
I sistemi di trasporto e le loro problematiche decisionali

24/10/2005 11.31

Raffaele Pesenti

Contenuto e scopo presentazione

Contenuto

- viene descritta la struttura base dei sistemi di trasporto e le problematiche gestionali che li riguardano.

Scopo

- fornire una visione di insieme delle problematiche relative al trasporto all'interno delle quali dovranno essere inquadrati i modelli e gli algoritmi che verranno presentati nel corso.

R.Pesenti

2

Attori

Producers, Consumers: la domanda di trasporto merce (*freight transportation*) nasce dalla distanza (significativa) che separa questi attori.

Carriers (vettori): forniscono i servizi di trasporto, e.g., ferrovie, linee di navigazione, compagnie di auto trasporto, and servizi postali ed operatori intermodali, in senso lato (dati i servizi a cui provvedono), i porti, le piattaforme intermodali, ecc..

Shippers: richiedono il trasporto, possono essere produttori o intermediari (*brokers* - spedizionieri).

Governments: contribuiscono alle infrastrutture: strade, autostrade, porti, ferrovie, canali. Regolano (e.g. trasporto di merci pericolose o tossiche) e tassano.

R.Pesenti

3

Attori

Commento:

- *Producer, shipper* e *carrier* possono coincidere, la tendenza è però ad avere carrier "for hire". Questo permette ad ogni azienda di specializzarsi nel proprio core-business e risultare quindi più efficiente, permette inoltre una distribuzione maggiore dei rischi nel caso di trasporto di materiali pericolosi o inquinanti.

R.Pesenti

4

Risorse da ottimizzare

Risorse rinnovabili

- *drivers* (guidatori)
- *tractor and trailer fleets* (trattori e bilici)
- *containers*

Materiali di consumo

- combustibile
- olio, pneumatici, ...

Strutture

- *warehouses* (magazzini)
- *terminals* (piazzali)

Tassonomia

Tassonomia considerata nella pianificazione

- Consolidamento (*consolidation – Less than TruckLoad (LTL)*) vs. Trasporti door-to-door personalizzati per un cliente (*TruckLoad (TL)*)
- Trasporto primario (*longhaul*) vs. Trasporto secondario – raccolta e distribuzione (*vehicle routing and distribution*)
- Sistema di trasporto multimodale di una regione vs. Servizi di trasporto forniti da un carrier
- Single-commodity vs. Multi-commodity

Trasporti door-to-door personalizzati

Tipicamente:

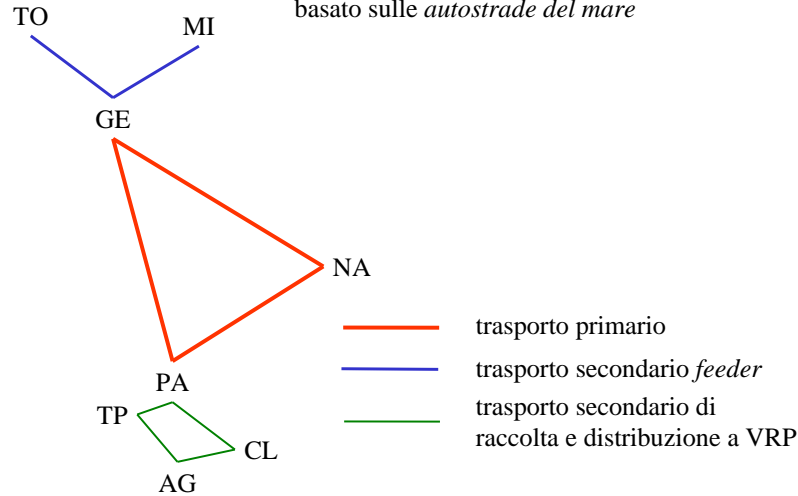
- un longhaul in cui un mezzo è completamente dedicato ad un unico cliente (*truckload*)
- il trasporto avviene su ordine del cliente
- giunto a destinazione il mezzo viene scaricato
- si pone il problema di evitare il più possibile i ritorni a vuoto:
 - ci si trasferisce da un altro cliente limitrofo
 - si attende un carico
 - ci si trasferisce in una località dove si spera si generi una domanda
- gli ordini spesso arrivano in modo dinamico e possono esserci inconvenienti lungo il viaggio. E' importante potere conoscere la posizione del mezzo e comunicare con il guidatore in quanto i viaggi vengono spesso pianificati in tempo reale.

Consolidamento - Trasporti di collettame

Tipicamente:

- il trasporto non può essere personalizzato in quanto un mezzo (o un convoglio nel caso ferroviario) serve più clienti (*less than truckload*).
- i *carriers* fissano degli itinerari (*routes*) le cui caratteristiche operative (fermate, frequenza, capacità) sono tali da soddisfare il maggior numero di clienti. Tali caratteristiche sono pubblicizzate ai clienti.
- i *carriers* fissano internamente dei *load* o *transportation plans* il cui scopo è garantire la qualità del servizio promesso minimizzando i costi.
- questo sistema di trasporto prevede tipicamente delle infrastrutture (*terminals*) dove avviene il consolidamento.

Rete per trasporto collettame multimodale
basato sulle *autostrade del mare*



Infrastrutture

- Un sistema di trasporto basato sul consolidamento dei carichi richiede delle infrastrutture complesse organizzate a rete.
- Il carrier può possedere completamente la rete (le ferrovie statali) oppure solo i terminali (veicoli su gomma) oppure semplicemente affittare le strutture (veicoli intermodali su container).
- La domanda di trasporto merci può essere caratterizzata, oltre che dall'origine e dalla destinazione, volume, peso anche da specifiche necessità, e.g., trasporto senza interruzione della catena del freddo, o dalla richiesta di servizi accessori, e.g., stiratura dei capi di abbigliamento.

Terminali e mezzi

- I terminali di dimensioni maggiori, origini e destinazioni del trasporto primario vengono detti *hubs*.
- Il funzionamento efficiente dei centri di consolidamento è critico per questa tipologia di trasporto.
- I tempi e i costi di consolidamento (soprattutto nel caso ferroviario e marittimo), nonché le intrinseche difficoltà di coordinamento degli orari dei veicoli coinvolti, rendono il trasporto basato sul consolidamento multi- o intermodale conveniente rispetto ad una semplice gestione di pick-up and delivery monomodale solo per distanze superiori alle varie centinaia di chilometri.
- Non si tiene però conto in questo costo dei costi sociali in termini di congestione della rete stradale e di inquinamento. Questo giustifica l'intervento delle autorità rappresentanti dei cittadini (vedi stati della regione alpina e problematiche del tunnel del Monte Bianco).

Schedule

In un sistema LTL lo schedule dei viaggi può essere organizzato su diverse politiche, le estreme sono:

- *go when full*, in questo caso viene sfruttata al massimo la capacità dei mezzi, ma si creano delle difficoltà di coordinamento
- *periodi pianificati*, in questo caso la capacità dei veicoli può non essere sfruttata all'ottimo, ma vengono garantiti meglio i tempi di trasporto. Reti congestionate – aeree o ferroviarie, il co-transporto di passeggeri, gli alti costi portuali, possono rendere questa scelta l'unica ammissibile.

Livelli di pianificazione

- La gestione di sistemi di trasporto che sia competitivo sul mercato coinvolge e coordina di un elevato numero di persone, mezzi e strutture.
- La gestione di tali sistemi richiede notevoli investimenti di denaro che quindi impongono decisioni che abbiano conseguenze sul lungo periodo. D'altra parte richiede anche una gestione operativa che sia capace di rispondere alla complessa dinamica del mercato e dell'ambiente.
- Si distinguono tre livelli di pianificazione: strategico, tattico e operativo

Pianificazione strategica

La pianificazione strategica (*strategic -longterm- planning*) a livello aziendale:

- coinvolge i livelli più alti del management aziendale e la proprietà;
- richiede notevoli capitali ammortizzabili solo sul lungo periodo;
- definisce le politiche di sviluppo e le linee guida delle politiche operative;
- decide gli investimenti in infrastrutture e le dimensioni della flotta;
- decide la tipologia dei servizi da fornire e le politiche tariffarie.

Pianificazione strategica

La pianificazione strategica (*strategic -longterm- planning*) a livello governativo o di organizzazioni industriali:

- coinvolge i livelli più alti del governo;
- richiede notevoli capitali ammortizzabili solo sul lungo periodo;
- definisce le politiche del trasporto del paese e a conseguenze sulle modalità dello sviluppo economico ed ambientale;
- decide gli investimenti in grandi infrastrutture;
- decide la tipologia dei servizi da fornire e le politiche tariffarie;
- coinvolge molti shipper e carrier;
- può richiedere il coordinamento internazionale.

Pianificazione tattica

La pianificazione tattica (*tactical – mediumterm - planning*):

- coinvolge i livelli alti del management aziendale;
- pianifica in modo efficiente ed efficace le operazioni e le risorse in modo da gestire al meglio l'intero sistema;
- si basa su dati e previsioni aggregati che rendono le decisioni sensibili solo a variazioni significative dei valori considerati, e.g., dovuti a cambi stagionali della domanda di trasporto;
- decide tipicamente su: le rotte da servire, le frequenze e gli orari dei servizi che si forniscono, le regole generali di gestione dei terminali e l'allocatione della forza lavoro, il riposizionamento dei veicoli "a vuoto".

Pianificazione operativa

La pianificazione operativa (*operations – shortterm - planning*):

- coinvolge i livelli locali del management aziendale;
- pianifica giornalmente le operazioni a risorse fissate e gestisce in tempo reale la domanda ed i disturbi che si presentano;
- ha una dettagliata conoscenza dello stato del personale, veicoli e infrastrutture;
- decide sullo scheduling dei servizi, degli equipaggi e delle attività di manutenzione; sul routing e il dispatching degli equipaggi e dei veicoli; sulla allocazione delle scarse risorse.

Flusso informazioni

- Il livello strategico definisce politiche generali e linee di comportamento per il livello tattico.
- Il livello tattico determina obiettivi, regole e limiti per il livello operativo.
- I dati, a partire dal livello operativo, fluiscono verso l'alto in modo sempre più aggregato per permettere la formulazione delle decisioni sempre di maggiore respiro.

Bibliografia

- T. G. Crainic (1998), "A Survey of Optimization Models for LongHaul Freight Transportation", internal report, Centre de recherche sur les transports Université de Montréal.