

# GeTUP

## Green MaaS for adapTive Urban Planning



17 ottobre 2022 – Presentazione presso SIIT

Programma Operativo Regionale 2014 -2020 Obiettivo "Investimenti in favore della crescita e dell'occupazione"

Asse 1 "Ricerca e Innovazione (OT1)" Azione 1.2.4 Bando "Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo per le imprese aggregate ai Poli di ricerca ed innovazione"

algowATT  
GREEN TECH SOLUTIONS



IROI  
INNOVATION & REAL OPTIMIZATION INSTRUMENTS

FLAIRBIT  
DATA CENTRIC SOLUTIONS

EEIS  
EXIS ENGINEERING SOLUTIONS

CLEISsecurity

# In questa presentazione

- Informazioni generali sul Progetto
- Risultati al mese 15 e prossime attività
- Q&A





## Informazioni generali sul progetto



# Obiettivi generali



Favorire lo sviluppo della mobilità sostenibile integrata rendendo i servizi urbani di facile usabilità in ogni contesto cittadino.

Incentivare le persone a rinunciare al possesso di un veicolo privato

Individuare e sviluppare sistemi integrati ed intelligenti per gestire la pianificazione multimodale di percorsi di viaggio in ambito urbano privilegiando criteri di:

- Flessibilità della domanda
- Sostenibilità ambientale,
- Personalizzazione di servizi per utenze specifiche

Proporre servizi specifici maas tailor-made termini di fruizione del trasporto e usabilità del sistema

Analizzare contesti applicativi e segmenti di utenza diversificati

Sviluppare osservatorio di mobilità: attività di supporto, promozione e sviluppo competenze durante il progetto, gruppo di ricerca interdisciplinare per la gestione della mobilità urbana

# Obiettivi specifici



- A. Utilizzare metodi e modelli innovativi di raccolta e analisi dei dati per flussi di traffico, per profilazione delle utenze, IOT per inquinamento
- B. Realizzare un'integrazione funzionale e operativa con i sistemi, i servizi, i dati e le piattaforme preesistenti (AVM AMT Dati car sharing mimoto e ATP)
- C. Offrire un servizio "tailor made " per i profili di utenza, introdurre metodi di incentivazione

Individuare e sviluppare un sistema integrato ed intelligente MaaS che gestisca e pianifichi la fruizione multimodale, fornendo in output percorsi in base a:

- Sostenibilità ambientale
- Personalizzazione sull'utenza
- Servizi mirati all'utenza (silver Bus)

Analizzare e validare un modello economico di riferimento per la sua applicazione concreta sulla città.

# Sito Web

[www.progetto-getup.it](http://www.progetto-getup.it)



## Il MaaS della nostra città

Un'app di trasporto urbano con soluzioni ecosostenibili e combinate in un'unica piattaforma di servizi ICT:



IMPARA DI PIU'

## Progetto



Il Mobility-as-a-Service (MaaS) è un paradigma emergente per una mobilità intermodale, flessibile e sostenibile, coniuga la digitalizzazione dei servizi, quale principale fattore abilitante. Integra molteplici modalità di trasporto; collettive e individuali, tradizionali e in sharing, con l'obiettivo di offrire all'utente soluzioni sempre più flessibili, personalizzate alle proprie esigenze di spostamento.

GeTUP vuole sperimentare e validare strumenti tecnologici per la gestione della mobilità urbana secondo il paradigma MaaS:

- Organizzatore combinata e interconnessa dei mezzi di trasporto
- Tecnologie all'avanguardia per lo scambio delle informazioni con una piattaforma di dialogo utente/servizi
- Abbattimento delle barriere digitali

Il risultato è una diminuzione dell'inquinamento con un uso più efficiente delle risorse e con un'utenza più soddisfatta e attratta dai servizi pubblici.

## Obiettivi



- Favorire lo sviluppo della mobilità sostenibile integrata rendendo i servizi urbani di facile usabilità in ogni contesto cittadino
- Incentivare le persone a rinunciare al possesso di un veicolo privato

# Partners



Avvio progetto  
1 luglio 2021

Durata 18 mesi (+ richiesta proroga al 15 Marzo 2023)



# Sinergie e accordi di collaborazione



## algoWatt

Accordo di collaborazione: Università di Genova (DIME)

Consulenza: Elettra Car Sharing, Genova Parcheggi, Quaeryon

Accordo di supporto: ARPAL Liguria

## AMT

Accordo di collaborazione: DIEC, DICCA

Consulenza: Germana Gianquinto, Ospedale Galliera

## FlairBit

Accordo di collaborazione: DIBRIS

Consulenza: SmartME.io

## OnAir

Accordo di collaborazione: CNR

Consulenza: A-Sign

## IROI

Accordo di collaborazione: DIBRIS

Consulenza: DS Digitals

## Exis

Accordo di collaborazione: DIME

Consulenza: TrafficLab

## Cleis Security

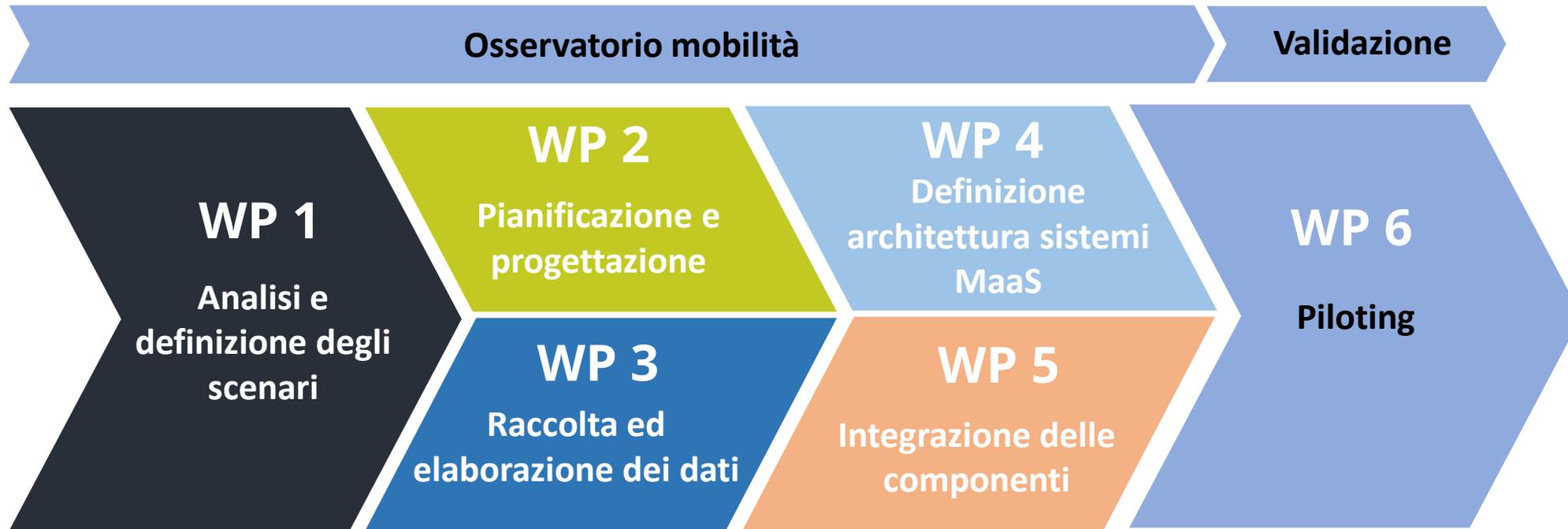
Accordo di collaborazione: DIBRIS

Consulenza: DastTechnologies

*Le sinergie sono state scelte dai singoli partner: ogni accordo di collaborazione e consulenza è riferito al solo partner (1 a 1)*



# Attività e WP - quadro di insieme





**Risultati del progetto (mese 15)**  
**Prossime attività e risultati attesi**



# algowATT

GREEN TECH SOLUTIONS

- Piattaforma multi-canale interoperabile MaaS
- Pianificazione sostenibile e personalizzata
- Realizzazione prototipo
- Osservatorio mobilità

Algowatt SpA ha il ruolo di coordinatore del progetto Getup e di principale sviluppatore della piattaforma MaaS oggetto del prototipo



# Sviluppo tecnologico



## Due macro-temi

- **Piattaforma MaaS**
  - Integrazione modalità di trasporto locali
  - Duplice modalità di pianificazione intelligente
  - Ulteriori step evolutivi con innovazioni realizzate dai partner del consorzio
- **Piattaforma SilverBus**
  - Avvio Luglio 2022, attualmente in produzione

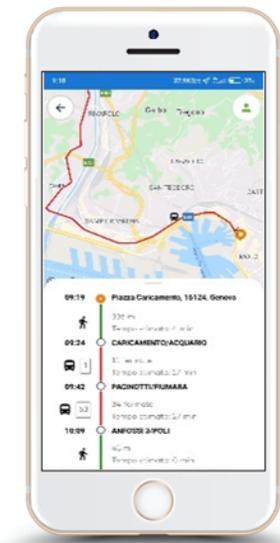
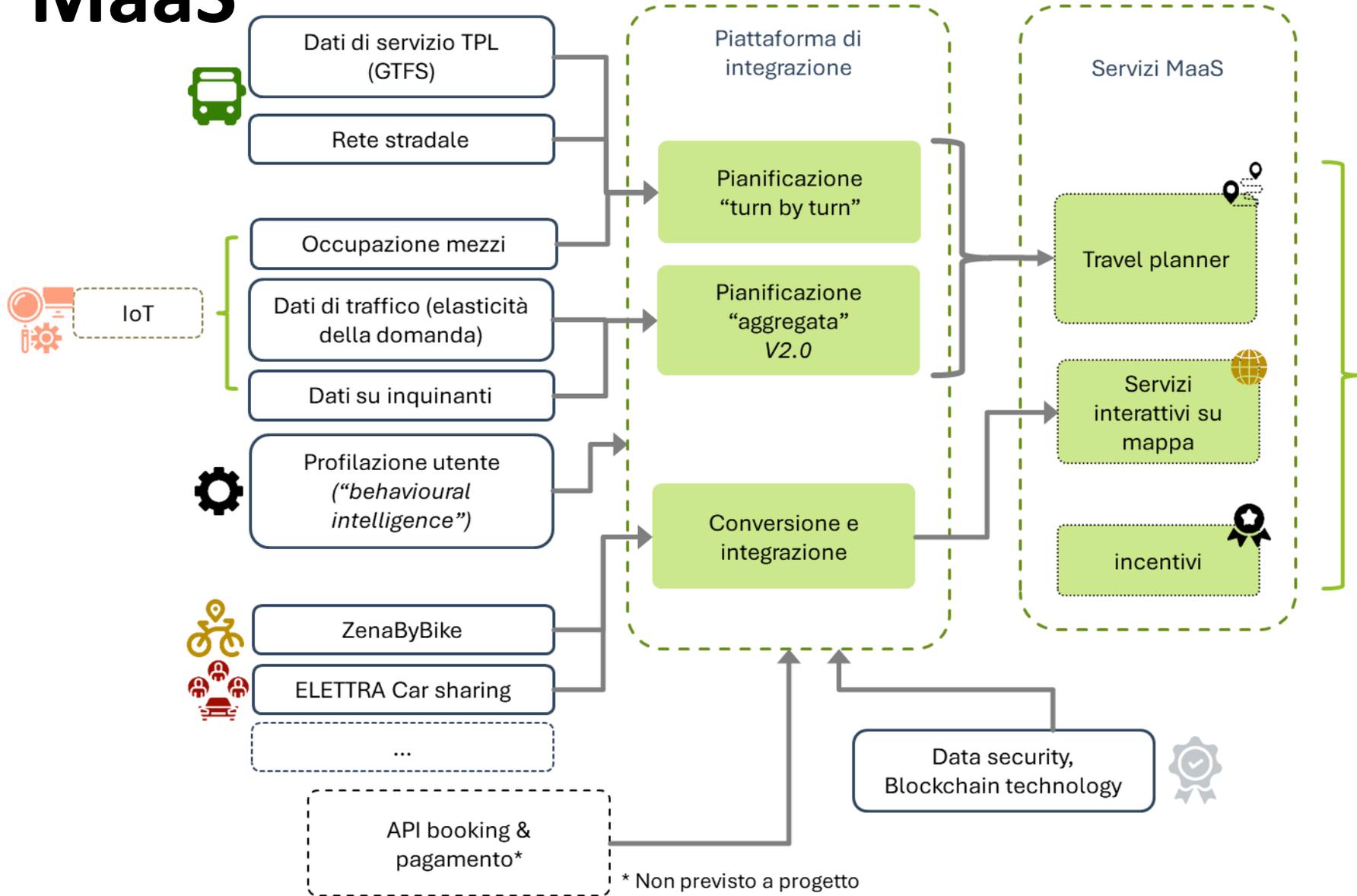
# Sviluppo tecnologico



## Macro temi:

- **Piattaforma MaaS**
  - Pianificazione multimodale, multicriterio
  - Integrazione dei servizi di trasporto esistenti
    - **Linee urbane ed extraurbane AMT**
    - **Car sharing Elettra**
    - **Bike sharing ZenaByByke**
    - **DRT: Silverbus – Drinbus - Taxibus**
  - Trasporto privato: **auto, moto, bici**
  - **Estensione possibile a qualsiasi altra modalità**
- **Piattaforma SilverBus**
  - Avvio Luglio 2022, attualmente in produzione

# MaaS



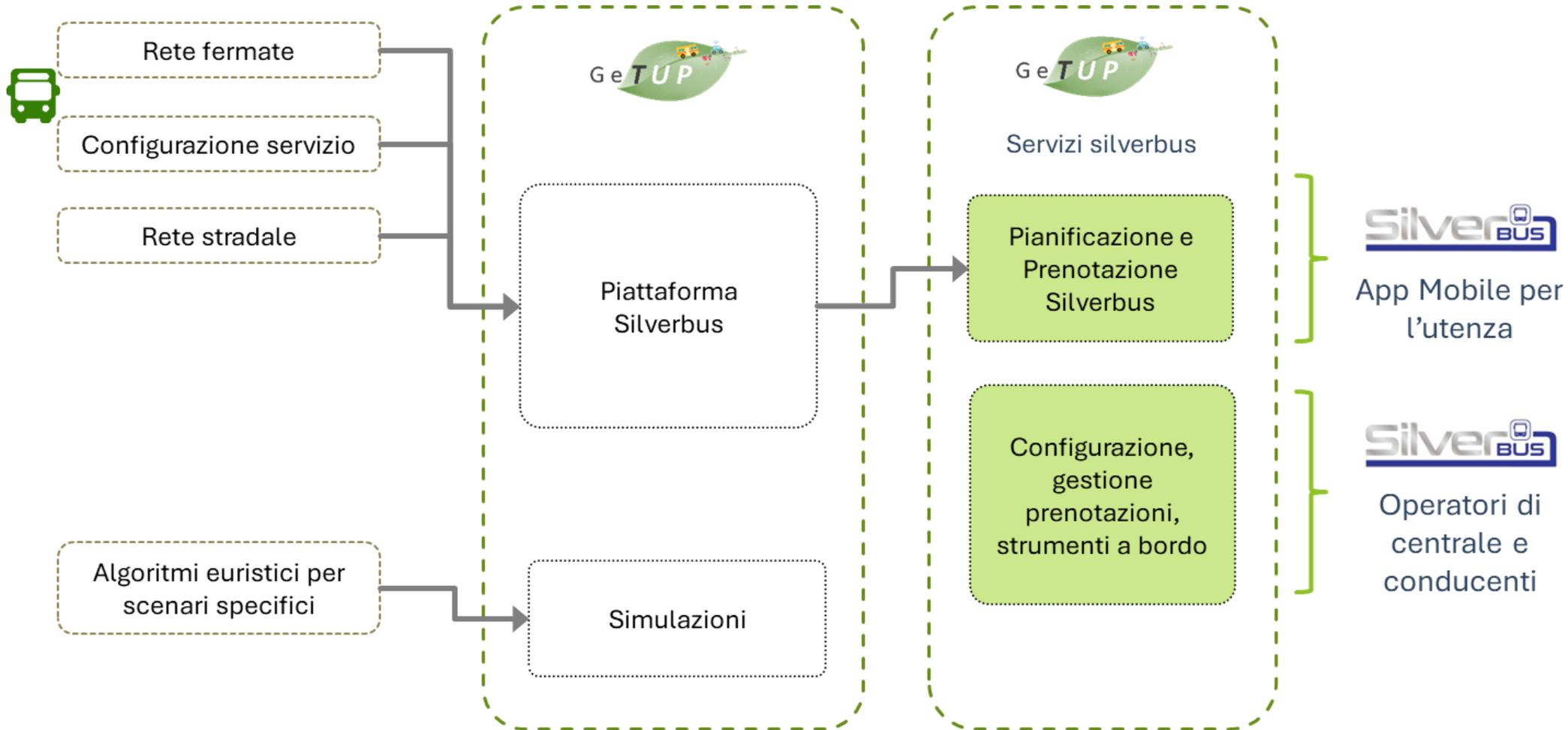
App mobile GETUP



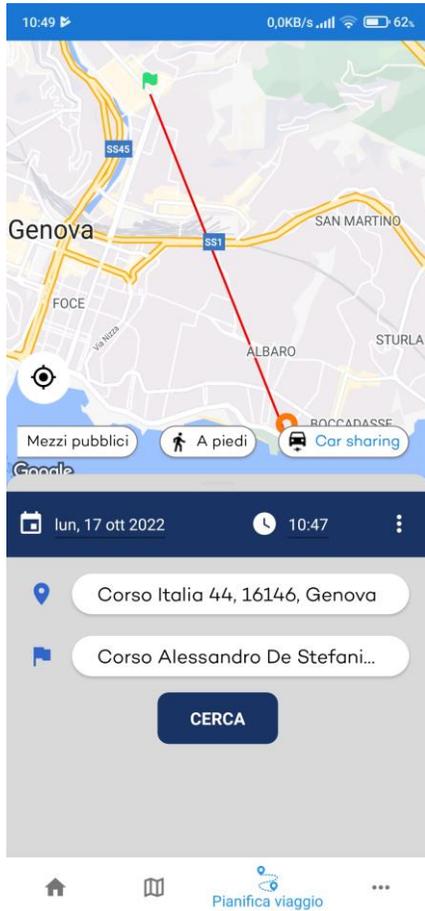
Sistema  
**Scalare  
Modulare  
Estendibile**



# Servizi a chiamata



# Evoluzione del «navigatore aggregato»

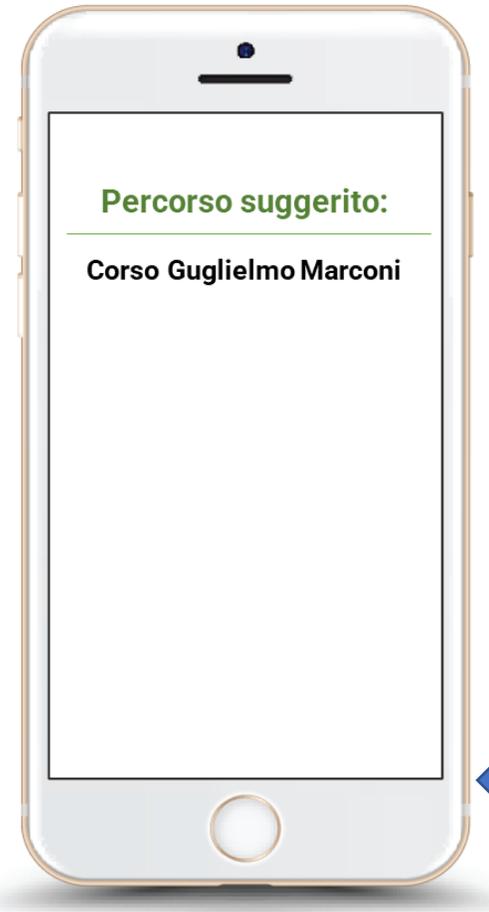


## Navigatore tradizionale

Corso Italia, 44  
16146 Genova GE

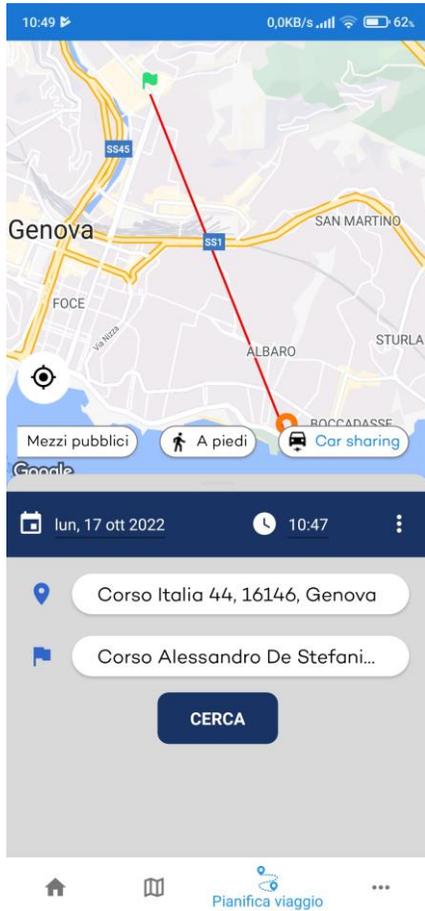
- Take Corso Italia, SS 1 and SS45 to Ponte Gerolamo Serra
- 12 min (4.5 km)
- Head northwest on Corso Italia toward Via alla Torre dell'Amore
- 2.0 km
- Continue onto Corso Guglielmo Marconi
- 350 m
- Keep right to continue toward SS 1
- 61 m
- Slight right onto SS 1
- 850 m
- Continue straight onto Viale Emanuele Filiberto Duca d'Aosta
- 220 m
- Viale Emanuele Filiberto Duca d'Aosta turns right and becomes Via Cassanese/SS45

## Navigatore aggregato



Dati di traffico  
Altre variabili (inquinanti ecc.)

# Evoluzione del «navigatore aggregato»

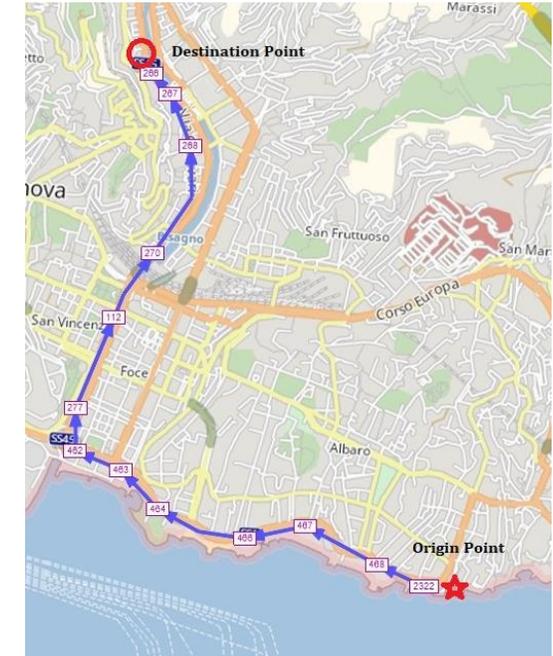


## Navigatore tradizionale

Corso Italia, 44  
16146 Genova GE

- Take Corso Italia, SS 1 and SS45 to Ponte Gerolamo Serra
- 12 min (4.5 km)
- Head northwest on Corso Italia toward Via alla Torre dell'Amore
- 2.0 km
- Continue onto Corso Guglielmo Marconi
- 350 m
- Keep right to continue toward SS 1
- 61 m
- Slight right onto SS 1
- 850 m
- Continue straight onto Viale Emanuele Filiberto Duca d'Aosta
- 220 m
- Viale Emanuele Filiberto Duca d'Aosta turns left and becomes Via Cassanese/SS45

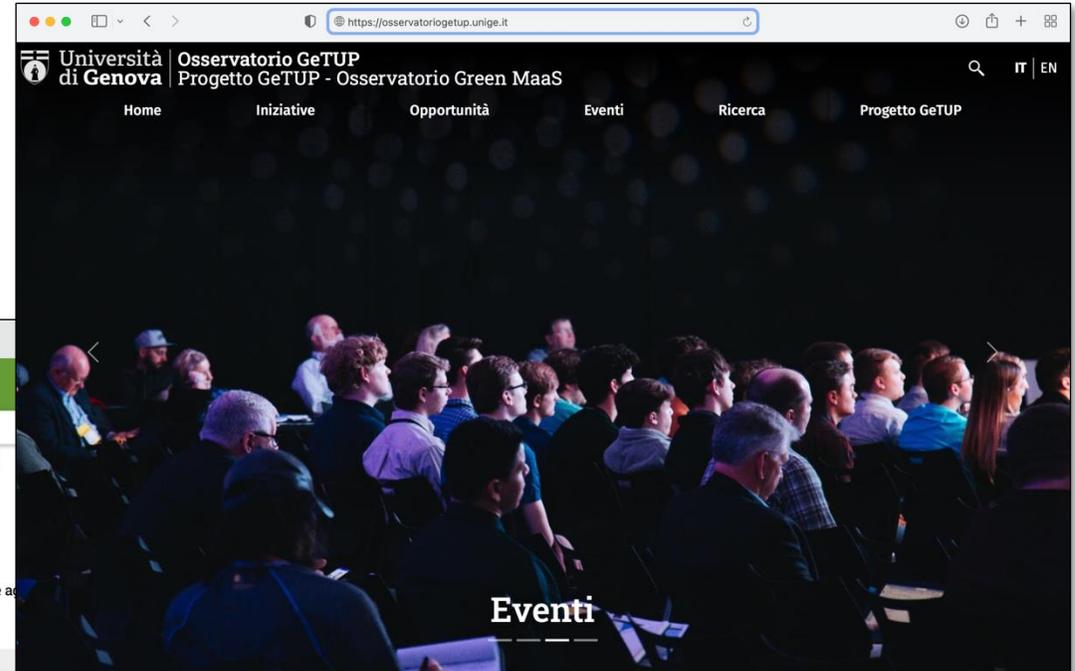
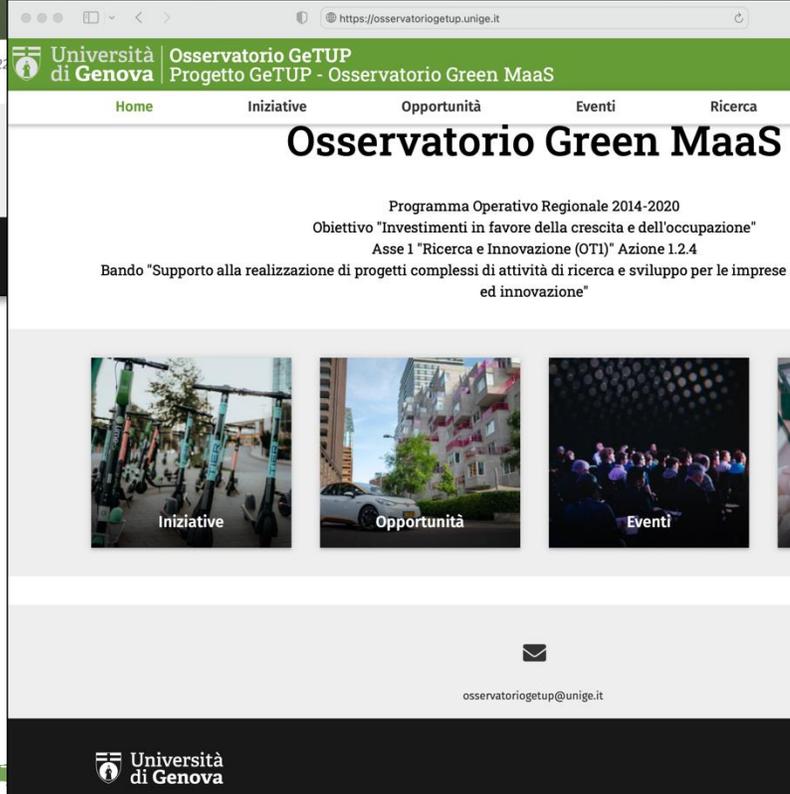
## Navigatore aggregato



**Modulo di profilazione**

**Identificazione automatica sulla base del comportamento**

# Osservatorio mobilità

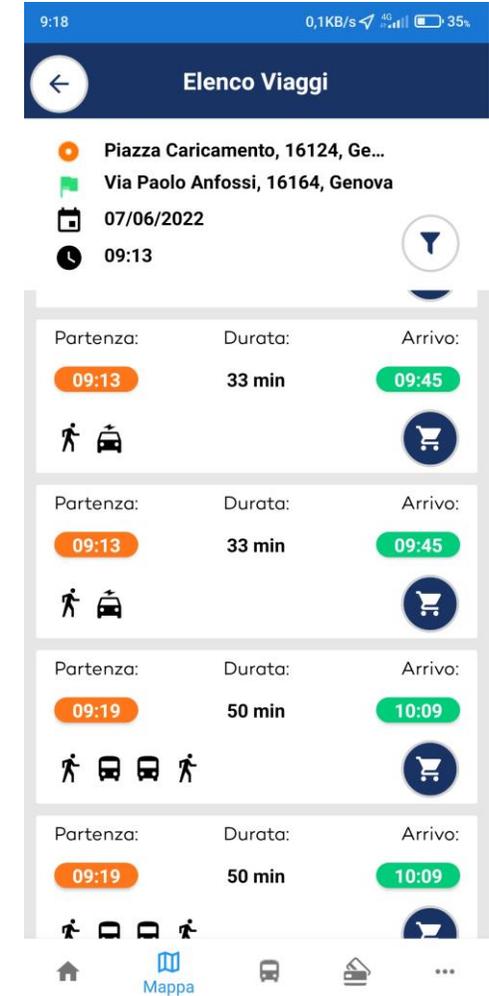


## Osservatorio Green MaaS

# Prossime attività e risultati attesi



- Conclusione delle attività di integrazione (modulo di profilazione, inquinanti, navigatore aggregato)
- Sperimentazione dei servizi MaaS.





- Studio requisiti applicazione validazione DRT SilverBus
- Sperimentazione del SilverBus dentro l'area di studio del Comune di Genova
- Sostenibilità economica del sistema MaaS

*In collaborazione con i dipartimenti  
Unige DIEC e DICCA*



Lo scopo di un servizio TPL dedicato agli over 65 è finalizzato a incoraggiare tali utenti a muoversi principalmente con il trasporto pubblico, anche quando le condizioni fisiche dell'utente scoraggerebbero tale vettore per gli spostamenti.

Per perseguire tale finalità, Silverbus prevede che lo **spostamento origine/destinazione avvenga senza interscambi e viaggiando sempre seduti**.

Può essere utilizzato per compiere spostamenti necessari per la vita quotidiana (commissioni, impegni familiari, ..), ma lo scopo del servizio è quello di portare gli utenti a **riappropriarsi del proprio tempo libero** per migliorare la qualità di vita e contribuire al processo di «**invecchiamento attivo**».

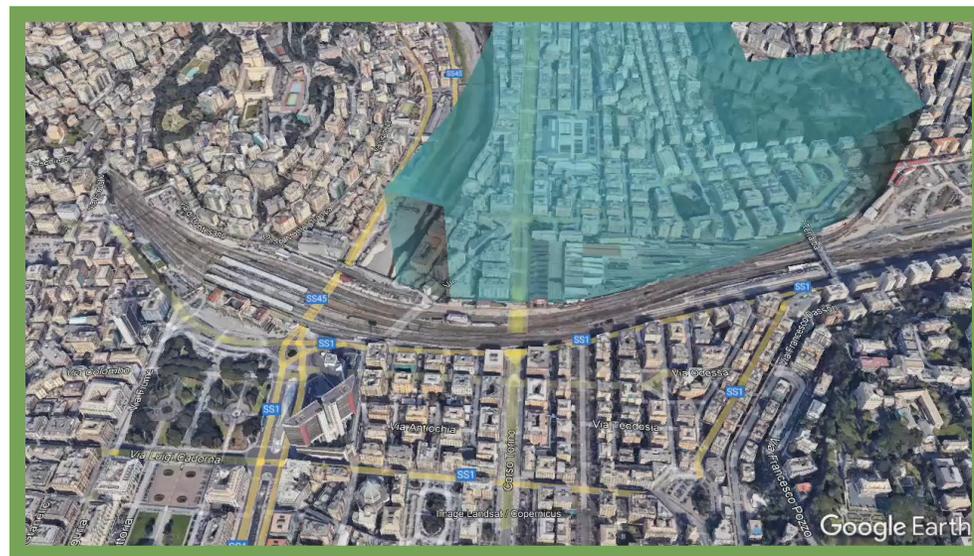


## AREA DI SPERIMENTAZIONE

- Per densità di popolazione over 65
- Per sufficiente vicinanza con il centro cittadino



È stato individuato come bacino oggetto della sperimentazione l'area che comprende le circoscrizioni di Marassi e della parte più «bassa» di San Fruttuoso (zona piazza Martinez – Terralba), limitrofa alla precedente.



Area sperimentazione SilverBus

## AREA SERVITA

Area di sperimentazione



- Zona Stadio/Corso De Stefanis
- Cimitero Staglieno
- Brignole/Piazza della Vittoria
- Corso Torino/Viale Brigate Partigiane/Foce
- Via XX Settembre e zone limitrofe
- Piazza Corvetto/Portello/Zecca/Piazza Fontane Marose
- Zona di Carignano e Ospedale Galliera *(dal 12 settembre)*
- Porto Antico, Darsena e Caricamento
- Aree di "passeggio" e parchi: Parco Acquasola, Villa Croce, Corso Italia.

*Zone identificate da indagine DIEC – novembre 2021*

## fase di indagine finalizzata alla progettazione del pilot del servizio

### Focus Group

Al fine di costruire l'indagine, per valutare efficacia e comprensibilità del questionario, sono stati organizzati a fine settembre 2021 **due focus group** in collaborazione con Università della Terza Età.

- Individuazione di possibili criticità nella comprensione delle domande da parte del target di popolazione
- Individuazione di eventuali aspetti rilevanti non identificati nella struttura dell'indagine
- Modifiche alla struttura del questionario coerentemente con quanto emerso nei precedenti punti 1. e 2.

### Interviste esplorative

Il testo del questionario risultante dal lavoro post focus group è stato validato nel corso di **interviste esplorative** a ottobre 2021, organizzate grazie alla collaborazione tra Università di Genova e Università della Terza Età.

- Validazione del testo del questionario
  - Determinazione della durata media di un'intervista
  - Verifica della comprensibilità dei quesiti
  - Possibile intervento di correzione e rielaborazione del testo del questionario
- 

## fase di indagine finalizzata alla progettazione del pilot del servizio

### Indagine

Tra il 16 e il 23 Novembre 2021 sono state realizzate interviste telefoniche (metodo CATI) al fine di ottenere **250 interviste** valide post filtri per la realizzazione dello studio sulla popolazione nell'ambito del progetto SilverBus. I quartieri oggetto dell'indagine erano stati individuati da una precedente analisi a cura del Dipartimento di Economia e concordati con AMT in base alle esigenze del progetto.

Criteri per la costruzione del campione statistico:

- **Area di interesse**  
San Fruttuoso  
Marassi
- **Stratificazione per sesso**  
Uomo           41%  
Donna           59%
- **Stratificazione per fasce d'età**  
65-69 anni     22%  
70-74 anni     23%  
75-79 anni     19%  
> 80 anni       36%

*Fonte: Istat*



Servizio **gratuito** per gli over65 per tutta la durata della sperimentazione

Servizio a chiamata con **percorsi e orari flessibili** che utilizza le fermate esistenti della rete AMT

Per fruire del servizio è necessario **registrarsi e prenotare** mediante **call-center o app dedicata**

Fermate di origine e/o destinazione devono ricadere all'interno del **bacino di sperimentazione**

Esercizio con un **mezzo con soli posti a sedere**, dotato di **pedana disabili** motorizzata

Presenza di **steward/hostess a bordo** che accolgono, assistono gli utenti e forniscono informazioni sul servizio e sulle modalità di prenotazione

Raggiungimento, **senza interscambio**, di mete desiderate



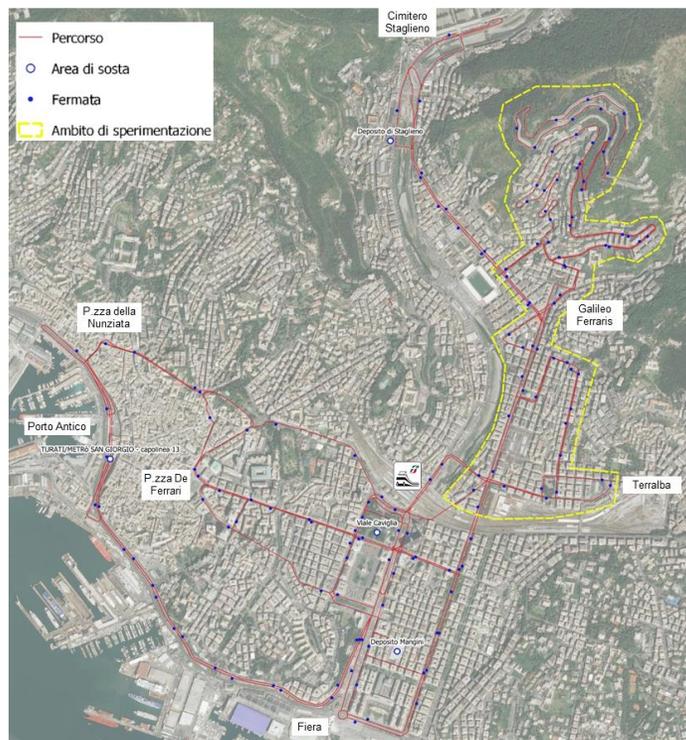


**CONFERENZA STAMPA** presso il  
Municipio III – Bassa Val Bisagno



Servizio attivo dal 20 luglio all'11 settembre tutti i giorni escluso ferragosto, nelle fasce orarie:

- 7:30 → 12:30
- 17:00 → 22:00



**150 FERMATE TOTALI:** 67 fermate nell'area di sperimentazione + 83 fermate esterne



### Principali punti di interesse:

- |  |                                  |  |                                  |
|--|----------------------------------|--|----------------------------------|
|  | Cimitero Monumetale di Staglieno |  | Centro commerciale               |
|  | Parchi/Giardini                  |  | Museo/Palazzo storico            |
|  | INPS                             |  | Teatro                           |
|  | Chiesa                           |  | Cinema                           |
|  | Poste                            |  | Porto Antico                     |
|  | Agenzia delle Entrate            |  | Stazione ferroviaria di Brignole |
|  | Comune                           |  | Ospedale Galliera                |
|  | Città Metropolitana              |  | Stadio di Marassi                |
|  | Regione                          |  |                                  |
|  | Hub vaccinale                    |  |                                  |



### MODIFICHE RISPETTO ALLA FASE 1

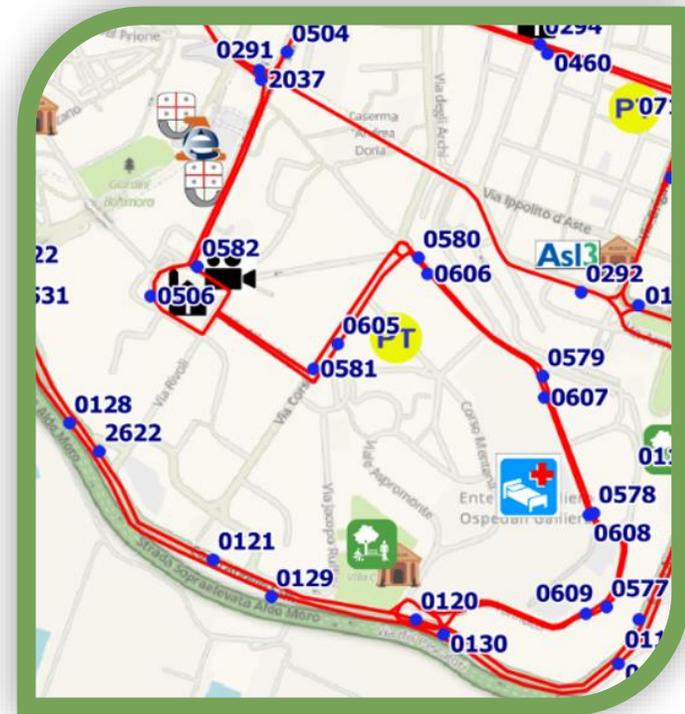
- Viene servita anche la zona di Carignano/Ospedale Galliera: + 13 fermate
- Nuova articolazione delle fasce orarie di servizio

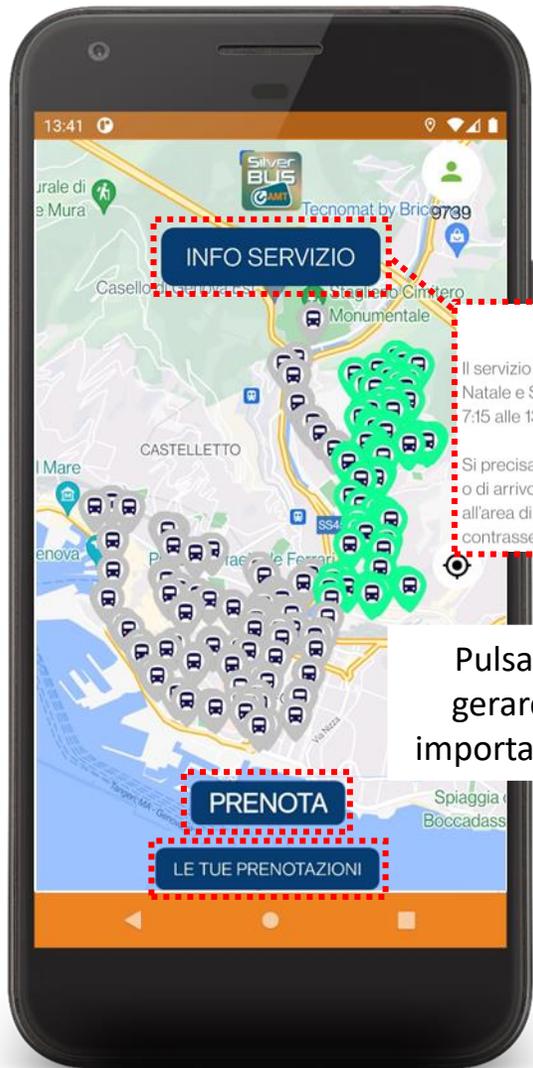
Servizio attivo dal **12 settembre al 31 dicembre** tutti i giorni (escluso Natale e Santo Stefano) nelle fasce orarie:

- 7:15 → 13:00,
- 14:00 → 19:45.

### 163 FERMATE TOTALI:

- 67 fermate nell'area di sperimentazione,
- 96 fermate esterne



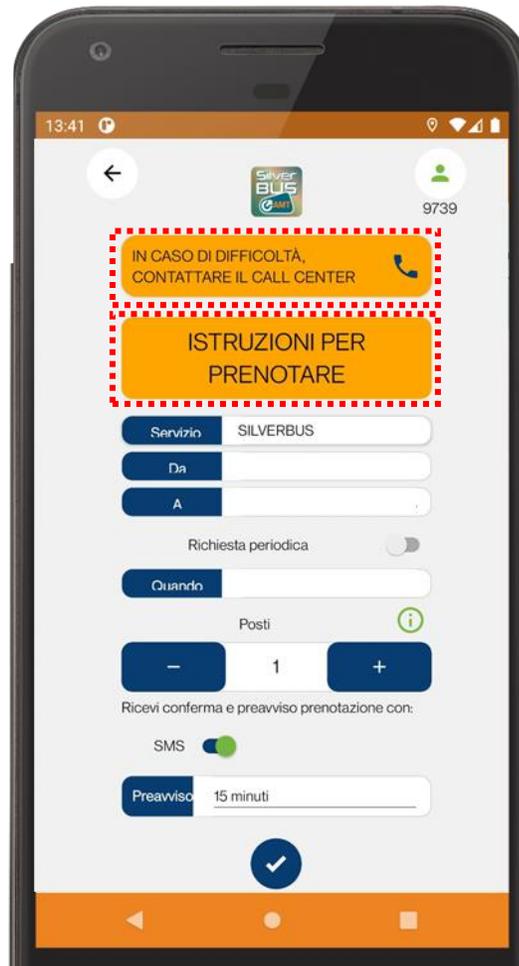


Informazioni sul servizio e su come prenotare via app.

Possibilità di essere reindirizzati al call center.

Il servizio è attivo tutti i giorni (festivi inclusi - tranne Natale e S.Stefano) fino al 31 dicembre 2022 dalle 7:15 alle 13:00 e dalle 14:00 alle 19:45.  
Si precisa che la fermata di partenza e/o di arrivo del viaggio deve appartenere all'area di sperimentazione (tali fermate sono contrassegnate da un simbolo di colore verde).

Pulsanti grossi e gerarchizzati per importanza di utilizzo



Nella schermata delle prenotazioni effettuate è riportata una legenda che descrive in modo chiaro lo stato della prenotazione e fornisce indicazioni su come annullare un'eventuale viaggio richiesto.

Educazione progressiva all'utilizzo della app:  
anche le prenotazioni fatte mediante call center sono visibili e gestibili dalla app.

In data 9 ottobre il **numero di utenti registrati** al servizio sono **1.102**.

Nell'ultimo mese di sperimentazione 12 settembre → 9 ottobre (4 settimane di servizio «invernale»):

- Media settimanale dei passeggeri: 179** distribuiti abbastanza equamente nella fascia mattinale e pomeridiana (leggermente superiore la fascia mattinale)
- Giorni con maggior numero di passeggeri: sabato e i giorni di martedì, mercoledì e giovedì.
- Circa il 40% delle prenotazioni effettuate mediante APP



Ottimo risultato per un servizio a chiamata, con un target di utenza circoscritto,  
gestito con un solo mezzo e non sostitutivo delle linee bus tradizionali

A decorative green brushstroke at the bottom of the slide.

# fase di indagine di consapevolezza e gradimento della sperimentazione

## Indagine di consapevolezza del servizio

Realizzazione di una campagna d'indagine sulla popolazione con l'obiettivo di indagare la **consapevolezza** dell'esistenza del servizio SilverBus tra la popolazione residente nei quartieri oggetto della sperimentazione, e le principali motivazioni di utilizzo (o non utilizzo) del servizio da parte della popolazione consapevole.

## Indagine gradimento del servizio

### Soggettiva

Realizzazione di una campagna d'indagine sulla popolazione con l'obiettivo di indagare dal punto di vista **soggettivo** il livello di gradimento del servizio nella sua fase di sperimentazione.

### Oggettiva

Costruzione di una dashboard che descriva da un punto di vista **oggettivo** e tecnico le caratteristiche del servizio SilverBus. Il set di indicatori che comporranno la dashboard sono stati individuati attraverso un'analisi della letteratura scientifica e all'interno degli indicatori utilizzati per il monitoraggio dei servizi di TPL tradizionali.



# fase di indagine di consapevolezza e gradimento della sperimentazione

## Indagine di consapevolezza del servizio

- **Modalità d'indagine** Intervista telefonica (CATI)
- **Target indagine** Popolazione residente nei quartieri di San Fruttuoso e Marassi
- **Stratificazione campione** Sesso; 4 fasce d'età (65-69; 70-74; 75-79; over 80)
- **Moduli questionario**
  - 1 – *Consapevolezza esistenza servizio SilverBus*
  - 2 – *Profilo intervistato*

## Indagine gradimento soggettivo del servizio

- **Modalità d'indagine** Intervista telefonica (CATI)
- **Target indagine** Iscritti al servizio SilverBus
- **Stratificazione campione** Sesso; 4 fasce d'età (65-69; 70-74; 75-79; over 80)
- **Moduli questionario**
  - 1 – *Valutazione del servizio*
  - 2 – *Confronto gradimento servizio SilverBus e TPL tradizionale*
  - 3 – *Abitudini di spostamento*
  - 4 – *Profilo intervistato*

### Obiettivo indagini

250 interviste valide

### Periodo indagini

Seconda metà novembre

# Un MaaS per Genova, come?



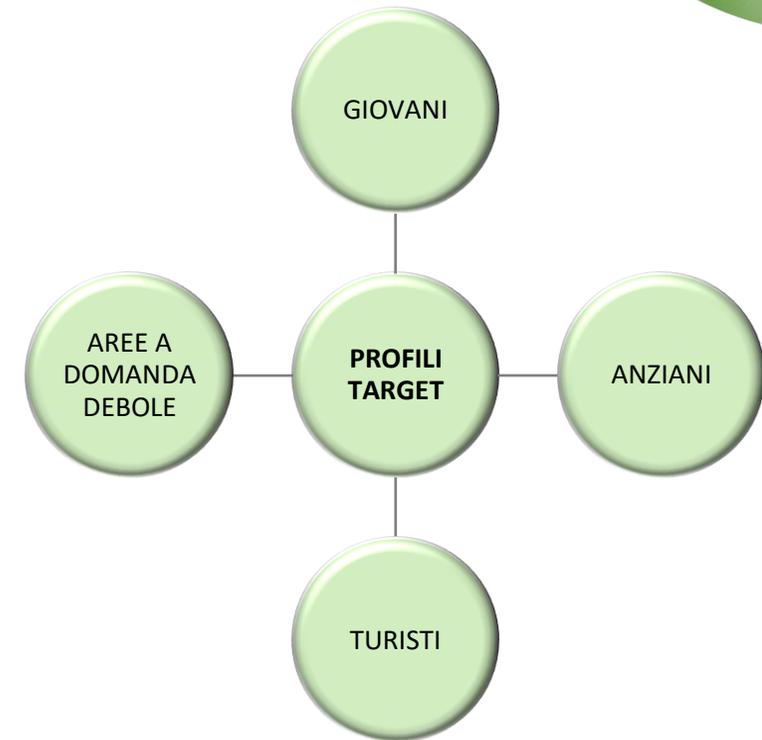
Nella formulazione della proposta di una piattaforma MaaS per il contesto Genovese si è deciso di seguire alcuni step:

- 1) Qualificazione della domanda di mobilità genovese, a partire dalla ricognizione dell'assetto territoriale e socio-economico;
- 2) Ricognizione delle caratteristiche delle piattaforme di sperimentazione già attive a livello europeo ed internazionale;
- 3) Declinazione di tali modelli sulla base delle caratteristiche locali in termini di target di utenza ed offerta di mobilità.

# Target e Pacchetti di mobilità

In particolare, sono stati individuati i seguenti target di utenza:

- **Giovani;**
- **Turisti;**
- **Anziani;**
- **Aree Interne, a domanda debole.**



- 4) In riferimento a ciascuno di essi, è stato poi proposto uno **specifico pacchetto di mobilità** che ha il suo **“core” nella componente di TPL** e vede poi (differentemente quantificati) **quote di servizi di car/bike/scooter-sharing.**



# FLAIRBIT

DATA CENTRIC SOLUTIONS



- Raccolta e manipolazione dei dati, tracking, sensoristica IoT



# FlairBit & GeTUP

- Azienda nata nel 2015 e basata a Genova
- Circa 15 persone
- 15 anni di esperienza nell'IoT, Intelligenza Artificiale e nella trasformazione digitale delle aziende
- 50.000+ dispositivi e 100+ data-processing pipelines gestiti in diversi domini, dall'automotive all'healthcare
- Senseioty platform
- Servizi di consulenza per la definizione di roadmap strategiche e attività di sviluppo software per la digital transformation



# FlairBit & GeTUP

FlairBit si occupa dell'analisi, dello studio e dell'implementazione dell'infrastruttura software per la raccolta dati da sorgenti eterogenee, l'immagazzinamento sicuro di questi dati in repository Big Data e per la distribuzione di questi dati verso gli altri componenti del sistema o, eventualmente, verso sistemi di terze parti.

Inoltre, si occupa dello studio e della definizione prototipale per il sistema IoT per la stima dell'occupazione del veicolo e per il monitoraggio dei parametri ambientali (e.g., qualità dell'aria)

# Accordi di collaborazione con il DIBRIS

Il **DIBRIS** supporta FlairBit in un'attività di ricerca relativa all'analisi dello stato dell'arte e alla definizione dei requisiti del sistema per la raccolta e l'aggregazione dei dati in termini di affidabilità, scalabilità e politiche di accesso ai dati. Inoltre, DIBRIS supporta FlairBit nella definizione e implementazione di un modello dei dati univoco all'interno del sistema per facilitare l'integrazione e la distribuzione dati



# Collaborazione con Smart.ME

Smart.ME S.r.l. - Startup innovativa che offre soluzioni IoT integrate per il monitoraggio professionale indoor e outdoor di diversi parametri come la qualità dell'aria, qualità dell'acqua, consumi energetici, consumi idrici.

Smart.ME supporta FlairBit nella fase di ricerca industriale per la identificazione della migliore tecnologia per implementare un hardware robusto, affidabile, sicuro e flessibile per il monitoraggio della qualità dell'aria (ad esempio, sensori PM2,5, PM10, CO2, SO2, NO2, O3).



# Principali attività che coinvolgono FlairBit



Task	Descrizione
<b>Task 1.5</b> (in coll. con il Prof. <b>G.Delzanno – DIBRIS</b> )	Analisi dello stato dell'arte e nella definizione dei requisiti del sistema per la raccolta e l'aggregazione dei dati
<b>Task 1.5</b> (in coll. con <b>Cynomis Srl</b> )	Identificazione di un hardware robusto, affidabile, sicuro e flessibile per sensoristica IoT su veicoli pubblici in grado di raccogliere tramite opportune sonde i dati sull'inquinamento
<b>Task 2.5</b>	Analisi in tempo reale dei dati per il calcolo dell'impatto ambientale dei singoli percorsi e livello occupazione veicoli
<b>Task 3.1</b>	Requisiti e tecnologie per la raccolta, la storicizzazione e l'elaborazione on-line dei dati sulla mobilità, vehicle monitoring, parametri ambientali, etc.
<b>Task 4.4</b>	Tecnologie idonee alla realizzazione del Big-Data lake per l'immagazzinamento di dati strutturati (serie temporali) e non strutturati (immagini, testo, etc)
<b>Task 5.5</b>	Integrazione Distributed Data Stream Processor e interfacce REST / API



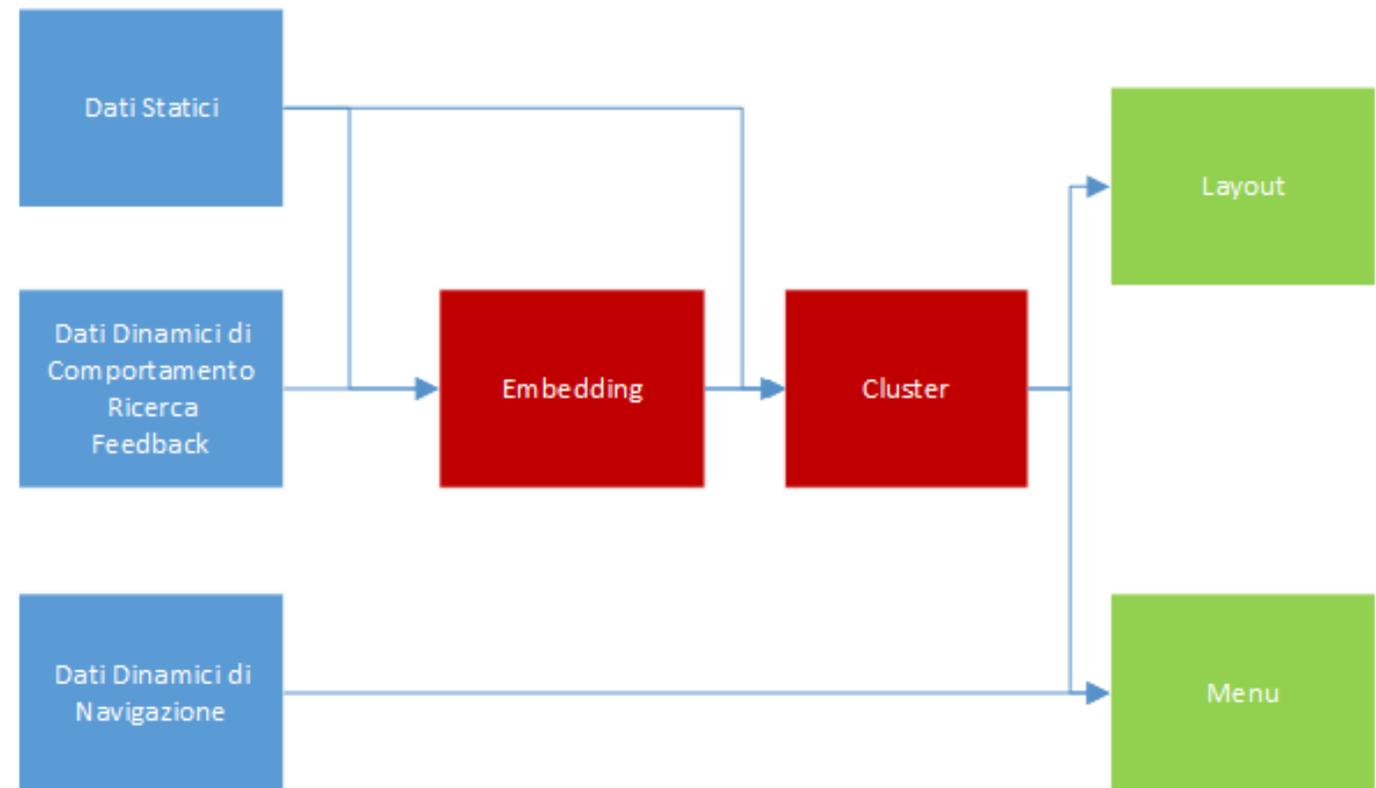
- Personalizzazione dell'esperienza di viaggio e tracciamento sostenibilità





# Astrazione dei dati d'uso mediante embedding

- Mappatura dei dati d'uso in uno spazio a bassa dimensionalità per analizzare la distribuzione e definire gruppi omogenei
- Modello GeTUP: 3 assi
  - Asse 1: attitudine all'uso
  - Asse 2: tempistica d'uso
  - Asse 3: profondità d'uso
- Risultati
  - Caratterizzazione di gruppi omogenei di utenti
  - Valutazioni di engagement
  - Adattamento dinamico della GUI in base all'uso





# CLEIS security

- Validazione secondo norme GDPR
- Valutazione applicazione tecnologia Blockchain



# Identificazione dei requisiti non funzionali

## **Analisi e stesura dei requisiti non funzionali e vincoli del sistema (deliverable D1.2, WP1 T1.6)**

- o Requisiti di **Sicurezza** (tra cui Protezione dati e Privacy)
- o Requisiti di **Usabilità**
- o Requisiti di **Accessibilità**

## **Analisi applicazioni MaaS esistenti (deliverable D3.1, WP3, T3.2)**

- o Descrizione MaaS esistenti
- o Confronti tra i MaaS esistenti in termini di servizi offerti
- o Confronto delle caratteristiche dei sistemi MaaS esistenti (**usabilità e accessibilità**)

## **Analisi dati raccolti e sicurezza dati: MaaS esistenti vs GeTUP (deliverable D3.1, WP3, T3.2)**

- o Approfondimento dati raccolti dai MaaS esistenti e **sicurezza dati**
  - o Confronto tra sistemi MaaS in termini di **gestione dati**
  - o Elenco dati raccolti e possibili **strategie di sicurezza** per sistema GetUp
- 

# Valutazione applicazione Blockchain



Nell'ambito del progetto, ci si è focalizzati in particolare sullo sviluppo del task T3.2 relativo alla **"definizione del sistema di protezione dei dati - analisi, sicurezza e integrazione dei dati"**.

I risultati prodotti sono stati documentati anche all'interno del deliverable D3.1 "Analisi, sicurezza e integrazione dei dati".

Nello sviluppo delle attività, si è lavorato allo studio delle **tecnologie utili** per mettere in protezione dati, con particolare riferimento alla **tecnologia blockchain**.

In particolare, è stato fatto uno studio preliminare **sullo stato dell'arte delle tecnologie di privacy, security** e per il trattamento di dati sensibili, investigando le soluzioni presenti in letteratura.

Dunque, ci si è focalizzati sullo studio dello **stato dell'arte delle soluzioni blockchain**, considerando gli aspetti rilevanti per il contesto del progetto: sono state analizzate tecnologie come Hyperledger Fabric, Ethereum, Quorum, Multichain, R3 Corda, IOTA, Exonum, HydraChain, OpenChain, Grafene.



# Prossime attività e risultati attesi



## **Cleis Security e DIBRIS: Acceptance Testing**

Con l'**Acceptance Testing**, verrà valutata la corretta implementazione delle funzionalità mediante la definizione di **scenari di test** che simulano l'interazione con l'applicativo da parte di un utente. Se non ci saranno problemi tecnici legati all'esecuzione (almeno su emulatore) dell'applicazione, saranno anche sviluppati (in Java o linguaggi analoghi) dei **casi di test automatizzati** che potranno essere poi riutilizzati in seguito anche per rilevare eventuali bug introdotti durante la futura evoluzione dell'app (regression testing).

## **Cleis Security e Consulenza: applicazione della Blockchain**

Memorizzare all'interno della blockchain informazioni relative alle soste nelle fermate degli autobus della flotta aziendale.

Possibilità di memorizzare dati diversi e provenienti da diverse fonti. Esempi: orario, informazioni dall'autista, posizione GPS, ecc.

Possibilità di effettuare query sulla blockchain per recuperare informazioni utili in caso di controversie.





- Applicazione del sistema e analisi di servizi in differenti scenari di una stessa realtà urbana, ove il TP non è sufficiente

# Un algoritmo flessibile per il trasporto a chiamata

Il trasporto a chiamata, demand-responsive transport (DRT), è uno strumento flessibile per il potenziamento dell'accessibilità al servizio pubblico dei trasporti.

## Input dell'algoritmo

### Lista di veicoli

- Capacità del veicolo
- Deposito
- Orario di inizio disponibilità

### Lista di richieste

- Coordinate punto di arrivo
- Coordinate punto di partenza
- Orario di partenza
- Orario di arrivo
- Finestra temporale dell'orario di partenza
- Finestra temporale dell'orario di arrivo

### Depositi e parcheggi

- Coordinate geografiche
- Flag se è un deposito

### Aggiungi nuova richiesta

\* Data spostamento: 01-04-2022

\* N° persone: 1

\* Indirizzo partenza: Indirizzo partenza

\* Indirizzo arrivo: Indirizzo arrivo

Trasporto disabili

Orario di partenza ottimale: --:--

Non prima di: --:--      Non dopo di: --:--

Orario di arrivo ottimale: --:--

Non prima di: --:--      Non dopo di: --:--

SAVE



**Matrice origine-destinazione:** dati due punti del grafo restituisce il tempo di percorrenza (o la distanza) da uno all'altro.

Osservazione: in una città complessa come Genova, il valore del percorso minimo non è realistico, per correggerlo viene moltiplicandolo per un fattore che cambia in base al traffico della zona.

**Modificatore di traffico:** fattore che permette di stimare il traffico in una determinata zona e in un determinato orario.

💡 Ricavare i dati dagli orari degli autobus che servono la città: una stessa tratta seguita in diversi orari ha tempi di percorrenza diversi e questo si ripercuote negli orari degli autobus che nelle ore di punta si espandono di un determinato fattore rispetto ai tempi di percorrenza nominali in assenza di traffico.

## Algoritmo

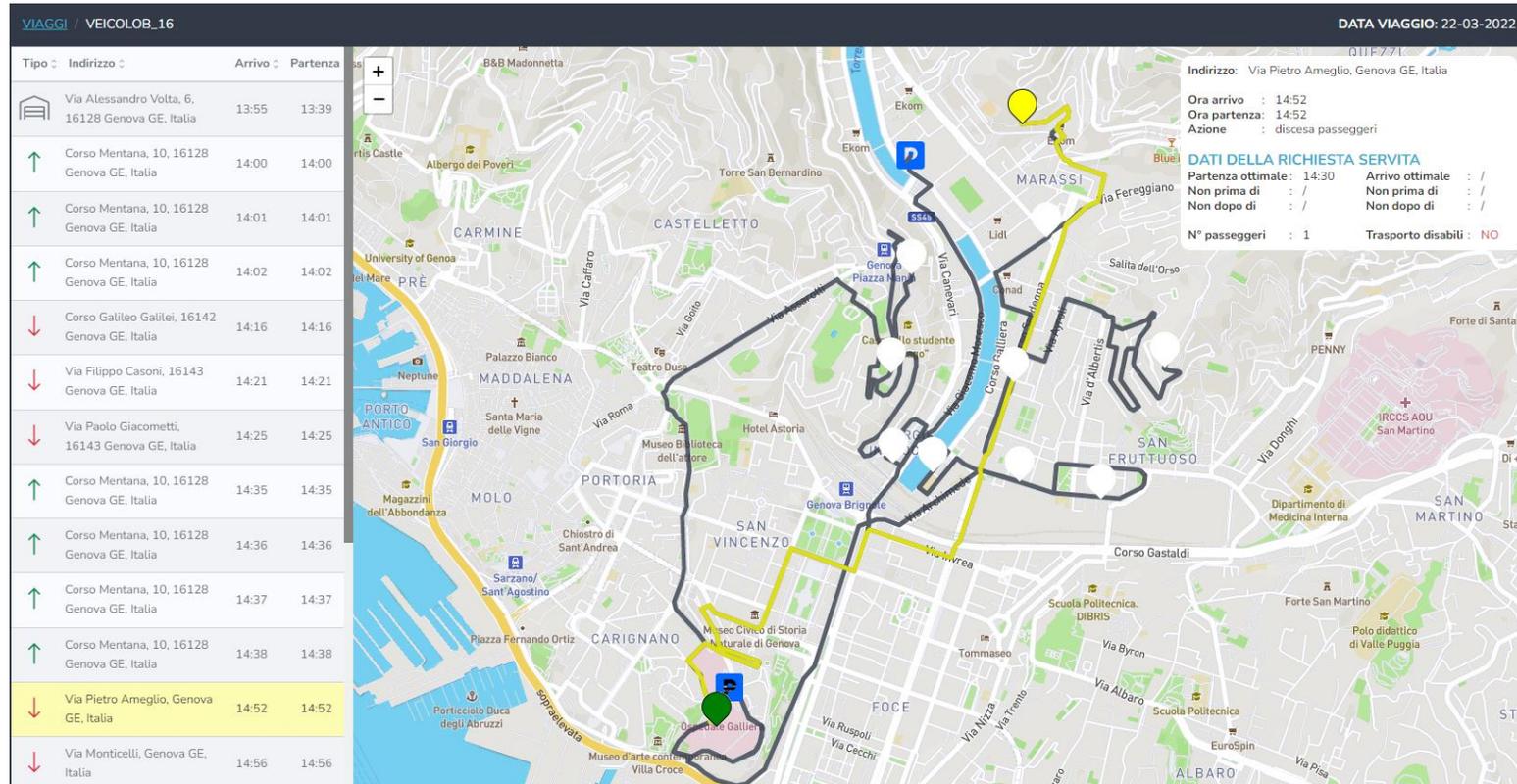
Due livelli: {  
  alto livello – **algoritmo di simulazione**    *Suddivisione in sotto-problemi*  
  basso livello – **algoritmo di risoluzione**    *Risoluzione dei sotto-problemi*

**Algoritmo di simulazione:** tecnica di decomposizione temporale, nota nella letteratura scientifica col nome di **Rolling-Horizon con overlapping**.

**Algoritmo di risoluzione:** Modello di **Vehicle Routing Problem (VRP)** risolto tramite gli algoritmi disponibili nella libreria di **OrTools** di Google.

Il modello viene definito tramite la **Constraint Programming**.





## Parametri dell'algoritmo

- Durata massima del viaggio
- Durata minima di pausa obbligatoria
- Durata delle attività di carico e scarico
- Finestre temporali per servire la richiesta

## Output dell'algoritmo

- Viaggi per ogni veicolo
- Waypoint per ogni viaggio
- Dettagli sul timing delle attività di carico e scarico

# Trasporto a chiamata con Linee di Forza



Utilizzare le linee di forza del trasporto pubblico urbano nei casi in cui renda più efficiente la pianificazione della richiesta dell'utente.

Criteri per utilizzare una linea di forza nella pianificazione di una richiesta:

- l'utente consente l'eventuale uso di linee di forza al momento della richiesta (escludiamo il trasporto di persone con disabilità e/o persone anziane);
- la richiesta è fatta in una fascia oraria in cui le linee di forze operano con regolarità (escludiamo richieste notturne);
- il punto di salita e il punto di discesa sono abbastanza lontani da rendere utile l'uso di una linea di forza;
- il tempo trascorso sulla linea di forza è superiore al minimo tra una soglia assoluta e una soglia relativa al tempo totale di percorrenza dalla salita alla discesa della richiesta.



# Prossimi sviluppi

## Validazione dell'algoritmo



### Caso d'uso: SilverBus

Servizio a chiamata per il trasporto verso l'ospedale Galliera e ritorno

*Caratteristiche:*

- DRT multi-a-uno / uno-a-molti
- Pochi utenti con punti di partenza dislocati, arrivo nello stesso punto con finestra temporale rigida per l'arrivo in ospedale
- Ritorno dall'ospedale con unica partenza e molteplici punti di arrivo
- Possibile utilizzo di veicoli abilitati al trasporto di persone con disabilità o veicoli con personale specializzato a bordo

### Caso d'uso: Salone Nautico

Servizio a chiamata per il trasporto verso degli utenti verso il luogo della manifestazione (Piazzale Kennedy)

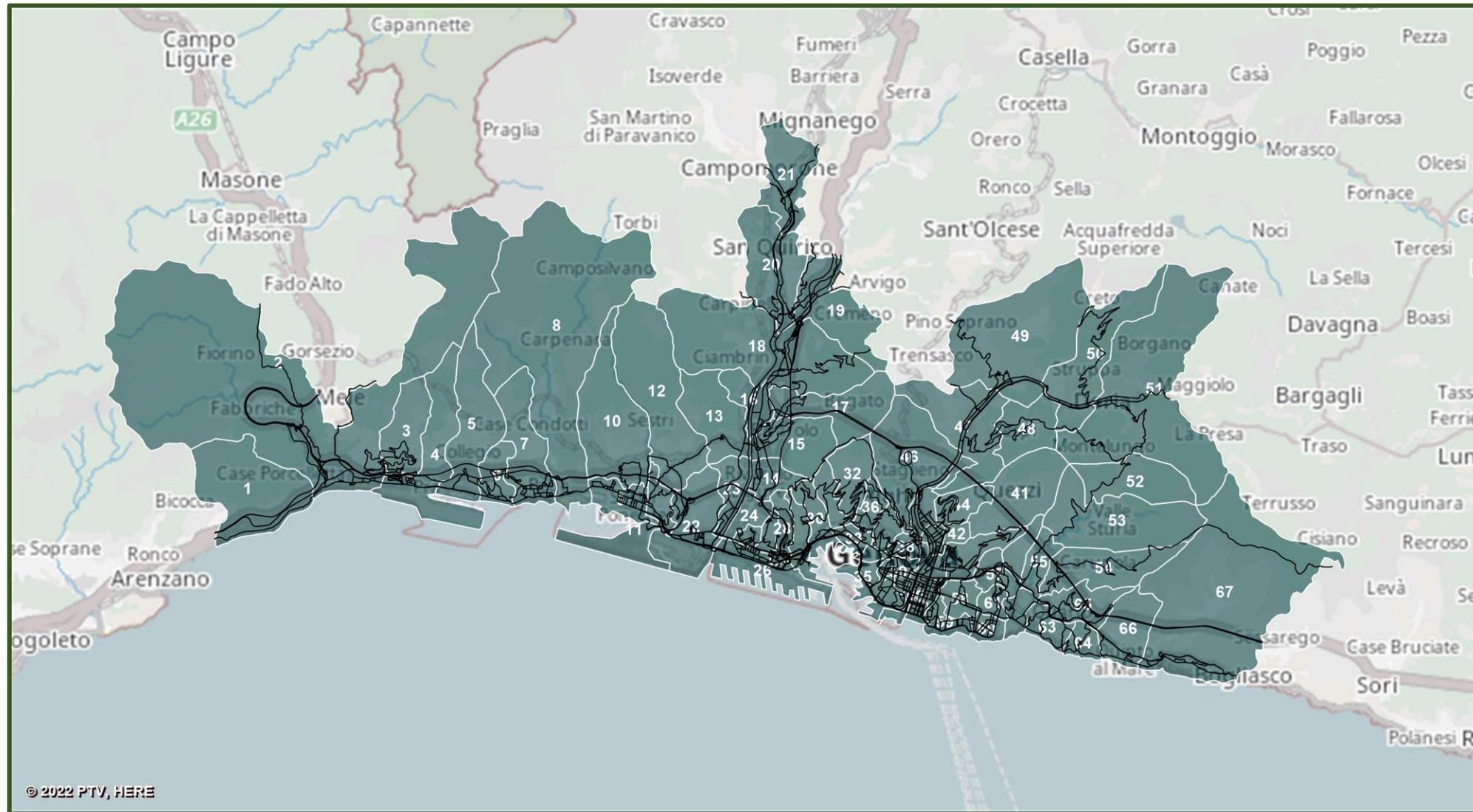
*Caratteristiche:*

- DRT multi-a-uno / uno-a-molti
- Aiuto nella decongestione del traffico: la maggior parte degli utenti raggiunge l'evento in macchina
- Possibilità di sfruttare parcheggi e stazioni ferroviarie distribuite nella città
- Punti di partenza: stazioni ferroviarie, fermate metro, parcheggi, alberghi

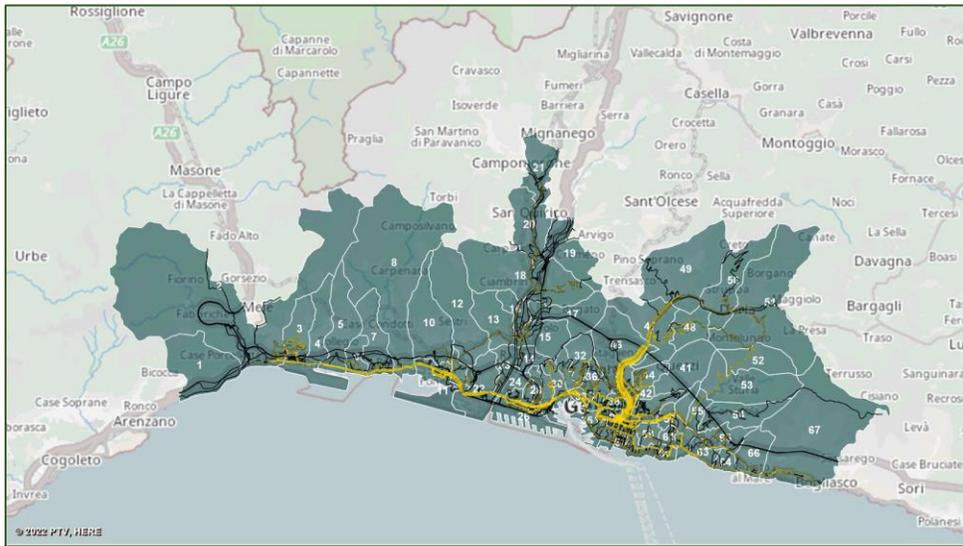
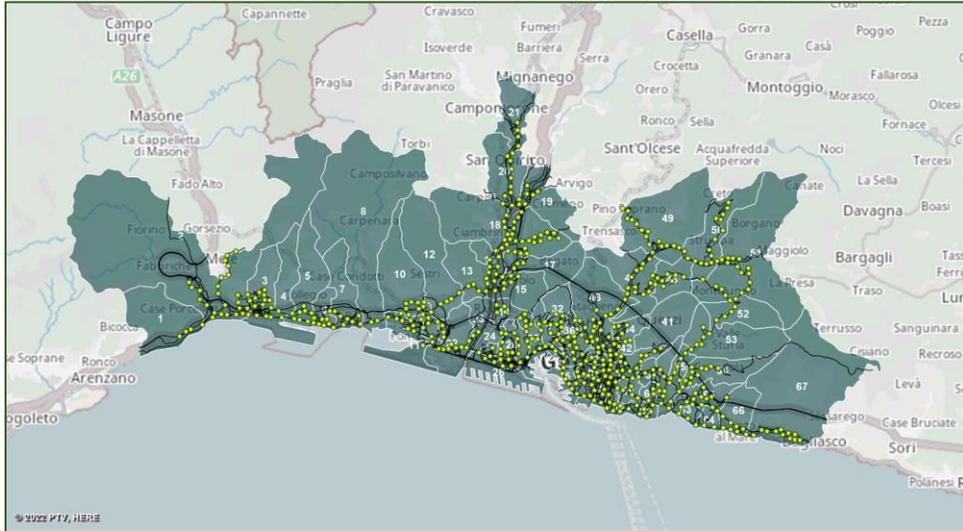


Valutazione strutturale della rete di  
traffico multimodale e analisi delle  
performance al variare della domanda e  
dello split modale





# TPL

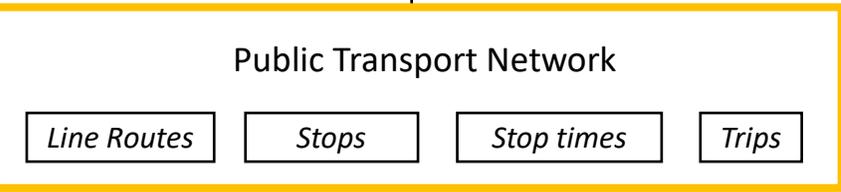
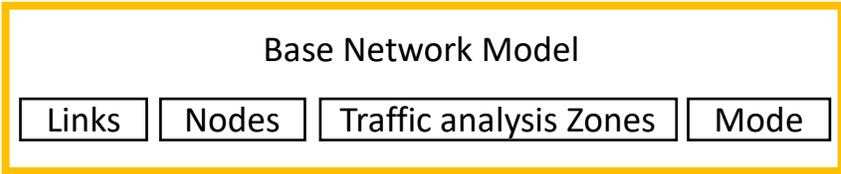


**EEIS**  
EXIS ENGINEERING SOLUTIONS

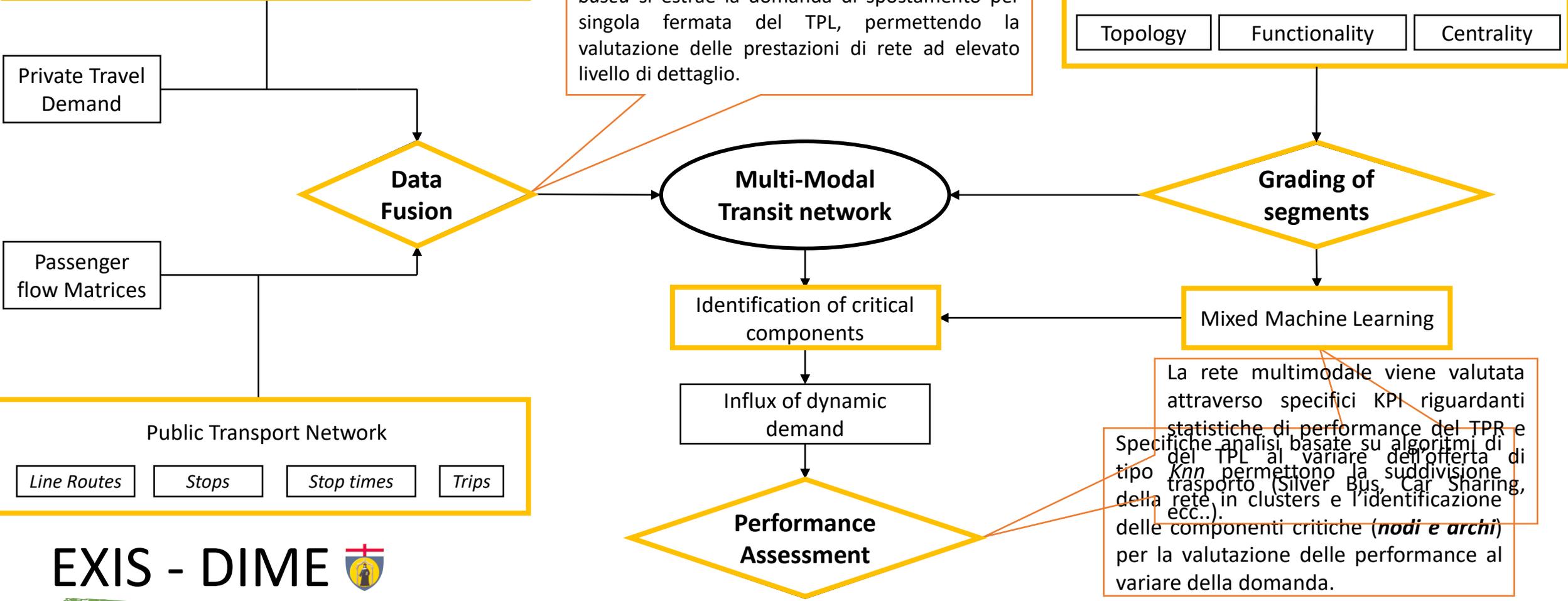
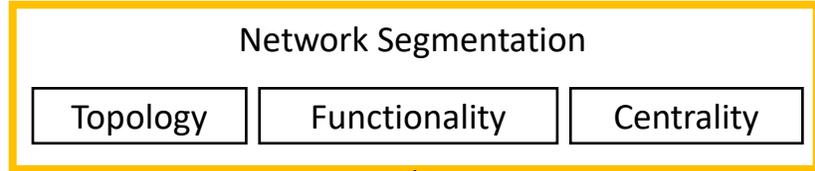


# TPR

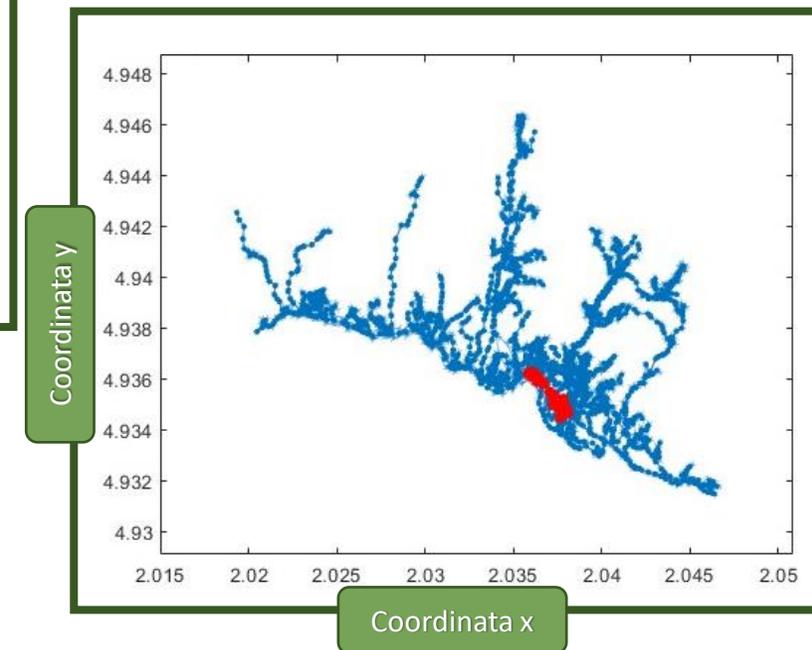
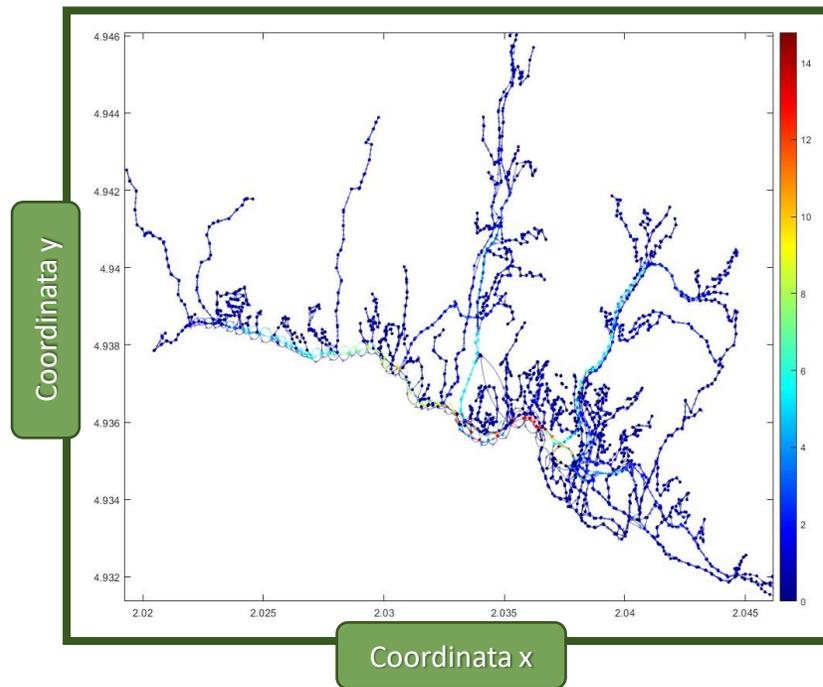
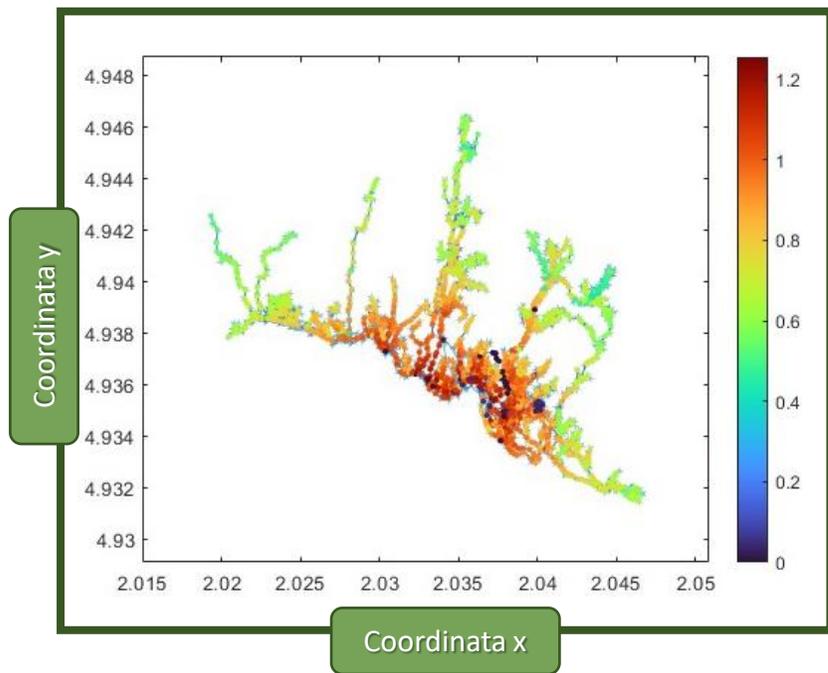
# Metodologia



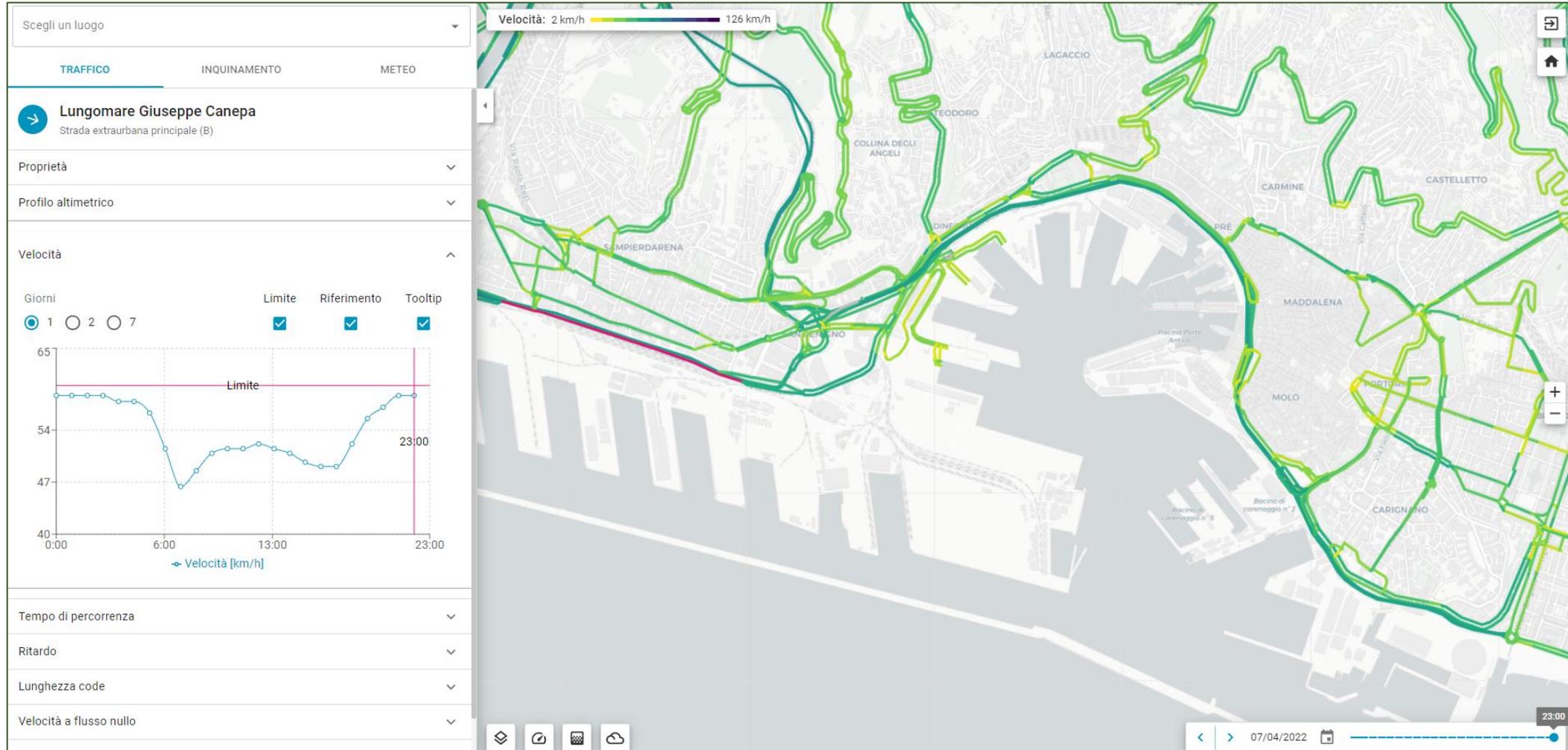
L'integrazione dei Database pubblico-privato permette di generare una rete multimodale assegnata dei flussi veicolari (TPR) e passeggeri (TPL). Tramite l'utilizzo di procedure *Relation-based* si estrae la domanda di spostamento per singola fermata del TPL, permettendo la valutazione delle prestazioni di rete ad elevato livello di dettaglio.



La rete multimodale viene valutata attraverso specifici KPI riguardanti statistiche di performance del TPR e del TPL al variare dell'offerta di trasporto (Silver Bus, Car Sharing, ecc.). Specifiche analisi, basate su algoritmi di tipo *Knn* permettono la suddivisione della rete in clusters e l'identificazione delle componenti critiche (*nodi e archi*) per la valutazione delle performance al variare della domanda.



# EXIS - TRAFFICLAB



# EXIS - TRAFFICLAB



# EXIS - TRAFFICLAB



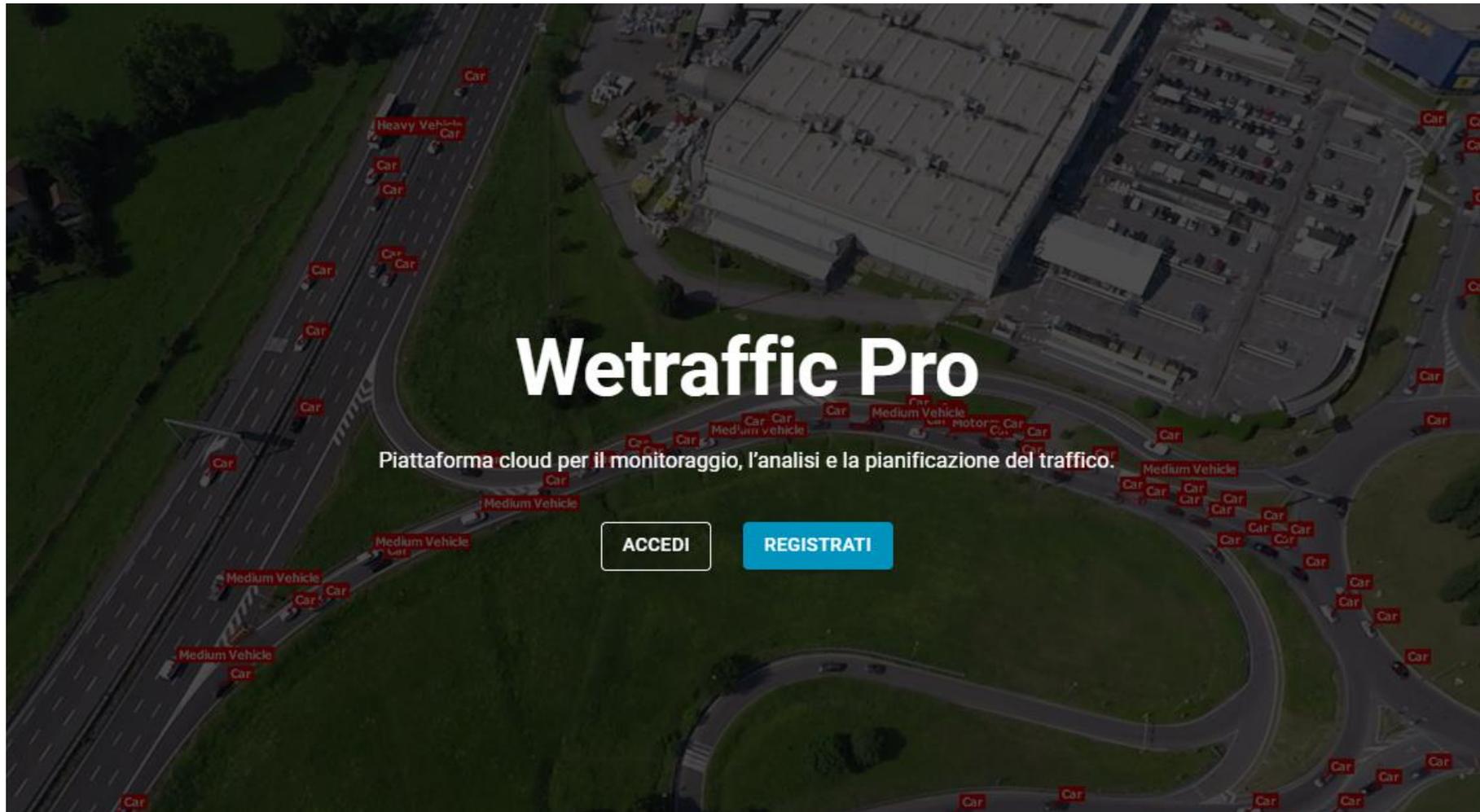
Scegli un luogo

TRAFFICO INQUINAMENTO METEO

**Via Giorgio Perlasca**  
Strada urbana di scorrimento (D)

Proprietà	
Lunghezza	646.30 m
Limite di velocità	50 km/h
Corsie	2
Angolo	30.76°
Direzione	30.77°
Altitudine iniziale	9.13 m
Altitudine finale	8.69 m
Pendenza	-0.07%
Grado di pendenza	-0.00°
Profilo altimetrico	

# EXIS - TRAFFICLAB

An aerial view of a road intersection with various vehicles. Red labels are placed over the vehicles, identifying them as "Car", "Heavy Vehicle", "Medium Vehicle", "Medium vehicle", and "Motor". The background is a dark, semi-transparent map.

## Wettraffic Pro

Piattaforma cloud per il monitoraggio, l'analisi e la pianificazione del traffico.

[ACCEDI](#) [REGISTRATI](#)



# Prossime attività e risultati attesi



- CHIAMATA IN TEMPO REALE DATI PIATTAFORMA
- AGGIORNAMENTO MODELLI CON DATI REALI
- SCENARI ELASTICITÀ DOMANDA
- RISULTATI E DELIVERABLE CONCLUSIVI



## Domande e risposte



# Grazie per l'attenzione

[michele.masnata@algowatt.com](mailto:michele.masnata@algowatt.com)



Programma Operativo Regionale 2014 -2020 Obiettivo "Investimenti in favore della crescita e dell'occupazione"

Asse 1 "Ricerca e Innovazione (OT1)" Azione 1.2.4 Bando "Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo per le imprese aggregate ai Poli di ricerca ed innovazione"

**algowATT**  
GREEN TECH SOLUTIONS



**IROI**  
INNOVATION & REAL OPTIMIZATION INSTRUMENTS

**FLAIRBIT**  
DATA CENTRIC SOLUTIONS

**EEIΣ**

**CLEIS** security

