

BUILDING SMART CITIES TOGETHER

# SHARINGCITIES

## Logistica e ottimizzazione: casi applicativi

Federico Lia  
Poliedra - Politecnico di Milano



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement N° 691895

*Milano – 6<sup>th</sup> March  
Talent Garden Calabiana*

Last Mile Delivery: consegna di **prodotti**  
ordinati prevalentemente **online**  
al **consumatore finale**, a casa o in punto di ritiro





+15% **acquisti online** (Italia) dal 2017 al 2018: in crescita



La consegna è un'attività di **interfaccia** con il cliente finale che è sempre più esigente in termini di LoS → la **consegna ultimo miglio** ha un ruolo chiave



Mercato competitivo → **efficienza**. Bassa disponibilità a pagare a fronte di elevato LoS



La consegna al consumatore può assumere **diverse configurazioni**



Crescente attenzione alla **sostenibilità ambientale** delle operazioni

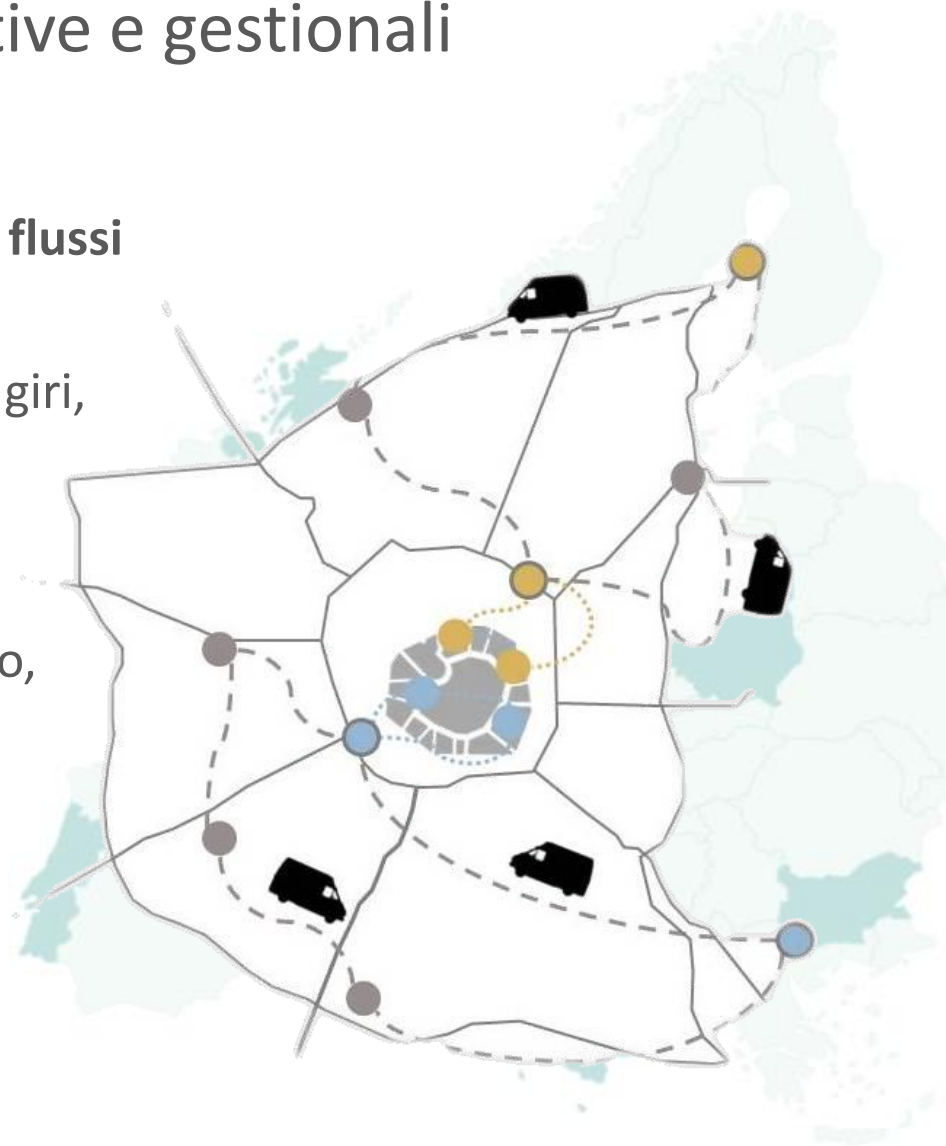
\*Dati Osservatorio Contract Logistics «Gino Marchet» - 2017

- Per i prodotti comprati online, **home delivery è l'opzione più utilizzata (85%)\*** e viene effettuata attraverso corrieri
- Home delivery: tipicamente (74%)\* **consegna tra lunedì e venerdì** in orario lavorativo, tracking **in tempo reale** → «in consegna»
- Servizio:
  - **flessibilità**: fasce orarie o consegna domenica e di sera;
  - **rapidità**: riduzione Lead Time (es. «same day» entro 2h nelle grandi città);
  - **dinamicità**: modifica orario e luogo di consegna **on-trip**
- Dotazioni:
  - consegna a **temperatura controllata** (fresco);
  - **mezzi green** (es. bike, EV);

\*Dati Osservatorio Contract Logistics «Gino Marchet» - 2017

## Flessibilità e rapidità → frazionamento flussi

- **fasce orarie:** mezzi meno carichi, più giri, ..., potenziali inefficienze;
- **hub2hub:** urban warehouse, ovvero inserzione **nuovi punti di raccolta e distribuzione** per diminuire tempi giro, creando circuiti ad hoc
- **ridefinizione zone di consegna**



## Dinamicità → IT e aiuto alla decisione

- **geolocalizzazione** dei mezzi (Privacy!?);
- **assegnamento ottimizzato** di consegne e ritiri;
- **ETA** (expected Time of delivery) in real-time (Privacy!?);
- **palmare per pagamenti** on delivery, fotocamera per gestione contenziosi e prova stato merce;
- **IoT**: sensoristica sul veicolo (es. Temperatura vano), o sui colli (es. verifica mancanze);
- Chat tra driver e backoffice

## CORRIERE DELLA SERA / CRONACHE



LOMBARDIA

### Amazon, oggi sciopero dei driver in Lombardia: «Noi schiavi di un algoritmo»

Proclamato da Filt Cgil, Fit Cisl e Uiltrasporti tra i conducenti dei veicoli che assicurano le consegne per conto del colosso americano dell'e-commerce. Il contrasto sui turni e gli standard

di Leonard Berberi e Giampiero Rossi



3 di 4



#### «Un pacco ogni 3 minuti, insostenibili i ritmi che ci vengono chiesti»

«Qui nessuno vuole lavorare meno, ma tutti vogliamo lavorare meglio. Per questo bisogna assumere altre persone: con questi ritmi noi non ce la facciamo più». Donato Pignatiello, 46enne di Milano e con un figlio, consegna pacchi in giro per il Nord Italia da un quarto di secolo. Da un po' di tempo lo fa per conto di Amazon. Ma la situazione, spiega, «ora è insostenibile. Anche perché ogni cosa ha il suo tempo stabilito dalla società».

- 1) Un corriere espresso** vuole migliorare le attuali performance sull'ultimo miglio attraverso l'uso di un «software per l'ottimizzazione»
  - **ridefinire le attuali zone di servizio**, tenendo conto dei flussi storici;
  - assistere il Responsabile della distribuzione con una **proposta giornaliera di assegnamento** dei servizi;
  - **ridurre i tempi** di percorrenza;
  - saturare al meglio i **diversi** veicoli della flotta;
  - proporre al destinatario la consegna per **fascia oraria** e migliorare il tracciamento.
- 2) Alcuni merchant del settore abbigliamento** vogliono valutare la **sostenibilità di un servizio di home-delivery per fascia oraria**, dal punto di vendita anziché dal magazzino

# Punti di Attenzione




## Punti di attenzione - 1

La competizione di settore ha generato negli anni una naturale spinta all'ottimizzazione:

Come fornire **supporto** a un sistema fortemente ottimizzato?

Come «**migliorare senza peggiorare**»?

## Punti di attenzione - 2

A large iceberg floating in the ocean. The tip of the iceberg is visible above the water surface, while the much larger, jagged base is submerged below. The water is a deep blue, and the sky is a lighter blue with some clouds. The iceberg's surface is textured and uneven.

L'arrivo di un autista per una consegna o per un ritiro è solamente il passaggio finale di una lunga catena di interazioni.

Quali sono le **interazioni** chiave del processo e come si svolgono?

Ciascun operatore che fa parte della catena di interazioni svolge una mansione specifica ed è fortemente specializzato

Come sfruttare l'**esperienza** dell'operatore?

## Punti di attenzione - 1



Il servizio è presente su tutto il territorio nazionale, con le dovute differenze per adattarsi a contesti urbani, rurali, montani.



Come garantire sufficiente **flessibilità** e **scalabilità**?

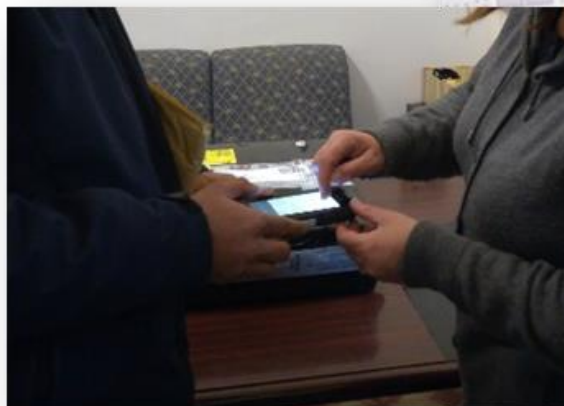
# Caso 1

UX - Analisi qualitativa



**STOP 2 - 08:58 | Durata 7 min**

Si ferma sul marciapiede, vicino alla fermata dell'autobus. Consegna 2 pacchi presso due civici sul lato dove si è fermato e poi, attraversando viale Caldara, consegna gli altri 2 pacchi presso altri 2 civici.



**STOP 7 - 09:27 | Durata 18 min**

© Federico Lia @ Poliedra – Politecnico di Milano

Ferma il furgone in fondo a via Emilio Visconti, presso uno slargo da cui può accedere a piedi a molte vie. Deve consegnare 7 pacchi presso 5 civici e uno di questi è un contrassegno. Inoltre, porta fino al 7° piano il pacco di una vecchina, pur non tenuto a farlo

## L'oggetto **fermata**

È il risultato di **un'ottimizzazione** eseguita sulla base dell'esperienza;

È rilevabile e misurabile attraverso i dati a disposizione

Racchiude la conoscenza del **territorio** da parte dell'autista;

Può essere **desunta** dalle rotte GPS;

Include l'effetto degli **spostamenti a piedi**;

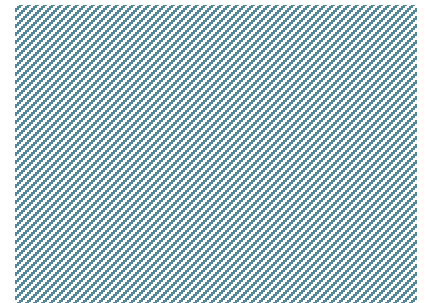
È **scalabile** su altri contesti





Il comportamento dell'autista è orientato a **ottimizzare** il tempo:

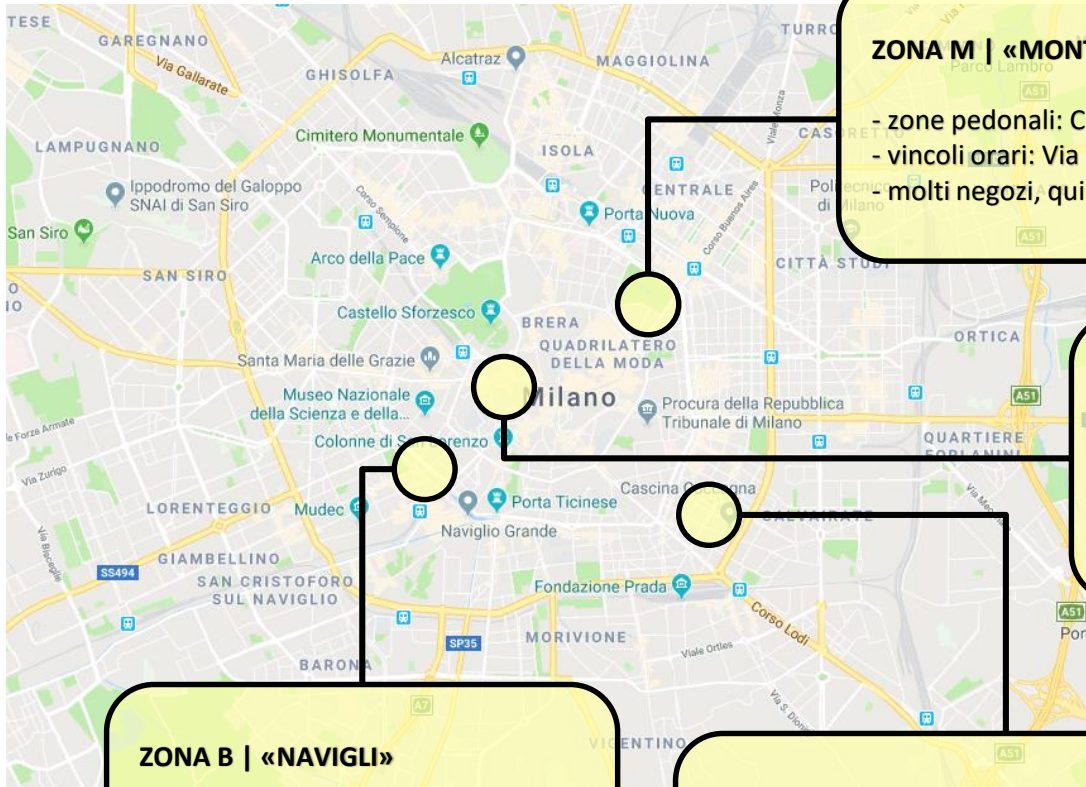
- sosta in doppia fila;
- accordi verbali con portinerie;
- conoscenza di luoghi strategici per posteggiare.



**Le piazzole di carico e scarico sono sostanzialmente ignorate:** non abbastanza capillari, richiedono tempo di manovra e possono essere contese / occupate

# Caso 1

## Analisi quantitativa



**ZONA M | «MONTENAPOLEONE»**

- zone pedonali: C.so Vittorio Emanuele;
- vincoli orari: Via Montenap: carico/scarico fino alle 10:00;
- molti negozi, quindi molti ritiri e spedizioni voluminose.

**ZONA C | «CENTRO»**

- estensione limitata: molti servizi in poche vie;
- grandi difficoltà di parcheggio;
- molti sensi unici;

**ZONA B | «NAVIGLI»**

- ostacoli naturali : navigli
- vincoli orari: in Ripa di Porta Ticinese si può circolare fino alle 10.

**ZONA Q | «PORTA ROMANA»**

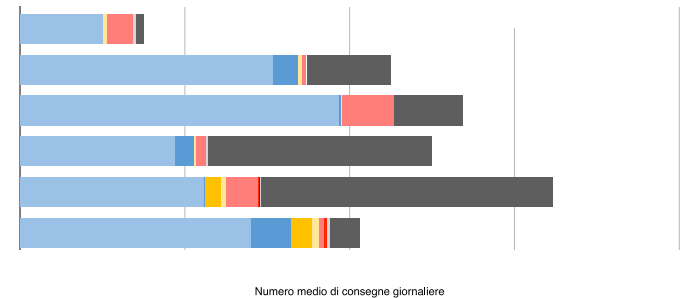
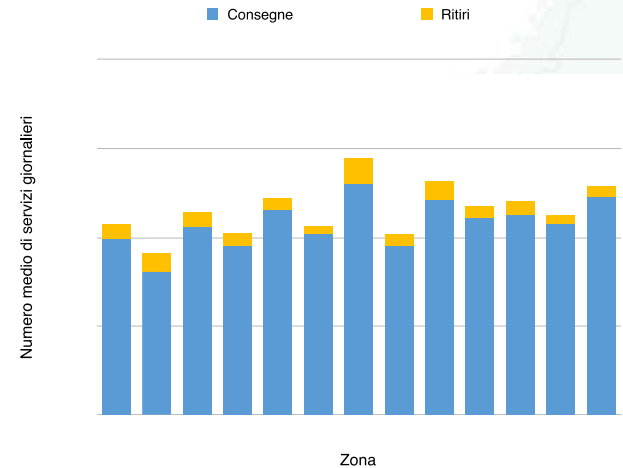
- molto trafficata;
- tanti sensi unici;
- tribunale e due ospedali.



- **estensione**;
- disponibilità/facilità di **fermata**;
- presenza di **sensi unici**;
- presenza di **restrizioni** degli **accessi**: zone pedonali, ZTL, orari di ingresso, orari prestabiliti di carico-scarico;
- proporzione tra **clienti** «**negozi**» e «**cittadini**» (determina la tipologia di merce e la quantità di volumi e ritiri);
- presenza di **luoghi critici** “che fanno perdere tempo” (es. ospedale, tribunale...)
- stato del **traffico** e eventuali lavori in corso (es. metro4);
- presenza di **ostacoli** naturali (es. naviglio)

**IL GIRO DI UN AUTISTA è il risultato di un’elaborazione basata sull’esperienza che tiene conto congiuntamente di moltissimi aspetti territoriali → oltre «Google Maps»**

- 91% dei servizi: consegna;
- 9% dei servizi: ritiro;
- trend annuale, settimanale e in alcuni casi anche mensile (Dicembre);
- mesi con forte variabilità interna, altri più uniformi;
- la distribuzione non è uniforme sulle zone;
- il numero di ritiri e «il volume» è molto più elevato nelle zone con molti negozi.



**L'enorme quantità di dati raccolti  
(es. posizioni GPS) non viene utilizzata !!!  
(né condivisa)**

# Prototyping

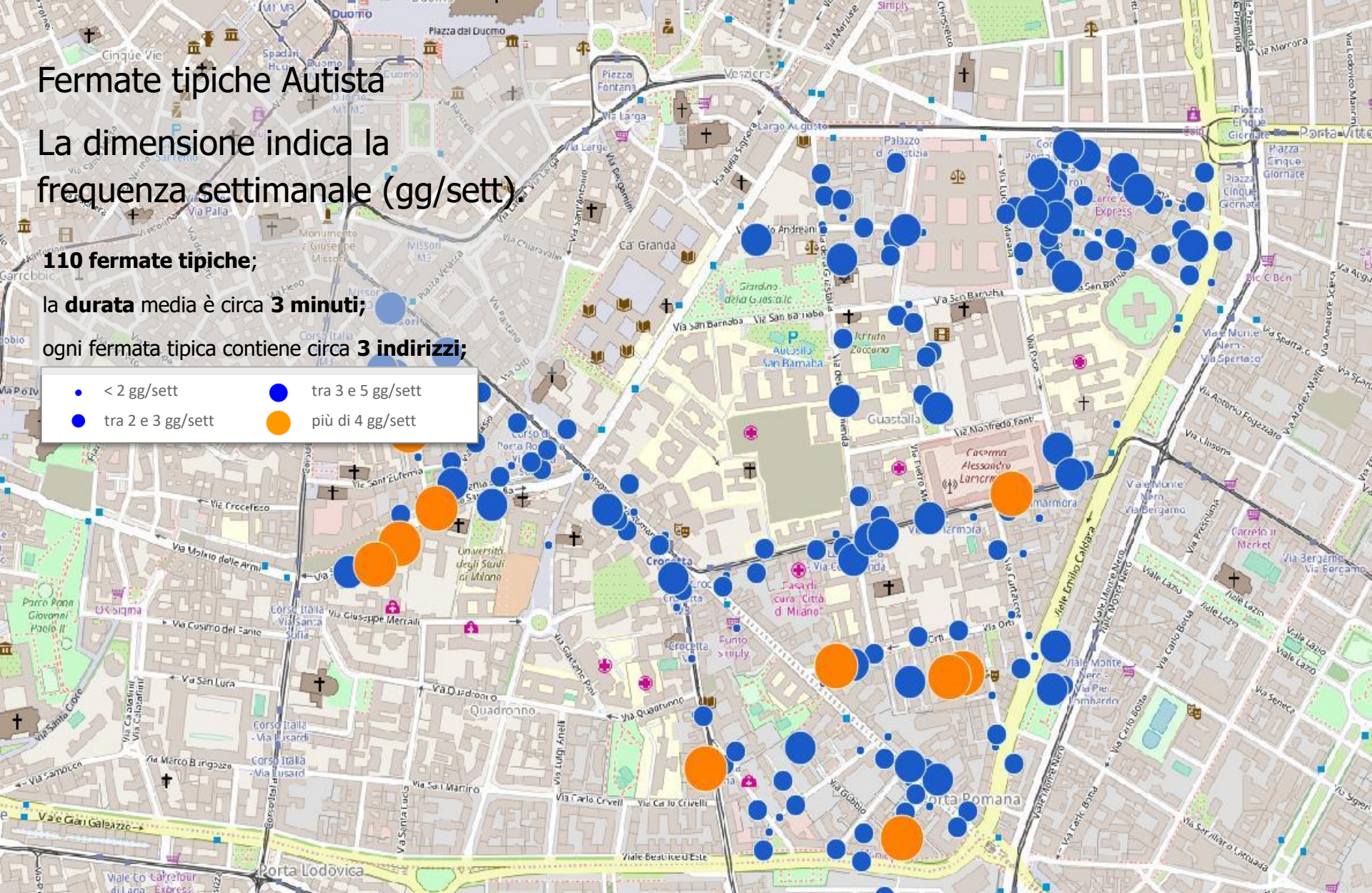
# Fermate tipiche Autista

La dimensione indica la frequenza settimanale (gg/sett)

**110** fermate tipiche;

la **durata** media è circa **3 minuti**;

ogni fermata tipica contiene circa **3 indirizzi**;



**Ci sono luoghi «attrattori» sistemati di consegne e ritiri**



STATO		SENZA ASSISTENZA			CON ASSISTENZA			
Zona	Autista	Stato PRE	[h]	[min]	Stato POST	[h]	[min]	Stato POST
		●	03:57:00	237	●	04:43:00	283	●
		●	04:06:00	246	●	04:26:00	266	●
		●	03:41:00	221	●	04:31:00	271	●
		●	04:36:00	276	●	04:24:00	264	●
		●	04:11:00	251	●	04:12:00	252	●
		●	04:58:00	298	●	04:46:00	286	●
		●	02:10:00	130	●	02:08:00	128	●
		●	04:16:00	256	●	04:18:00	258	●
		●	02:57:00	177	●	04:32:00	272	●
		●	04:44:00	284	●	03:41:00	221	●
		●	02:10:00	130	●	04:09:00	249	●
		●	03:25:00	205	●	03:25:00	205	●
		●	03:16:00	196	●	03:39:00	219	●
		○	04:46:00	286	●			○

## Legenda

Il numero di servizi giornaliero, confrontato con la media storica, costituisce lo stato di ciascuna zona

- **Deficit**
- **Normale**
- **Critico**
- **Supercritico**

**Un sistema esperto può supportare le scelte dell'operatore, migliorando la ripartizione tra i veicoli a disposizione**



# Caso 2

18 Aprile



Definizione del problema e del contesto

Sviluppo di un modello analitico per la valutazione delle performance, in collaborazione con Poliedra



Raccolta dei dati

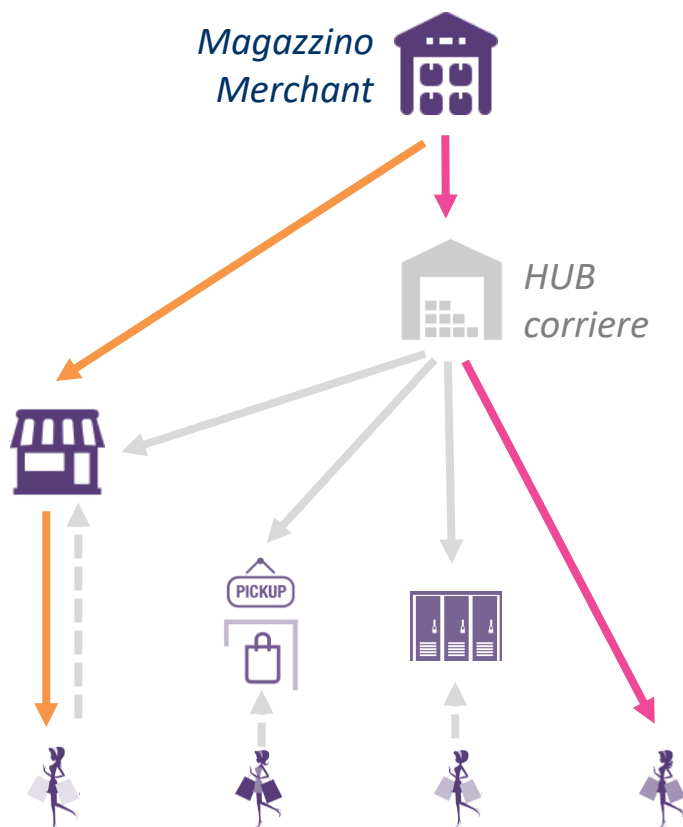
Applicazione del modello

Analisi di sensitività

20 Settembre



***Presentazione dei risultati***



### Consegna da punto vendita



#### Consegna su appuntamento

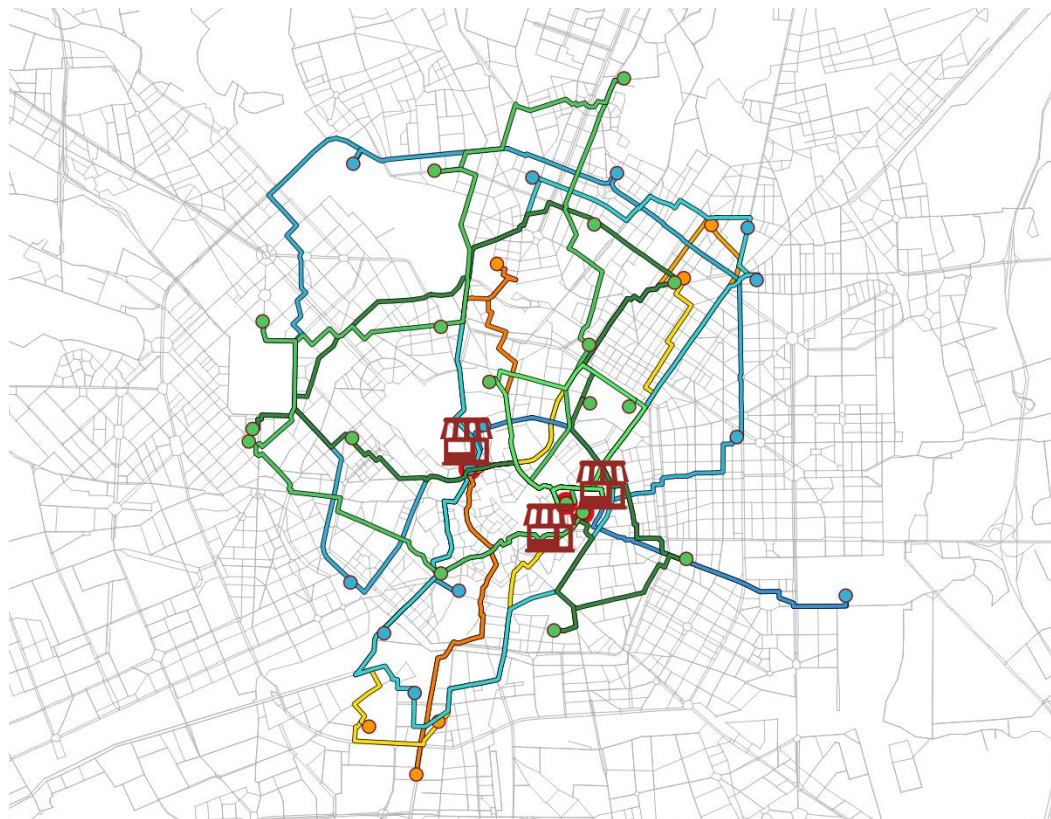
Il cliente può selezionare giorno e fascia oraria (2 ore) preferiti per la consegna



#### Consegna urgente

Entro la fine della fascia temporale (2 ore) successiva a quella di emissione ordine

### 3 big merchant settore abbigliamento



Simulazioni di giri di consegna per  
Turno (10 – 16, 16 – 22) e Fascia  
Oraria

Serie storica ordini «Home Delivery»  
→ 3 scenari con «Alto», «Medio» e  
«Basso» volume di consegne

...

Quanti sono i veicoli necessari per  
erogare il servizio?

A quale costo per il merchant?

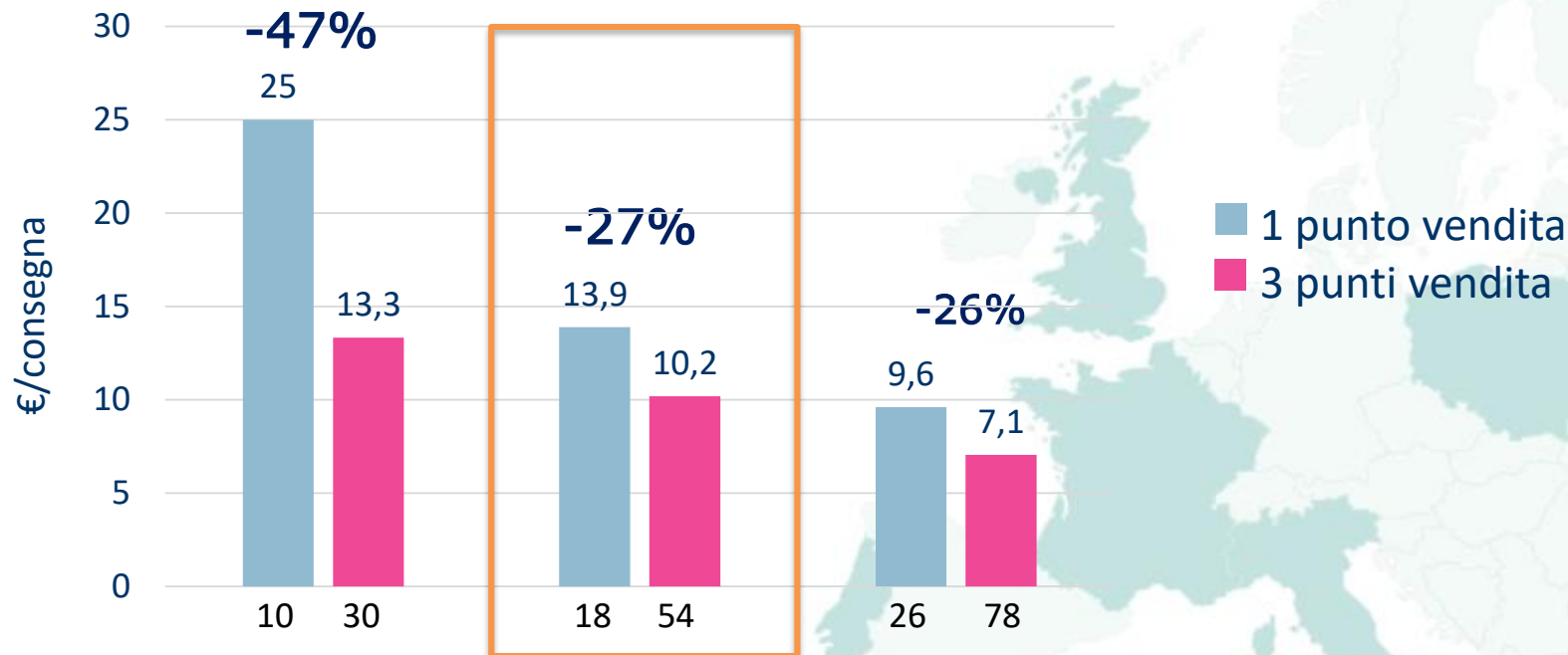
Domanda [consegne/giorno]	1° Turno (10:00-16:00)					2° Turno (16:00-22:00)					Costo a consegna
	Van 1	Van 2	Van 3	Consegne	T inattività	Van 1	Van 2	Van 3	Consegne	T inattività	
	Bassa				9	02:14				21	
Media				12	01:19				42		10,2 €
Alta				20	00:11				58		7,1 €

Costo giornaliero (12 ore) di un van di piccole dimensioni: 250€  
 Costo mezza giornata (6 ore) di un van di piccole dimensioni: 150€

**Con volumi medi di servizi Home Delivery, è sufficiente un VAN condiviso per il 1° turno mentre servono 3 VAN dedicati per il 2° turno**

**In caso di VAN condiviso (1° turno), il costo/consegna è pari a €10,2**

# Risultati: effetto della condivisione



**La condivisione del VAN dedicato al 1° Turno porta a diminuzioni significative di costo per i Merchant**

- **Rapido cambiamento**, è in atto una «**rincorsa**» tecnologica e organizzativa al trend di crescita e-commerce;
- La **complessità** del governo della logistica last-mile non può essere affidata «**semplicemente**» a un **algoritmo** → sistemi di aiuto alla decisione per **portare a valore l'esperienza** del personale;
- I **dati** e il modo con cui vengono raccolti ed elaborati costituiscono un **presupposto per l'innovazione**
- La **condivisione di risorse** (es. dati o veicoli) è un'opportunità per fornire un servizio più flessibile, dinamico e rapido



● **Poliedra**  
**Politecnico di Milano**

[federico.lia@polimi.it](mailto:federico.lia@polimi.it)

[alessandro.lue@polimi.it](mailto:alessandro.lue@polimi.it)

Grazie per l'attenzione !