



Associazione Italiana di Scienze Regionali  
**XXXIX CONFERENZA SCIENTIFICA ANNUALE**



*Le regioni d'Europa tra identità locali, nuove comunità e disparità territoriali*

# IMPATTI TERRITORIALI DELLE MODALITÀ DI TRASPORTO INNOVATIVE

**IL CASO STUDIO DI ROMA: VALUTAZIONE DI POLITICHE E INTERVENTI PUBBLICI**

**Fulvio Silvestri** ✉, **Pierluigi Coppola**

*Università degli Studi di Roma «Tor Vergata»*

*Dipartimento di Ingegneria dell'Impresa*

[fulvio.silvestri@uniroma2.it](mailto:fulvio.silvestri@uniroma2.it)

**Bolzano, 18 settembre 2018**

# CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

## POLITICHE PER LA MOBILITÀ URBANA

- ▶ **2009 – EC COM(2009) 490**  
*Action Plan on Urban Mobility*
- ▶ **2011 – EC White Paper**  
*Roadmap to a single European transport area*
- ▶ **2014 – ELTIS Guidelines «SUMP»**  
*Developing and implementing a Sustainable Urban Mobility Plan*
- ▶ **2017 – MIT Decreto 4 agosto 2017 «PUMS»**  
*Individuazione delle linee guida per i Piani Urbani di Mobilità Sostenibile*

## MISURE PER LA GESTIONE DELL'INNOVAZIONE NEI TRASPORTI

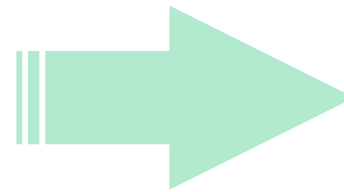
- ▶ **2016 – NHTSA, U.S. DoT**  
*Federal Automated Vehicles Policy*
- ▶ **2016 – MIT Position Paper**  
*Standard funzionali per le Smart Road*
- ▶ **2016 e 2017 – G7 Trasporti**  
*Innovazione Tecnologica per Veicoli e Strade*
- ▶ **2018 – MIT Decreto 28 febbraio 2018 «Smart Road»**  
*Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di Smart Road e di guida connessa e automatica*



## OBIETTIVO DELLA RICERCA

*Valutazione degli impatti delle innovazioni tecnologiche nelle aree urbane e metropolitane*

- ▶ *Sharing mobility*
- ▶ *Connected & Automated Driving*
- ▶ *Electric mobility*
- ▶ *Smart Road & Digital Infrastructures*

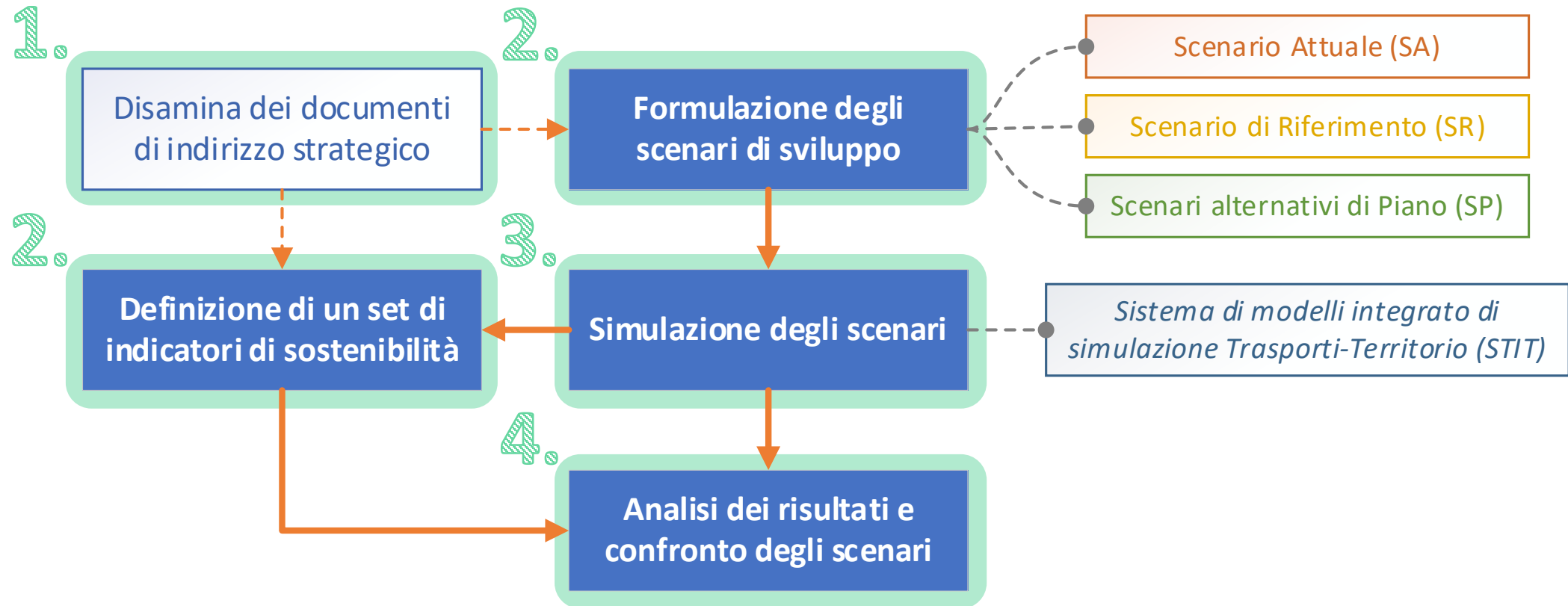


**DOMANDA DI MOBILITÀ**

**USO DEL SUOLO**

**APPLICAZIONE AL CASO STUDIO DI ROMA**

# APPROCCIO METODOLOGICO



# SIMULAZIONE MEDIANTE MODELLI LUTI

## SISTEMA DI MODELLI INTEGRATO DI SIMULAZIONE TRASPORTI-TERRITORIO (STIT)

### ► Distribuzione spaziale dei residenti

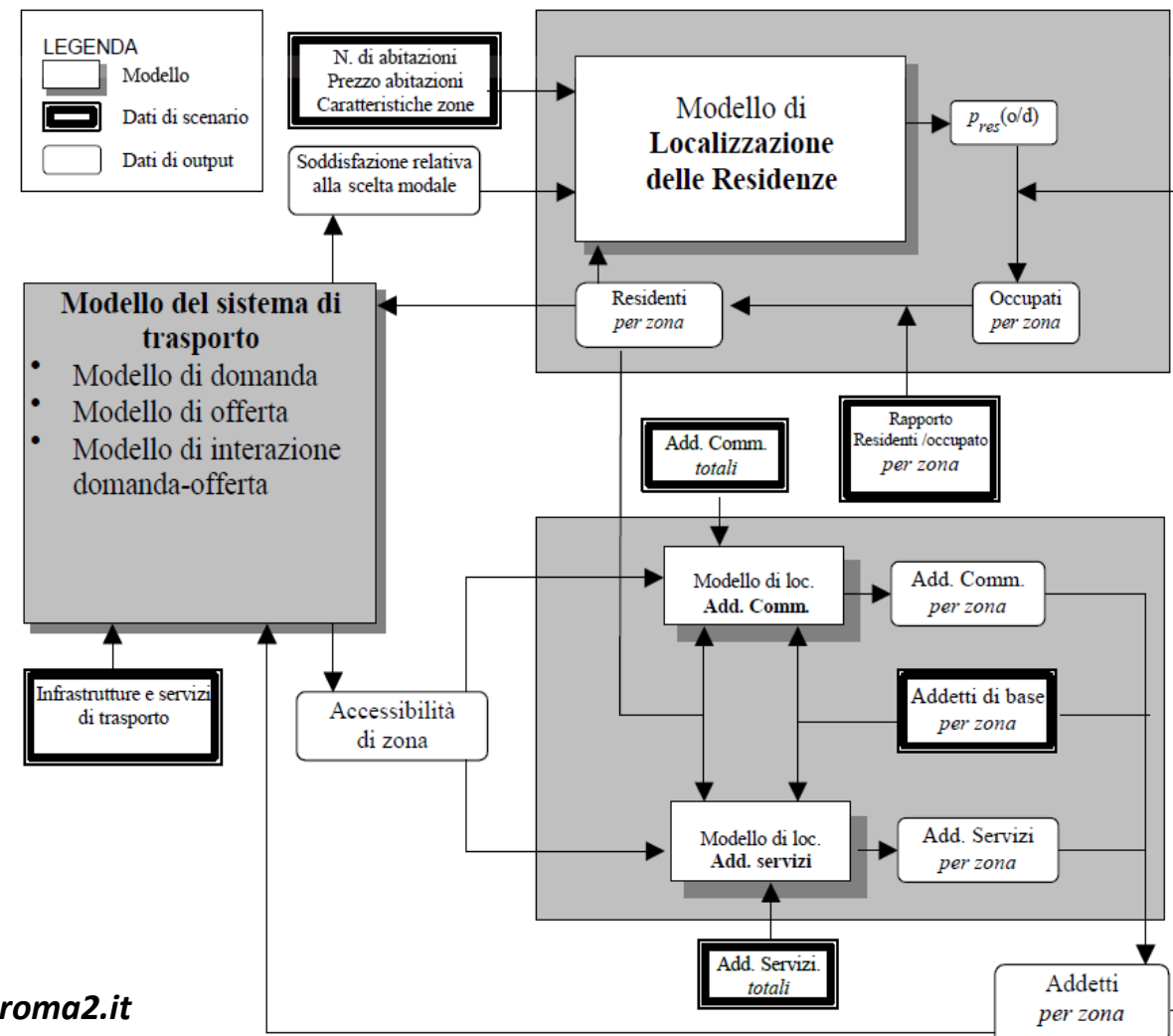
- Occupati Alti; Occupati Bassi; Studenti Scuole; Studenti Università; Altro.

### ► Distribuzione delle attività produttive

- Addetti Servizi Privati; Addetti Commercio; Addetti Base Servizi Pubblici; Altro.

### ► Matrice O/D degli spostamenti

- Motivo (Casa-Lavoro, Casa-AltriMotivi);  
Modo di trasporto (Auto, Moto, TP, Piedi).





# DISAMINA DEI DOCUMENTI DI INDIRIZZO STRATEGICO

## ► Strumenti di pianificazione urbanistica

- 2008 – Piano Regolatore Generale (PRG)

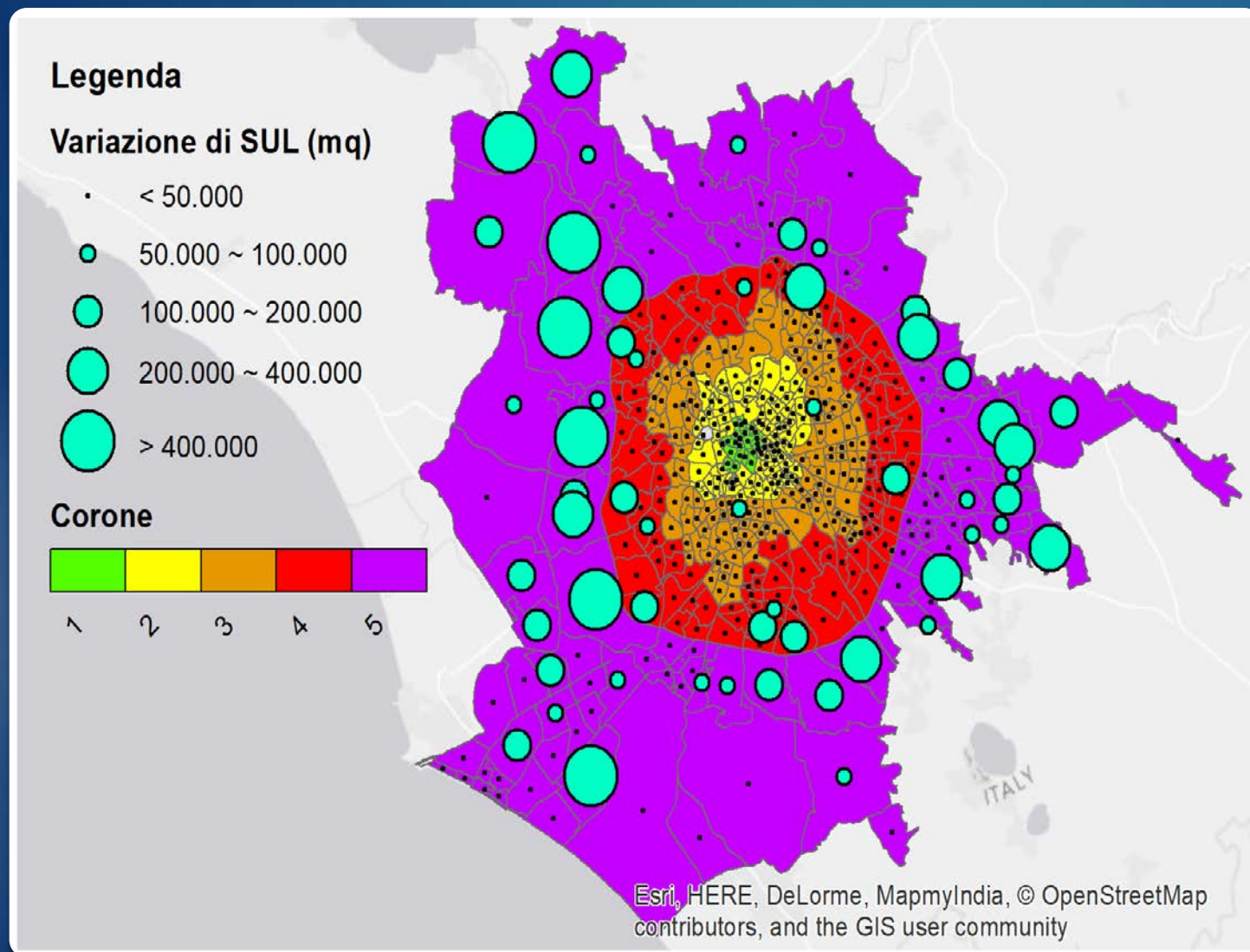
## ► Strumenti di pianificazione dei trasporti

- 2010 – Piano Strategico per la Mobilità Sostenibile (PSMS)
- 2014 – Piano Regionale della Mobilità, dei Trasporti e della Logistica (PRMTL)  
*documenti preliminari*
- 2015 – Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU)
- 2017 – Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)  
*documenti preliminari*



**DEFINIZIONE DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO E DEGLI SCENARI ALTERNATIVI DI PIANO**

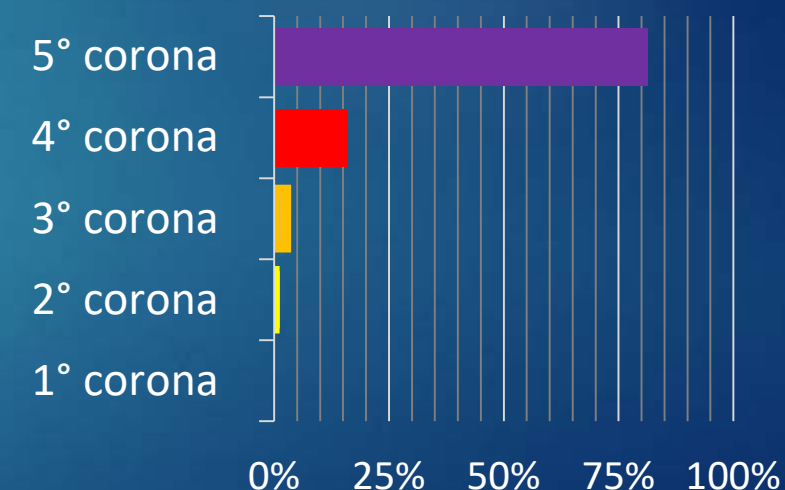
# SCENARIO DI RIFERIMENTO



## ► Interventi sullo stock immobiliare

*Aumento di 11.642.183 m<sup>2</sup> della Superficie Utile Lorda residenziale*

### Ripartizione della SUL per corone





# SCENARIO DI RIFERIMENTO

## ► Opere invarianti

*Potenziamento del trasporto rapido di massa su ferro*

- Ferrovie regionali
- Metropolitane
- Tramvie

*Potenziamento della rete viaria*

- Autostrade
- Strade minori



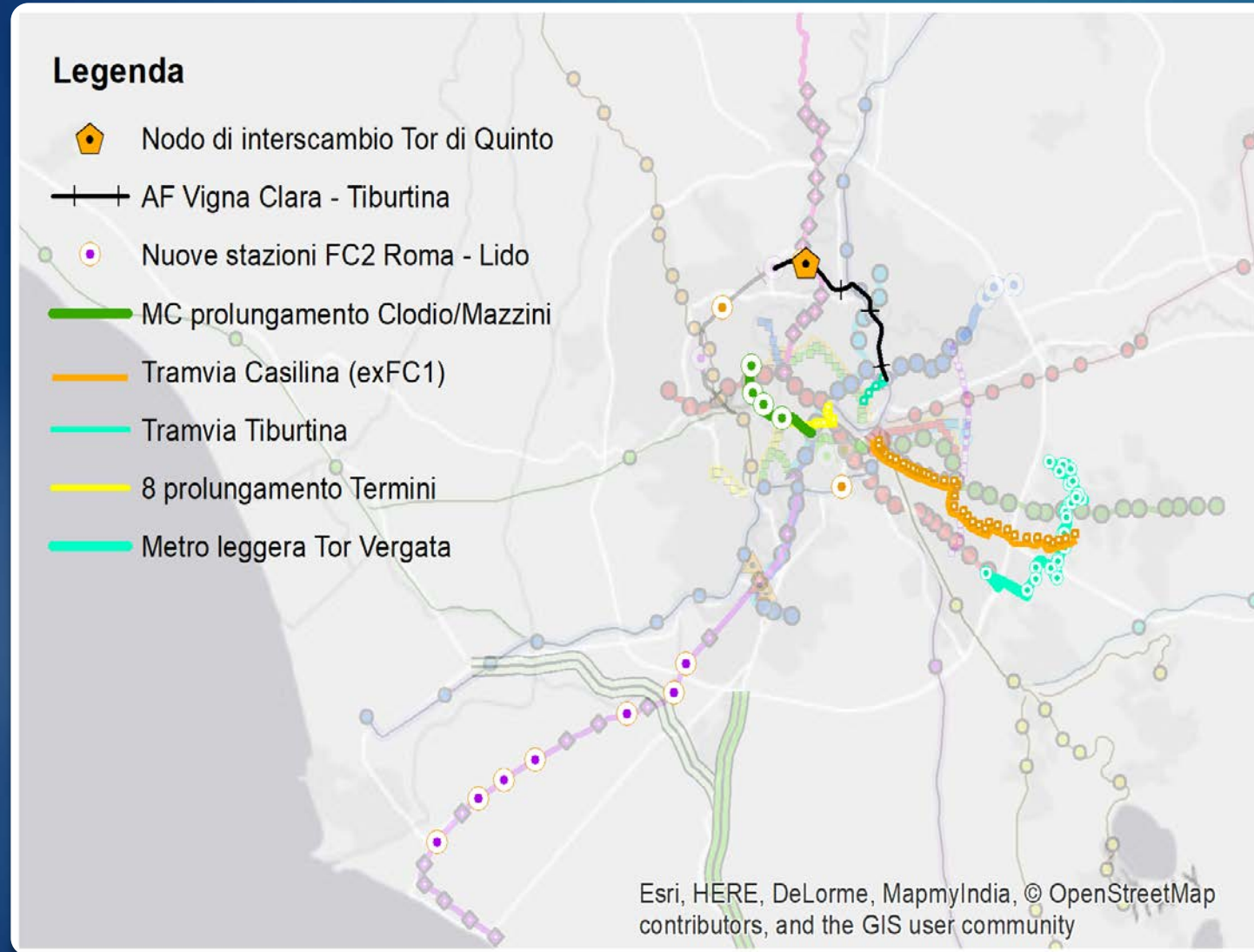


# SCENARI ALTERNATIVI DI PIANO

## ► Interventi infrastrutturali

*Ulteriore potenziamento del trasporto rapido di massa su ferro*

- Ferrovie regionali
- Metropolitane
- Tramvie



# SCENARI ALTERNATIVI DI PIANO



## ► Interventi tecnologici

*Introduzione nelle strade degli Intelligent Transportation System (ITS)*

*Diffusione capillare di veicoli elettrici, a guida autonoma e condivisi*




**Miglioramento delle prestazioni dei sistemi di trasporto collettivo**



# SCENARI ALTERNATIVI DI PIANO

## Legenda

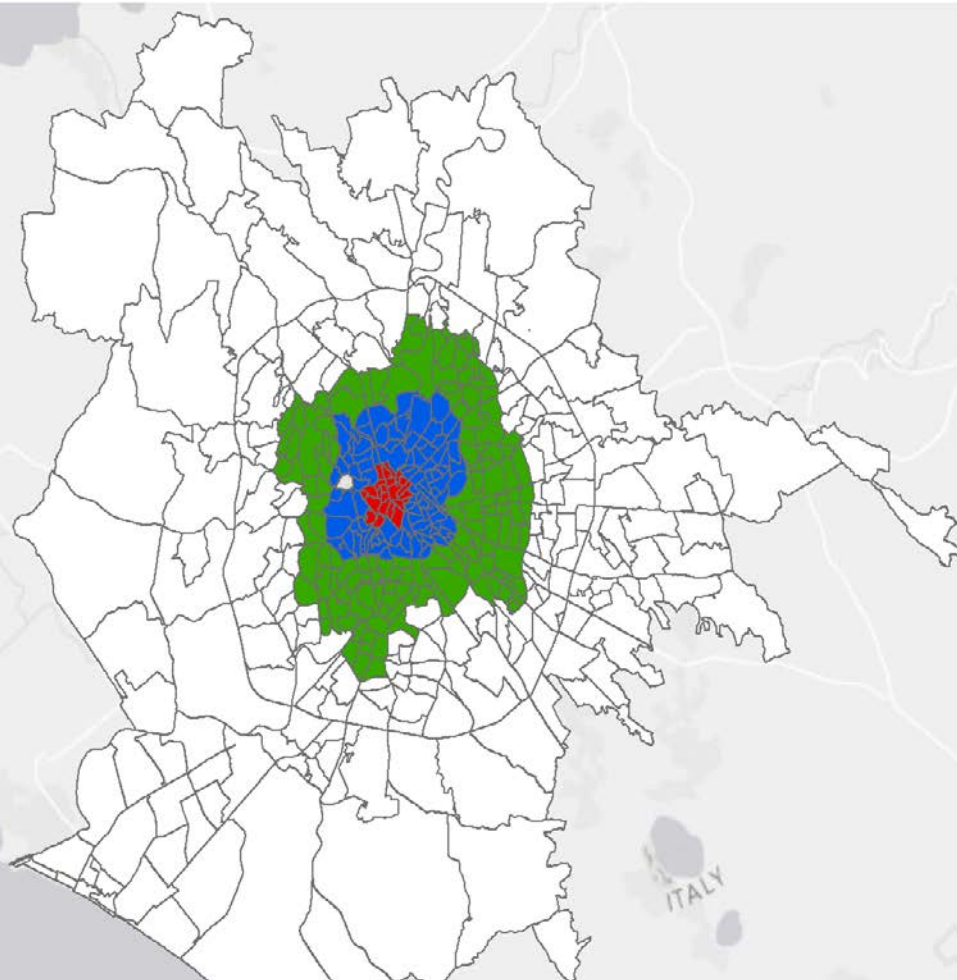
 Nessun divieto

## ZTL o Area Verde

 AS IS

 Anello Ferroviario

 TO BE



Esri, HERE, DeLorme, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

## ► Interventi di regolazione del traffico veicolare privato

### Modalità di moderazione

- Zona a Traffico Limitato (ZTL)
- Car Free Area (CFA)

### Estensioni dell'area soggetta a limitazioni

- AS IS (1° corona)
- Anello Ferroviario (2° corona)
- TO BE (3° corona)

# FORMULAZIONE DEGLI SCENARI FUTURI DI ANALISI

## INTERVENTI DI REGOLAZIONE DEL TRAFFICO VEICOLARE PRIVATO

### ZONA A TRAFFICO LIMITATO (ZTL)

(= divieto alle auto, solo in ingresso)

### CAR FREE AREA (CFA)

(= divieto a auto e moto, in ingresso e in uscita)

**AS IS**

(= corona 1)

**AF**

(= cor. 1, 2)

**TO BE**

(= cor. 1, 2, 3)

**AS IS**

(= corona 1)

**AF**

(= cor. 1, 2)

**TO BE**

(= cor. 1, 2, 3)

## INTERVENTI TECNOLOGICI E INFRASTRUTTURALI

**PRG + Opere Invarianti**

**Scenario di Riferimento**

**PRG + Opere Invarianti +  
Infrastrutture di Piano**

**Scenario di Piano**

INFR\_ZTL\_ASIS

**Scenario di Piano**

INFR\_ZTL\_AF

**PRG + Opere Invarianti +  
Infrastrutture di Piano**

**Scenario di Piano**

ITS\_ZTL\_ASIS

**Scenario di Piano**

ITS\_ZTL\_AF

**Scenario di Piano**

ITS\_ZTL\_TOBE

**Scenario di Piano**

ITS\_CFA\_ASIS

**Scenario di Piano**

ITS\_CFA\_AF

**Scenario di Piano**

ITS\_CFA\_TOBE

**Diffusione di ITS e modalità  
di trasporto innovative**



# SCENARIO DI RIFERIMENTO

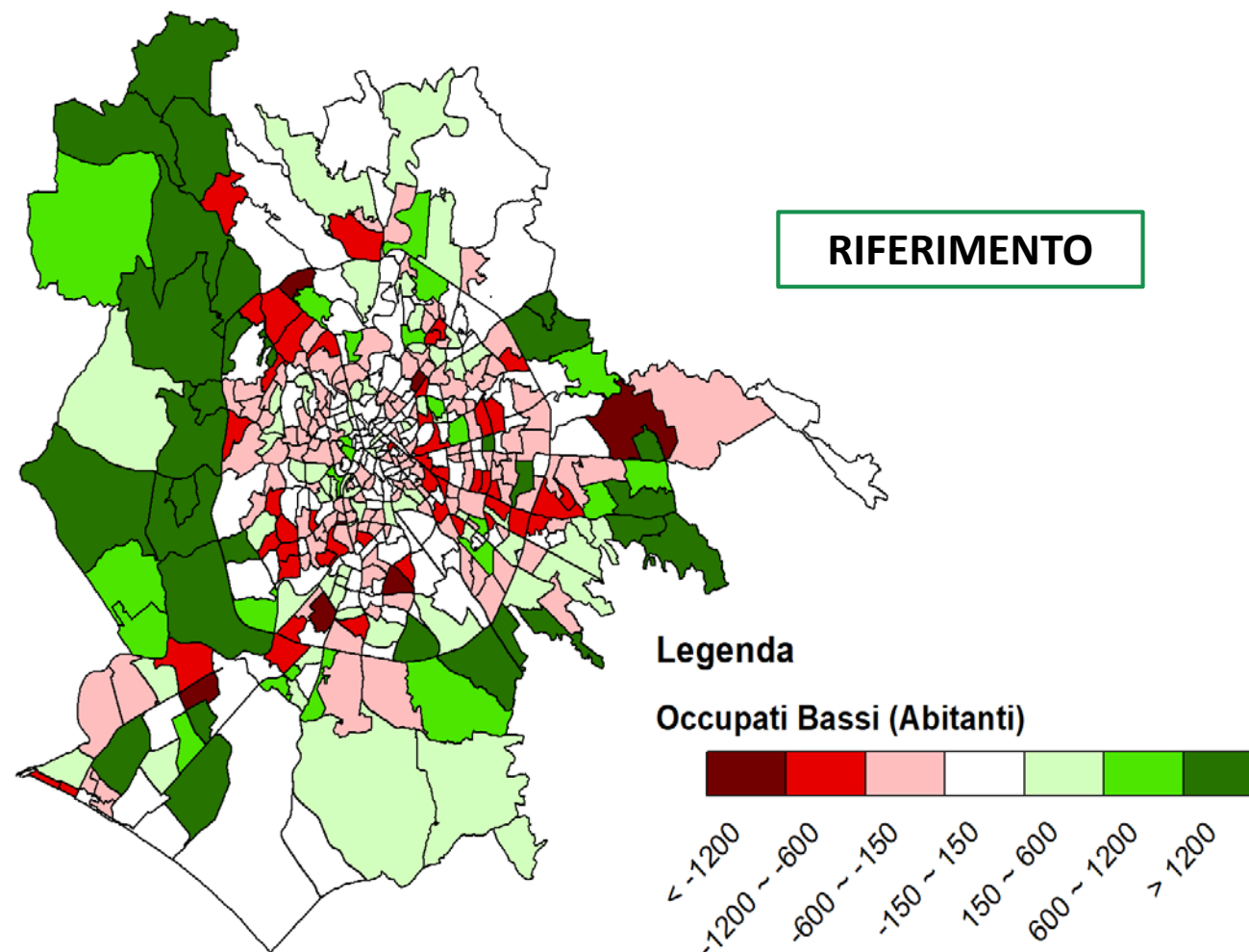
## Distribuzione spaziale della popolazione

Area	OccA	OccB	PopTot
1° corona	9.981	19.409	57.036
2° corona	55.175	152.731	432.994
3° corona	89.536	362.974	977.188
4° corona	58.644	234.694	592.845
5° corona	81.692	371.933	931.498
<b>TOTALE</b>	<b>295.028</b>	<b>1.141.741</b>	<b>*2.991.562</b>

\*Stima Agenzia della Mobilità di Roma Capitale

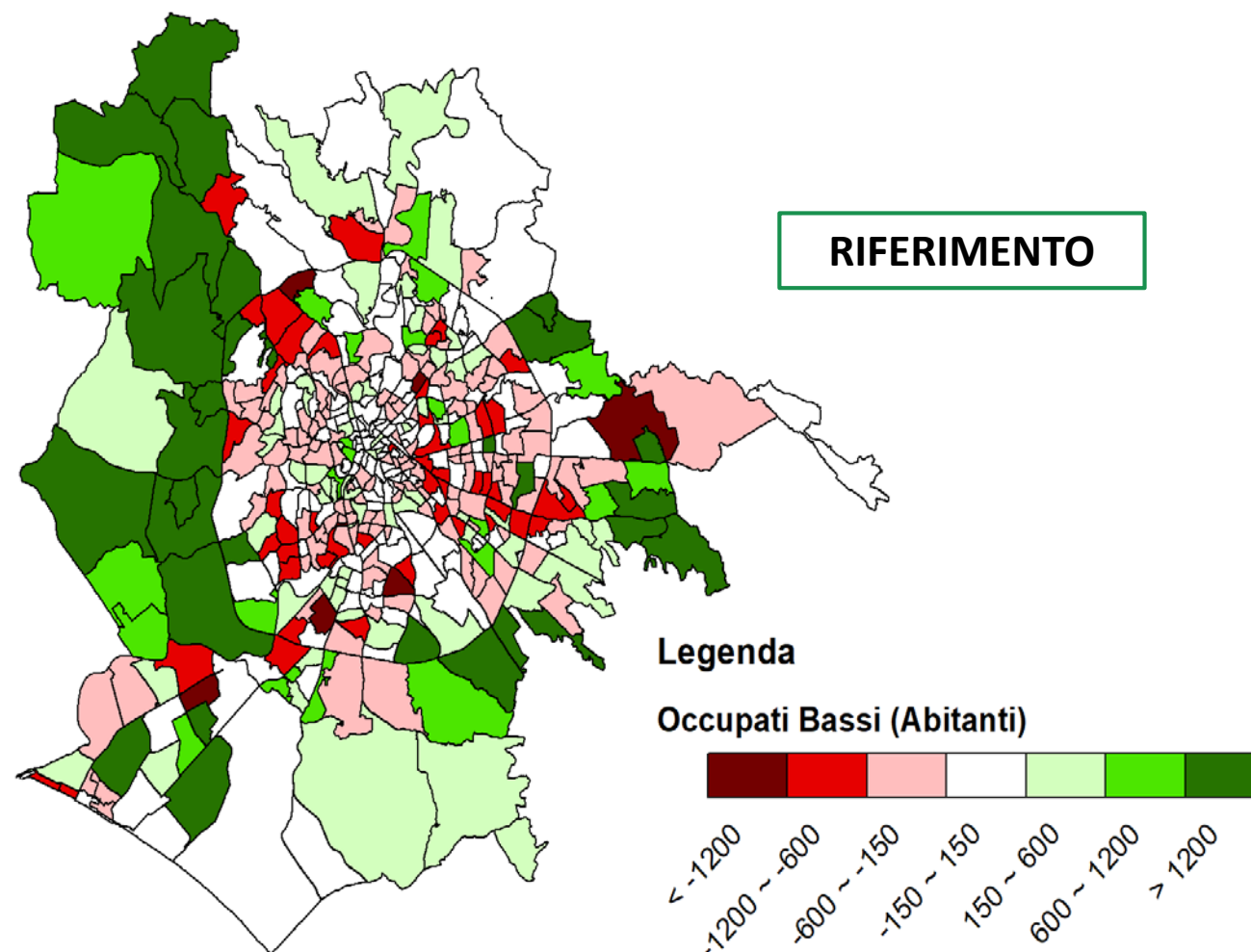
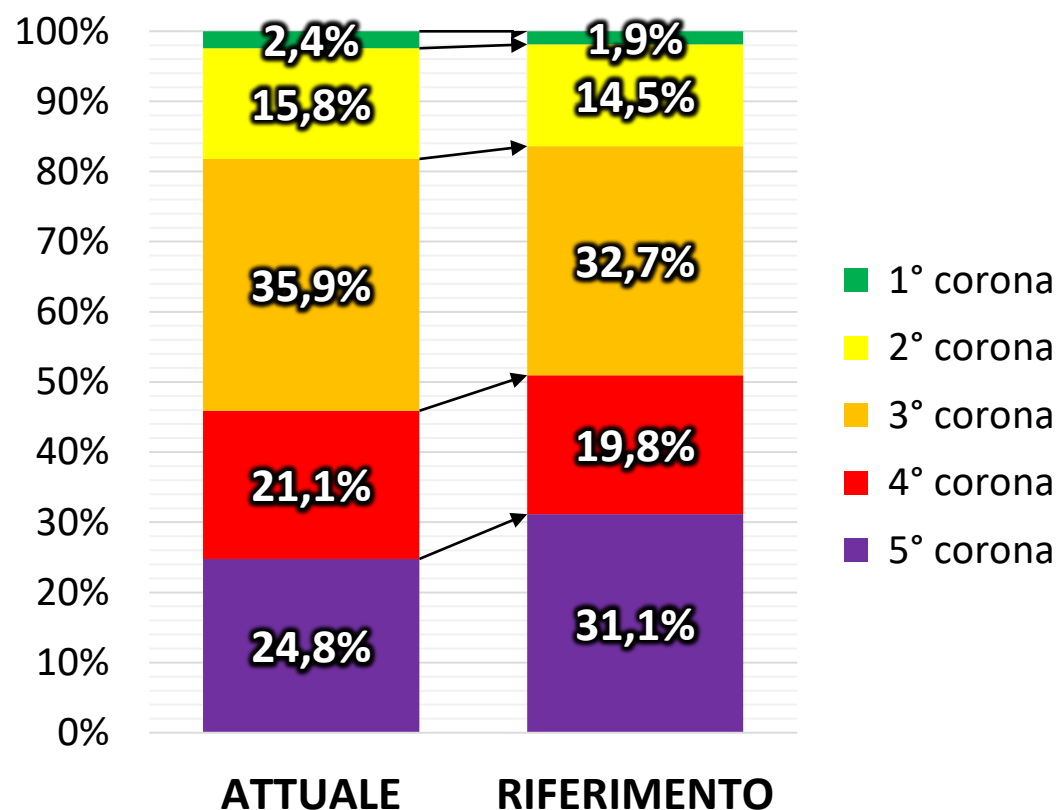
## Variazioni rispetto allo Scenario Attuale

Area	OccA	OccB	PopTot
1° corona	-18,6%	-10,6%	-17,9%
2° corona	-2,2%	-6,1%	-4,5%
3° corona	-3,3%	-6,3%	-5,3%
4° corona	6,8%	-4,6%	-2,3%
5° corona	21,5%	33,2%	30,8%
<b>TOTALE</b>	<b>4,1%</b>	<b>4,1%</b>	<b>4,1%</b>



# SCENARIO DI RIFERIMENTO

## Ripartizione della popolazione per corone



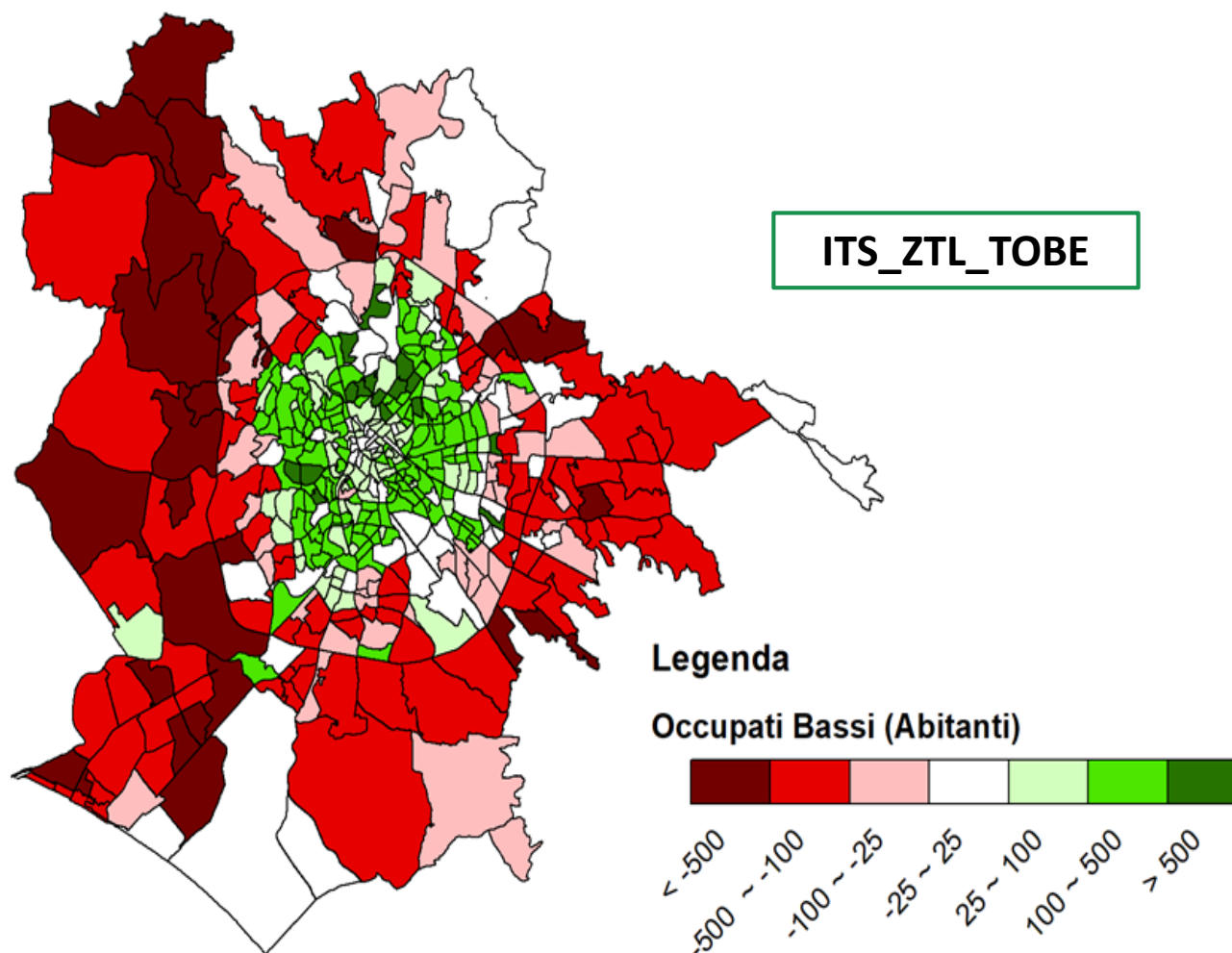
# SCENARI ALTERNATIVI DI PIANO (esempio)

## Distribuzione spaziale della popolazione

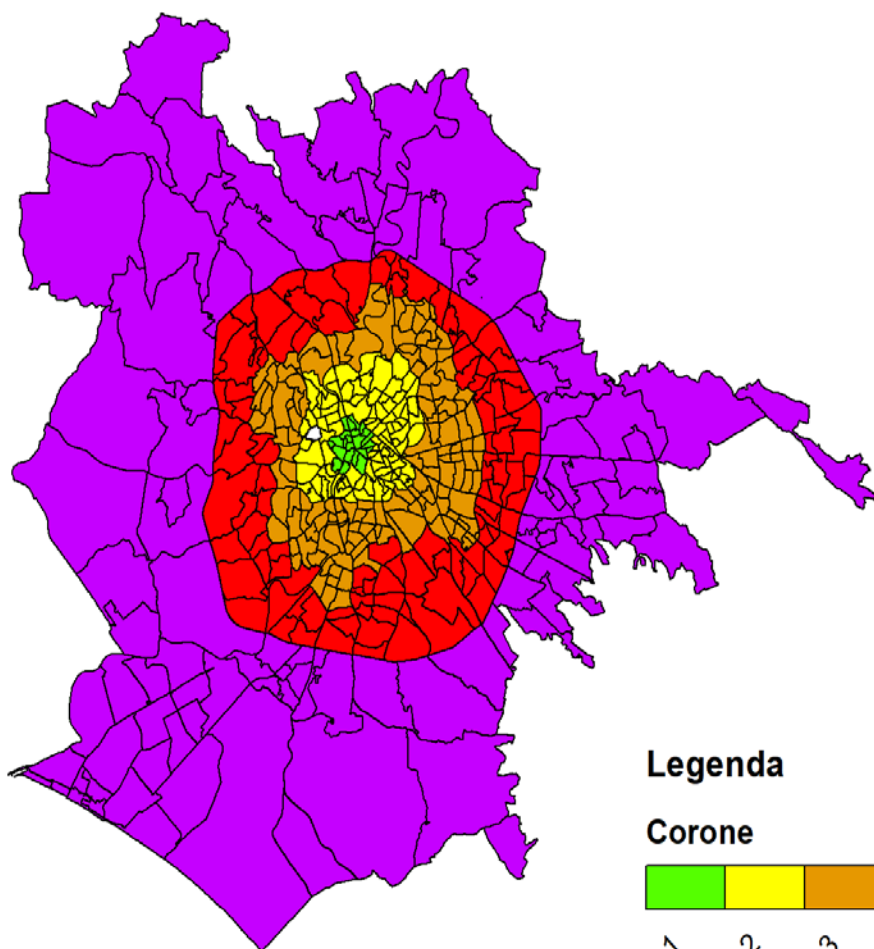
Area	OccA	OccB	PopTot
1° corona	10.803	20.421	60.699
2° corona	55.495	173.850	478.686
3° corona	88.135	385.712	1.020.333
4° corona	59.839	225.841	577.253
5° corona	80.757	335.917	854.591
<b>TOTALE</b>	<b>295.028</b>	<b>1.141.741</b>	<b>2.991.562</b>

## Variazioni rispetto allo Scenario di Riferimento

Area	OccA	OccB	PopTot
1° corona	8,20%	5,20%	6,40%
2° corona	0,60%	13,80%	10,60%
3° corona	-1,60%	6,30%	4,40%
4° corona	2,00%	-3,80%	-2,60%
5° corona	-1,10%	-9,70%	-8,30%
<b>TOTALE</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>



# ANALISI DEI RISULTATI E CONFRONTO DEGLI SCENARI



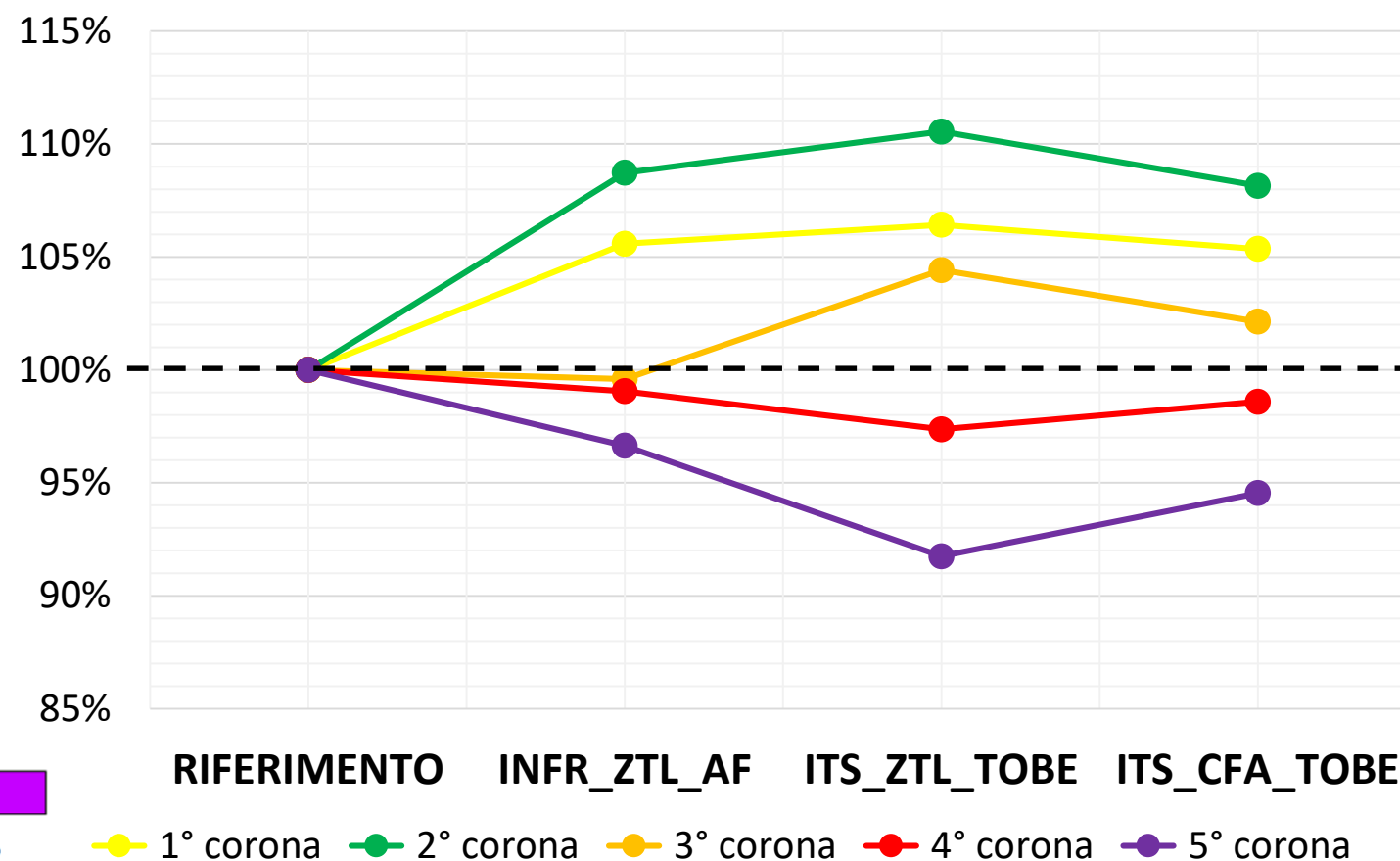
Legenda

Corone



1 2 3 4 5

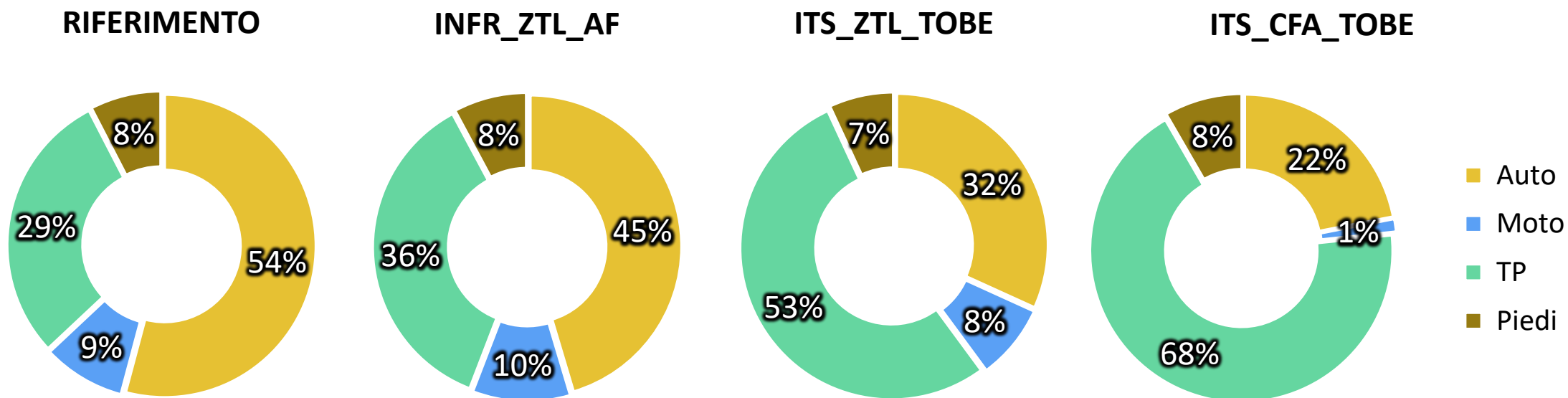
## Indice della densità di popolazione (ab./km<sup>2</sup> SUL)





# ANALISI DEI RISULTATI E CONFRONTO DEGLI SCENARI

Ripartizione modale



Indicatori di  
sostenibilità ambientale

Scenario	Percorrenze veicoli-km	Consumi energetici GJ	Emissioni di CO <sub>2</sub> t	Variazione %
RIFERIMENTO	3.562.479	16.459	312	-
INFR_ZTL_AF	3.003.994	13.879	263	-15,7%
ITS_ZTL_TOBE	2.026.092	9.361	178	-43,1%
ITS_CFA_TOBE	1.643.584	7.593	144	-53,9%

# CONCLUSIONI

## Scenario di sviluppo della città di Roma (secondo il PRG)

→ tendenza alla **dispersione della popolazione** nelle aree periferiche (urban sprawl)

## Aumento delle distanze e sviluppo dell'offerta programmatica poco efficace

→ sviluppo di un modello di **mobilità car-oriented** (soprattutto nella periferia)

## Ipotesi di intervento negli scenari futuri alternativi

→ sviluppo di **soluzioni ITS** e diffusione dei **servizi di TPL di nuova generazione** (di adduzione alla rete principale del trasporto rapido di massa)

→ implementazione di **politiche di regolazione del traffico** su larga scala (modello car-free city)

## Scenari futuri alternativi della città di Roma

→ la **città tende a compattarsi** maggiormente

→ gli indicatori di **mobilità e sostenibilità migliorano**



Associazione Italiana di Scienze Regionali  
**XXXIX CONFERENZA SCIENTIFICA ANNUALE**



*Le regioni d'Europa tra identità locali, nuove comunità e disparità territoriali*

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

*Impatti territoriali delle modalità di trasporto innovative*

**Fulvio Silvestri** ✉, **Pierluigi Coppola**

*Università degli Studi di Roma «Tor Vergata»*

*Dipartimento di Ingegneria dell'Impresa*

[fulvio.silvestri@uniroma2.it](mailto:fulvio.silvestri@uniroma2.it)

**Bolzano, 18 settembre 2018**