algoritmi di ricerca locale. Il termine ottimizzare non è riferito all'identificazione della soluzione ottima ma all'individuazione di una soluzione migliore rispetto a quella precedente. PTV Intertour[91] permette di effettuare una *pianificazione libera con ottimizzazione successiva* la quale attiva MEFISTO (Metaheuristics Framework for Information System in Transport Optimisation), che possiede la funzione di ottimizzare la soluzione ottenuta nella fase 1. MEFISTO è un framework che permette di implementare una metaeuristica, in modo indipendente e dinamico, includendo dei meccanismi che velocizzino il motore di pianificazione. Inoltre MEFISTO dispone di un'interfaccia di facile comprensione per l'utente che permette di evidenziare in modo trasparente la metaeuristica utilizzata.

MEFISTO è scritto in C++ e si compone di un'architettura a 3 livelli[92]:

- il primo livello è indipendente sia dalla meta-euristica che dall'applicazione. In questo stadio vengono fornite le funzioni e le strutture dati che servono ad implementare le metaeuristiche. Fanno parte di questo livello le classi che rappresentano il generatore di mosse, le mosse stesse, la ricerca locale e lo spazio delle soluzioni.
- Il secondo livello, composto dalle classi specifiche che servono all'implementazione di ogni metauristica applicata, esegue la metauristica. Le classi presenti in questo livello derivano dalle classi base astratte dello strato superiore.
- Il terzo livello è un'applicazione specifica e implementa elementi algoritmici fortemente dipendenti dal tipo di problema trattato. Nel caso specifico del Vehicle Routing Problem, il terzo livello di MEFISTO include le classi che rappresentano le mosse per scambiare nodi ed archi.

MEFISTO si basa sulla logica dell'algoritmo Granular Tabu Search, scelto grazie alle buone e stabili prestazioni che sono state dimostrate attraverso test di benchmark[93]. Questo algoritmo è controllabile da un piccolo numero di parametri e non utilizza alcuna tecnica di randomizzazione. Quest'ultima caratteristica permette all'algoritmo di

[91] Dispensa formazione TPS
[92] AA.VV., 2009, pp. 253-255
[93] AA. VV., 2009, pp. 253-255

riprodurre gli stessi risultati anche in piattaforme diverse, un comportamento fortemente richiesto negli ambienti commerciali[94].
L'utilizzo di Granular Tabu Search, essendo un'evoluzione di Tabu search, permette alla ricerca locale di evitare di imbattersi nei minimi locali discreti di bassa qualità[95].

4.6. La Ricerca Locale e Tabu search

Fin dagli anni '60 la ricerca locale era utilizzata al fine di migliorare una soluzione individuata precedentemente da un'euristica. La ricerca locale suppone che sia definito un insieme di intorni tale per cui ad ogni soluzione x si possa associare un sottoinsieme di soluzioni N(x). N(x) è definito in modo che $x \in$ N(x) e le soluzioni in N(x) siano vicine ad x.
La ricerca locale esplora l'intorno N(x) di una soluzione x e, se esiste una soluzione $y \in$ N(x) migliore di x, allora x viene sostituita con la nuova soluzione corrente, ossia y[96].
Questo spostamento spesso viene identificato con il termine *mossa*.
Questa tecnica permette di generare una serie di soluzioni ottenute ricorsivamente attraverso piccoli miglioramenti. La ricerca termina quando non sono possibili ulteriori miglioramenti.[97]

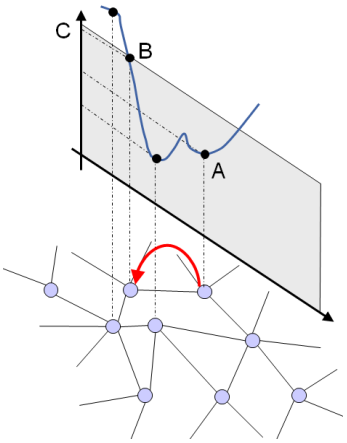
A questo punto però nasce il problema che sta alla base dell'idea di Tabu Search. Se ci portiamo sulla soluzione y, ed esploriamo il suo intorno, è molto probabile che la miglior soluzione in N(y) risulti essere proprio x, ossia la soluzione che abbiamo appena scartato. Nel 1989 Glover propone una nuova tecnica per superare questo problema, chiamata Tabu search.
Tabu search è un approccio euristico utilizzato per uscire da un minimo locale. Negli ultimi due decenni questa tecnica è stata inserita nella famiglia delle meta-euristiche. Il successo delle meta-euristiche, ed in particolare di Tabu search, è dovuto alla semplicità della loro struttura e dall'efficacia dei loro risultati[98].

[94] AA.VV, 2009, p. 255
[95] Serafini, 2009, p. 216
[96] Serafini, 2009, p. 213
[97] Serafini, 2009, p. 211
[98] Toth, Vigo, 2003, p. 333-335

Durante l'esplorazione dell'intorno di una soluzione *x* possono avvenire due casi:

- se x non è un minimo locale, probabilmente Tabu search si comporta come un algoritmo di ricerca locale, individuando una soluzione y migliore dell'ottimo corrente; di conseguenza attua una transizione su y, iniziando ad esplorare il nuovo intorno.
- se la soluzione x è un minimo locale, l'algoritmo di ricerca locale si fermerebbe; Tabu serach invece individua comunque una soluzione alternativa accettando una mossa y che conduce ad un momentaneo peggioramento della soluzione corrente, al fine di spostarsi sufficientemente lontano dal minimo locale[99].

Figura 4.1. Tabu search



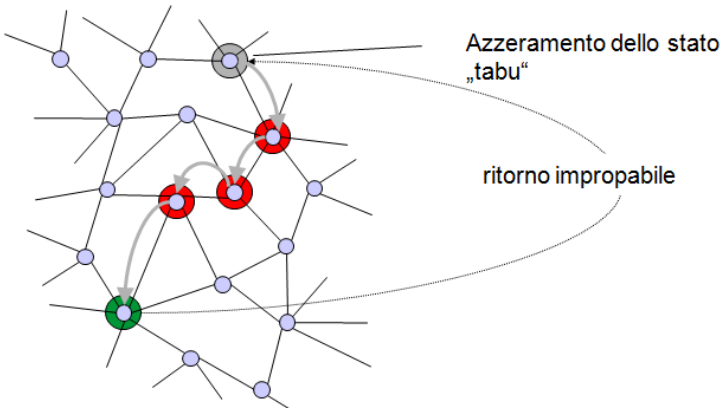
Fonte: Formazione TPS

Un'altra caratteristica rilevante di Tabu serach, strettamente legata all'obiettivo di uscire da un ottimo locale, è quella di impedire all'iterazione di tornare ad una soluzione già visitata attraverso la creazione di una tabù list. Infatti verranno proibite le mosse che hanno condotto alla soluzione attuale, al fine di evitare di tornare alla soluzione di partenza.

Questa tipologia di mosse viene identificata come "tabù" e non è ritenuta ammissibile. La tabu list memorizza per un periodo di tempo le ultime |T| mosse effettuate, le quali non sono considerate accettabili. La lista tabu possiede le caratteristiche di una coda poiché ad ogni passaggio, viene eliminata dall'elenco la mossa eliminata da più tempo, la quale torna ad esser ammissibile (Figura 4.2.).[100] Attraverso l'applicazione di Tabu search è quindi possibile uscire da un minimo locale individuato da una precedente euristica, ammettendo un peggioramento momentaneo della soluzione di partenza.

[99] Serafini, 2009, p. 216
[100] Serafini, 2009, p. 218

Figura 4.2. Tabu list



Fonte: Formazione TPS

L'iterazione viene ripetuta per un determinato lasso di tempo all'interno del quale vengono analizzate differenti soluzioni. Allo scadere del tempo impostato verrà restituita la soluzione migliore tra quelle analizzate. Nel caso specifico di Intertour l'utente può intervenire manualmente sul parametro di tempo di analisi.

Si può quindi affermare che Tabu search estende e migliora la ricerca locale, orientandola affinché riesca ad uscire da eventuali minimi locali attraverso la possibilità di mantenere in memoria le mosse effettuate precedentemente.

Dunque, mentre nella ricerca locale si parla di vicinato N(x) di una soluzione x, nella Tabu search possono essere escluse, dall'esplorazione di N(x), alcune soluzioni, a seconda dell'itinerario seguito per giungere in x.

A seguito di quanto detto, l'insieme delle soluzioni da esplorare non dipende solo dalla soluzione x, ma anche dall'iterazione k del metodo, e quindi l'intorno di x in questo caso si indica con N(x; k).

4.7. Granular Tabu Search

PTV Intertour, nella post-ottimizzazione della buona soluzione individuata dall'euristica di Clark and Wright implementa il Granular Tabu Search, una meta-euristica introdotta da Toth e Vigo nel 1998.

Granular Tabu Search[101] segue la logica del Tabu Search riducendo drasticamente l'intorno della soluzione. Infatti questa variante parte dall'assunto per cui gli archi costosi raramente appartengono alla soluzione ottima. A fronte di questa considerazione, affinché vengano esclusi gli archi troppo costosi, viene inserito un *limite di granularità*. Grazie all'introduzione di questo vincolo, i tempi di calcolo diminuiscono, permettendo di giungere più velocemente ad una nuova soluzione.
Toth e Vigo suggeriscono di utilizzare il seguente limite di granularità[102]:

$$v = \beta \bar{c},$$

(4.3)

in cui β è un parametro di dispersione il cui valore, secondo gli autori, è compreso nell'intervallo [1,0;2,0]; $\bar{c}$ è il costo medio degli archi contenuti in una soluzione ottima individuata da un'euristica. Nel caso specifico di PTV Intertour l'euristica di cui si fa riferimento è quella di Clarke e Wright descritta nel paragrafo 4.4.
Se $\beta \in [1{,}0; 2{,}0]$ la percentuale di archi del grafo che verranno presi in considerazione per individuare la soluzione sarà del 10-20%, perciò eliminando tutti gli archi il cui costo eccede una granularità di soglia, diverse soluzioni non promettenti non saranno mai considerate nel processo di ricerca. Se dopo un dato numero di iterazioni la soluzione corrente non è migliorata, allora il parametro β viene aggiustato dinamicamente. Le soluzioni sono ottenute effettuando un numero limitato di scambi di archi dentro lo stesso viaggio o tra due viaggi.
Negli anni il filtro di granularità utilizzato dal software è stato modificato. Da un criterio basato sulla lunghezza dell'arco si è deciso di utilizzare un criterio basato sul nodo.

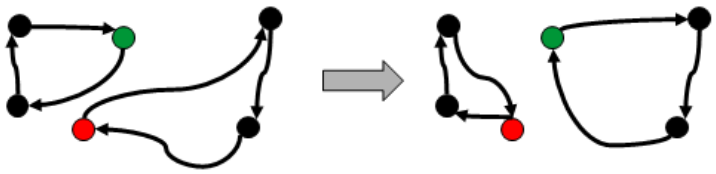
4.8. Algoritmi di Ricerca Locale

Negli ultimi anni sono stati implementati in PTV Intertour una serie di algoritmi classici di ricerca locale per problemi del tipo VRP come il crossover, il relocate, e lo swap.

[101] Toth, Vigo, 2002, p. 139
[102] Toth Vigo, 2002, p. 139

Attraverso queste modifiche PTV è giunta ad una soluzione considerevolmente migliore in termini di distanza totale percorsa, tempo di viaggio e numero di veicoli utilizzati[103].
Il crossover è una tecnica di ricombinazione. Si prendano in considerazione due rotte $(r_1; r_2)$. Si suddividano tali rotte in *n* parti distinte. Si supponga che *n*=2, per cui la prima parte di r_1 verrà unita alla seconda parte di r_2 e, la prima di r_2 con la seconda di r_1, ottenendo due nuove rotte. Affinché la tecnica di ricombinazione sia ammissibile, le due nuove soluzioni dovranno rispettare i vincoli di strutturali e logistici.
Lo swap permette lo scambio di 2 clienti in due rotte diverse, il relocate invece toglie il cliente da un giro e lo inserisce in un altro.

Figura 4.3. Swap

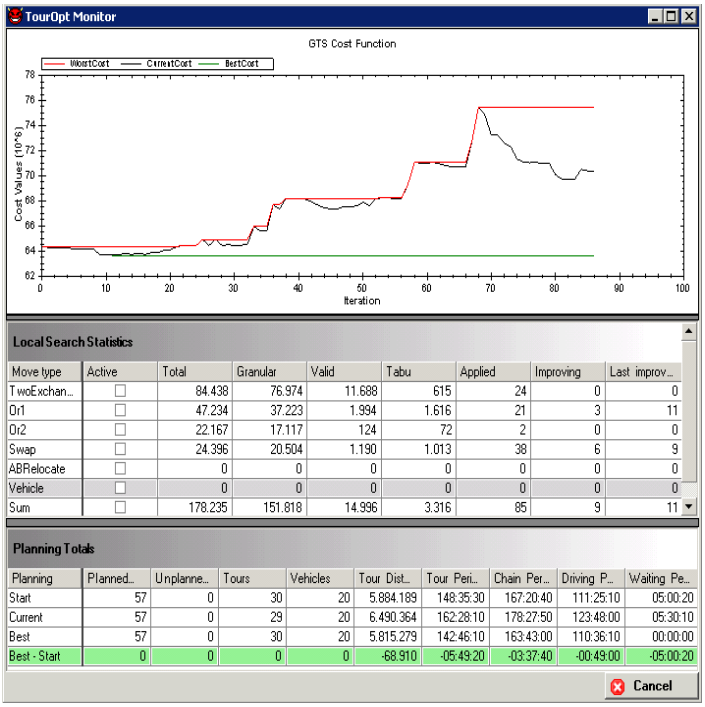


Fonte: Formazione TPS

La schermata visualizzata in figura 4.4 fornisce informazioni tecniche sul funzionamento dell'ottimizzatore. In particolare il grafico illustra i costi relativi alla soluzione di partenza, alla soluzione migliore e della soluzione corrente, indicandoli rispettivamente con le curve di colore rosso, verde e nero. La tabella centrale rende note le mosse utilizzate dall'ottimizzatore permettendo di disattivare una mossa anche durante l'esecuzione della stessa[104]. Attraverso la tabella è possibile ottenere indicazioni in merito al totale delle soluzioni esplorabili, alle soluzioni effettivamente visitate da Granular Tabu Search, quali tra quelle considerate non violavano i vincoli e quali erano tabù. Infine la tabella restituisce quante soluzioni esplorate con quella determinata mossa sono state effettivamente impiegate nel processo di ottimizzazione e quante di queste hanno condotto ad un reale miglioramento rispetto alla soluzione precedente.

[103] AA.VV. 2008, pp. 251-258
[104] Malagoli, 2010-2011

Figura 4.4 : Finestra grafica di MEFISTO



Fonte: Ptv Intertour

CAPITOLO 5

DUE METODI A CONFRONTO

5.1. Premessa

Questo capitolo propone il confronto tra le due metodologie fin qui esposte. Dopo aver impostato i parametri che supportano la logica di fondo della pianificazione, Intertour è stato predisposto per gestire tutti i vincoli strutturali e logistici dei supermercati e della flotta di veicoli.

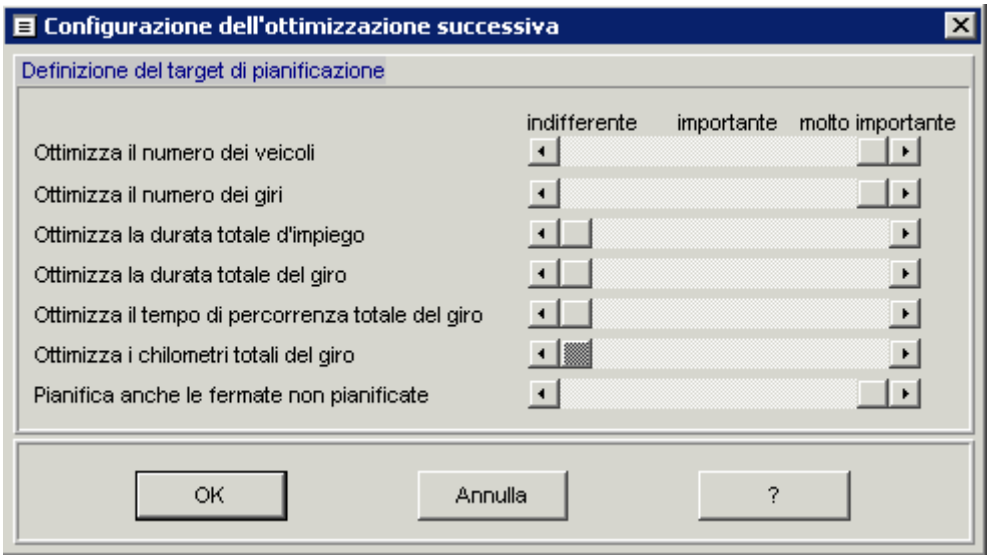
Successivamente le pianificazioni proposte dal software di pianificazione sono state confrontate con i viaggi effettuati dal capodeposito. Al fine di ottenere una comparazione plausibile, sono stati identificati tre criteri di confronto. Essendo stato identificato il costo come uno dei criteri di confronto, sono stati ricreati i viaggi del capodeposito attraverso il software, al fine di calcolare il costo degli stessi, attraverso le tariffe inserite all'interno dell'ITM. Se non fosse stato eseguito questo passaggio, le due pianificazioni non sarebbero state confrontabili perché sottoposte a tariffazioni differenti. Infatti la tariffa gestita dal software è espressa in €/Km mentre il capodeposito applica delle tariffe a tratta concordate con il trasportatore.

5.2. Parametri per la pianificazione

L'utente può pianificare i viaggi indicando quali parametri ottimizzare. Attraverso l'impostazione dei parametri è possibile governare la "logica di pensiero" del software. In Figura 5.1 si nota che l'ottimizzazione dei veicoli e del numero di giri è impostato come "molto importante". Di conseguenza il software cercherà di ottimizzare i mezzi, da un lato, assegnando ad un veicolo più impieghi e, dall'altro, effettuando un elevato numero di abbinate.

Infatti, attraverso la diminuzione del numero di veicoli utilizzati e la riduzione dei giri i costi si abbassano. Inoltre cercando di saturare al massimo i rimorchi dei camion, è possibile divenire molto competitivi in termini di costo.[105]

Figura 5.1. Parametri di pianificazione



Fonte: PTV Intertour

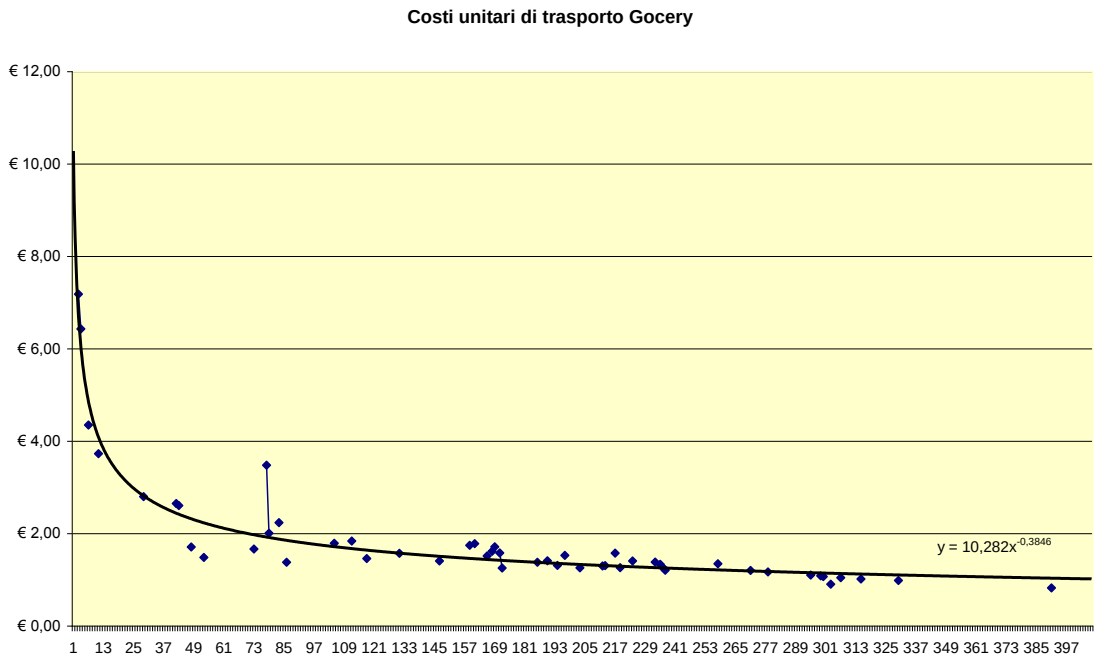
La logica di pianificazione invece non mira ad ottimizzare i chilometri totali del giro. Questo parametro sembra contraddittorio ma la decisione di posizionarlo come "indifferente" è stata assunta a fronte di un'analisi dei costi unitari di trasporto. L'analisi dei costi medi unitari di trasporto è stata ripetuta per ogni tipologia di veicolo ed il risultato di ogni analisi ha prodotto una curva esponenziale (Figura 5.2.). Questa curva esponenziale indica che il costo medio unitario decresce all'aumentare dei chilometri. Questa diminuzione è dovuta alla ripartizione dei costi fissi.

I puntini blu in Figura 5.2 rappresentano il costo medio unitario (assegnato ad *x* Km indicati nella linea delle ascisse) dei viaggi reali che hanno percorso *x* Km nel mese di febbraio; attraverso l'elaborazione dei dati è stata riprodotta la curva nera che raffigura la funzione di tendenza del costo medio unitario di trasporto.

I costi medi sono decrescenti perciò la logica è la stessa delle economie di scala: se da un lato produrre di più costa meno, dall'altro effettuare più chilometri costa meno per la ripartizione dei costi fissi.

Figura 5.2. Costo medio unitario di trasporto

[105] Rushton, Oxley, 1993, p.197



Fonte: Elaborazione dati Pam Panorama s.p.a.

Da queste considerazioni nasce la scelta di non impostare l'ottimizzazione dei chilometri come parametro fondamentale, lasciando spazio al simulatore di creare i viaggi senza vincoli chilometrici. Da qui nasce la logica di associare punti vendita vicini al deposito con altri più distanti. Questo aspetto sarà approfondito nella pianificazione di venerdì al paragrafo 5.10.

La curva di tendenza, successivamente, è stata suddivisa in fasce di costo chilometriche; ogni fascia assume un valore che verrà moltiplicato per il numero di chilometri effettuati per raggiungere il punto vendita. Ad esempio, se si consegna la merce con un bilico ad un punto vendita che dista 300 Km dal deposito e la fascia chilometrica del bilico associata ai 300 km vale 0,50 cent, il costo totale del viaggio di consegna è pari a 150 €.

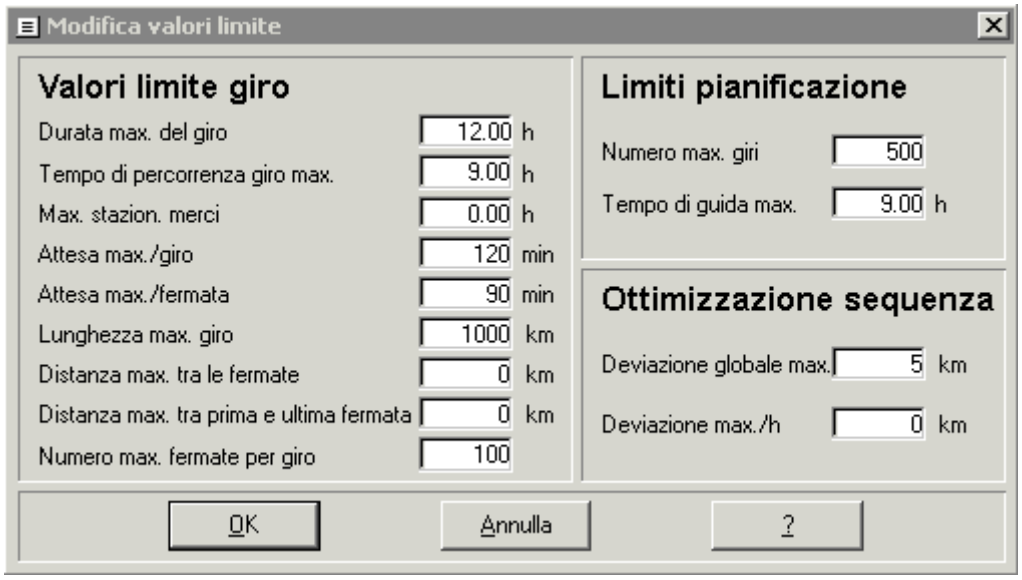
5.3. Parametrizzazione del sistema

I momenti di confronto con il capodeposito sono stati molto formativi. Grazie alla sua collaborazione abbiamo potuto affinare i parametri del sistema. Le prime pianificazioni proposte dal software non rispettavano dei vincoli strutturali e logistici, fondamentali per la corretta gestione delle consegne. Di conseguenza abbiamo inserito dei parametri che permettevano ad Intertour di considerare vincoli che il capodeposito rispetta quotidianamente.

Ad esempio, discutendo con l'operativo, siamo giunti a conoscenza della normativa europea[106] per cui i conducenti possono guidare al massimo 9 ore al giorno, rispettando un'interruzione di 45 minuti consecutivi dopo un periodo di guida di quattro ore e mezza, oppure un'interruzione di 15 minuti seguita da un'interruzione di almeno 30 minuti nel corso dello stesso periodo.

Questo aspetto doveva esser gestito dal software per pianificare correttamente i giri. Perciò abbiamo introdotto 9 ore nella casella "tempo di guida massimo" come in Figura 5.3.

Figura 5.3. Valori limite

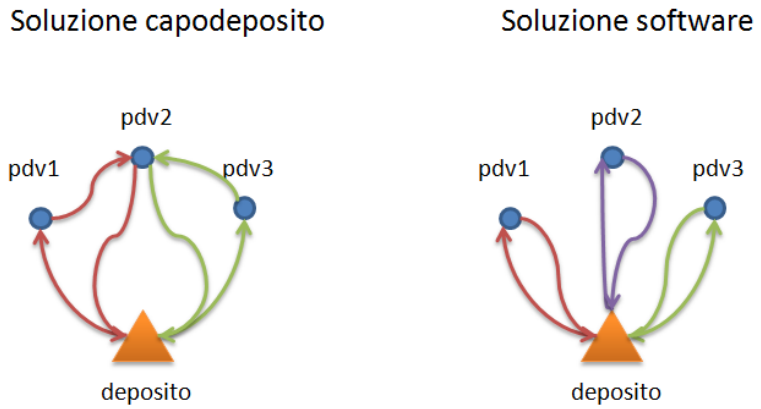


Fonte: PTV Intertour

[106] www.europoa.eu; Regolamento CE n.561/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 Marzo 2006

Sono state fatte delle considerazioni anche in merito all'impiego dei mezzi di trasporto. I veicoli, durante il giorno, possono effettuare più giri. Il capodeposito dispone di un elevato numero di bilici per consegnare la merce, le motrici, invece, sono limitate. Affinché le motrici vengano caricate e siano pronte per i viaggi del giorno successivo, devono tornare in magazzino entro le 18.00. Questo vincolo è stato gestito inserendo l'orario di disponibilità del mezzo. Oltre a questi, sono stati immessi anche altri parametri come ad esempio il tempo massimo di sosta, l'attesa massima della fermata o del giro, sempre tenendo presente delle considerazioni del capodeposito.

Figura 5.4. Due soluzioni a confronto



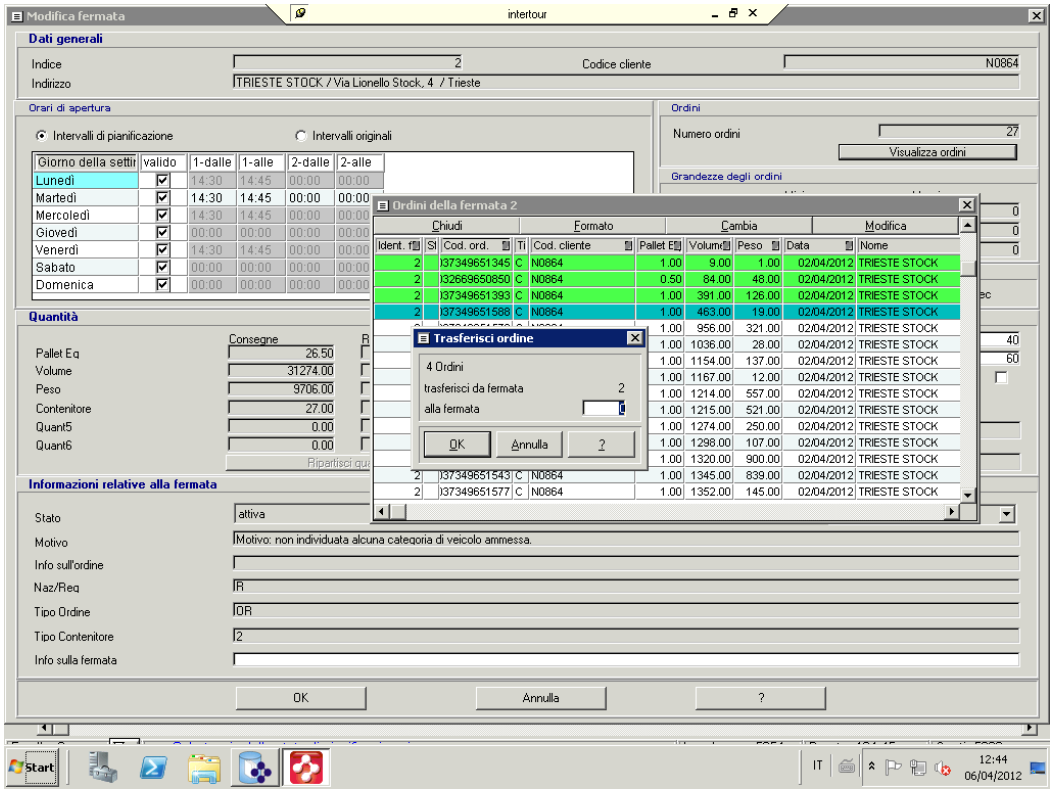
Fonte: Elaborazione personale

D'altra parte, quando importiamo gli ordini in Intertour da ITM, il simulatore aggrega gli ordini per punto vendita fino a raggiungere la completa saturazione del veicolo massimo associato al punto di vendita. A fronte di questa caratteristica il simulatore non coglie alcune sinergie che il capodeposito implementa. Per semplificare il concetto, consideriamo i tre punti vendita di Verona che costituiscono un esempio significativo del caso. I clienti di Verona sono rappresentati in Figura 5.4. in cui i punti vendita sono rappresentati dai nodi tondi mentre un triangolo raffigura il deposito. Se devono essere consegnati 20 pallet per punto vendita, il simulatore propone una motrice per ogni supermercato mentre il capodeposito, al fine di ottimizzare il numero di veicoli, consegna la merce totale con due bilici. Di conseguenza l'ordinato di uno dei tre punti vendita viene suddiviso in due parti che verranno recapitate in due momenti diversi della giornata, pur rispettando i vincoli strutturali e logistici. Questa logica vale solo in alcuni casi, ossia quando i punti vendita sono relativamente vicini e presentano gli stessi vincoli.

I consulenti affermano che questa logica è valida solo per alcune eccezioni perciò è risolvibile solo attraverso una funzione manuale. Infatti se il software fosse libero di combinare gli ordini di più punti vendita, si rischierebbe di consegnare più volte al giorno in uno stesso punto vendita.

La Funzione rappresentata in figura 5.5., permette di trasferire degli ordini da una fermata ad un'altra oppure di creare una fermata nuova, con lo stesso codice cliente, che verrà pianificata in modo separato dall'altro agglomerato di ordini. Questa funzione, essendo manuale, non è molto efficiente. Infatti il capodeposito potrebbe non accorgersi di poter *splittare*[107] l'ordine e servire il cliente per mezzo di due consegne, risparmiando un mezzo attraverso la creazione di due abbinate[108]. Sarebbe quindi opportuno che il software segnalasse eventuali ordini da *splittare*.

Figura 5.5. Funzione di Intertour per splittare l'ordine



Fonte: PTV Intertour

[107] Termine tecnico che identifica l'azione di dividere la merce ordinata da un punto vendita in due parti non necessariamente uguali.

[108] A tal proposito si veda la pianificazione di mercoledì al paragrafo 5.8.

5.4. Capacità e saturazione dei mezzi

PTV Intertour gestisce tre parametri per la saturazione del mezzo: la quantità di pallet, il peso ed il volume. La versione personalizzata per Pam Panorama considera solo il numero di pallet ed il peso. Questa scelta deriva dal fatto che il volume dipende solo dall'altezza del pallet che viene gestita implicitamente dal parametro della saturazione del mezzo. Infatti la superficie del pallet è standard[109] mentre l'altezza arriva fino a 180cm. Le azioni di spallettizzazione del capodeposito permettono di unire alcuni pallet che presentavano un'altezza inferiore a 180 cm.

I magazzinieri assemblano la merce in pallet seguendo le indicazioni del voice[110]. Il software che sta alla base del voice, avendo come riferimento il volume dei colli, spesso ordina al magazziniere di creare pallet non completamente saturi a causa di referenze che non presentano delle dimensioni facilmente aggregabili. Ad esempio i pallet di colli voluminosi, come i vassoi di polistirolo che vengono utilizzati per vendere la carne, potrebbero esser sovrapposti ad un altro pallet essendo leggeri e facilmente identificabili. A ITM viene passata l'informazione del numero di colli presenti in banchina di carico prima dell'azione di spallettizzazione perciò la saturazione del numero di pallet è stata aumentata.

Ovviamente la quantità di pallet ed il peso variano in funzione della tipologia di mezzo che viene utilizzato.

Nel caso specifico il software è stato parametrizzato seguendo queste indicazioni:

- 2 assi da 17 pallet: 19 pallet e 85 quintali;
- 2 assi da 21 pallet: 23 pallet e 90 quintali;
- 3 assi da 23 pallet: 25 pallet e 135 quintali;
- bilico da 30 pallet: 36 pallet e 180 quintali;
- bilico da 33 pallet: 39 pallet e 190 quintali.

E'così comprensibile che se la saturazione del peso è stata mantenuta pari al 100%, la saturazione del quantitativo di pallet trasportabili, è stata aumentata del 10% per le motrici e del 20% per i bilici.

[109] 120x80 cm.
[110] Si veda capitolo 3.

5.5. Presupposti per il confronto

L'analisi prevede di prendere in considerazione solo i viaggi del mattino, essendo gli unici confrontabili. Infatti, effettuando la pianificazione a posteriori, il software avrebbe tutti i dati per poter creare eventuali abbinate, mentre il capodeposito, dovendo programmare i viaggi il giorno prima, non ha a disposizione l'ordinato dei punti vendita che dettano AXA[111]. Si ricorda che il capodeposito deve effettuare la pianificazione dei viaggi entro le 13.00 del giorno precedente per poter prenotare i mezzi di trasporto. Ovviamente per i punti vendita che dettano AXA non può che stimare quello che potrà essere l'ordine, consultando lo storico.

L'analisi proposta prevede il confronto dei viaggi del mattino di 5 giornate lavorative. Si presuppone che:
- la flotta sia composta da 3 bilici da 33 pallet, 20 bilici da 30 pallet, 7 3assi da 23 pallet, 4 2assi da 21 pallet e 1 2assi da 17 pallet;
- i bilici siano disponibili 24 ore mentre le motrici solo dalle 3.00 alle 18.00;
- il giro sia concluso in giornata;
- i punti vendita dettino AXB[112] (poiché vengono considerati solo i viaggi del mattino);
- esistono vincoli strutturali e logistici che devono essere rispettati.

A fronte di queste considerazioni, una soluzione è ritenuta ammissibile solo se vengono serviti tutti i punti vendita presenti nel pianificato. Il pianificato è un documento che riassume quotidianamente i punti vendita che devono essere serviti, indicando anche l'orario di consegna. Quindi, se il software propone una pianificazione non rispettando gli orari o escludendo alcuni punti vendita, la soluzione non è ritenuta ammissibile. Un altro aspetto che potrebbe condizionare la fattibilità di una pianificazione è il rispetto del vincolo di mezzo: il capodeposito nel pomeriggio può utilizzare *n* motrici del mattino ± 4.

Sono stati identificati 3 criteri di confronto per poter paragonare le due pianificazioni:

1. i costi: le tariffe attuali sono frutto delle continue trattative effettuate durante gli anni. Con l'introduzione del software si vuole applicare una nuova tipologia di tariffa, non più concordata attraverso trattative con il trasportatore ma una tariffa

[111] Tipologia di consegna per cui il punto vendita ordina lo stesso giorno in cui la merce viene consegnata.
[112] Tipologia di consegna per cui il punto vendita ordina il giorno prima rispetto al giorno di consegna.

€/Km. Le due tipologie di costi ovviamente non sono confrontabili. Si è ovviato questo problema riproducendo i viaggi del capodeposito attraverso il software di pianificazione. In questo modo è stato calcolato il costo dei viaggi reali attraverso la tariffa €/Km, potendoli così paragonare a quelli proposti da software.

2. Il numero di giri: ossia il numero di viaggi che sono stati effettuati per consegnare tutta la merce. Questo è un altro parametro numerico che permette di evidenziare immediatamente eventuali abbinate. La creazione di abbinate è conveniente in termini di costi poiché, per come sono stati definiti i costi, in termini marginali diminuiscono all'aumentare dei km in quanto vi è una maggior ripartizione dei costi fissi.
3. Veicoli utilizzati: questo parametro deve essere considerato sia in termini qualitativi, per il vincolo di mezzo esposto precedentemente, che in termini quantitativi, cercando di minimizzare il numero di veicoli utilizzati per la consegna delle merci. Il numero di impieghi per uno stesso veicolo non viene considerato perché il capodeposito non possiede questa informazione. Infatti l'effettivo numero di impieghi per veicolo è gestita dal trasportatore che organizza la sua flotta come meglio crede, in base alle prenotazioni dei suoi clienti, tra cui il deposito di Spinea.

I punti vendita che sono indicati nel pianificato, e quindi quelli che devono essere serviti durante la giornata, variano in funzione del giorno della settimana. Ovviamente tutte le pianificazioni del lunedì si assomiglieranno ma non saranno mai identiche perché, da un lato, variano i quantitativi di merce da consegnare e, dall'altro, si possono presentare alcune eccezioni per cui il pianificato può assumere delle variazioni.

Di seguito vengono analizzati i viaggi del mattino di 5 giornate lavorative, da lunedì a venerdì. L'analisi prevede un commento alle tabelle che riassumono i viaggi pianificati dal capodeposito e quelli proposti dal software. Ogni tabella è composta da 10 colonne:

- indice: numero progressivo che identifica il viaggio;
- veicolo: questa colonna permette al lettore di capire che tipo di mezzo è stato utilizzato per quel viaggio. Ad esempio "5sc3as23" indica che il mezzo numero 5 appartenente al vettore sc è un 3assi da 23 pallet;
- % max. Pallet: questa colonna indica la percentuale di saturazione del mezzo;

- tariffe: dato quantitativo monetario che specifica il costo del singolo viaggio;
- cod. cliente: il codice cliente è la chiave univoca che identifica il punto vendita. È composto da 4 cifre precedute dalla lettera “N”. Per semplificare, oltre ai codici formali, per identificare i punti vendita, potrebbero esser utilizzati anche i semplici codici numerici, senza riportare la lettera “N”;
- nome: nome del punto vendita;
- località: località in cui il punto vendita è situato;
- ora di arrivo: orario in cui il veicolo arriva al punto vendita;
- ora di partenza: orario in cui il mezzo parte dal punto vendita;
- totale pallet: riporta il numero di pallet ordinati per punto vendita, in corrispondenza della riga totale, in caso di abbinate, restituisce la somma di pallet dei punti vendita aggregati;

Al fine di comprendere in modo più approfondito alcune scelte del capodeposito, nella pianificazione di lunedì viene riportata anche la tabella che riassume i viaggi giornalieri. Attraverso l’analisi delle pianificazioni emergono le logiche di fondo su cui si basano i ragionamenti del capodeposito e di Intertour; al fine di non appesantire troppo la seguente analisi, si è cercato di mettere in evidenza aspetti differenti in ogni esempio di pianificazione giornaliera.

5.6. Lunedì

Sono stati importati gli ordini da ITM ad Intertour. Eseguendo la pianificazione libera con ottimizzazione successiva, il software di simulazione scarta la fermata 107. Quest’esclusione è dovuta al vincolo strutturale che grava sul punto vendita 107. Il punto vendita 107 è situato in una zona di Ferrara in cui l’unico mezzo in grado di fare manovra e, di conseguenza, consegnare la merce è un 2assi da 17 pallet. Il software legava l’unico 2 assi da 17 pallet di cui dispone il capodeposito al punto vendita 407, che aveva ordinato 17,5 pallet, per aumentare la saturazione totale del mezzo. Così facendo però, per saturare al meglio un veicolo, propone una soluzione non ammissibile. Attraverso il supporto operativo dell’utente che esegue la pianificazione, è possibile associare il veicolo da 17 pallet al punto vendita 107 attraverso una funzione manuale. Di conseguenza il software propone una soluzione ammissibile, pianificando la consegna di tutti i punti vendita (Tabella 5.1). I viaggi proposti da Intertour sono

identici a quelli del capodeposito (Tabella 5.2), le due metodologie hanno ricreato le stesse abbinate e quindi effettuato lo stesso numero di giri, pari a 12. I costi invece non coincidono perché il software di simulazione ha utilizzato solo motrici, mentre il capodeposito ha impiegato 8 motrici e 4 bilici. Questa scelta è figlia del vincolo di scostamento che grava sulle motrici di cui si da riferimento nel paragrafo precedente. Se il capodeposito avesse utilizzato i mezzi del software sarebbe stato vincolato ad utilizzare 12 motrici ± 4 durante i viaggi del pomeriggio.

Considerando che tra i punti vendita del pomeriggio vi sono dei Panorama che dettano elevati quantitativi di merce, vincolarsi ad utilizzare almeno 8 motrici su 14 punti vendita è abbastanza rischioso.

Per capire se il software avesse rispettato il vincolo di motrici, sono stati introdotti tutti i punti vendita all'interno del software con i relativi quantitativi a posteriori. Questa pianificazione non è confrontabile con quella del capodeposito in quanto, come abbiamo già affermato precedentemente, il capodeposito, dovendo pianificare i giri il giorno prima della consegna, non sa precisamente quanto detteranno i punti vendita con modalità AXA.

La pianificazione giornaliera proposta dal software (Tabella 5.3) mira ad ottimizzare la saturazione dei mezzi, utilizzando per la maggior parte motrici. Considerando che utilizza 11 motrici per le consegne del mattino e 8 per le consegne del pomeriggio, lo scostamento è pari a 3 perciò il vincolo è rispettato. D'altra parte, inserendo tutti i punti vendita, i giri del mattino sono gli stessi ma il punto vendita 407 viene servito da un bilico anziché un 2 assi da 21 pallet.

Nella pianificazione giornaliera il software riesce ad associare automaticamente il veicolo da 17 pallet al punto vendita 107, quindi anche questo vincolo è ben gestito.

Tabella 5.1 - Pianificazione capodeposito lunedì mattina

Indice	*Veicolo*	*%max. Pallet*	*Tariffe (€)*	*Cod. cliente*	*Nome*	*Località*	*Ora di arrivo*	*Ora di partenza*	*Totale Pallet*
1	2sc2as21	107	167,24	N0042	TV-ZORZETTO	Treviso	04.30	04.45	22,5
1 Totale									22,5
2	6sc3as23	104	271,7	N0037	VR-IV NOVEMBRE	Verona	07.11	07.45	12
				N0166	VR-BELVIGLIERI	Verona	06.45	07.00	12
2 Totale									24
3	7sc3as23	104	274,4	N0049	PN – GARIBALDI	Pordenone	07.10	07.25	18
				N0062	CENTA-DUESSE	Polcenigo	08.00	08.15	6
3 Totale									24
4	37sc2as17	56	263,16	N0107	MAZZINI PIUFRESCO	Ferrara	12.29	12.44	9,5
4 Totale									9,5
5	14scbil30	82	297,14	N0836	PN – GRIGOLETTI	Pordenone	0,291667	0,3020833	24,5
5 Totale									24,5
6	10sc3as23	91	380,7	N0082	TN-BRENCENTER	Trento	0,3125	0,3229167	21
6 Totale									21
7	3sc2as21	71	124,3	N0036	PD-GARZERIA	Padova	0,291667	0,3020833	15
7 Totale									15
8	11sc3as23	100	320,92	N0065	POZZO-MARCOPOLO	Udine	0,3	0,3104167	11
				N0412	MARCONI COMMRONZAT	Cividale del Friuli	08.00	08.15	12
8 Totale									23
9	4sc2as21	100	324,45	N0227	TRIESTE 2	Trieste	07.00	07.15	21
9 Totale									21
10	20scbil30	78	218,96	N0328	VE-SOTTOMARINA	Chioggia/Sottomarina	08.00	08.15	23,5
10 Totale									23,5
11	21scbil30	58	348,75	N0407	SPILIMBERGO	Spilimbergo	07.30	07.45	17,5
11 Totale									17,5
12	22scbil30	83	317,75	N0818	LIGNANO SABBIADORO	Lignano Sabbiadoro	08.00	08.15	25
12 Totale									25
Totale	-	-	**3.309,47**	-	-	-	-	-	**252**

Tabella 5.2 - Pianificazione Intertour lunedì mattina

Indice	*Veicolo*	*%max. Pallet Eq*	*Tariffe (€)*	*Cod. cliente*	*Nome*	*Località*	*Ora di arrivo*	*Ora di partenza*	*Totale Pallet*
1	37sc2as17	56	263,16	N0107	MAZZINI PIUFRESCO	Ferrara	06.30	06.45	9,5
1 Totale									9,5
2	2sc2as21	110	306,72	N0065	POZZO-MARCOPOLO	Udine	07.12	07.27	11
				N0412	MARCONI COMMRONZAT	Cividale del Friuli	08.00	08.15	12
2 Totale									23
3	6sc3as23	104	271,7	N0037	VR-IV NOVEMBRE	Verona	07.00	07.15	12
				N0166	VR-BELVIGLIERI	Verona	06.34	06.49	12
3 Totale									24
4	7sc3as23	104	274,4	N0049	PN – GARIBALDI	Pordenone	07.10	07.25	18
				N0062	CENTA-DUESSE	Polcenigo	08.00	08.15	6
4 Totale									24
5	3sc2as21	100	364,5	N0082	TN-BRENCENTER	Trento	11.40	11.55	21
5 Totale									21
6	4sc2as21	100	324,45	N0227	TRIESTE 2	Trieste	07.00	07.15	21
6 Totale									21
7	5sc2as21	83	290,25	N0407	SPILIMBERGO	Spilimbergo	07.30	07.45	17,5
7 Totale									17,5
8	8sc3as23	109	266,5	N0818	LIGNANO SABBIADORO	Lignano Sabbiadoro	08.00	08.15	25
8 Totale									25
9	9sc3as23	107	250,6	N0836	PN – GRIGOLETTI	Pordenone	07.00	07.15	24,5
9 Totale									24,5
10	10sc3as23	102	184,92	N0328	VE-SOTTOMARINA	Chioggia/Sottomarina	08.00	08.15	23,5
10 Totale									23,5
11	3sc2as21	107	167,24	N0042	TV-ZORZETTO	Treviso	04.30	04.45	22,5
11 Totale									22,5
12	3sc2as21	71	124,3	N0036	PD-GARZERIA	Padova	07.00	07.15	15
12 Totale									15
Totale	-	-	**3.088,74**	-	-	-	-	-	**250,5**

Tabella 5.3 - Pianificazione giornaliera Intertour (lunedì)

Indice	*Veicolo*	*%max. Pallet Eq*	*Tariffe (€)*	*Cod. cliente*	*Nome*	*Località*	*Ora di arrivo*	*Ora di partenza*	*Totale Pallet*
1	2sc2as21	110	306,72	N0065	POZZO-MARCOPOLO	Udine	07.12	07.27	11
				N0412	MARCONI COMMRONZAT	Cividale del Friuli	0,333333	0,34375	12
1 Totale									23
2	6sc3as23	104	271,7	N0037	VR-IV NOVEMBRE	Verona	07.00	07.15	12
				N0166	VR-BELVIGLIERI	Verona	0,273611	0,2840278	12
2 Totale									24
3	7sc3as23	104	274,4	N0049	PN - GARIBALDI	Pordenone	07.10	07.25	18
				N0062	CENTA-DUESSE	Polcenigo	0,333333	0,34375	6
3 Totale									24
4	2sc2as21	64	78	N0032	ME-XXVII OTTOBRE	Venezia/Mestre	14.00	14.15	13,5
4 Totale									13,5
5	6sc3as23	104	191,99	N0289	PD-ZANCHI	Padova	15.00	15.15	16
				N0541	SCORZE-COMMERCIALE	Rio San Martino Scorzè	0,675	0,6854167	8
5 Totale									24
6	3sc2as21	100	364,5	N0082	TN-BRENCENTER	Trento	0,486111	0,4965278	21
6 Totale									21
7	4sc2as21	102	328,57	N0054	TRIESTE 1 - CAMPI ELISI	Trieste	0,583333	0,59375	21,5
7 Totale									21,5
8	5sc2as21	100	324,45	N0227	TRIESTE 2	Trieste	0,291667	0,3020833	21
8 Totale									21
9	37sc2as17	91	320,33	N0834	TS-MIRAMARE	Trieste	0,604167	0,6145833	15,5
9 Totale									15,5
10	7sc3as23	54	329,56	N0864	TRIESTE STOCK	Trieste	0,604167	0,6145833	12,5
10 Totale									12,5
11	17scbil30	95	361,79	N0336	GARIBALDI-ESSE2	Mestre	0,557639	0,5680556	6,5
				N0632	UDINE SUD	Udine/Palmanova	15.30	15.45	22
11 Totale									28,5
12	17scbil30	58	348,75	N0407	SPILIMBERGO	Spilimbergo	07.30	07.45	17,5
12 Totale									17,5
13	14scbil30	95	353,21	N0321	UDINE	Udine	16.30	16.45	28,5
13 Totale									28,5
14	9sc3as23	109	266,5	N0818	LIGNANO SABBIADORO	Lignano Sabbiadoro	08.00	08.15	25
14 Totale									25
15	37sc2as17	56	263,16	N0107	MAZZINI PIUFRESCO	Ferrara	06.30	06.45	9,5
15 Totale									9,5
16	10sc3as23	107	250,6	N0836	PN - GRIGOLETTI	Pordenone	07.00	07.15	24,5
16 Totale									24,5
17	11sc3as23	102	184,92	N0328	VE-SOTTOMARINA	Chioggia/Sottomarina	08.00	08.15	23,5
17 Totale									23,5
18	15scbil30	87	256,2	N0410	VI-V.TRENTO	Vicenza	14.00	14.15	26
18 Totale									26
19	15scbil30	112	228,48	N0801	TV-VILLORBA	Villorba	18.00	18.15	33,5
19 Totale									33,5
20	2sc2as21	100	152	N0024	TREVISO	Treviso	16.15	16.30	21
20 Totale									21
21	3sc2as21	107	167,24	N0042	TV-ZORZETTO	Treviso	04.30	04.45	22,5
21 Totale									22,5
22	3sc2as21	71	124,3	N0036	PD-GARZERIA	Padova	07.00	07.15	15
22 Totale									15
23	5sc2as21	76	66,3	N0051	ME-POPOLO	Venezia/Mestre	14.00	14.15	16
23 Totale									16
24	16scbil30	117	97,58	N0088	MARGHERA	Marghera	15.30	15.45	35
24 Totale									35

5.7. Martedì

Martedì mattina il capodeposito deve pianificare il trasporto della merce in consegna a 24 punti vendita. Nella pianificazione in analisi, il capodeposito riesce ad effettuare 10 viaggi in abbinata e 2 dirette, come riportato in Tabella 5.4.

Anche Intertour, attraverso la pianificazione libera con ottimizzazione successiva, propone una soluzione ammissibile realizzando anch'esso 12 viaggi, ma prevedendo 9 abbinate e 3 dirette, come riportato in Tabella 5.5.

Confrontiamo nel dettaglio le scelte ottenute utilizzando le due metodologie. A tal fine le Figure 5.4. e 5.5. rappresentano rispettivamente i viaggi del capodeposito e quelli di Intertour. Esse riproducono il grafo in cui i punti vendita sono rappresentati da nodi colorati, ed il deposito è identificato dalla piramide. I punti vendita in verde chiaro sono *passivizzati*, ossia non devono esser pianificati.

Innanzitutto notiamo che i viaggi ad ovest del deposito sono identici. Sia il capodeposito che il software abbinano i due Ferrara (454;513), Schio con Vicenza (379;362), Verona e San Possidonio (40;72) ed effettuano la diretta[113] in direzione Padova (36). Ad est invece, oltre all'abbinata Tolmezzo e San Daniele del Friuli (240;219), l'unico viaggio che combacia nelle due pianificazioni, è rappresentato dalla diretta a Trieste (227).

A mio avviso questa pianificazione desta interesse poiché mette in evidenza un aspetto che all'apparenza potrebbe essere contraddittorio. Intertour, pur facendo 3 dirette anziché 2, riesce ad ottimizzare i costi totali.

Precedentemente abbiamo affermato che effettuare abbinate conviene in termini di costi, poiché all'aumentare dei chilometri il costo unitario diminuisce. Effettivamente, a fronte di un incremento di costo di € 2.30, Intertour nel viaggio di indice 3 tabella 5.4 riesce ad introdurre un punto vendita in più rispetto al viaggio di indice 6 tabella 5.5. utilizzando un bilico anziché una motrice. Vige la logica per cui, è preferibile agglomerare il maggior numero di punti vendita situati lontani dal capodeposito, ma vicini tra loro. Di conseguenza il punto vendita 90 è stato abbinato con il 305 perché era il punto vendita più vicino, che ancora non era stato abbinato.

Al fine di ottimizzare il costo dell'abbinata di indice 12 del capodeposito, anziché unire Percenicco (411) a Bibione, Caorle e San Donà di Piave, il software di simulazione inserisce il punto vendita di San Vito al Tagliamento, risparmiando 4,16 €.

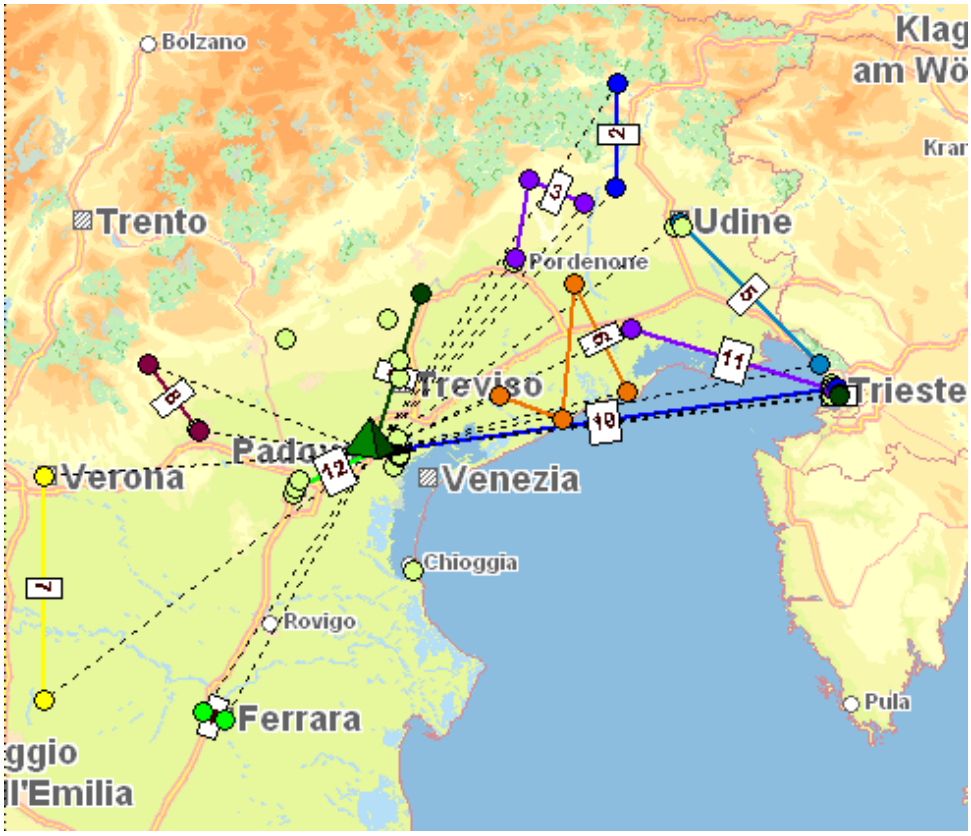
[113] Termine tecnico che identifica un viaggio con un solo scarico; l'abbinata invece identifica un viaggio con più scarchi.

Questo ragionamento induce a pensare che Intertour cerchi di agglomerare punti vendita scegliendo quelli che ottimizzano i costi.

Di conseguenza i restanti punti vendita vengono agglomerati tra loro cercando la soluzione migliore. Ovviamente sebbene non sia rilevante ottimizzare i chilometri per le considerazioni al paragrafo 5.2., in questo caso il software decide di effettuare una diretta a Conegliano (72) risparmiando circa € 50 rispetto all'abbinata del Capodeposito. Questo aspetto è molto interessante in quanto, sebbene il parametro di Intertour è impostato dall'utente come "indifferente"[114] il software non esclude la possibilità di effettuare dirette se questa scelta comporta l'ottimizzazione dei costi.

Entrambe le tipologie utilizzano 3 bilici e 9 motrici perciò, visto che il capodeposito ha rispettato realmente il vincolo di mezzo delle motrici utilizzate nel pomeriggio, la pianificazione di Intertour, oltre ad essere migliore rispetto a quella del capodeposito è anche ammissibile al 100%.

Figura 5.6. Pianificazione Intertour



Fonte: PTV Intertour

[114] Si veda paragrafo 5.2

Figura 5.7. Pianificazione Capodeposito

Fonte: PTV Intertour

Tabella 5.4 - Pianificazione capodeposito martedì mattina

Indice	*Veicolo*	*%max. Pallet Eq*	*Tariffe (€)*	*Cod. cliente*	*Nome*	*Località*	*Ora di arrivo*	*Ora di partenza*	*Totale Pallet*
1	6sc3as23	109	144,65	N0036	PD-GARZERIA	Padova	7.00	7.15	25
1 Totale									25
2	2sc2as21	100	324,45	N0227	TRIESTE 2	Trieste	7.00	7.15	21
2 Totale									21
3	14scbil30	100	319,3	N0072	ITALIA-CLAN	Conegliano	7.00	7.15	14
				N0411	DIRETTO-SANVITO	San Vito al Tagliamento	8.19	8.34	16
3 Totale									30
4	7sc3as23	102	360,02	N0040	VR-MUTILATI	Verona	9.31	9.46	16
				N0372	SAN POSIDONIO	San Possidonio	7.30	7.45	7,5
4 Totale									23,5
5	8sc3as23	104	338,87	N0240	ALDOMORO-DIRETTO	Tolmezzo	7.15	7.30	8
				N0219	TRENTOTRIESTE-MARCOPOLO	San Daniele del Friuli	8.28	8.45	16
5 Totale									24
6	37sc2as17	97	284,05	N0206	VERDI ALCO	Spilimbergo	7.00	7.15	10
				N0201	MANZONI ALCO	Maniago	7.49	8.04	6,5
6 Totale									16,5
7	3sc2as21	60	286,2	N0090	BATTISTI-PM SUPERMERCATI	Udine	6.45	7.00	7,5
				N0150	DIRETTO-COLVERA	Pordenone	8.28	8.43	5
7 Totale									12,5
8	15scbil30	85	292,41	N0379	SCHIO	Schio	7.30	7.45	8,5
				N0362	VICENZA-V.LE MAZZINI	Vicenza	8.34	8.49	17
8 Totale									25,5
9	4sc2as21	76	269,61	N0454	PIOPPONI-PIUFRESCO	Ferrara	6.45	7.00	7
				N0513	CISTERNAFOLLO PIUFRE	Ferrara	7.16	7.45	9
9 Totale									16
10	5sc2as21	93	327,54	N0983	BATTISTI TM2004	Trieste	6.30	6.45	5
				N0668	REVOLTELLA LAEMME	Trieste	6.50	7.05	14,5
10 Totale									19,5
11	9sc3as23	76	331,66	N0691	CAMPANELLE-BALESTRINI	Trieste	7.15	7.30	4,5
				N0305	CAMPOSACRO LAEMME	Sgonico/Campo Sacro	7.58	8.15	13
11 Totale									17,5
12	16scbil30	95	346,06	N0391	CELLINA-WINNER	Bibione	7.00	7.15	5
				N0649	DIRETTO-PRECENICCO	Precenicco	8.00	8.15	12,5
				N0430	GABBIANI-ALICOM	Caorle	9.27	9.27	4
				N0414	COMO-WINNER	San Dona' Di Piave	10.09	10.24	7
12 Totale									28,5
Totale	**-**	**-**	**3624,82**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**259,5**

Tabella 5.5 - Pianificazione Intertour martedì mattina

Indice	*Veicolo*	*%max. Pallet Eq*	*Tariffe (€)*	*Cod. cliente*	*Nome*	*Località*	*Ora di arrivo*	*Ora di partenza*	*Totale Pallet*
1	2sc2as21	90	329,26	N0691	CAMPANELLE-BALESTRINI	Trieste	6.45	7.00	4,5
				N0668	REVOLTELLA LAEMME	Trieste	7.06	7.21	14,5
1 Totale									19
2	6sc3as23	104	338,87	N0240	ALDOMORO-DIRETTO	Tolmezzo	7.15	7.30	8
				N0219	TRENTOTRIESTE-MARCOPOLO	San Daniele del Friuli	8.28	8.45	16
2 Totale									24
3	5sc2as21	102	286,35	N0206	VERDI ALCO	Spilimbergo	7.00	7.15	10
				N0201	MANZONI ALCO	Maniago	7.49	8.04	6,5
				N0150	DIRETTO-COLVERA	Pordenone	8.49	9.04	5
3 Totale									21,5
4	3sc2as21	76	269,61	N0454	PIOPPONI-PIUFRESCO	Ferrara	6.45	7.00	7
				N0513	CISTERNAFOLLO PIUFRE	Ferrara	7.16	7.45	9
4 Totale									16
5	4sc2as21	98	336,33	N0090	BATTISTI-PM SUPERMERCATI	Udine	6.45	7.00	7,5
				N0305	CAMPOSACRO LAEMME	Sgonico/Campo Sacro	8.07	8.22	13
5 Totale									20,5
6	15scbil30	107	341,9	N0391	CELLINA-WINNER	Bibione	7.00	7.15	5
				N0411	DIRETTO-SANVITO	San Vito al Tagliamento	8.31	8.46	16
				N0430	GABBIANI-ALICOM	Caorle	10.14	10.14	4
				N0414	COMO-WINNER	San Dona' Di Piave	10.57	11.12	7
6 Totale									32
7	7sc3as23	102	360,02	N0040	VR-MUTILATI	Verona	9.31	9.46	16
				N0372	SAN POSIDONIO	San Possidonio	7.30	7.45	7,5
7 Totale									23,5
8	14scbil30	85	292,41	N0379	SCHIO	Schio	7.30	7.45	8,5
				N0362	VICENZA-V.LE MAZZINI	Vicenza	8.34	8.49	17
8 Totale									25,5
9	16scbil30	47	254,72	N0072	ITALIA-CLAN	Conegliano	7.00	7.15	14
9 Totale									14
10	8sc3as23	91	337,05	N0227	TRIESTE 2	Trieste	7.00	7.15	21
10 Totale									21
11	37sc2as17	103	330,27	N0983	BATTISTI TM2004	Trieste	6.30	6.45	5
				N0649	DIRETTO-PRECENICCO	Precenicco	8.17	8.32	12,5
11 Totale									17,5
12	9sc3as23	109	144,65	N0036	PD-GARZERIA	Padova	7.00	7.15	25
12 Totale									25
Totale	-	-	**3.621,44**	-	-	-	-	-	**259,5**

5.8. Mercoledì

Nella pianificazione di mercoledì si ripropone il problema riscontrato in quella del lunedì. Ancora una volta, lanciando la pianificazione libera con ottimizzazione successiva, Intertour esclude la fermata 107. Le considerazioni sono le stesse perciò si rimanda al paragrafo 5.6.

Dopo aver impostato manualmente la diretta a Ferrara, il software propone una pianificazione ammissibile simile a quella del capodeposito (Tabelle 5.6. e 5.7.).

La differenza principale, che infine fa prediligere la soluzione del capodeposito, interessa i punti vendita di Verona. Mentre il capodeposito propone un'abbinata, saturando al 110% un bilico da 33 pallet, Intertour suggerisce due dirette saturando

parzialmente due motrici da 23 pallet. Confrontando i costi sostenuti effettuando l'abbinata (€ 323,95) con quelli delle due dirette (€ 278,6 + € 270,4) è evidente che attraverso la soluzione del capodeposito il risparmio è pari a € 225,05.

Avendo fatto notare ai consulenti questo aspetto, hanno proposto una macro, ossia un'insieme predefinito di azioni che devono essere fatte al fine di ottenere il risultato voluto.

Attraverso questa pianificazione è evidente quanto detto al paragrafo 5.3.

Infatti prima di lanciare la pianificazione, il punto vendita 166 è stato *splittato* manualmente. Se l'operatore non avesse eseguito quest'azione, e quindi non si sarebbe accorto a priori che invece di tre dirette era possibile eseguire due abbinate, il software avrebbe proposto 3 dirette per un costo totale pari a € 828,93. Tralasciando il fatto che comunque, anche *splittando* l'ordine, Intertour ha proposto una soluzione parzialmente efficiente (1 abbinata e 2 dirette anziché 2 abbinate), quest'azione manuale permette al capodeposito di servire i 3 punti vendita risparmiando € 228,08.

Sebbene si sia trovata la soluzione per questo caso specifico, resta il fatto che attraverso l'algoritmo del software non si sarebbe giunti alla soluzione più efficiente, se non con l'aiuto dell'operatore.

Tabella 5.6 - Pianificazione capodeposito mercoledì mattina

Indice	*Veicolo*	*%max. Pallet Eq*	*Tariffe (€)*	*Cod. cliente*	*Nome*	*Località*	*Ora di arrivo*	*Ora di partenza*	*Totale Pallet*
1	2sc2as21	105	307,8	N0412	MARCONI COMMRONZAT	Cividale del Friuli	8.00	8.15	10,5
				N0027	DIRETTO-BUIATTI	Mortegliano	9.12	9.27	11,5
1 Totale									22
2	3sc2as21	105	167,24	N0042	ZORZETTO	Treviso	4.30	4.45	22
2 Totale									22
3	37sc2as17	41	263,16	N0107	MAZZINI PIUFRESCO	Ferrara	7.30	7.45	7
3 Totale									7
5	14scbil30	107	297,14	N0836	GRIGOLETTI	Pordenone	7.00	7.15	32
4 Totale									32
4	4sc2as21	100	324,45	N0227	TRIESTE 2	Trieste	7.00	7.15	21
5 Totale									21
5	15scbil30	118	348,75	N0407	SPILIMBERGO	Spilimbergo	7.30	7.45	35,5
6 Totale									35,5
6	3sc2as21	57	279,45	N0608	DASSOCIATA	Cervignano	8.19	8.34	5,5
				N0677	FRATELLI CER	Aquileia	8.46	9.01	6,5
7 Totale									12
7	6sc3as23	102	276,9	N0166	BELVIGLIERI	Verona	6.35	6.50	11,5
				N0040	MUTILATI	Verona	7.00	7.15	12
8 Totale									23,5
8	16scbil30	110	323,95	N0037	IV NOVEMBRE	Verona	7.00	7.15	23
				N0166	BELVIGLIERI	Verona	6.34	6.49	10
9 Totale									33
Totale	-	-	**2588,84**	-	-	-	-	-	**208**

Tabella 5.7 - Pianificazione Intertour mercoledì mattina

Indice	*Veicolo*	*%max. Pallet Eq*	*Tariffe (€)*	*Cod. cliente*	*Nome*	*Località*	*Ora di arrivo*	*Ora di partenza*	*Totale Pallet*
1	37sc2as17	41	263,16	N0107	MAZZINI PIUFRESCO	Ferrara	6.30	6.45	7
1 Totale									7
2	14scbil30	118	348,75	N0407	SPILIMBERGO	Spilimbergo	7.30	7.45	35,5
2 Totale									35,5
3	2sc2as21	57	279,45	N0608	DASSOCIATA	Cervignano	8.03	8.18	5,5
				N0677	DEBIASI FRATELLI CER	Aquileia	8.30	8.45	6,5
3 Totale									12
4	3sc2as21	105	307,8	N0412	MARCONI COMMRONZAT	Cividale del Friuli	8.55	9.10	10,5
				N0027	DIRETTO-BUIATTI	Mortegliano	10.07	10.22	11,5
4 Totale									22
5	8sc3as23	102	276,9	N0166	BELVIGLIERI	Verona	6.35	6.50	11,5
				N0040	MUTILATI	Verona	7.00	7.15	12
5 Totale									23,5
6	5sc2as21	100	324,45	N0227	TRIESTE 2	Trieste	7.00	7.15	21
6 Totale									21
7	6sc3as23	43	278,6	N0166	BELVIGLIERI	Verona	6.30	6.45	10
7 Totale									10
8	7sc3as23	100	270,4	N0037	IV NOVEMBRE	Verona	7.00	7.15	23
8 Totale									23
9	15scbil30	107	297,14	N0836	GRIGOLETTI	Pordenone	7.00	7.15	32
9 Totale									32
10	3sc2as21	105	167,24	N0042	ZORZETTO	Treviso	4.30	4.45	22
10 Totale									22
Totale	-	-	**2813,89**	-	-	-	-	-	**208**

5.9. Giovedì

La giornata di giovedì presenta il caso in cui il software si trova in perfetta sintonia con il capodeposito. Infatti attraverso le due metodologie si giunge allo stesso risultato. Probabilmente le due soluzioni coincidono perchè i punti vendita da pianificare sono relativamente pochi, presentano vincoli molto stringenti ed ordini facilmente aggregabili.

Riassumendo, entrambe le metodologie propongono di servire i 13 punti vendita in 3 dirette (Padova, Lignano e Trento) e 5 abbinate (Polcenigo e San Vito al Tagliamento; 2 punti vendita a Pordenone; 2 a Trieste; 2 a Ferrara e 2 a Udine) utilizzando 5 motrici e 3 bilici. La Tabella 5.8. riporta la soluzione del capodeposito. La tabella che raffigura i viaggi proposti da Intertour, essendo identici a quelli proposti dal capodeposito, non è stata inserita. I viaggi totali del giovedì costano € 2349,41.

In conclusione si può affermare che, in questo caso, Intertour, oltre ad aver proposto una soluzione ammissibile, è riuscito a dimostrare anche la bontà dell'operato del capodeposito.

Tabella 5.8 - Pianificazione capodeposito e Intertour giovedì mattina

Indice	*Veicolo*	*%max. Pallet Eq*	*Tariffe (€)*	*Cod. cliente*	*Nome*	*Località*	*Ora di arrivo*	*Ora di partenza*	*Totale Pallet*
1	2sc2as21	110	263,16	N0036	GARZERIA	Padova	7.00	7.15	23
1 Totale									23
2	37sc2as17	88	348,75	N0062	CENTA-DUESSE	Polcenigo	8.21	8.36	9
				N0411	DIRETTO-SANVITO	San Vito al Tagliamento	7.00	7.15	6
2 Totale									15
3	14scbil30	120	279,45	N0818	LIGNANO SABBIADORO	Lignano Sabbiadoro	8.00	8.15	36
3 Totale									36
4	15scbil30	103	307,8	N0049	GARIBALDI	Pordenone	7.09	7.24	22
				N0164	DIRETTO-GEMELLI	Pordenone	7.30	7.45	9
4 Totale									31
5	2sc2as21	81	276,9	N0227	TRIESTE 2	Trieste	11.17	11.32	9
				N0054	CAMPI ELISI	Trieste	11.40	11.55	8
5 Totale									17
6	3sc2as21	81	324,45	N0454	PIOPPONI-PIUFRESCO	Ferrara	6.45	7.00	10
				N0513	CISTERNAFOLLO PIUFRE	Ferrara	7.16	7.45	7
6 Totale									17
7	16scbil30	117	278,6	N0082	BRENCENTER	Trento	7.30	7.45	35
7 Totale									35
8	6sc3as23	104	270,4	N0065	POZZO-MARCOPOLO	Udine	7.04	7.19	12
				N0090	BATTISTI-PM SUPERMERCATI	Udine	6.45	7.00	12
8 Totale									24
Totale	-	-	**2.349,41**	-	-	-	-	-	**162**

5.10. Venerdì

La pianificazione del venerdì proposta dal software effettua un viaggio in meno rispetto a quella del capodeposito. Intertour suddivide i 30 punti vendita in 8 abbinate e 10 dirette, per un costo totale pari a € 5307,13. Il capodeposito invece effettua 9 abbinate e 10 dirette, spendendo in totale € 5665,84. A sommi capi la pianificazione del software risulta migliore rispetto a quella del capodeposito, ma diviene ammissibile solo se nel pomeriggio vengono utilizzate da 8 a 12 motrici. Infatti mentre il capodeposito utilizza 10 motrici e 9 bilici, Intertour impiega 12 motrici e 6 bilici per servire i punti vendita.

Supponendo che la soluzione proposta sia ammissibile, andiamo ad esaminare nel dettaglio i viaggi.

Le dirette ricreate dal software rispecchiano per la maggior parte quelle pianificate dal capodeposito. L'unica eccezione riguarda i punti vendita 328 e 412.

- 328 (Sottomarina): il capodeposito lo serve in diretta spendendo € 218,96 mentre Intertour lo abbina all'88 (Marghera), per un importo pari a € 230,86. Questa logica è più volte utilizzata dal software. Intertour tende ad abbinare punti vendita vicini al deposito con altri più distanti per ottimizzare i costi fissi del veicolo. Questa logica rispecchia quanto affermato nel paragrafo 5.2.
- 412 (Cividale del Friuli): il capodeposito associa il 412 con il 201 (Maniago), per un importo di € 332,69. Intertour invece, per un importo pari

a € 306,72, pianifica una diretta per il 412, associando Maniago con Pordenone e San Daniele del Friuli (indice di viaggio numero 2, Tabella 5.10.). In questo caso Intertour adotta una logica differente dal punto precedente: quando esiste un agglomerato di punti vendita vicini tra loro e lontani dal deposito tende ad associarli. In questo modo Intertour riesce ad abbinare tre punti vendita spendendo meno dell'abbinata del capodeposito.

Anche analizzando le abbinate proposte da Intertour e quelle effettuate dal capodeposito si ripropone lo stesso assunto.

Si consideri l'indice di viaggio numero 18, Tabella 5.9. Il capodeposito ha abbinato tre punti vendita nei pressi di Pordenone, unendo quindi un agglomerato di punti vendita lontano dal deposito. All'apparenza potrebbe esser coerente con l'assunto di Intertour, il quale però non ha proposto la stessa abbinata. Infatti il software decide di abbinare due dei punti vendita a Pordenone con un punto vendita di Villorba ed uno di Conegliano, saturando il mezzo al 120%. Così facendo è riuscito ad ammortizzare i costi fissi, allungando i chilometri di percorrenza. Il capodeposito infatti aveva previsto di servire in un unico viaggio Villorba e Conegliano, non associando ad essi i 2 Pordenone. Attraverso questa scelta, il capodeposito, per servire due punti vendita relativamente vicini, spende un importo pari a € 280,59 (indice di viaggio numero 12, Tabella 5.9.) a fronte di una spesa di € 332 sostenuta da Intertour, per servire 4 punti vendita di cui due relativamente vicini al deposito e due lontani (indice di viaggio numero 6, Tabella 5.10.).

È evidente quindi la convenienza di utilizzare questa logica assumendo che i costi unitari diminuiscano all'aumentare dei chilometri percorsi.

Tabella 5.9 - Pianificazione capodeposito venerdì mattina

Indice	*Veicolo*	*%max. Pallet Eq*	*Tariffe (€)*	*Cod. cliente*	*Nome*	*Località*	*Ora di arrivo*	*Ora di partenza*	*Totale Pallet*
1	14scbil30	83	323,95	N0037	IV NOVEMBRE	Verona	7.00	7.15	11
				N0166	BELVIGLIERI	Verona	6.34	6.49	14
1 Totale									25
2	2sc2as21	110	167,24	N0042	ZORZETTO	Treviso	4.30	4.45	23
2 Totale									23
3	3sc2as21	105	279,93	N0040	MUTILATI	Verona	7.00	7.15	22
3 Totale									22
4	37sc2as17	76	263,16	N0107	MAZZINI PIUFRESCO	Ferrara	7.30	7.45	13
4 Totale									13
5	4sc2as21	95	327,54	N0983	BATTISTI TM2004	Trieste	6.30	6.45	7
				N0668	REVOLTELLA LAEMME	Trieste	6.50	7.05	13
5 Totale									20
6	25scbil30	80	398,75	N0054	CAMPI ELISI	Trieste	9.00	9.15	24
6 Totale									24
7	15scbil30	103	449,55	N0082	BRENCENTER	Trento	7.30	7.45	31
7 Totale									31
8	7sc3as23	109	337,05	N0227	TRIESTE 2	Trieste	7.00	7.15	25
8 Totale									25
9	16scbil30	117	348,75	N0407	SPILIMBERGO	Spilimbergo	7.30	7.45	35
9 Totale									35
10	17scbil30	93	218,96	N0328	SOTTOMARINA	Chioggia/Sottomarina	7.30	7.45	28
10 Totale									28
11	34scbil33	118	297,14	N0836	GRIGOLETTI	Pordenone	7.00	7.15	39
11 Totale									39
12	26scbil30	73	280,59	N0801	VILLORBA	Villorba	6.10	6.25	8
				N0072	ITALIA-CLAN	Conegliano	7.00	7.15	14
12 Totale									22
13	8sc3as23	91	290,36	N0411	DIRETTO-SANVITO	San Vito al Tagliamento	7.30	7.45	12
				N0219	TRENTOTRIESTE-MARCOPOLO	San Daniele del Friuli	8.43	8.58	9
13 Totale									21
14	18scbil30	97	292,41	N0379	SCHIO	Schio	7.30	7.45	8
				N0362	V.LE MAZZINI	Vicenza	8.34	8.49	21
14 Totale									29
15	9sc3as23	104	332,69	N0412	MARCONI COMMRONZAT	Cividale del Friuli	9.09	9.24	18
				N0201	MANZONI ALCO	Maniago	7.00	7.15	6
15 Totale									24
16	10sc3as23	87	357,41	N0818	LIGNANO SABBIADORO	Lignano Sabbiadoro	10.51	11.06	3
				N0305	CAMPOSACRO LAEMME	Sgonico/Campo Sacro	8.56	9.11	14
				N0649	DIRETTO-PRECENICCO	Precenicco	7.30	7.45	3
16 Totale									20
17	27scbil30	50	317,06	N0088	MARGHERA	Marghera	9.55	10.10	5
				N0414	COMO-WINNER	San Dona' Di Piave	8.46	9.01	10
17 Totale									15
18	6sc3as23	100	259	N0836	GRIGOLETTI	Pordenone	8.20	8.35	5
				N0150	DIRETTO-COLVERA	Pordenone	8.00	8.15	9
				N0408	ROMA-PICCINNICLA	Pordenone	7.37	7.52	9
18 Totale									23
19	2sc2as21	100	124,3	N0036	GARZERIA	Padova	7.00	7.15	21
19 Totale									21
Totale	-	-	**5665,84**	-	-	-	-	-	**460**

Tabella 5.10 - Pianificazione Intertour venerdì mattina

Indice	*Veicolo*	*%max. Pallet*	*Tariffe(€)*	*Cod. cliente*	*Nome*	*Località*	*Ora di*	*Ora di*	*Totale*
1	2sc2as21	95	327,54	N0668	REVOLTELLA LAEMME	Trieste	6.50	7.05	13
				N0983	BATTISTI TM2004	Trieste	6.30	6.45	7
1 Totale									20
2	11sc3as23	104	320,92	N0219	TRENTOTRIESTE-MARCOPOLO	San Daniele del Friuli	8.28	8.45	9
				N0201	MANZONI ALCO	Maniago	7.15	7.30	6
				N0408	ROMA-PICCINNICLA	Pordenone	10.04	10.19	9
2 Totale									24
3	6sc3as23	109	271,7	N0037	IV NOVEMBRE	Verona	7.00	7.15	11
				N0166	BELVIGLIERI	Verona	6.34	6.49	14
3 Totale									25
4	3sc2as21	90	236,6	N0411	DIRETTO-SANVITO	San Vito al Tagliamento	9.54	10.09	12
				N0414	COMO-WINNER	San Dona' Di Piave	8.30	8.45	7
4 Totale									19
5	14scbil30	97	292,41	N0379	SCHIO	Schio	7.30	7.45	8
				N0362	V.LE MAZZINI	Vicenza	8.34	8.49	21
5 Totale									29
6	15scbil30	120	332	N0836	GRIGOLETTI	Pordenone	7.40	7.55	5
				N0801	VILLORBA	Villorba	9.43	9.58	8
				N0150	DIRETTO-COLVERA	Pordenone	8.00	8.15	9
				N0072	ITALIA-CLAN	Conegliano	8.53	9.08	14
6 Totale									36
7	16scbil30	103	449,55	N0082	BRENCENTER	Trento	7.30	7.45	31
7 Totale									31
8	12sc3as23	104	341,33	N0054	CAMPI ELISI	Trieste	8.00	8.15	24
8 Totale									24
9	8sc3as23	109	337,05	N0227	TRIESTE 2	Trieste	7.00	7.15	25
9 Totale									25
10	5sc2as21	86	306,72	N0412	MARCONI COMMRONZAT	Cividale del Friuli	8.00	8.15	18
10 Totale									18
11	9sc3as23	109	357,41	N0818	LIGNANO SABBIADORO	Lignano Sabbiadoro	10.51	11.06	3
				N0305	CAMPOSACRO LAEMME	Sgonico/Campo Sacro	8.56	9.11	14
				N0649	DIRETTO-PRECENICCO	Precenicco	7.30	7.45	3
11 Totale									25
12	17scbil30	117	348,75	N0407	SPILIMBERGO	Spilimbergo	7.30	7.45	35
12 Totale									35
13	10sc3as23	96	282,1	N0040	MUTILATI	Verona	7.00	7.15	22
13 Totale									22
14	34scbil33	118	297,14	N0836	GRIGOLETTI	Pordenone	7.00	7.15	39
14 Totale									39
15	18scbil30	103	230,86	N0328	SOTTOMARINA	Chioggia/Sottomarina	7.30	7.45	28
				N0088	MARGHERA	Marghera	6.08	6.23	3
15 Totale									31
16	3sc2as21	110	167,24	N0042	ZORZETTO	Treviso	4.30	4.45	23
16 Totale									23
17	7sc3as23	91	144,65	N0036	GARZERIA	Padova	7.00	7.15	21
17 Totale									21
18	37sc2as17	76	263,16	N0107	MAZZINI PIUFRESCO	Ferrara	7.30	7.45	13
18 Totale									13
Totale	-	-	**5307,13**	-	-	-	-	-	**460**

CONCLUSIONI

Buoni risultati ottenuti attraverso l'unione delle due metodologie

Pam Panorama spa è un'azienda della Grande Distribuzione Organizzata che, come tutte le imprese che operano in un contesto competitivo, deve assumere delle decisioni al fine di perseguire la sua missione e mantenere, se non ampliare, la sua quota di mercato. I soggetti economici, facendo parte di un ambiente dinamico ed in continua evoluzione, vengono supportati dalla tecnologia per compiere analisi ed ottenere informazioni utili ai decisori che dovranno identificare la soluzione migliore tra le alternative che vengono proposte. Pam Panorama spa, per le decisioni inerenti alla consegna delle merci, ha scelto di affidarsi al servizio di consulenza offerto da TPS.

Dopo aver analizzato il network logistico e le procedure organizzative, i consulenti hanno suggerito di implementare PTV Intertour, un software di simulazione per la pianificazione dei viaggi.

La promessa di ottimizzare i costi di trasporto ha indotto Pam Panorama spa a perseguire il consiglio di TPS.

In questo elaborato ci siamo soffermarti prevalentemente sull'aspetto operativo del software, per capire se attraverso l'utilizzo di questo strumento il capodeposito potesse esser orientato e supportato nell'attività quotidiana della pianificazione dei viaggi.

Vi sono comunque anche altri aspetti da tener in considerazione a fronte di questa decisione. L'introduzione di un sistema informativo comporta la definizione di regole e routine che non interessano solo il deposito di Spinea ma l'intero network logistico. Di conseguenza devono essere considerati anche aspetti organizzativi e strategici.

Dal punto di vista organizzativo, l'introduzione di questo strumento comporta una minor flessibilità nella gestione delle eccezioni. Nel terzo capitolo si è data enfasi all'incertezza che caratterizza questa attività. Se da un lato i punti vendita che dettano in AXA rappresentano un problema organizzativo, dall'altro quelli che dettano in AXB non rispettano gli orari di dettatura.

Al fine di ottimizzare i costi di trasporto, a prescindere dall'introduzione del sistema di supporto operativo, la prima azione che dovrebbe esser intrapresa è di ridurre, se non

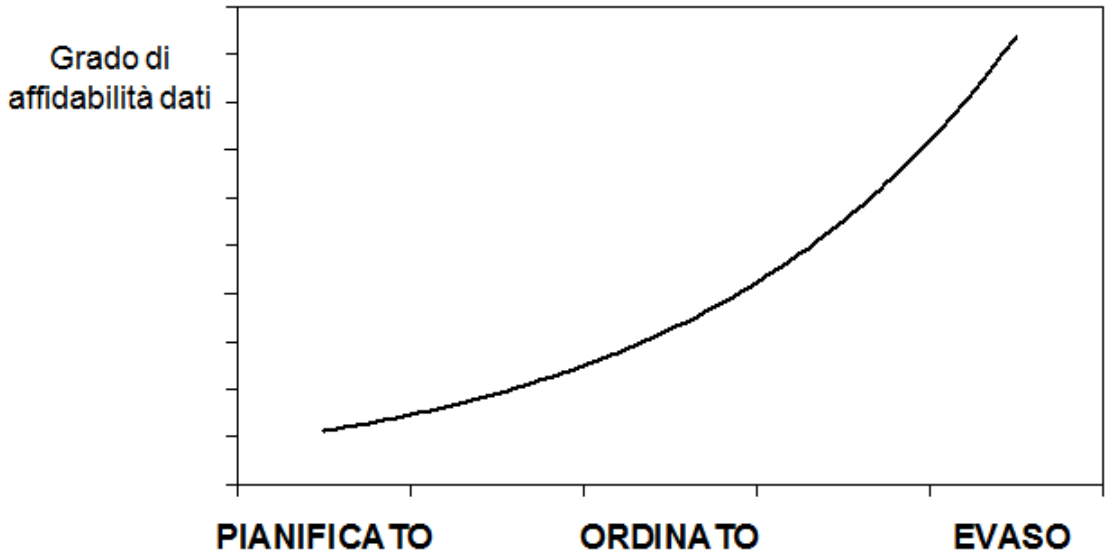
eliminare, la tipologia di consegna AXA. Attraverso l'introduzione dell'AXB per tutti i supermercati, si inserirebbero all'interno del software dati con un elevato grado di affidabilità, al contrario di quanto accade ora.

Sebbene nell'agosto del 2010 sia stato rimosso il vincolo dell'AXA dai punti vendita affiliati al deposito di Pontedera, per gli altri depositi Pam Panorama sta lavorando cercando di perseguire questo obiettivo difficilmente raggiungibile per motivi contrattuali e sistematici.

L'introduzione dell'AXB in tutti i depositi darebbe la possibilità di pianificare i viaggi con dati certi, diminuendo il margine di errore e, di conseguenza, aumentare il livello di servizio. A fronte di questa decisione, si potrebbe inoltre supporre di introdurre servizi aggiuntivi che oggi per mancanza di tempo non sono possibili, ad esempio evidenziare i pallet in cui è presente la promozione.

Questa problematicità è stata governata attraverso la possibilità di introdurre in ITM gli ordini, nel caso in cui il punto vendita abbia già dettato, il numero di colli stimato nel pianificato se il cliente non rispetta l'orario di dettatura ed infine l'evaso per gli ordini dettati che sono già stati presi in carica. L'evaso è differente dall'ordinato perché non considera le referenze non presenti in deposito. Ovviamente il tasso di affidabilità dei dati che vengono inseriti nell'ITM è massimo con l'introduzione dell'evaso, minimo con l'inserimento del pianificato (Figura 6.1.).

Figura 6.1. Grado di affidabilità dei dati



Fonte: Pam Panorama spa

Un camion del deposito di Spinea, oltre al grocery altorotante, trasporta anche il Non Food proveniente da Pontedera e la Bassa Rotazione che arriva da Pomezia. Quindi i depositi dovranno stabilire delle regole organizzative al fine di comunicare quanta merce è in arrivo a Spinea dagli altri depositi.
Infatti ad oggi, questa informazione non è disponibile perciò il capodeposito, oltre a stimare il numero di pallet ordinati dai punti vendita in AXA deve anche stimare la quantità di merce in arrivo dai depositi nazionali[115]. Ovviamente solo grazie ad un tasso di affidabilità elevato dei dati introdotti nel sistema informativo sarà possibile ottenere una buona pianificazione dei viaggi. È auspicabile che con il passare del tempo la quantità di dati effettivi ed affidabili aumenti e si riduca la percentuale di dati stimati. Perciò Pam Panorama dovrà eliminare la possibilità concessa ad alcuni punti vendita di dettare in AXA e far rispettare degli orari di dettatura ai punti vendita in AXB.
In futuro, potrebbe esser prevista la possibilità da parte dei supermercati e degli Iper di vedere quanti pallet sta ordinando; questa accortezza organizzativa da un lato permetterebbe di evidenziare la saturazione del camion che si sta richiedendo, dall'altro ogni caporeparto sarebbe informato in merito alla quantità di merce che hanno richiesto gli altri capireparto, al fine di ottimizzare la saturazione del camion.

Dal punto di vista strategico, oltre a cercare di ottimizzare i costi di trasporto, il software diviene uno strumento utile per diffondere conoscenza implicita. Ad oggi, solo il deposito di Spinea dispone di un capodeposito in grado di pianificare i viaggi in modo autonomo. Negli altri depositi, l'attività di pianificazione viene effettuata in collaborazione con il trasportatore, il quale offre un servizio in più per il quale deve essere ricompensato. Perciò la completa interiorizzazione dell'attività di pianificazione comporta di per sé un risparmio annuale non indifferente.
Attraverso l'introduzione del sistema di supporto informativo tutti i capideposito diverranno autonomi nella pianificazione dei viaggi. Sono previste delle attività di formazione attraverso le quali gli operativi saranno istruiti nell'utilizzo di questo strumento adatto per la pianificazione dei viaggi. A fronte dello scetticismo rilevato da alcune affermazioni dei capideposito, oltre alla formazione pratica inerente al software, sarebbe opportuno prevedere qualche conferenza in cui altre aziende che si sono affidate a questo software per la pianificazione dei viaggi espongano la loro esperienza. Infine,

[115] I depositi nazionali sono delle piattaforme che servono altri depositi; nel caso specifico riforniscono il Non Food e la Bassa Rotazione. Pontedera, sebbene sia definito un deposito nazionale perché serve il Non Food agli altri depositi, nei confronti di Pomezia è definito un deposito regionale perché Pomezia rifornisce Pontedera per la Media e la Bassa Rotazione; allo stesso modo, quando si parla di Non Food, Pomezia diventa un deposito regionale per Pontedera.

nei casi in cui è necessario, il capodeposito o la persona che verrà dedicata alla pianificazione giornaliera, dovrà acquisire informazioni specifiche in merito alle peculiarità della sua rete di distribuzione. Attraverso queste accortezze, sarà più semplice trasferire ai capideposito la conoscenza che risiede nell'esperienza di persone esterne.

Inoltre attraverso il modulo strategico del software sarà possibile comprendere quali azioni perseguire al fine di semplificare il problema della pianificazione dei viaggi, grazie alla possibilità di riprodurre scenari differenti rispetto alla situazione attuale. Questo modulo non è ancora stato implementato perciò non è stato analizzato in questo elaborato; si sappia comunque che è un modulo che permette di valutare decisioni strategiche come ad esempio l'eventuale spostamento di un deposito o associare un punto vendita ad un deposito differente da quello attuale.

Attraverso PTV Intertour è possibile modificare i vincoli che gravano sui punti vendita, simulare delle pianificazioni in cui le finestre orarie di ricevimento dei supermercati siano differenti da quelle presenti nel database perciò, grazie al software, sarà possibile dimostrare da un lato la fattibilità della decisione, dall'altro l'eventuale risparmio in termini di costi. Questo strumento diviene quindi un effettivo supporto alle decisioni perché permette di simulare una realtà differente da quella attuale proponendo anche il differenziale di costi.

Infine per quanto concerne l'aspetto operativo, si può affermare che il sistema informativo permette di avere in ogni momento una chiara visione della flotta a disposizione, della posizione dei punti vendita e di tutte le informazioni utili alla pianificazione dei viaggi. Durante la pianificazione il software di simulazione permette di gestire eventuali eccezioni tipiche della grande distribuzione organizzata. Comunque come è stato dimostrato nel capitolo 5, affinché il software di simulazione restituisca una buona soluzione ammissibile, deve essere orientato dall'utente.

Infatti, confrontando le due modalità di pianificazione, si può affermare che il software la maggior parte delle volte restituisce una buona soluzione ammissibile se l'operatore interagisce con esso guidandolo nella pianificazione. D'altra parte, dell'analisi effettuata nel capitolo 5, sebbene il capodeposito abbia un'elevata esperienza nelle pianificazione dei viaggi, attraverso l'utilizzo del software di simulazione, riesce ad ottenere delle pianificazioni migliori rispetto a quelle create attraverso il suo algoritmo personale. Per questo motivo la persona incaricata alla pianificazione dei viaggi deve avere una buona

conoscenza di tutti i vincoli strutturali e logistici che gravano sui punti vendita e sulla flotta dei veicoli.

Il software è utile in quanto riesce ad ampliare la visione dell'operatore che magari non vede soluzioni differenti da quelle che abitudinariamente implementa. Infatti, le logiche del simulatore sono diverse da quelle del capodeposito e possono variare, al variare dei parametri di pianificazione esposti nel paragrafo 5.2.

In sintesi, le logiche rilevate attraverso l'analisi esposta nel capitolo 5 sono le seguenti:

- PTV Intertour aggrega gli ordini per punto vendita fino a raggiungere la completa saturazione del veicolo massimo associato al punto vendita, non cogliendo alcune sinergie, come esposto nel paragrafo 5.3. L'utente incaricato della pianificazione dei viaggi dovrà accorgersi di eventuali sinergie che possono esser implementate attraverso lo *splittamento* delle fermate precedentemente aggregate dal software. Infatti attraverso la possibilità di *splittare* l'ordine di un punto vendita manualmente è possibile consegnare a tre punti vendita con 2 mezzi anziché con tre dirette per le quali necessitano 3 veicoli.
- Il software tende a privilegiare la saturazione del mezzo piuttosto che pianificare tutte le fermate. Di conseguenza se un punto vendita che ha un vincolo di mezzo, non raggiunge un numero di pallet idoneo per saturare quel mezzo, il software tende ad escludere il punto vendita dalla pianificazione perché utilizza il mezzo per un altro cliente che invece ha ordinato una quantità di pallet che saturi il mezzo. Partendo dal presupposto che tutti i punti vendita che ordinano devono essere serviti, l'utente dovrà pianificare manualmente la fermata per ottenere una simulazione ammissibile.
- Il capodeposito, rispettando i vincoli strutturali e logistici, tende ad abbinare punti vendita vicini tra loro; il software invece adotta una logica differente: se esiste un aggregato di punti vendita lontani dal deposito li abbina tra loro, se invece un punto vendita è situato vicino al deposito tende ad unirlo con un altro punto vendita lontano dal deposito per ammortizzare i costi fissi.

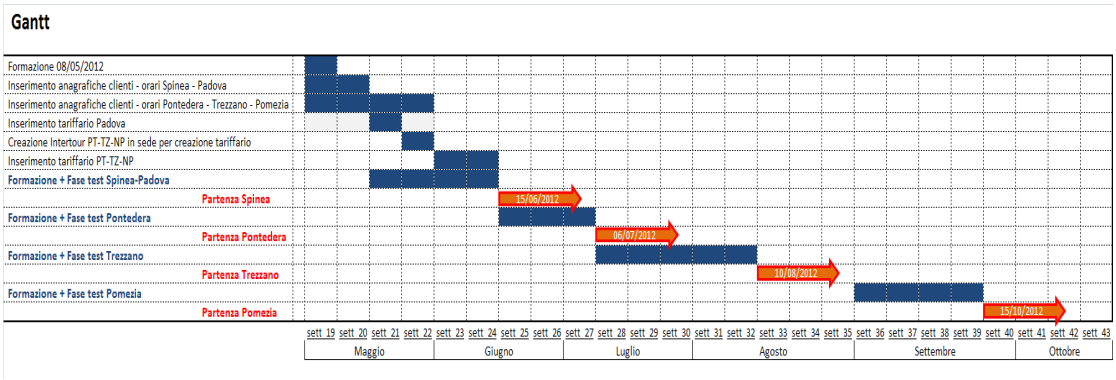
In sintesi, solo attraverso un'integrazione dei due metodi è possibile ottenere dei risultati migliori in termini di costi.

Uno sguardo al futuro

Nei prossimi mesi il progetto di ottimizzazione dei costi di trasporto sarà esteso anche negli altri depositi. Inizialmente si creerà all'interno dell'ITM di Spinea anche il deposito di deperibile di Padova per analizzare eventuali abbinate. Infatti Padova e Spinea possiedono un parco clienti abbastanza simile quindi potrebbero esser previsti alcuni camion integrati, composti da deperibile e grocery. L'inserimento dell'anagrafica e della conseguente geocodifica dei punti vendita appartenenti ai depositi nei vari ITM, essendo un lavoro minuzioso e allo stesso tempo fondamentale è già stato avviato. Al fine di inserire dati validi, senza errori dettati dal passaggio di informazioni, si è deciso di formare coloro che posseggono una relazione quotidiana con i clienti. Queste persone, che già oggi pianificano i viaggi o aiutano eventuali persone esterne a creare gli itinerari, sono consapevoli di tutti i vincoli logistici e strutturali dei punti vendita. In futuro sarà compito loro mantenere ed aggiornare l'anagrafica affinché tutti i vincoli vengano rispettati dal software. Probabilmente, per chi non lo fa già autonomamente, a loro sarà affidata anche l'attività di pianificare quotidianamente i viaggi per la consegna delle merci.

Successivamente verrà lanciato PTV Intertour anche nei depositi di Pontedera, Trezzano e Pomezia, rispettando le tempistiche di progetto riportate nel Gantt in Figura 6.2.

Figura 6.2. Piano temporale del progetto di ottimizzazione dei costi di trasporto



Fonte: Pam Panorama spa

L'implementazione di PTV Intertour nei depositi prevede una prima fase di test, accompagnata dalla formazione del modulo di simulazione.

Nella fase di test verrà parametrizzato il software finché non proporrà soluzioni ammissibili, che rispettino tutti i vincoli. Successivamente verrà verificata la bontà delle soluzioni, confrontando i viaggi reali con le proposte di Intertour. Nel frattempo verranno formati i futuri pianificatori, insistendo sulla centralità dell'operatore, il quale svolge un ruolo fondamentale nella creazione dei viaggi. Infatti, come abbiamo dimostrato precedentemente, il sistema non va a sostituirsi all'operatore ma è uno strumento di supporto per l'operatività quotidiana.

Il sistema di supporto informativo riesce a calcolare il costo dei viaggi attraverso un tariffario basato sul costo chilometrico unitario. Ad oggi Pam Panorama possiede un tariffario abbastanza complicato, frutto di continue trattative con i trasportatori. Non essendo possibile gestire il tariffario attuale attraverso il software, si dovrà giungere ad un compromesso con il trasportatore, il quale dovrà accettare una tipologia di tariffazione differente da quella praticata attualmente. Attraverso l'analisi esposta brevemente nel paragrafo 5.2., per cui sono stati presi in considerazione i viaggi di consegna della merce relativi al mese di Febbraio, si è giunti alla conclusione che il costo unitario medio diminuisce all'aumentare dei chilometri di percorrenza. Quindi le economie di scala favoriscono la riduzione dei costi di trasporto: viaggiando con il mezzo completamente saturo, anche grazie all'integrazione diversi punti vendita, si favorisce l'economicità del servizio. Ovviamente si parte dall'assunto che il fatturato totale del trasportatore non cambi. In un futuro, possibilmente non troppo lontano, Pam Panorama dovrà contrattare un nuovo tariffario, che possa esser gestito dal software, anche a fronte dell'analisi scientifica del costo medio unitario effettuata per il mese di Febbraio. Pam Panorama consapevole della difficoltà di modificare il tariffario poiché è uno strumento storico di interfaccia tra l'azienda e i suoi fornitori di mezzi di trasporto merci, dovrà impegnarsi a trovare un accordo al fine di utilizzare appieno le potenzialità del software. Infatti, se così non fosse, continuerebbe ad esser difficile individuare la pianificazione migliore.

RINGRAZIAMENTI

Concludo questo mio elaborato ringraziando la Professoressa Daniela Favaretto, per i consigli, la pazienza e la disponibilità dimostrata nei miei confronti.

Intendo inoltre ringraziare la Direzione Logistica di Pam Panorama spa ed in particolare al mio tutor, Federico, per avermi fornito dati indispensabili per realizzare questa tesi.

Infine ringrazio la mia famiglia che da sempre crede in me ed Antonio che mi supporta moralmente.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. [2001]; Innovazione, produzione e logistica nell'era dell'economia digitale. Ed. ETAS, Milano.

AA.VV. [2007]; ICT e sistemi informativi aziendali. Ed. BaMa, Milano.

AA.VV. [2009]; "MEFISTO: A Pragmatic Metaheuristic Framework for Adaptive Search with a Special Application to Pickup and Delivery Transports" In: Operation Research Proceedings, Selected Papers of the Annual International Conference of the German Operations Research Society (GOR) University of Augsburg, September 3-5, 2008. Ed. Springer, Verlag Berlin Heidelberg.

Abbott Andrew [2007]; I metodi della scoperta. Come trovare delle buone idee nelle scienze sociali. Ed. Mondadori, Milano.

Campanella Raffaele [2008]; Manuale di Organizzazione della Produzione. Ed. L'informa, Udine.

Favaretto Daniela [2011] Appunti del corso di Sistemi di supporto alle decisioni aziendali.

Ferrozzi Claudio, Shapiro Roy [2002]; Dalla Logistica al Supply Chain Management. Ed. ISEDI, Torino.

Garlato Guglielmo [2010] Appunti del corso di Economia dei Sistemi di Impresa.

Glover Fred, Laguna Manuel [1997]; Tabu Search. Ed. Kluwer Academic Publishers, Norwell.

Isotta Franco [2007]; Organizzazione Aziendale, Teorie, modelli e tecniche di progettazione. Ed. Cedam, Padova.

Laudon Kenneth, Laudon Pearson Jane [2006]; Management dei sistemi informativi. Ed. Pearson, Milano

Gruppo PAM [1992]; Manuale di accoglimento, Spinea.

Malagoli Davide [2010/2011]; “Vehicle Routing Problem”, un caso di studio. Università di Bologna, Bologna.

PTV AG. [2011]; Manuale PTV Intertour, Karlsruhe, Germania.

March J.G. [1993]; Decisioni e Organizzazioni. Ed. Il Mulino, Bologna.

Padula Marco, Reggiori Amanda [2006]; Fondamenti di informatica per la progettazione multimediale. Dai linguaggi formali all'inclusione digitale. Ed. FrancoAngeli, Milano.

Penco Lara [2007]; La logistica nelle imprese della grande distribuzione organizzata, trasformazioni tecnico-organizzative e nuovi modelli gestionali. Ed. Franco Angeli, Milano.

Pighin Maurizio, Marzona Anna [2005]; Sistemi informativi aziendali, Struttura e applicazioni. Ed. Shortcut, Milano.

Pranzo Marco [2007/2008]; Appunti sul Vehicle Routing Problem, Corso di Ottimizzazione su Reti, Università degli studi di Siena, Siena.

PTV [2012]; Appunti giornate di formazione 15-16 marzo 2012, Spinea.

Puntone Laura [1995]; Breve cronistoria del Gruppo PAM, Spinea.

Regazzi Luca [2011]; “Tempi si carico/scarico: GDO, stop alle file se prenoti uno slot” fascicolo “Logistica fatti e idee, novità e soluzioni per la supplì chain”, In: Uomini e trasporti, Vol. 268, giugno, pp. 27-32.

Regolamento CE n.561/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 Marzo 2006.

Rushton Alan, Oxley John [1993]; Manuale di logistica distributiva. Ed. Franco Angeli, Milano.

Serafini Paolo [2009]; Ricerca Operativa. Ed. Springer, Milano.

Solinas Giovanni [2004]; “I sistemi di supporto alle decisioni” In: Biblioteche oggi, Fasc. n. 5, p. 57-60.

Toth Paolo, Vigo Daniele [2002]; The Vehicle Routing Problem. Ed. SIAM, Philadelphia.

Toth Paolo, Vigo Daniele [2003]; “The Granular Tabu Search and Its Application to the Vehicle-Routing Problem” In: INFORMS Journal on Computing, Vol. 15, No.4, pp.333-346.

Simon H.A. [1979] “Rational Decision Making in Business Organizations”, in: The America Economic Review, Vol. 69, No. 4, September pp 493-513.

SITOGRAFIA

- www.e-pam.it;
- www.e-panorama.it;
- www.europa.eu;
- www.gruppopam.it;
- www.lastampa.it;
- www.ptv.com;
- www.tpsitalia.it.
- www.unionepetrolifera.it