

# Principi pratici per ottimizzazione dei percorsi

Remigio Berruto  
Patrizia Busato



Parliamo in queste slides dei principi da applicare per operare una ottimizzazione dei percorsi lungo una Milk run

## Principi per instradamento e pianificazione

- stop per singolo camion devono essere vicini tra loro.
- stop su giorni differenti vanno aggiustati per produrre gruppi di stop vicini
- gli stop su giorni diversi non si devono incrociare
- ogni giorno va considerato a parte se si ritorna ogni giorno al magazzino
- il primo stop deve essere il più lontano dal magazzino



Questi che vedremo nelle prossime due slides sono i principi base da applicare quando si vuole ottimizzare il percorso di veicoli

Gli stop per singolo camion devono essere vicini tra loro. Anche gli algoritmi di ottimizzazione cercano sempre di saturare gli automezzi con stop vicini tra di loro. Gli stop su giorni differenti vanno gestiti per produrre gruppi di stop vicini, da effettuarsi nello stesso giorno.

Gli stop su giorni diversi non si devono incrociare. Questa è una regola che si applica alla progettazione delle route

Ogni giorno va considerato a parte se si ritorna ogni giorno al magazzino.

Il primo stop deve essere il più lontano dal magazzino. Questo è facile da comprendere, ci portiamo il più lontano possibile in orari con minore traffico, e sfruttiamo degli orari in cui il ricevimento della merce non è fattibile.

## routing e scheduling - continua

- La sequenza di stop deve avere forma di goccia
- Il routing più efficiente è fatto usando veicoli grandi (dove possibile) → usare prima quelli
- pick-up e consegne presenti sulla stessa strada e non al fondo ( $f(x)$  dimensione veicolo, etc.)
- stop rimosso da un gruppo di stop è meglio servirlo in un altro modo
- evitare punti con tempo di consegna ristretto nel tempo (es. Chrysler)



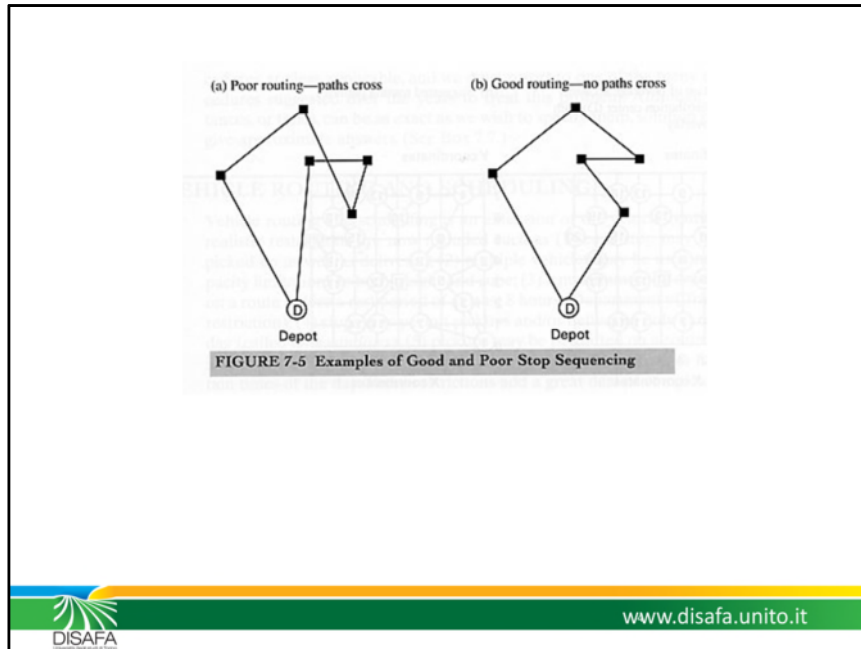
La sequenza di stop deve avere forma di goccia quando possibile, ovvero la forma di un poligono convesso. Un poligono viene detto *concavo* se il prolungamento di uno dei suoi lati lo divide in due parti, mentre viene detto *convesso* se questo non accade per nessun lato.

Gli angoli *convessi* formati dalle coppie di lati consecutivi di un poligono convesso si dicono *angoli interni* (molto spesso si chiameranno solo *angoli* del poligono). Gli angoli adiacenti agli angoli interni si dicono *angoli esterni* del poligono convesso. Il poligono convesso presenta minori distanze da percorrere per passare in tutti i punti. Ovvero è meglio suddividere i percorsi in modo da effettuare sempre percorso del perimetro di poligoni convessi.

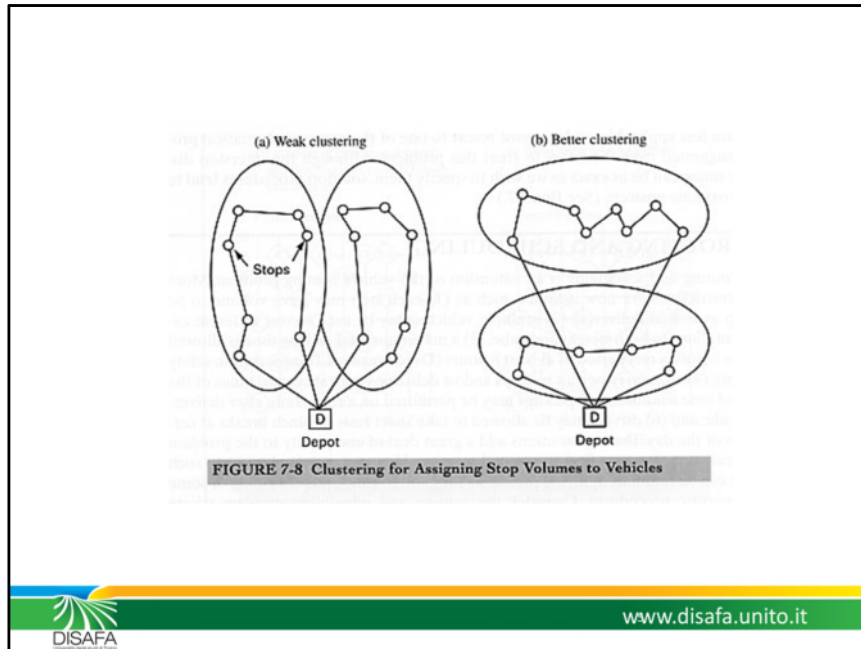
Il routing più efficiente è fatto usando veicoli grandi (dove possibile) → usare prima quelli. Questo è facilmente immaginabile veicolo grande non richiede il ritorno al magazzino quindi possa avere più step senza fare ritorno al magazzino. Si evita quindi o si ritarda nel tempo il ritorno vuoto dell'automezzo, che come sappiamo non porta alcun beneficio alla riduzione dei costi di trasporto.

pick-up e consegne mescolati sulla stessa strada e non al fondo ( $f(x)$  dimensione veicolo, etc.). Sì riesco a mantenere durante i trasporti certa saturazione del veicolo riuscirò suddividere le spese di trasporto su una maggiore quantità di merce. Quando uno stop viene rimosso da un gruppo di stop è meglio servirlo in un altro modo, Magari con trasporto dedicato, oppure In qualche caso conviene abbandonare il cliente, se il volume non giustifica un trasporto dedicato

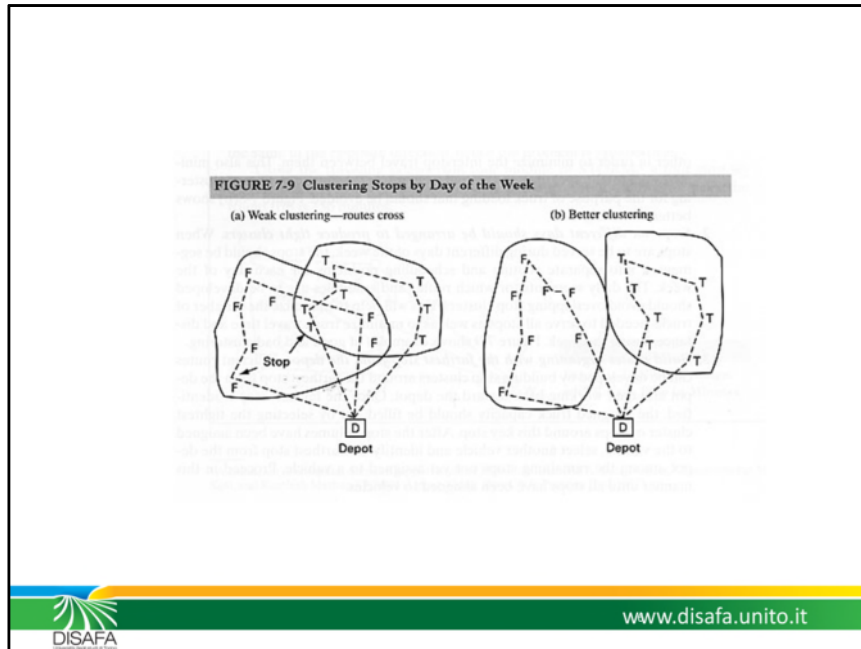
evitare punti con tempo di consegna ristretto nel tempo (es. Chrysler). Ad esempio la cold room, investigata da vostri colleghi nelle tesi, vi da un'idea della convenienza ad avere flessibilità nei tempi di consegna



Occorre evitare che i percorsi si incrocino, come nella figura di sinistra. A  
Nella figura di destra (B) il percorso è ottimizzato, o comunque sicuramente migliore  
Della figura A



Anche in questo caso si può dimostrare come le distanze in figura siano inferiori nella figura B rispetto alla figura A



Occorre pianificare la distribuzione evitando sovrapposizioni di route in giorni diversi, anche in questo caso la soluzione B è migliore della soluzione A. In questo caso occorrerà riformulare le spedizioni, cambiando lo scheduling delle stesse per consentire la formazione di percorsi come nel caso B della figura

Grazie!

