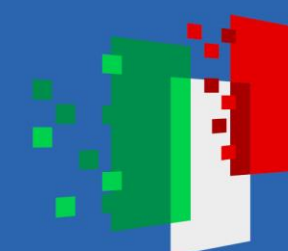




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Urban Digital Twin e Modelli di Simulazione: Indicatori Avanzati per la Mobilità Intelligente. Risultati e prospettive delle attività di ricerca del MOST – Spoke 9 "Urban Mobility"

Gaetano Fusco e Chiara Colombaroni

Spoke 9 Urban Mobility

Sapienza Università di Roma

3° Incontro della Rete Nazionale dei Nodi Urbani
Roma, Sede MIT via Caraci 36, 25 novembre 2025

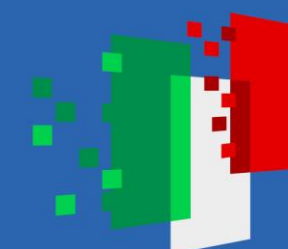




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

MOST| Centro Nazionale per la Mobilità Sostenibile

Rendere il sistema della mobilità più “**green**” nel suo complesso e più “**digitale**” nella sua gestione.

COSA È

Uno dei centri nazionali nato nel 2022 con oltre **378 milioni di euro** previsti dal PNRR nella Missione 4.2 “Dalla ricerca all’impresa”.

PARTNER

Fondazione pubblico-privata con **49 partner**, tra cui 25 università/enti di ricerca e 24 aziende leader, con **696** ricercatori già strutturati e **574** nuovi ricercatori.

OBIETTIVO

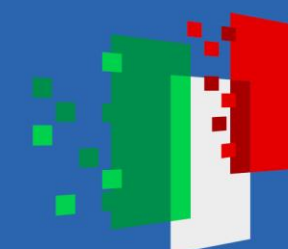
Si pone come **interlocutore autorevole** per guidare le trasformazioni scientifiche, economiche e sociali nel settore della mobilità, con attenzione all’impatto sul territorio.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

SPOKE 9 | URBAN MOBILITY

Studia e comprende con un approccio multidisciplinare le **tendenze** attuali della mobilità.

7 UNIVERSITÀ



10 GRANDI AZIENDE



4 WORK PACKAGE

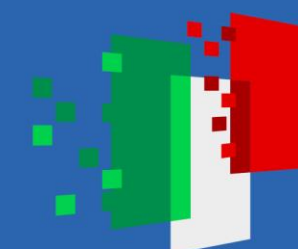




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



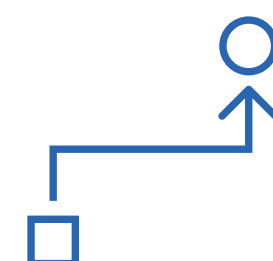
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

RISULTATI DELLE ATTIVITÀ



PIATTAFORMA DIGITALE

Sistemi a guida autonoma e assistita da remoto, modelli di simulazione online e offline.



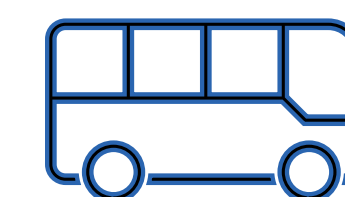
CORRIDOI DINAMICI DI MOBILITÀ

Adattamento temporale e spaziale dell'offerta in funzione della domanda.



HUB MULTIMODALI EVOLUTI

Potenziamento degli snodi di connessione tra mobilità urbana e lunga percorrenza.



DYNAMIC RAPID TRANSIT

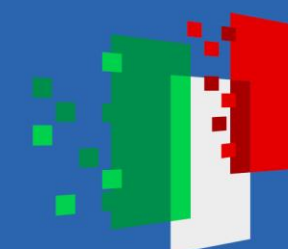
Basata su indicatori real-time per mappare accessibilità, progettare reti e servizi multimodali.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

L'azione Flagship Model4Italy

Integrazione modellistica nella **piattaforma digitale SIMOST**:

- il **modello di trasporto nazionale** multimodale di Ferrovie dello Stato per la stima degli spostamenti a media/lunga percorrenza
- il **modello urbano** di **data analytics** e **mesosimulazione** sviluppato da Sapienza.

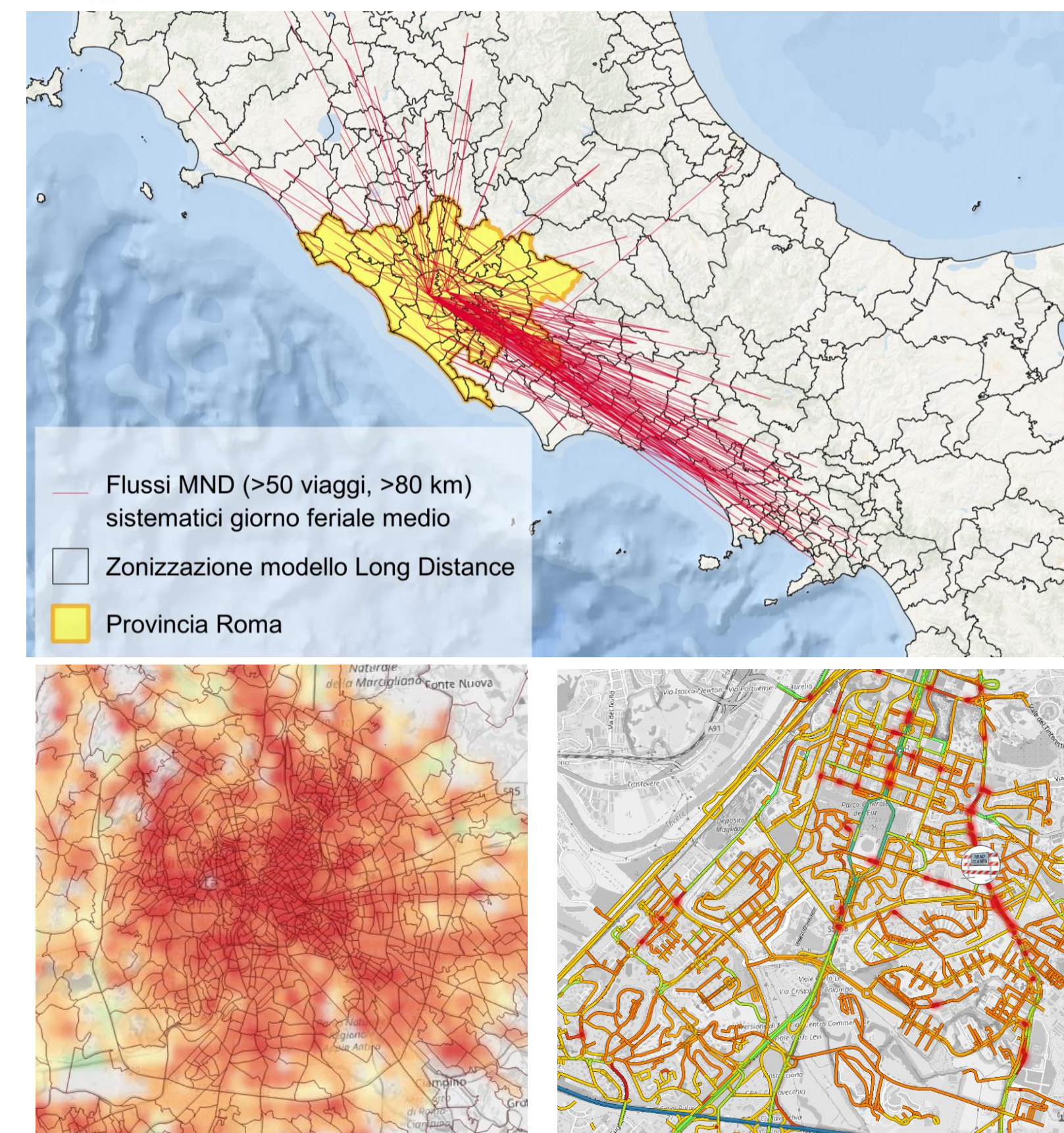
La piattaforma digitale integra **base di dati** sulla mobilità extraurbana da **telefonia mobile** e dati sulla mobilità urbana su trasporto privato (**FCD**) e trasporto pubblico (**GTFS**)

Il **modello urbano** agisce su due livelli:

- a **livello di aree** fornisce un'indicazione aggregata in forma sintetica sulle prestazioni della rete nell'area;
- a livello di **elementi della rete** fornisce misure e stime delle prestazioni dei singoli elementi.



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

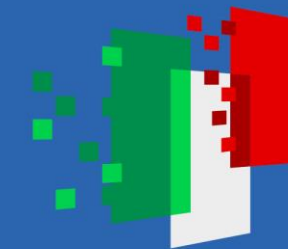




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Esigenze

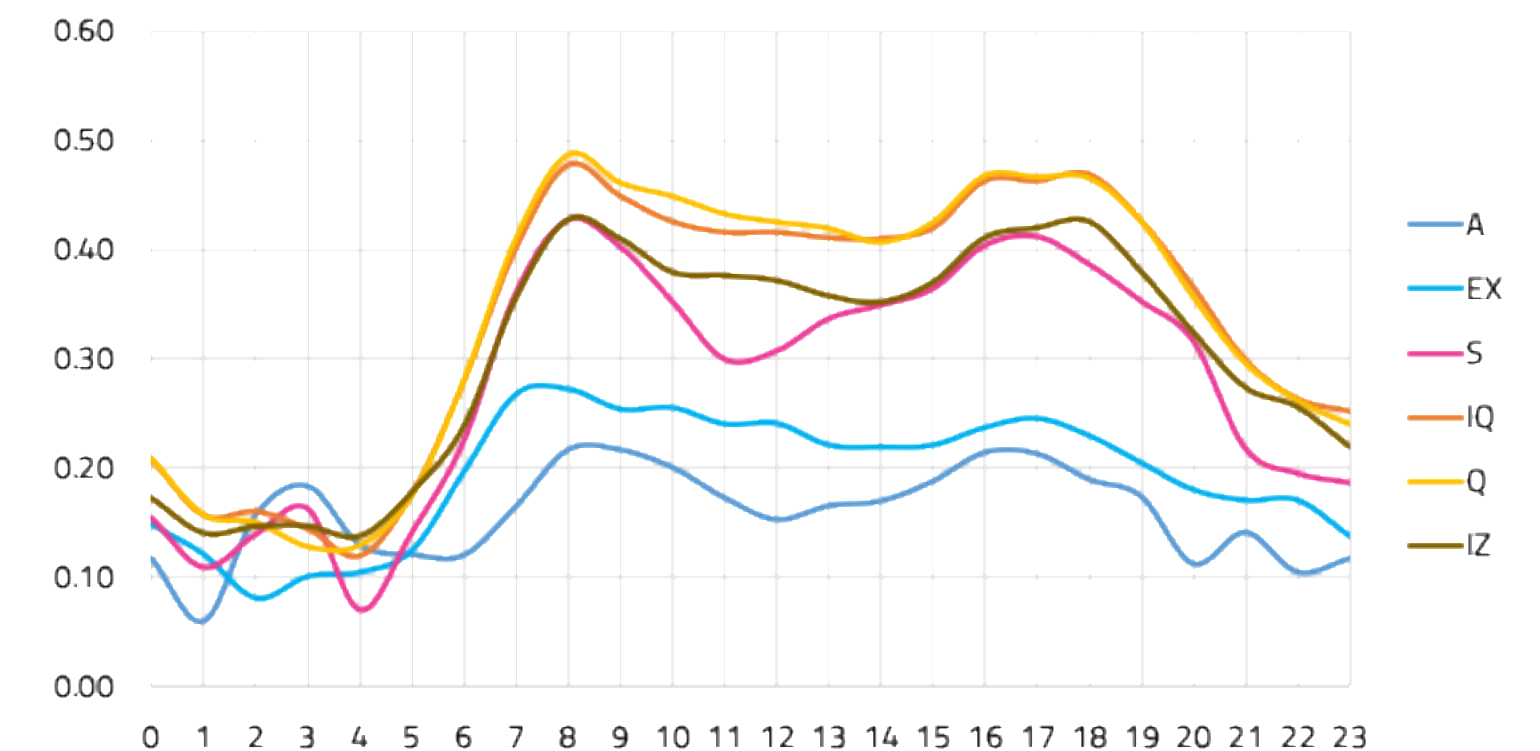
Legislazione nazionale (D.M.397/2017; D.M. 396/2019)

- Calcolo degli indicatori di risultato
- Piano di monitoraggio
- Costruzione di scenari alternativi

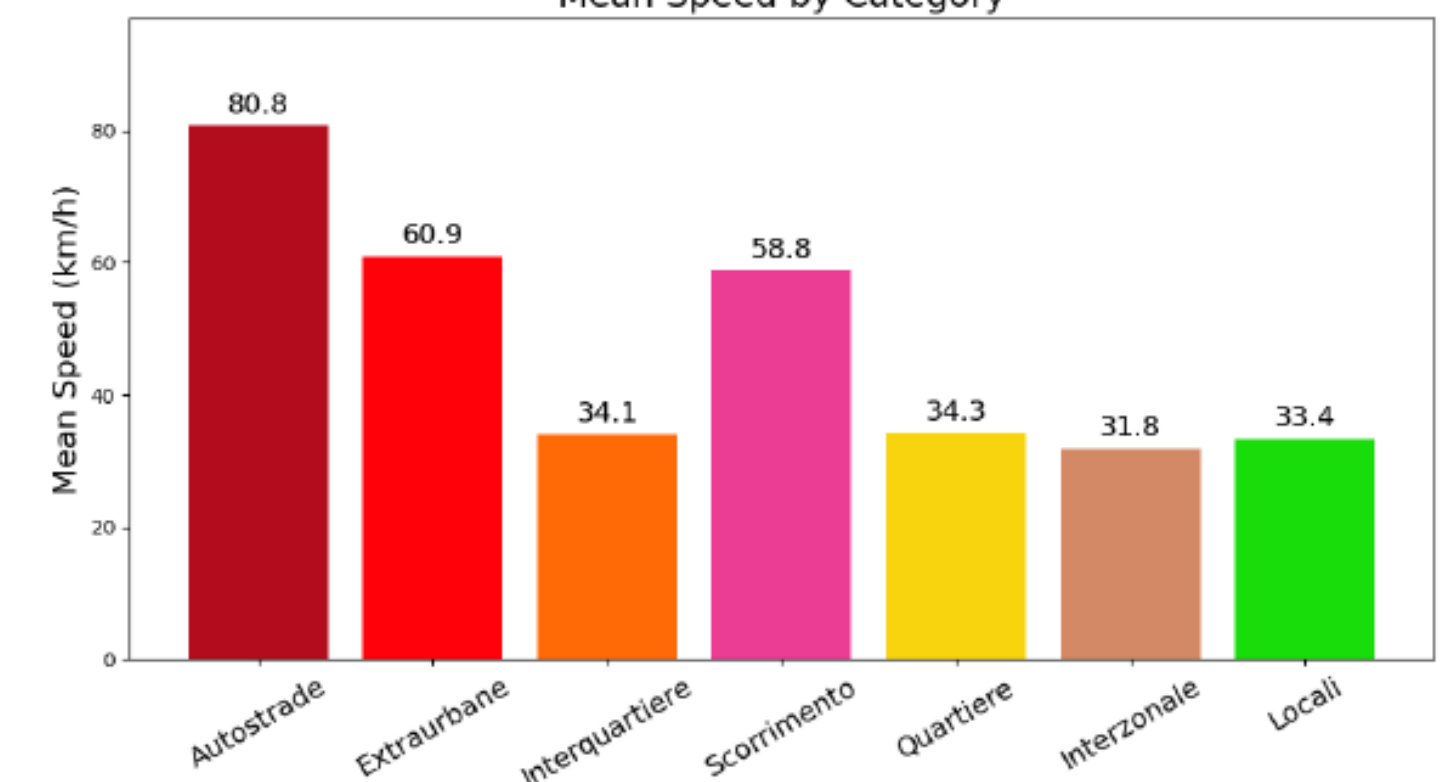
Esigenze conseguenti al TEN-T Reg. (UE) 2024/1679

- Valutare l'impatto del traffico urbano sulla rete TEN-T
- Identificare le aree urbane funzionali
- Piano per l'attuazione a breve termine della strategia del PUMS

Indice di congestione



Mean Speed by Category

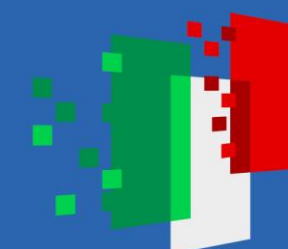




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



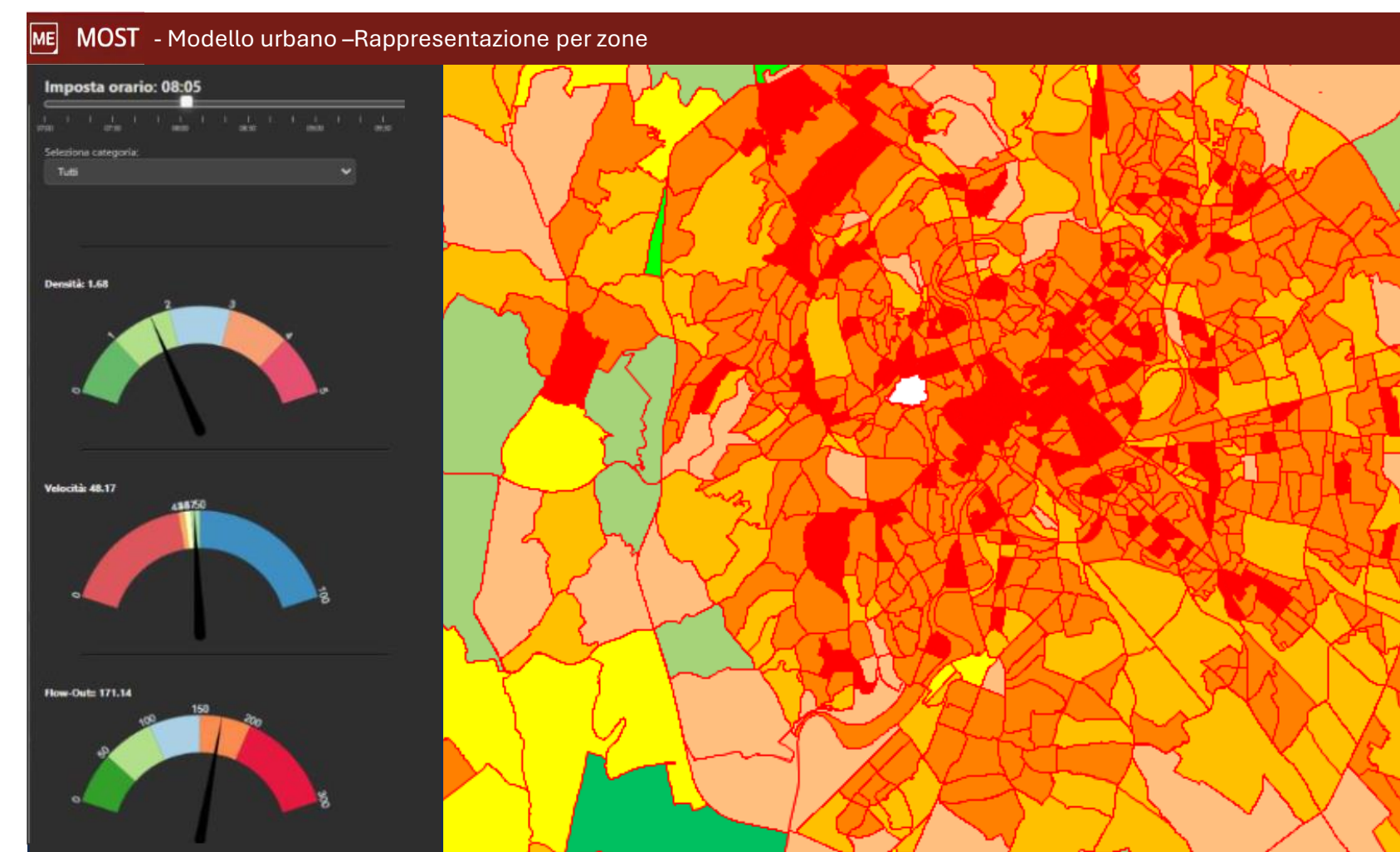
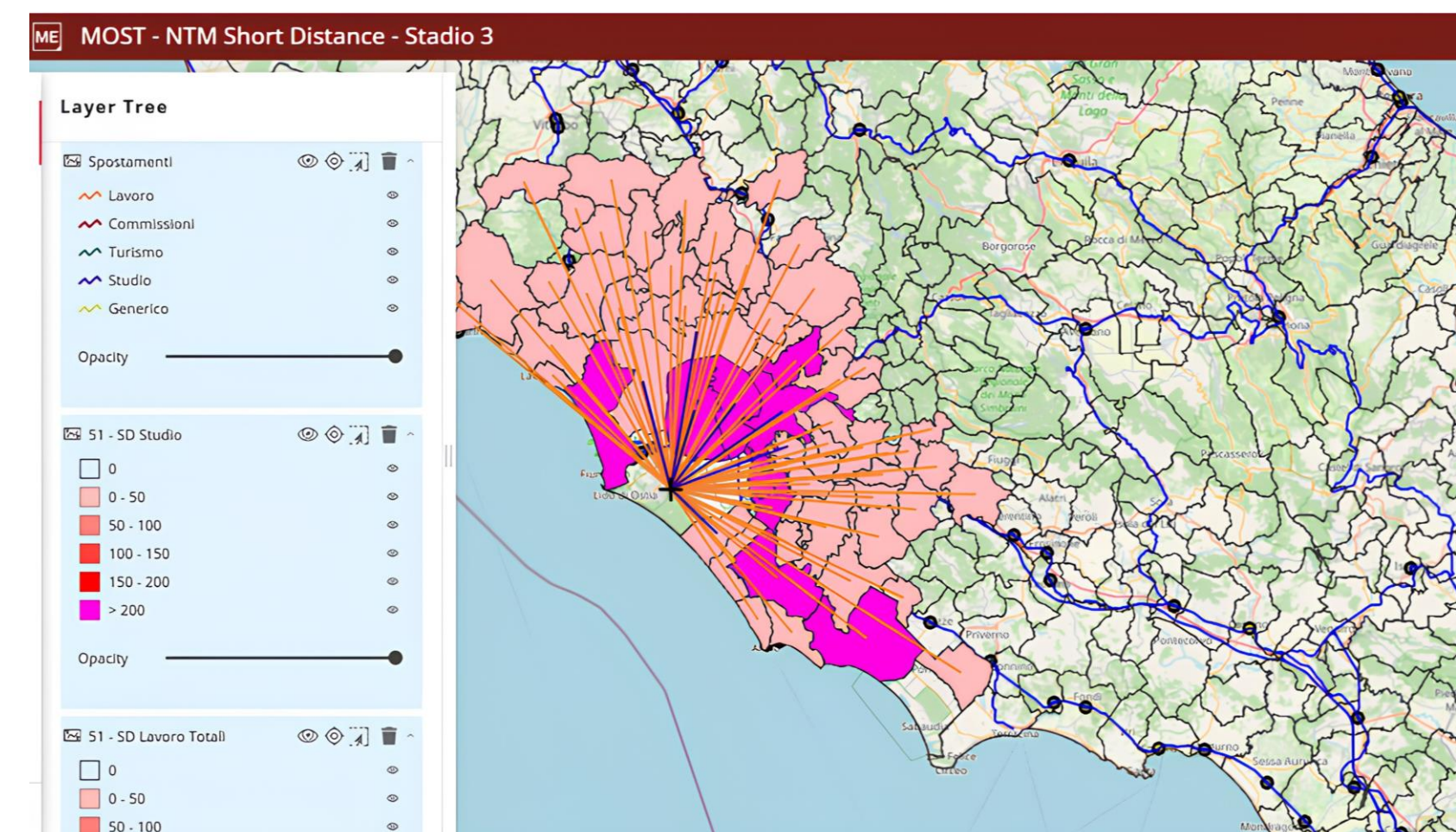
Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Opportunità offerte dalla piattaforma integrata della mobilità

- Connessione tra domanda di mobilità di lunga percorrenza e mobilità urbana: analisi della mobilità dei *city users*
- Valutazione degli impatti dei flussi di traffico sulla rete TEN-T
- Disaggregazione degli indicatori a livello di area e di arteria
- Valutazione di coerenza della gerarchia della rete
- Analisi per corridoi e individuazione della posizione e della durata dei punti critici (*bottleneck*)
- Stima delle emissioni di gas serra e inquinanti
- Analisi della domanda inespressa di nuovi servizi (ad esempio, bus a chiamata)

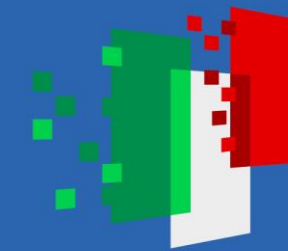




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

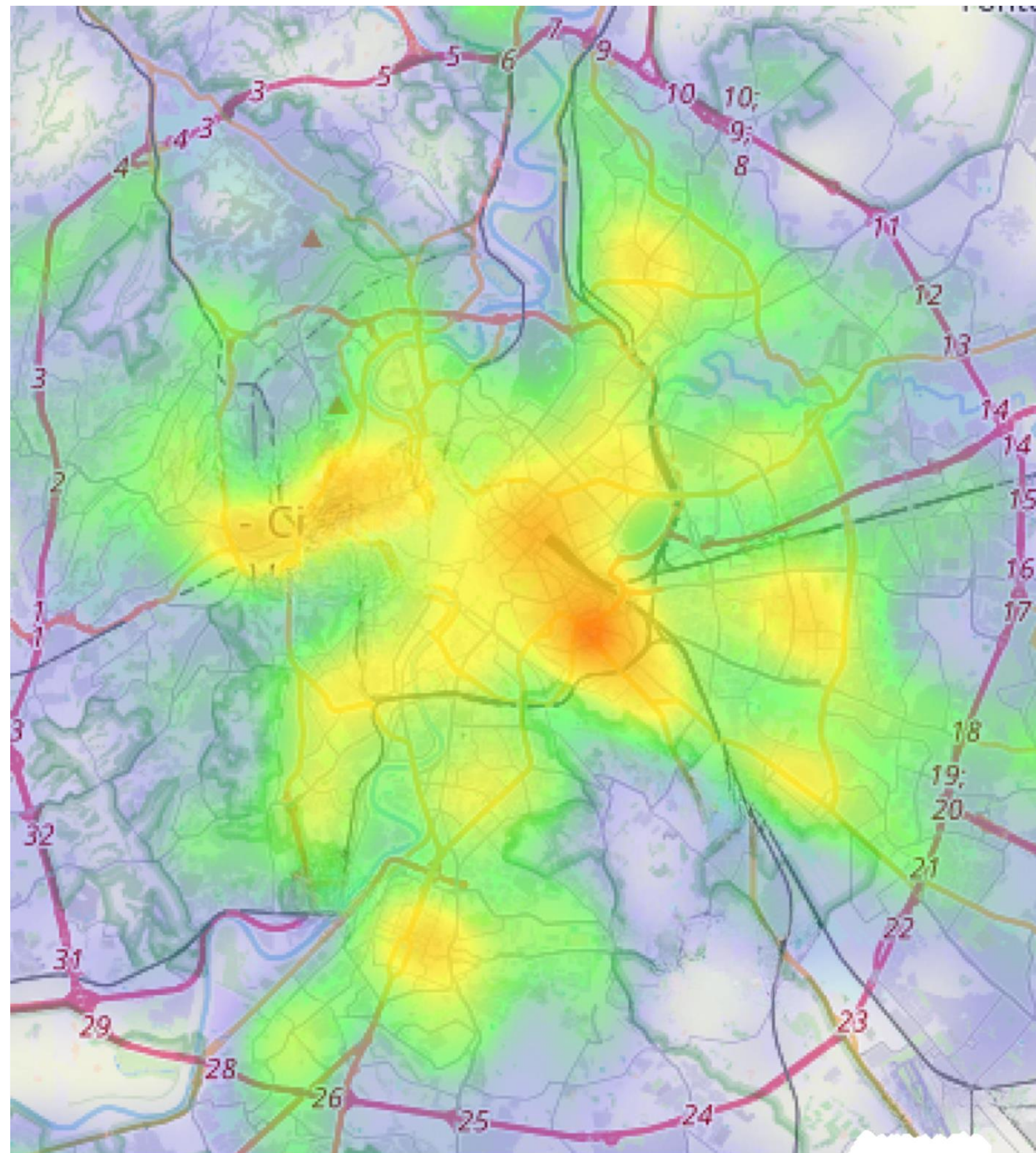


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

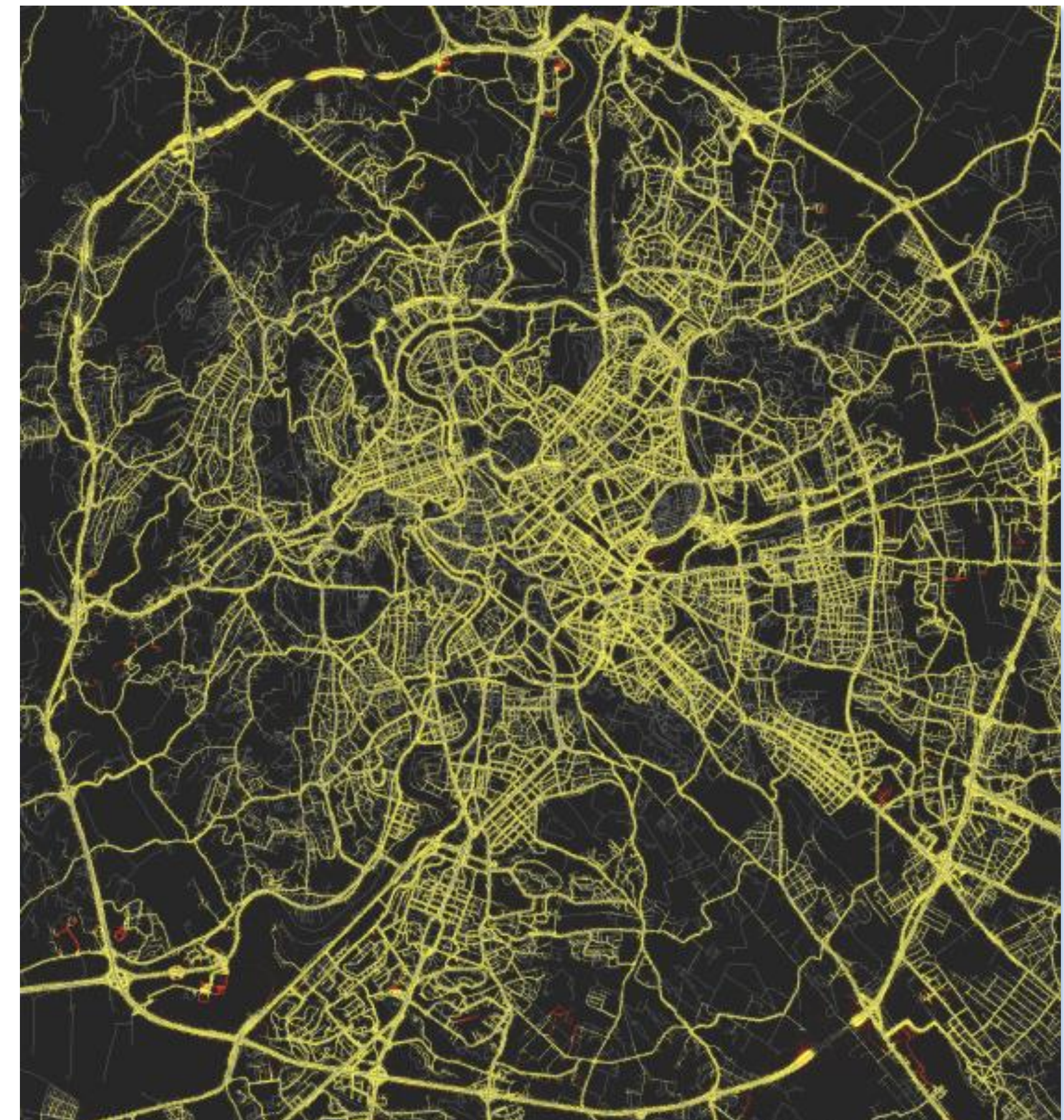


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Mappa di calore servizi TPL - dati GTFS



Mappa dei punti FCD in un mese





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



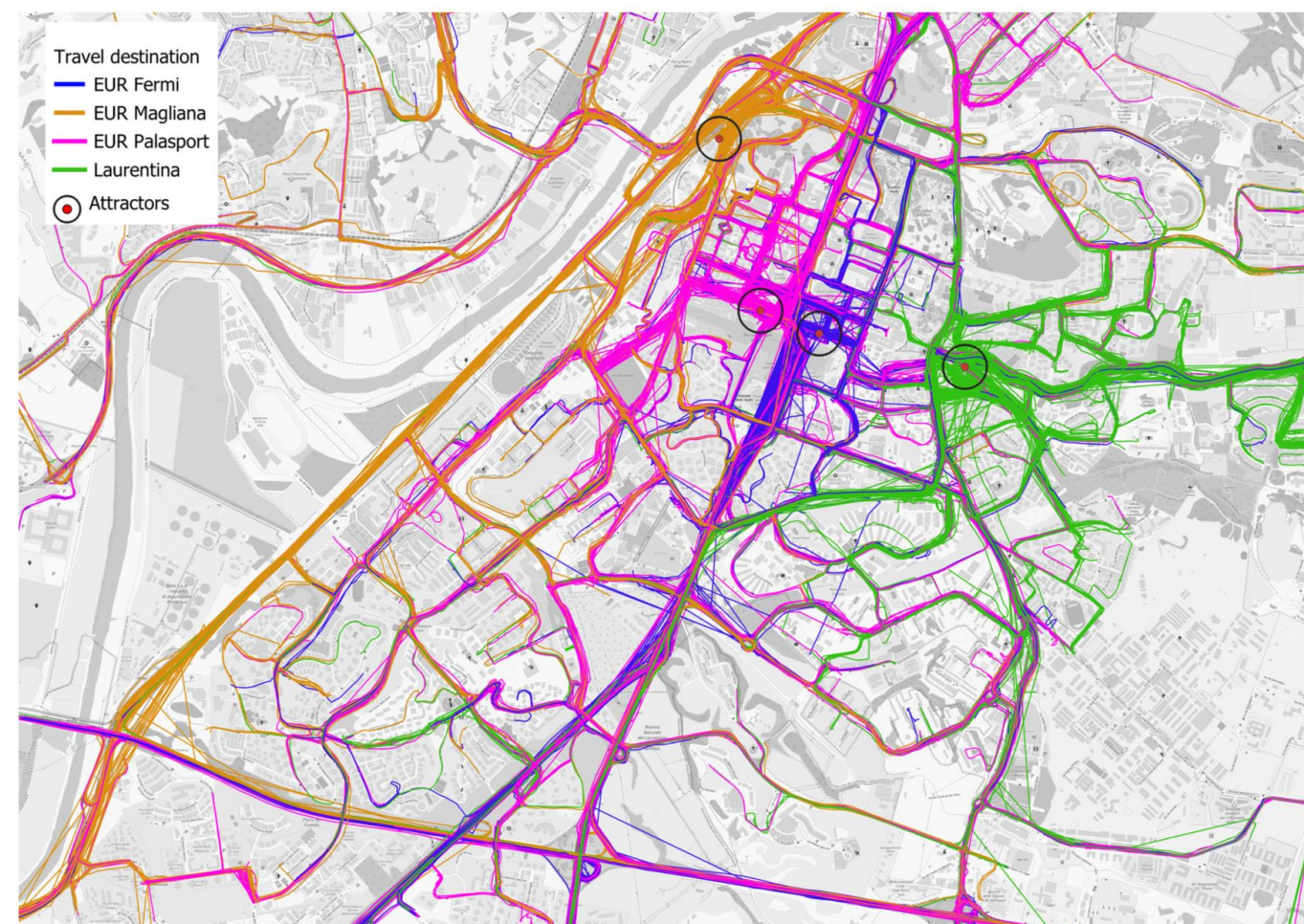
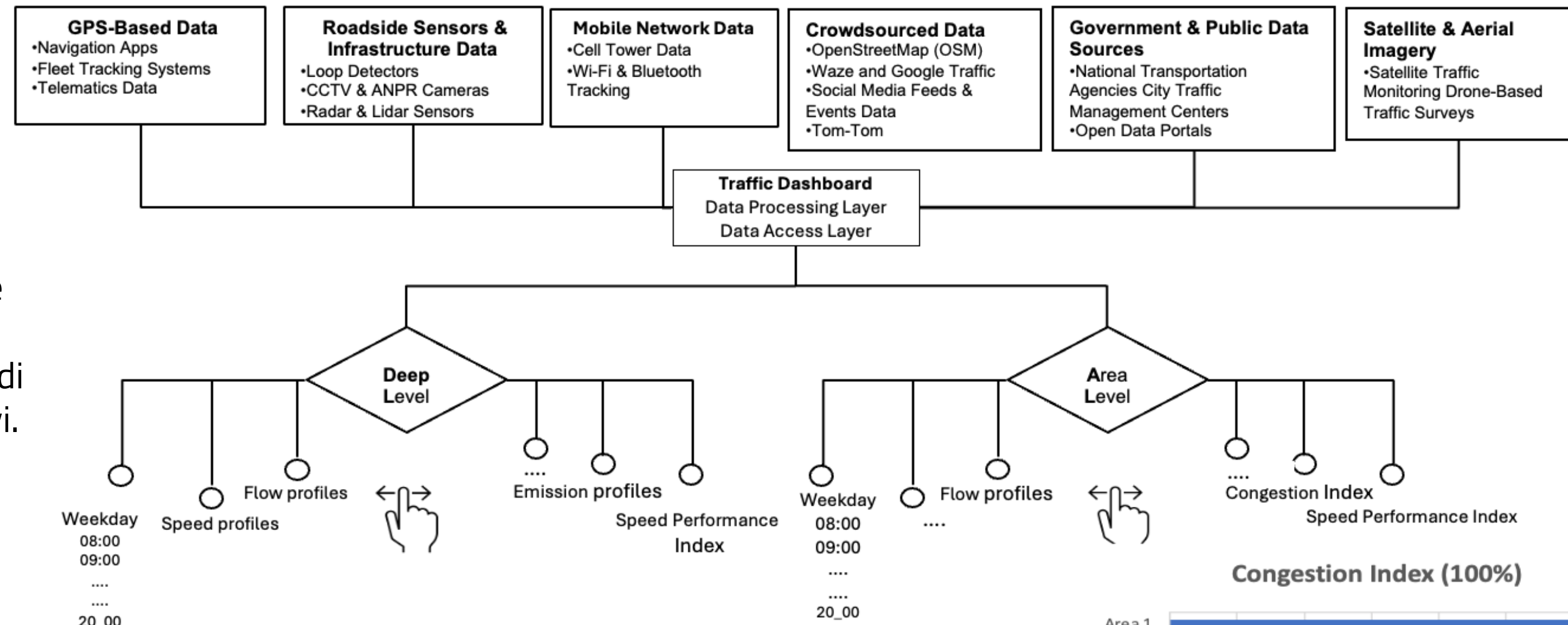
Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



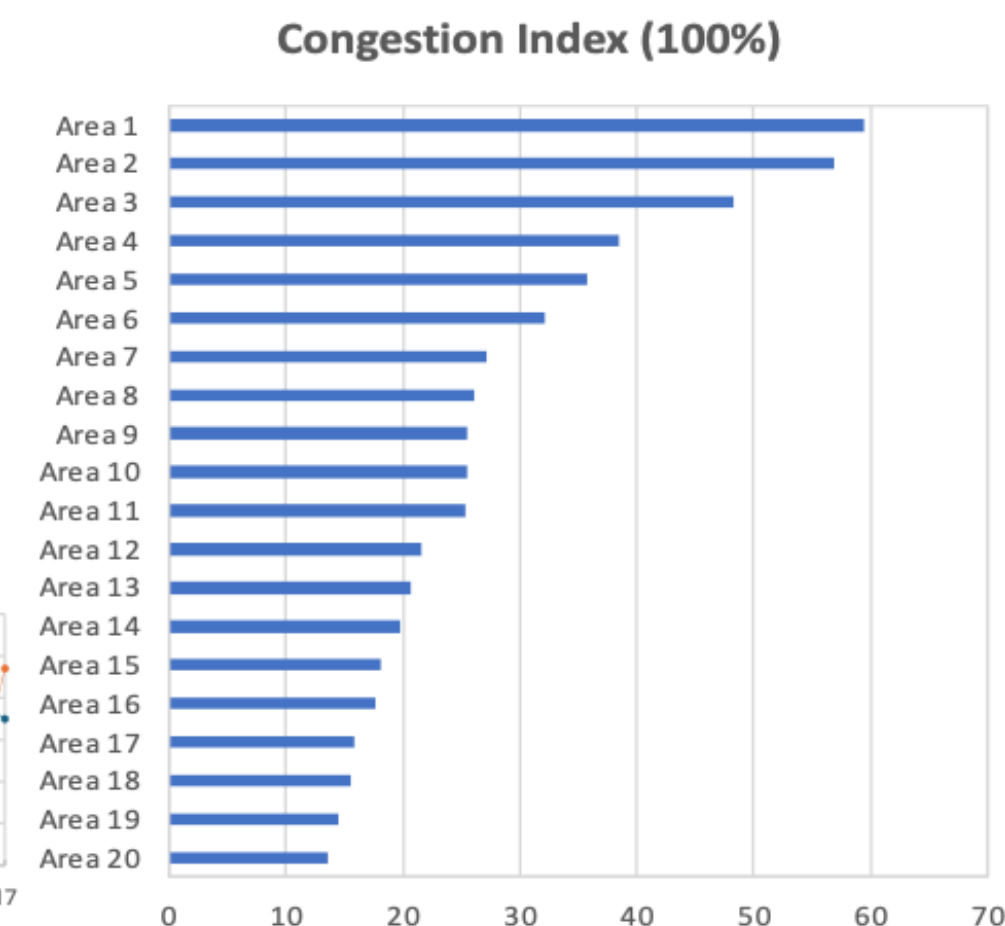
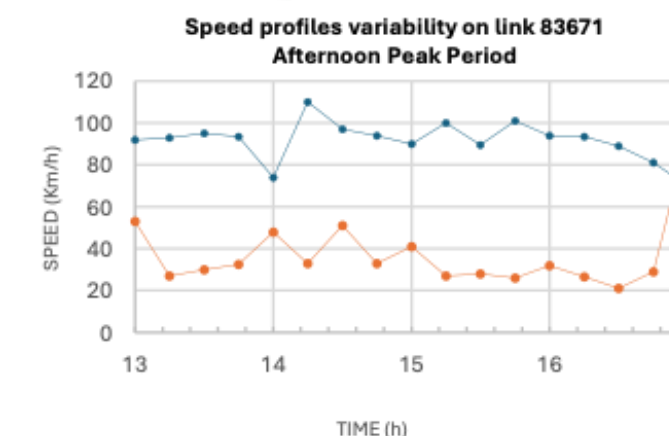
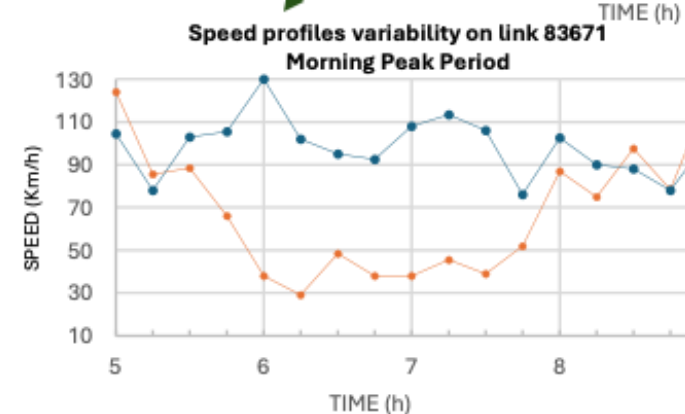
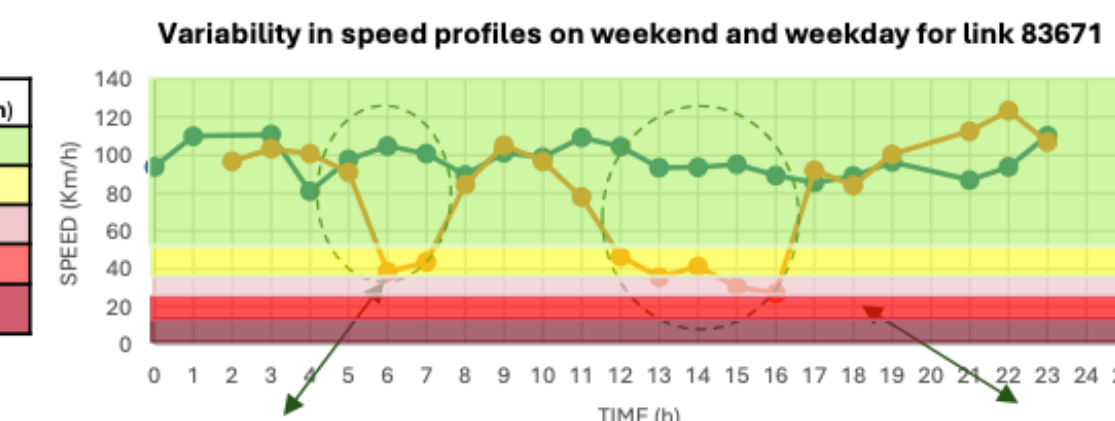
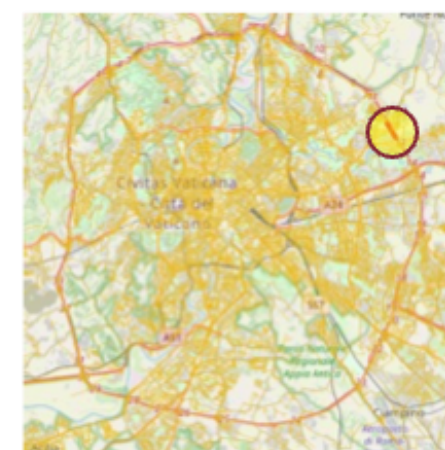
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Analisi Multi-livello

- **Analisi del Traffico Multi-Livello** → Il framework si basa su un approccio multilivello per la valutazione del traffico, utilizzando Big Data raccolti nei sistemi di mobilità.
- **Modello Aggregato e Scalabile** → Opera su diverse scale, dalle aree estese ai corridoi urbani fino a piccole porzioni di rete.
- **Identificazione dei Problemi** → Rileva rapidamente le criticità di mobilità e consente analisi più approfondite nei livelli successivi.
- **Analisi Locale Approfondita** → I livelli inferiori permettono un'indagine dettagliata dei problemi di mobilità localizzati.



Congestion Category	Speed Range (km/h)
Fast	> 50
Smooth	<= 50
Normal	<= 35
Congestion	<= 25
Serious Congestion	<= 15

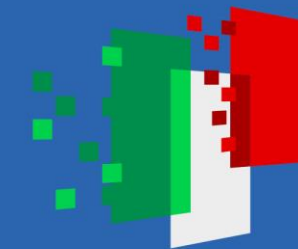




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

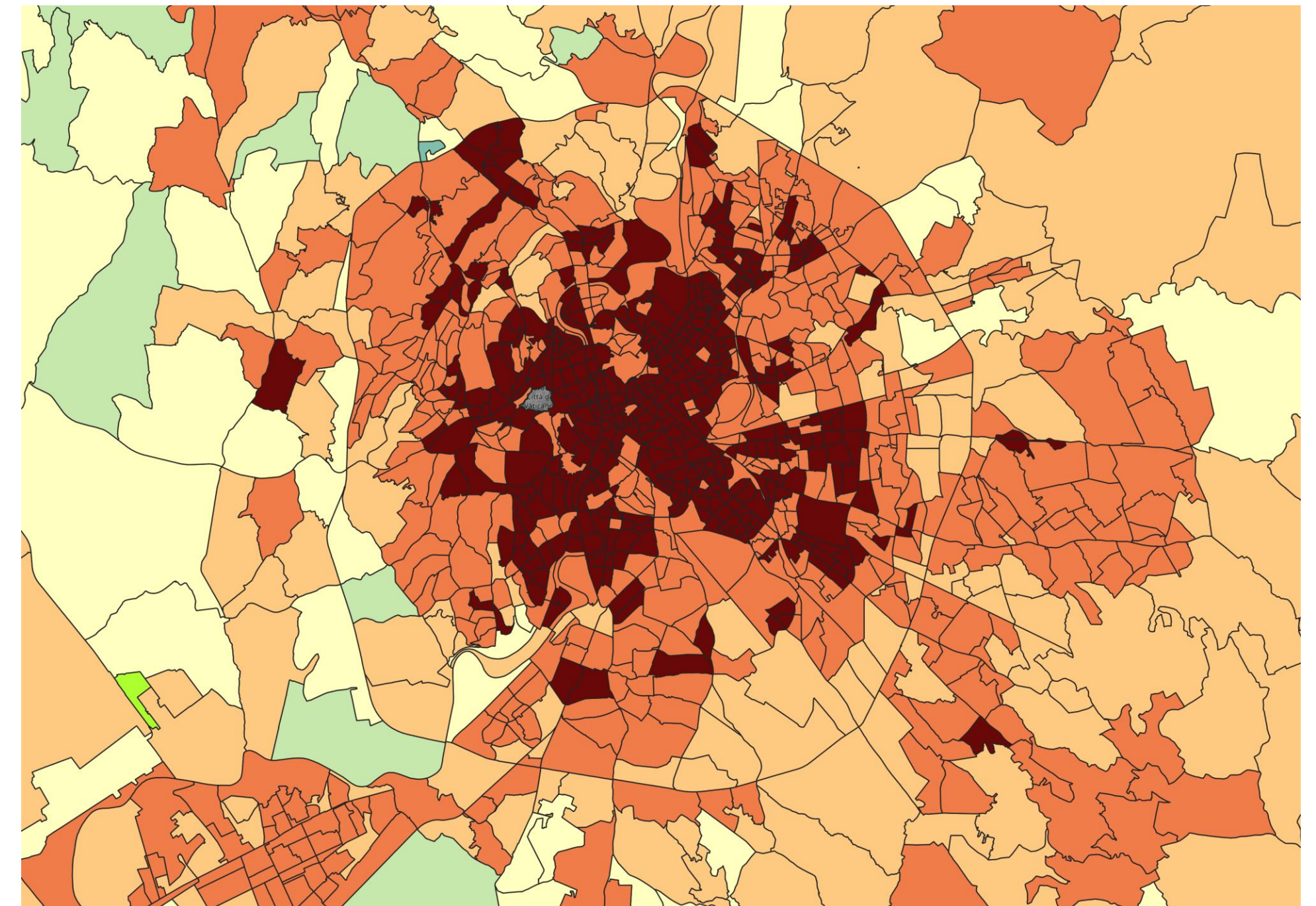
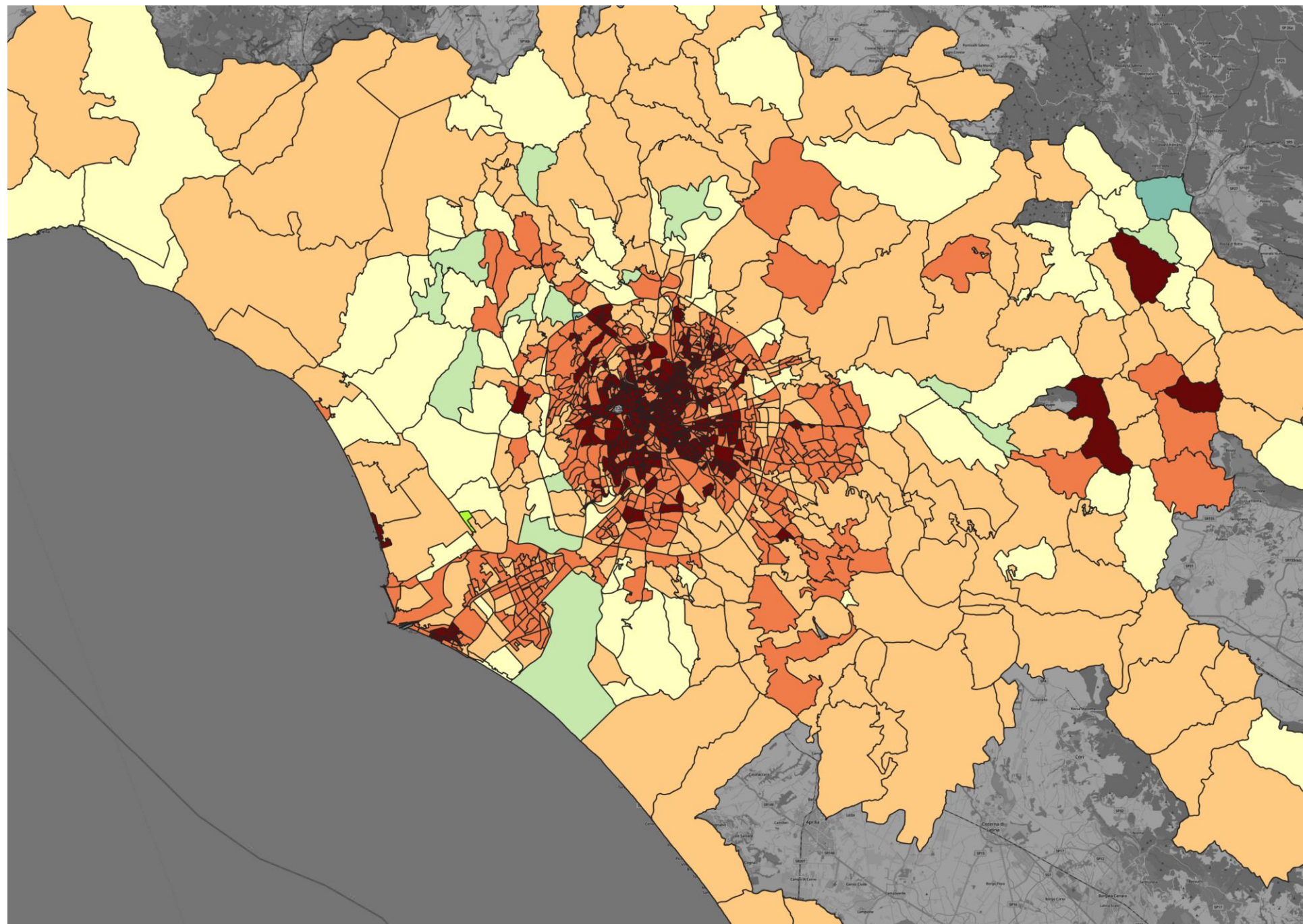


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Indice di congestione per zone di traffico

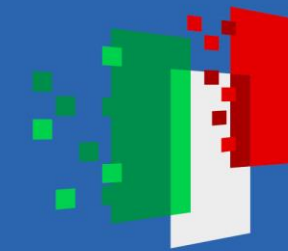




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

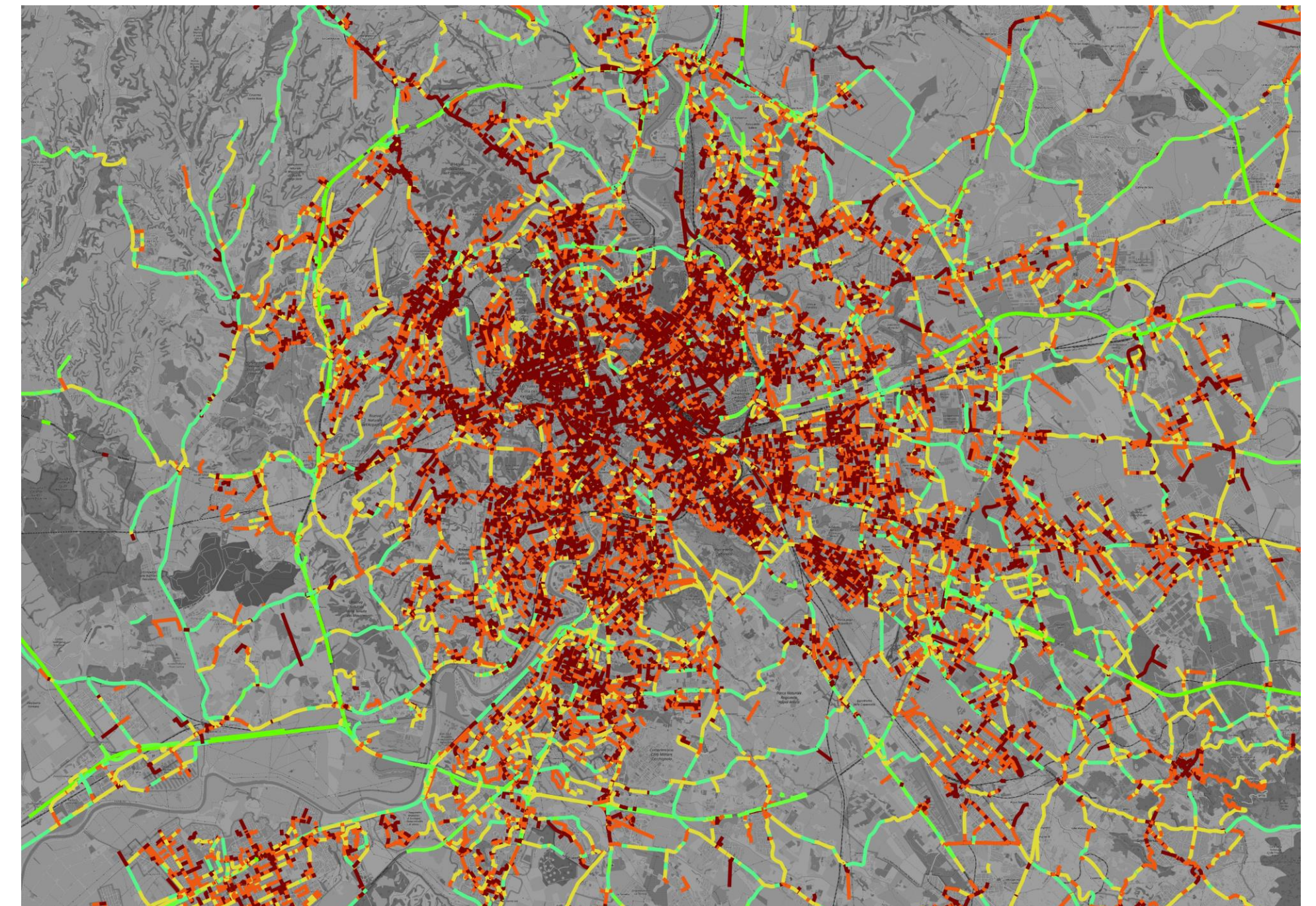
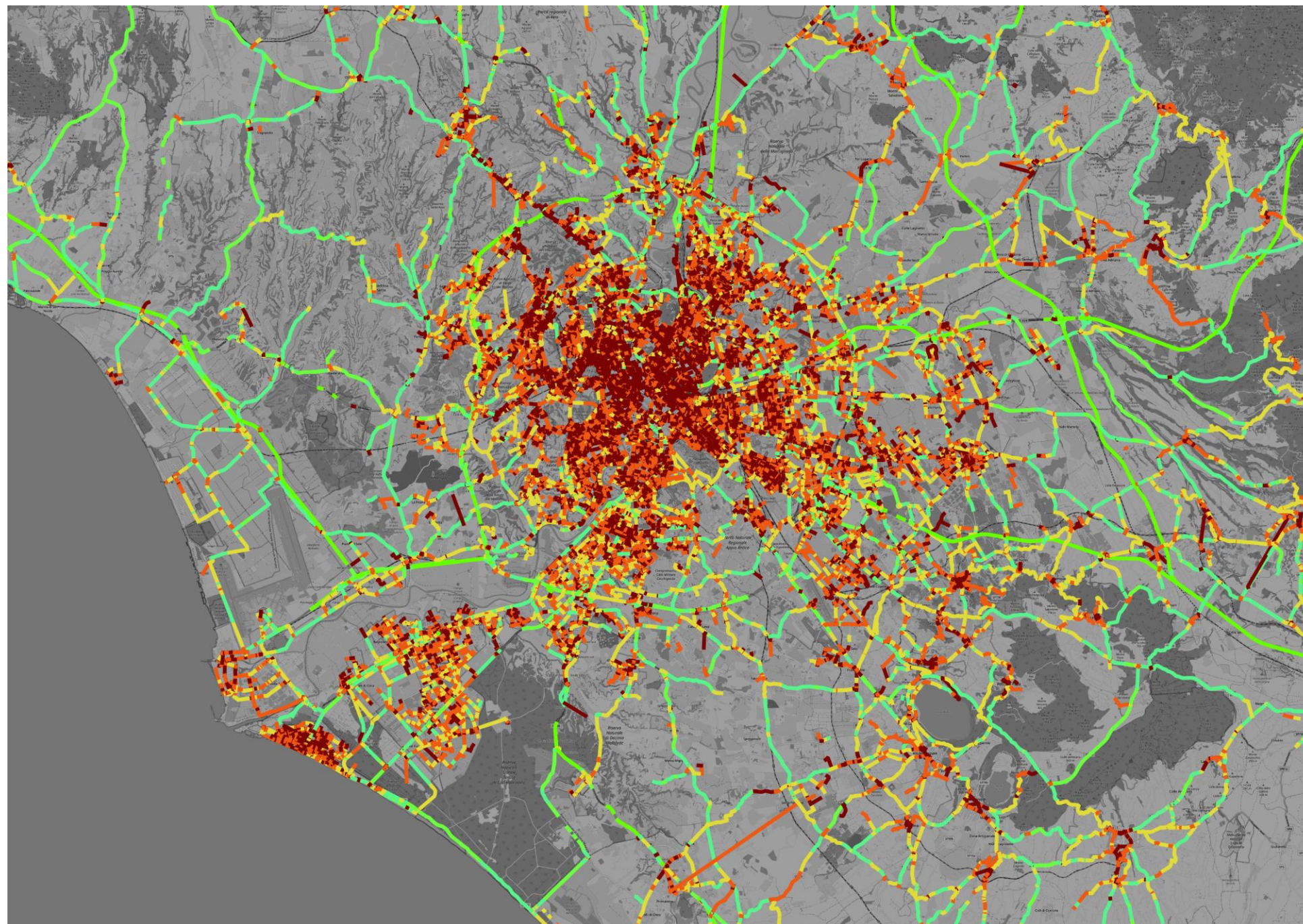


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Indice di congestione per arco stradale





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



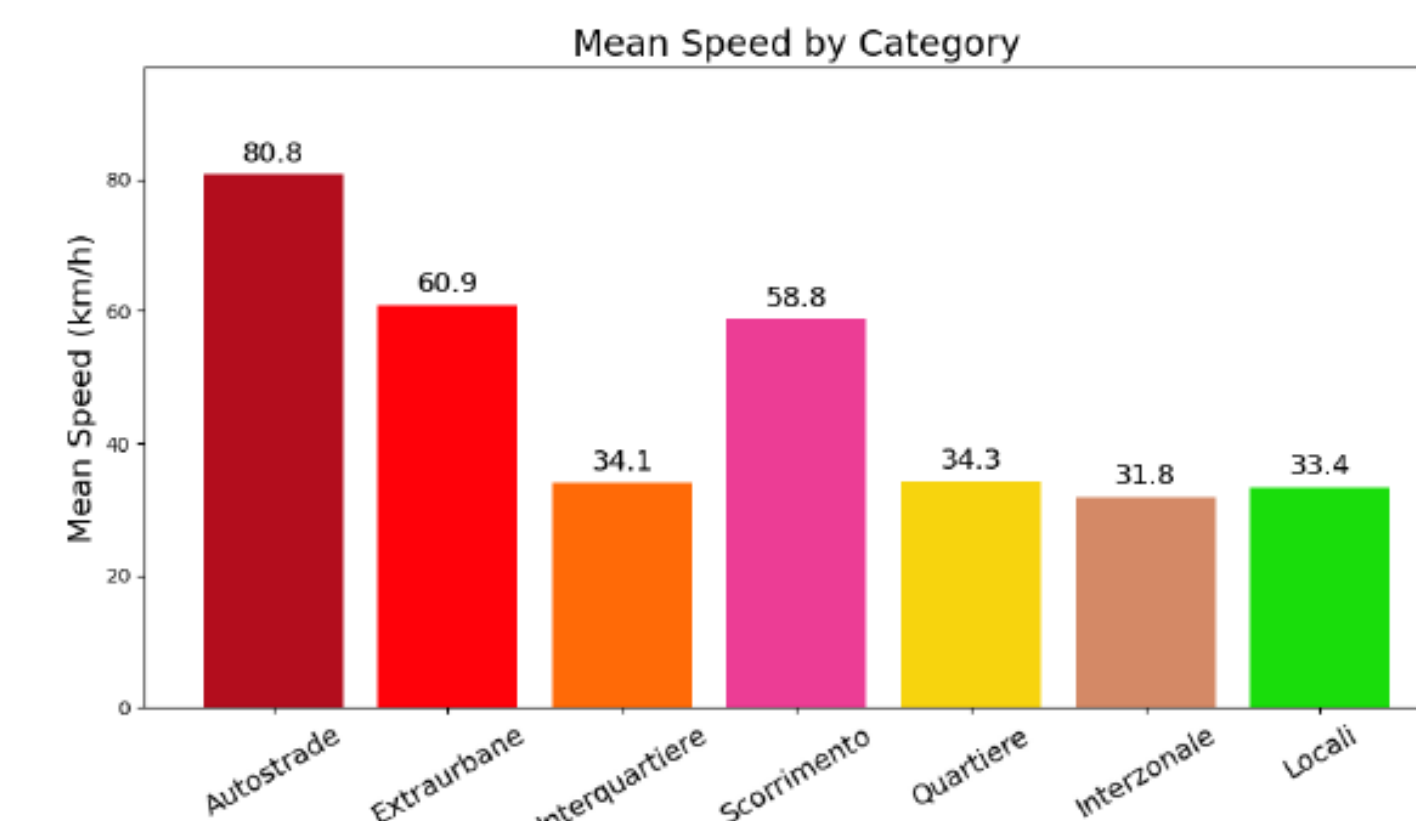
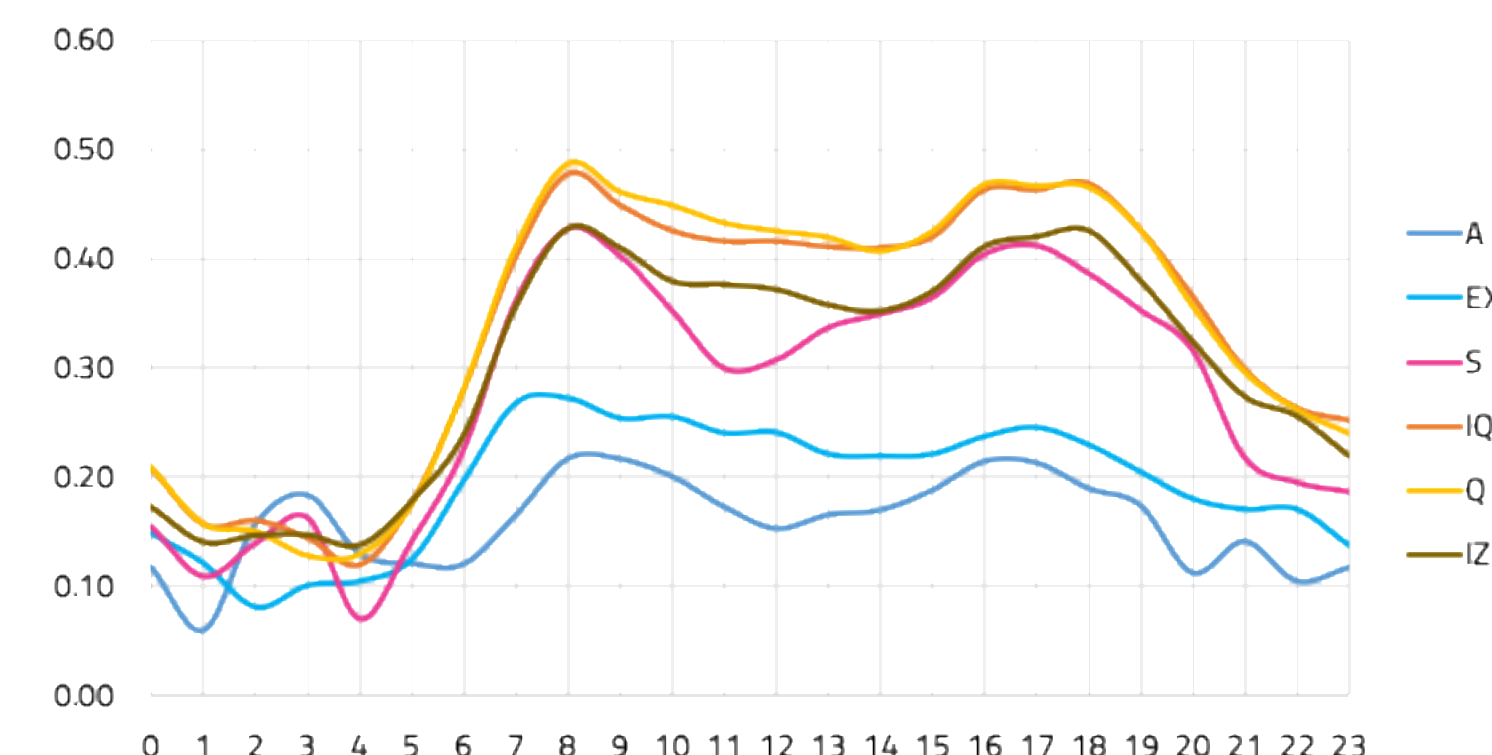
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Analisi della mobilità su scala variabile: dalla rete di primo livello ai corridoi urbani

Questa visione gerarchica consente di individuare le relazioni causa–effetto tra fenomeni che avvengono a scale diverse: macro, meso, micro



Individuazione della rete primaria:
spostamenti oltre 10km, flussi oltre 2000veic/h



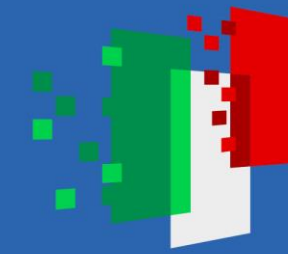
Indice di congestione per livelli gerarchici



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Mobility Zoom

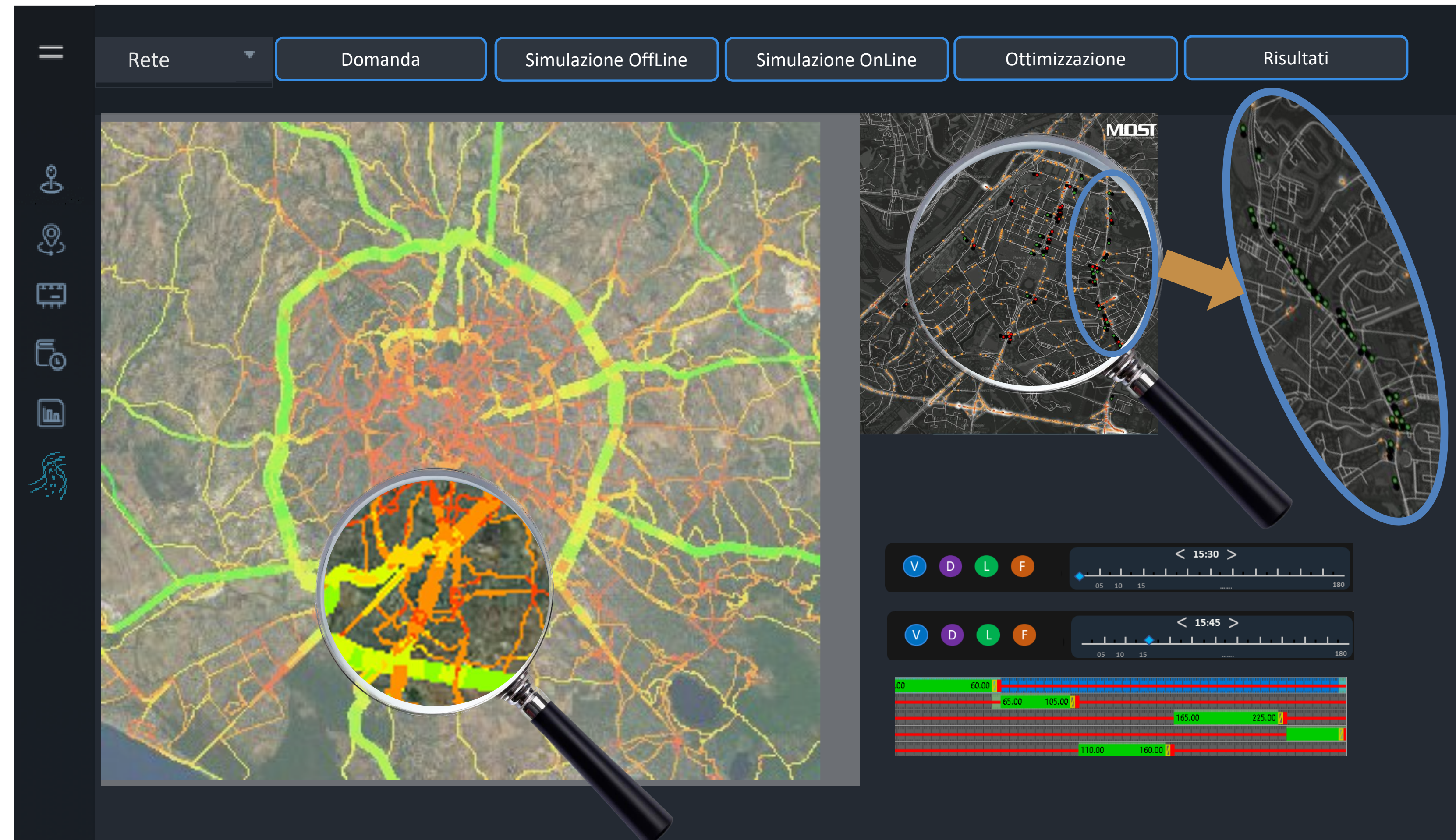
La piattaforma consente di fare un «Mobility Zoom»: andare in dettaglio ad analizzare il fenomeno della mobilità e rispondere a domande quali:

- **Quali sono le aree urbane più critiche in base ai dati?**

Utilizzando il database FCD il sistema visualizza le zone critiche e consente di simulare il traffico in dettaglio con il modello di simulazione.

- **Come posso migliorare il traffico nella zona critica?**

Il sistema simula ex ante gli impatti di strategie dinamiche di regolazione del traffico (zone ambientali, regolazione semaforica, ecc).



Digital Twin

Simulare la mobilità

Uso massivo dei Big Data

Offline Progettare e pianificare

- Big Data per modelli più dettagliati, più affidabili, pronti per essere usati
- Modellazione esplicita per interpretabilità dei risultati
- Valutazione di piani, progetti, politiche

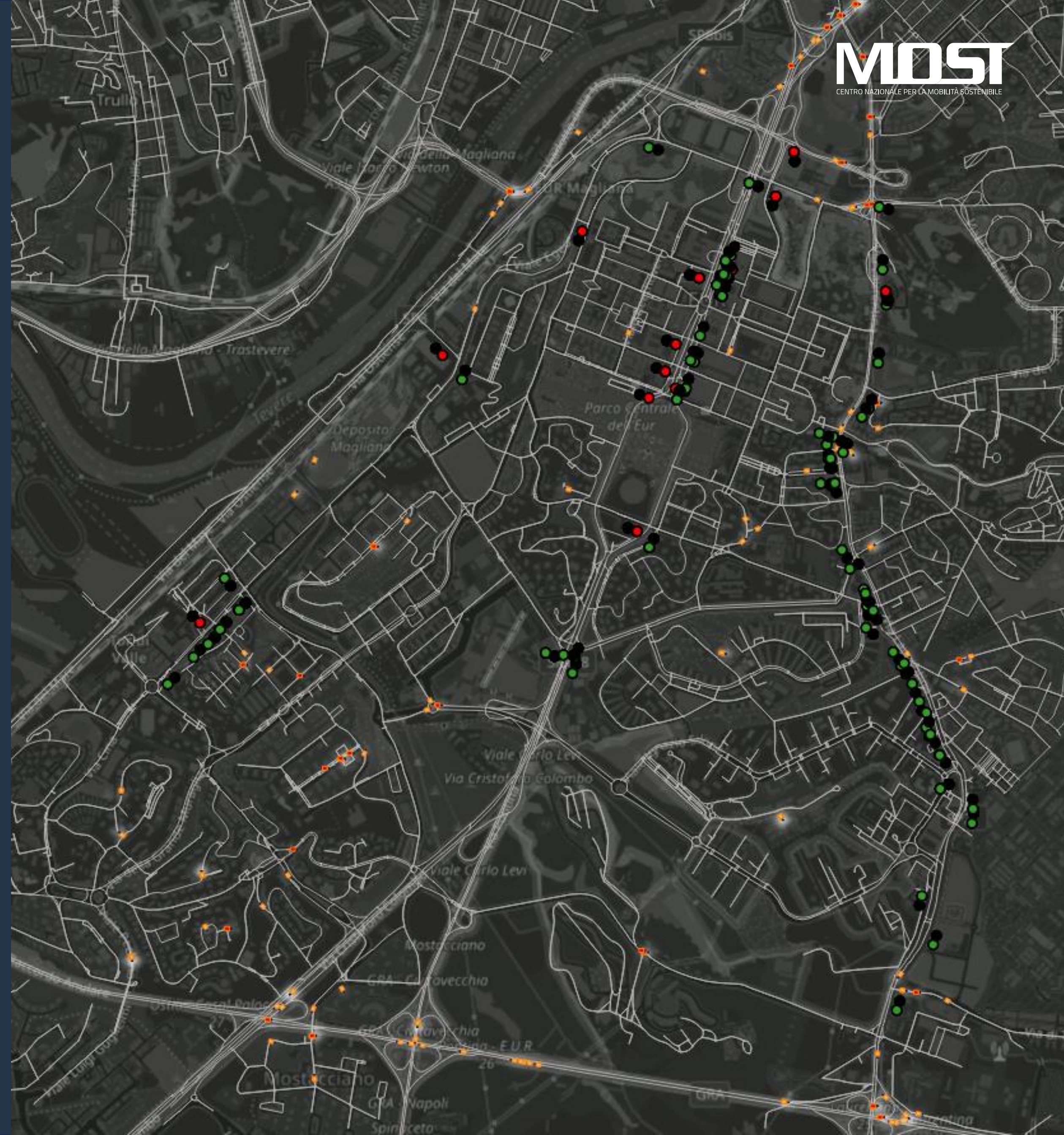
Online Controllare e regolare

- Stimare in tempo reale gli effetti delle strategie di regolazione
- Previsioni di congestione, disponibilità parcheggi, emissioni, consumi energetici
- Prospettiva futura: testare e supportare i servizi ITS-C di CCAM con la previsione delle condizioni nell'intorno spaziale e temporale



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

MOST
CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

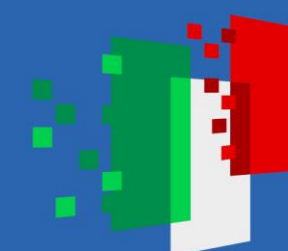




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Urban Digital Twin e Modelli di Simulazione: Indicatori Avanzati per la Mobilità Intelligente. Risultati e prospettive delle attività di ricerca del MOST – Spoke 9 "Urban Mobility"

Gaetano Fusco e Chiara Colombaroni

Spoke 9 Urban Mobility

Sapienza Università di Roma

3° Incontro della Rete Nazionale dei Nodi Urbani
Roma, Sede MIT via Caraci 36, 25 novembre 2025

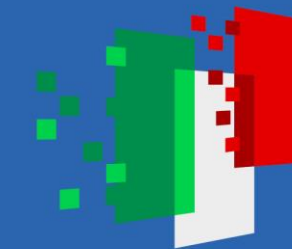




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Mobility Zoom

La piattaforma consente di fare un «Mobility Zoom»: andare in dettaglio ad analizzare il fenomeno della mobilità e rispondere a domande quali:

- **Quali sono le aree urbane più critiche in base ai dati?**

Utilizzando il database FCD il sistema visualizza le zone critiche e consente di simulare il traffico in dettaglio con il modello di simulazione.

- **Come posso migliorare il traffico nella zona critica?**

Il sistema simula ex ante gli impatti di strategie dinamiche di regolazione del traffico (zone ambientali, regolazione semaforica, ecc).

