

FEBBRAIO 2024

ANALISI DELLA VIABILITÀ
DEL
COMUNE DI BIASSONO

ANALISI MACRO MODELLISTICHE
ALLA SCALA URBANA



MODELLO DI SIMULAZIONE DEL TRAFFICO VEICOLARE



Offerta di Trasporto

Ricostruzione del grafo di rete rappresentativo della viabilità urbana ed extraurbana



Domanda di Mobilità

Stima della matrice O/D dell'ora di punta del mattino a partire dai dati rilevati sul campo



Calibrazione del modello

Ottimizzazione del modello minimizzando lo scarto fra flussi assegnati e flussi rilevati



Assegnazioni e analisi risultati

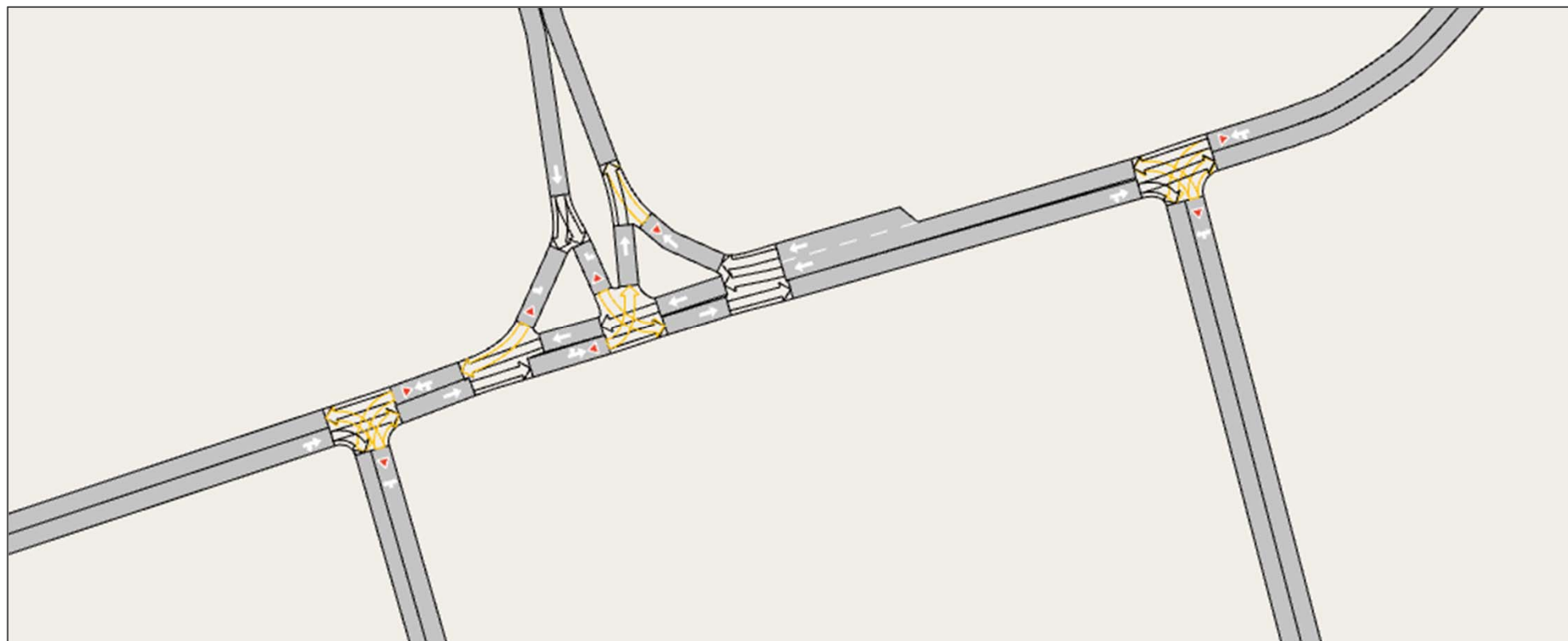
Analisi modellistiche dello Scenario Attuale e degli Scenari Futuri e confronto dei risultati

Modello di offerta – Grafo di rete attuale

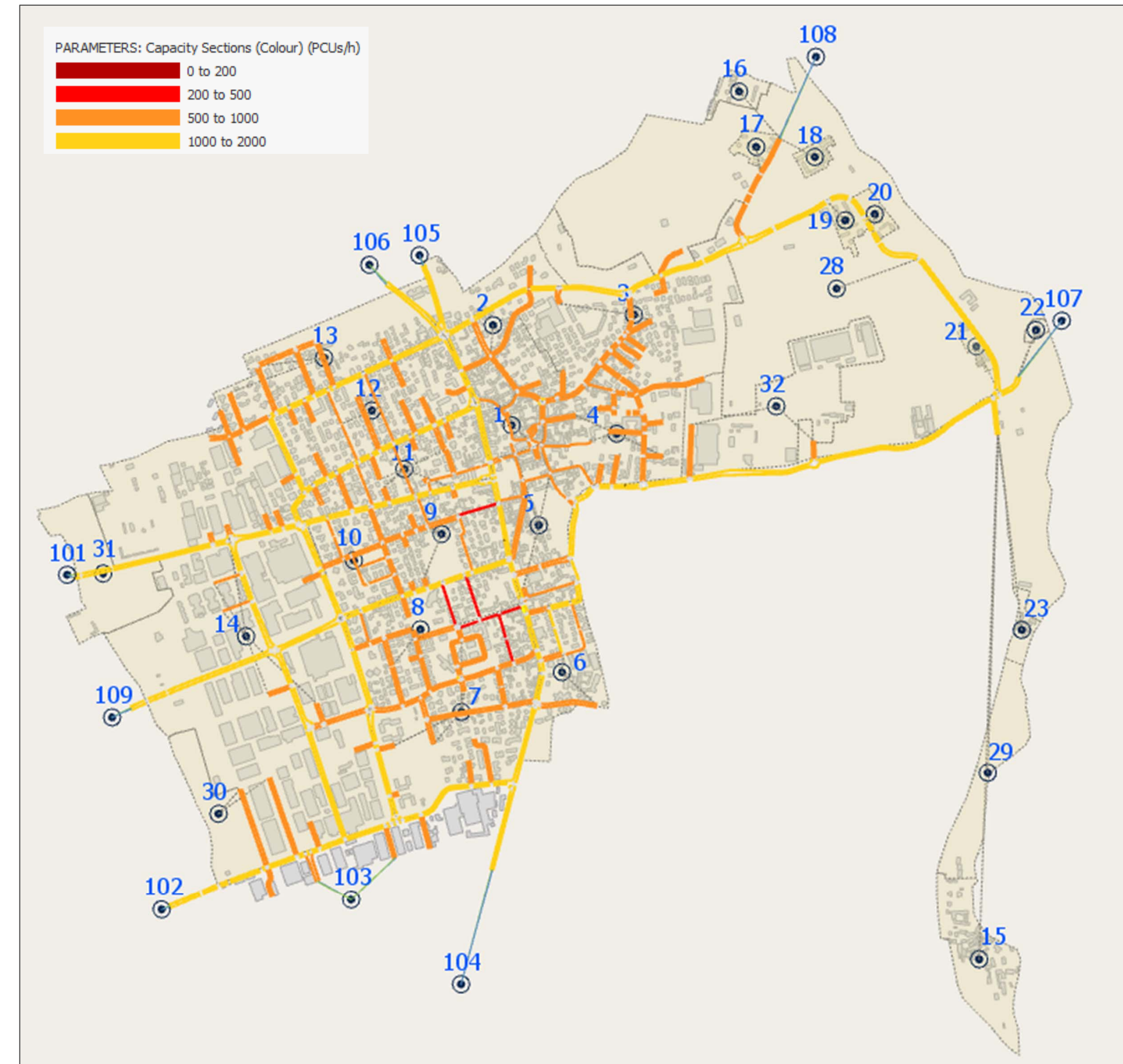
Estensione della rete di offerta

- Estensione totale della rete stradale (tratte monodirezionali): 78,75 km
- Lunghezza totale delle corsie di marcia: 95,32 km
- Numero di archi stradali: 848
- Numero di intersezioni: 256
- Numero di zone/centroidi: 39, di cui 28 interne e 11 esterne
(*comprehensive di 2 centroidi rappresentativi dei due capisaldi della Pedemontana, non visibili sul grafo attuale*)

Particolare Intersezione fra via della Misericordia e via Padania



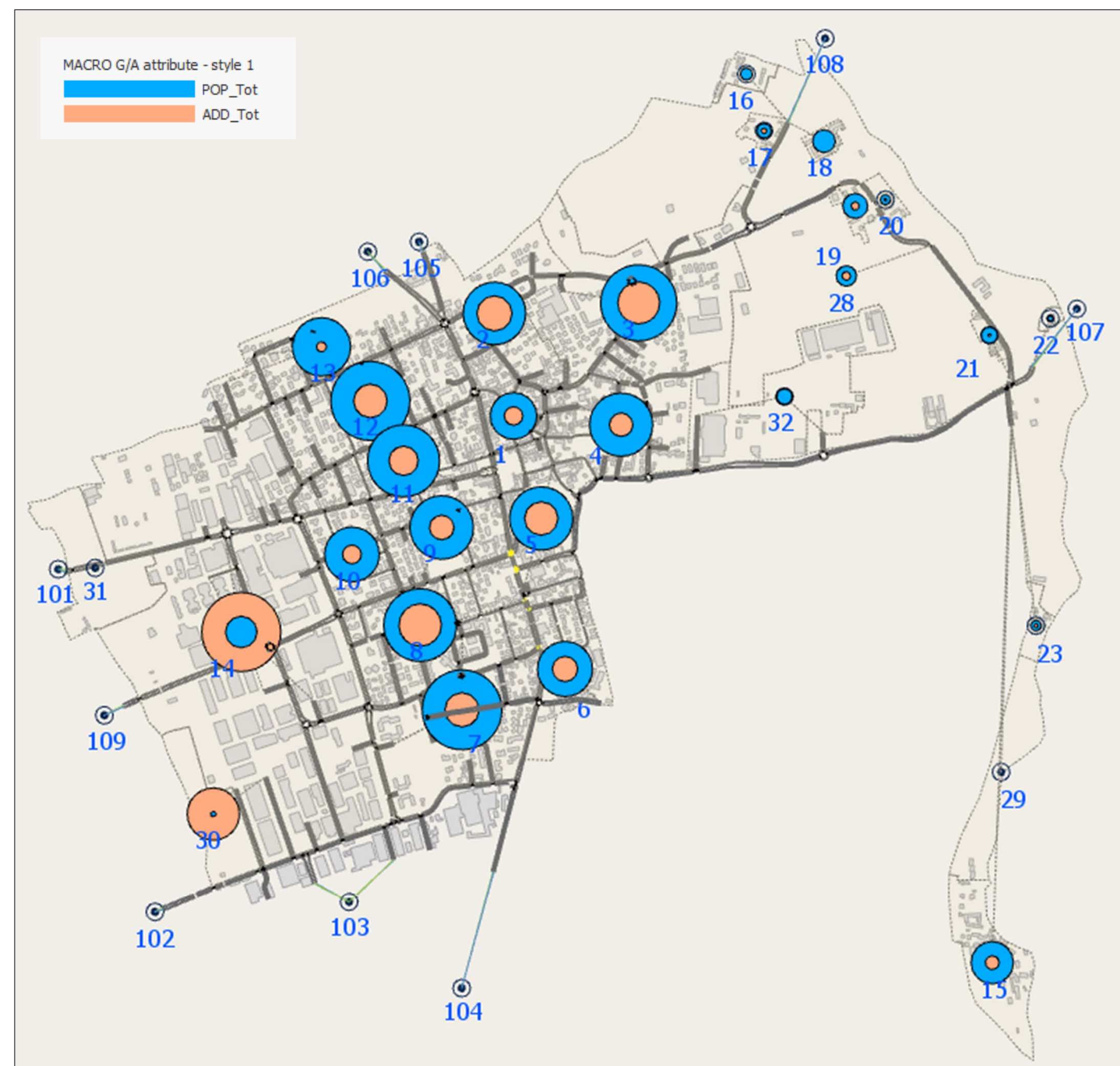
Grafo di rete



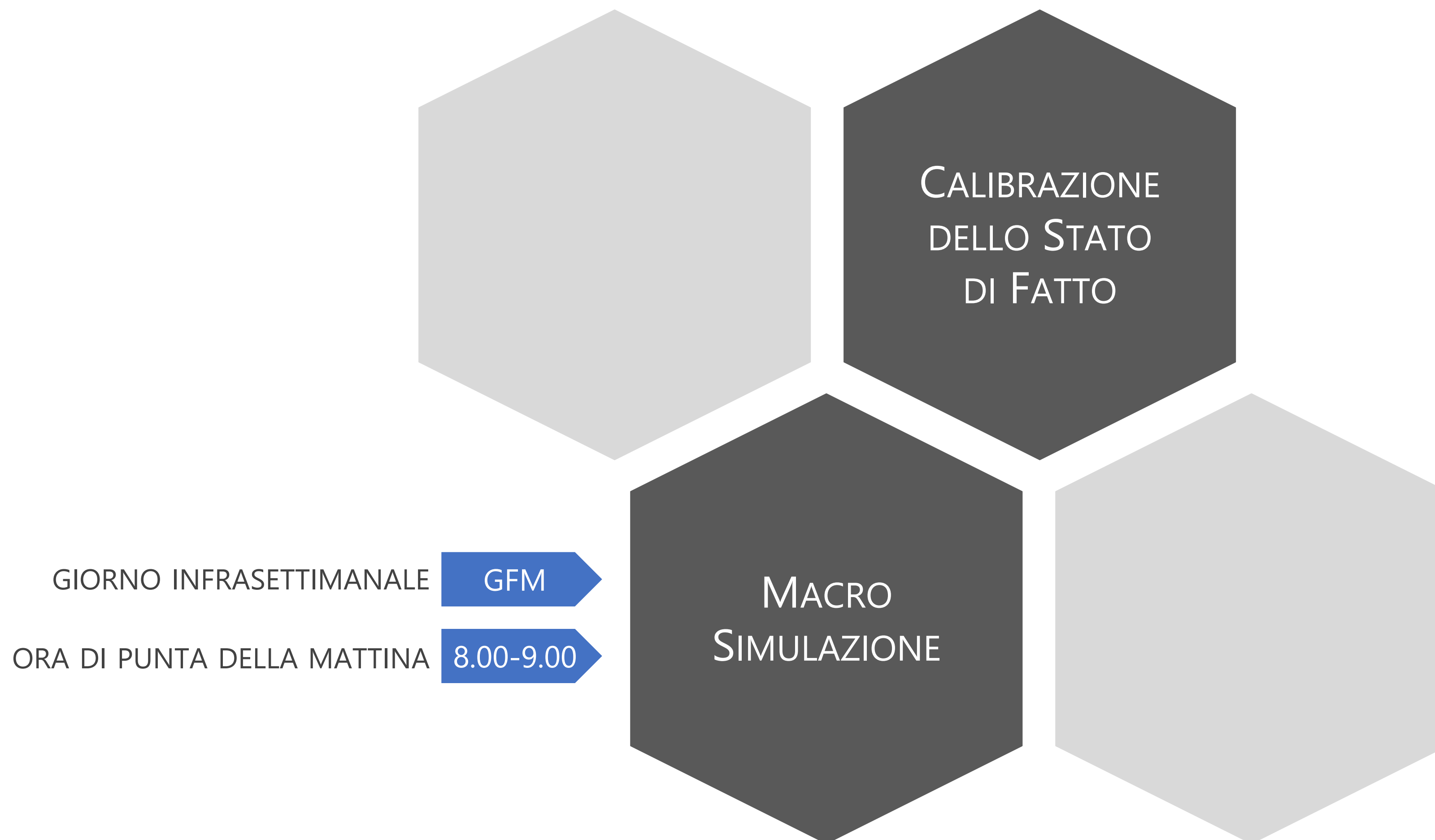
Modello di domanda – Spostamenti attuali

- La domanda è stata stimata in riferimento all'ora di punta della mattina di un giorno feriale infrasettimanale.
- Dall'analisi dei flussi rilevati nella campagna di monitoraggio del traffico veicolare, è risultato che l'ora di punta mattutina è la 8.00-9.00.
- Per la stima della domanda è stata adottata la seguente metodologia:
 1. **Stima della Matrice Prior:** dall'applicazione del *Modello a 4 stadi* ai dati socio-demografici delle zone di traffico, è stato stimato il numero di spostamenti in auto che si realizza fra ciascuna coppia di zone Origine/Destinazione. Le zone di traffico interne coincidono con le particelle censuarie.
 2. **Stima della Matrice Finale:** dall'applicazione della procedura di *Matrix Adjustment* alla Matrice Prior ed ai dati di traffico rilevati, è stata ottenuta la Matrice Finale che, assegnata al grafo di rete, consente un buon accostamento fra flussi rilevati e flussi assegnati dal modello.

Attributi socio-economici – Popolazione e Addetti per zona censuaria

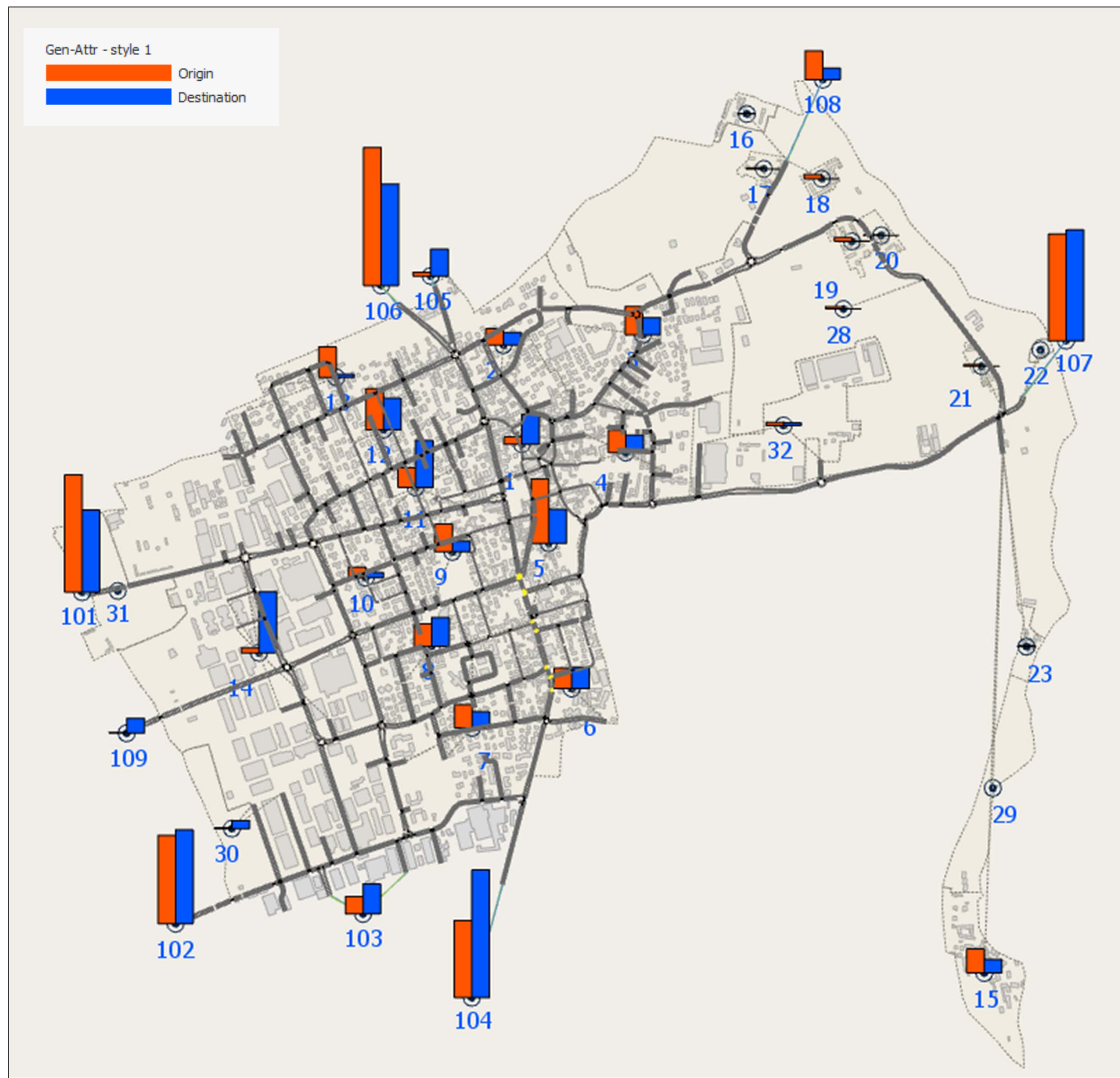


Stato di Fatto – Scenario Attuale

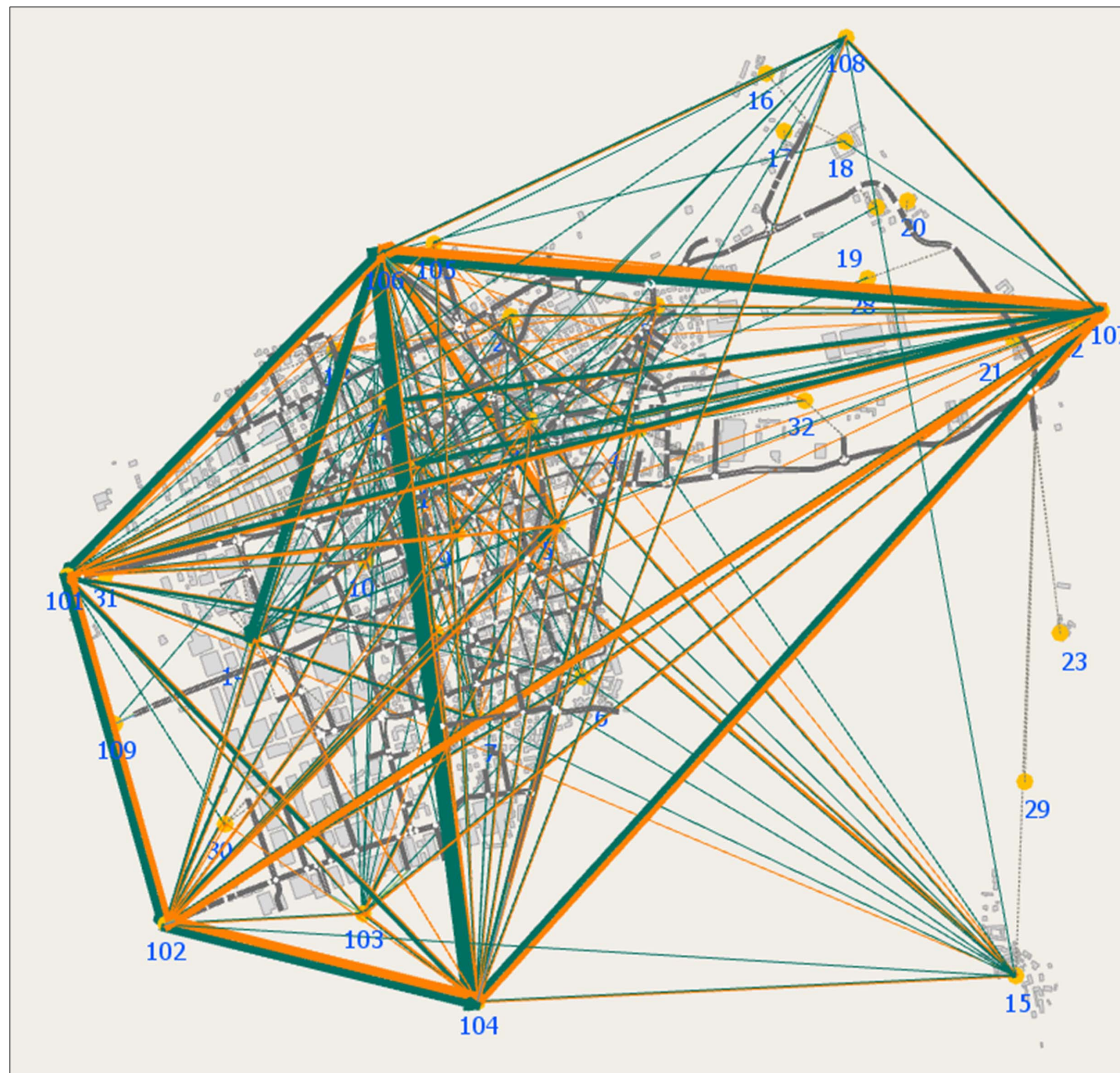


Modello di domanda – Matrice O/D Giorno Feriale 8.00-9.00

Domanda originata/attratta per zona



Linee di desiderio – Principali relazioni O/D (con più di 5 spostamenti)



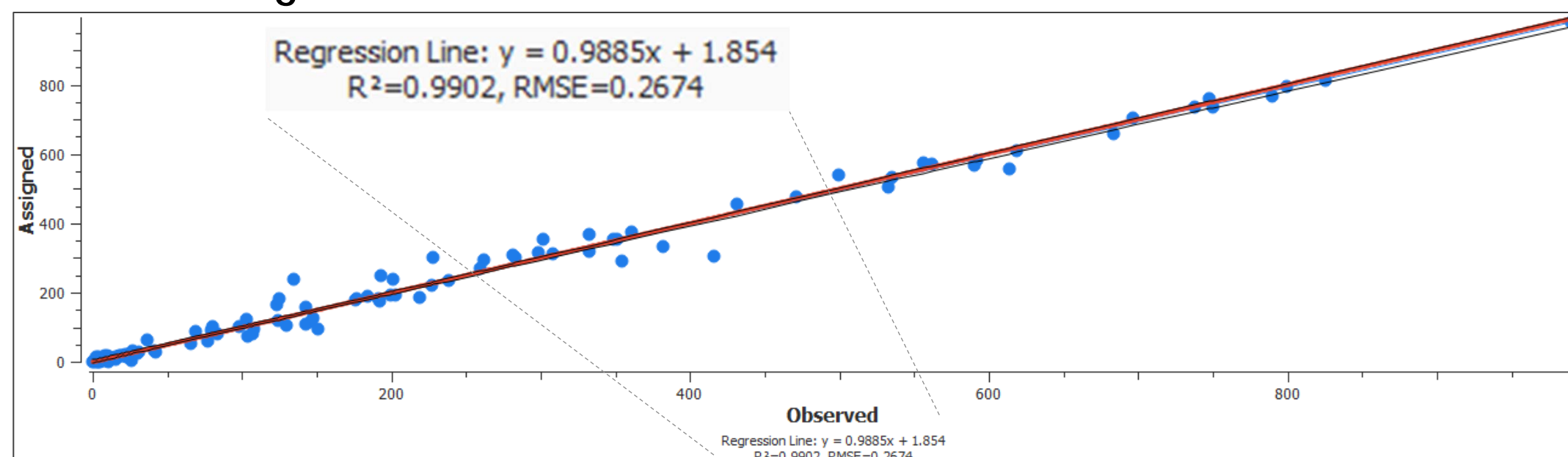
Scenario Attuale – Calibrazione del modello

Calibrazione del modello – Risultati dei test statistici

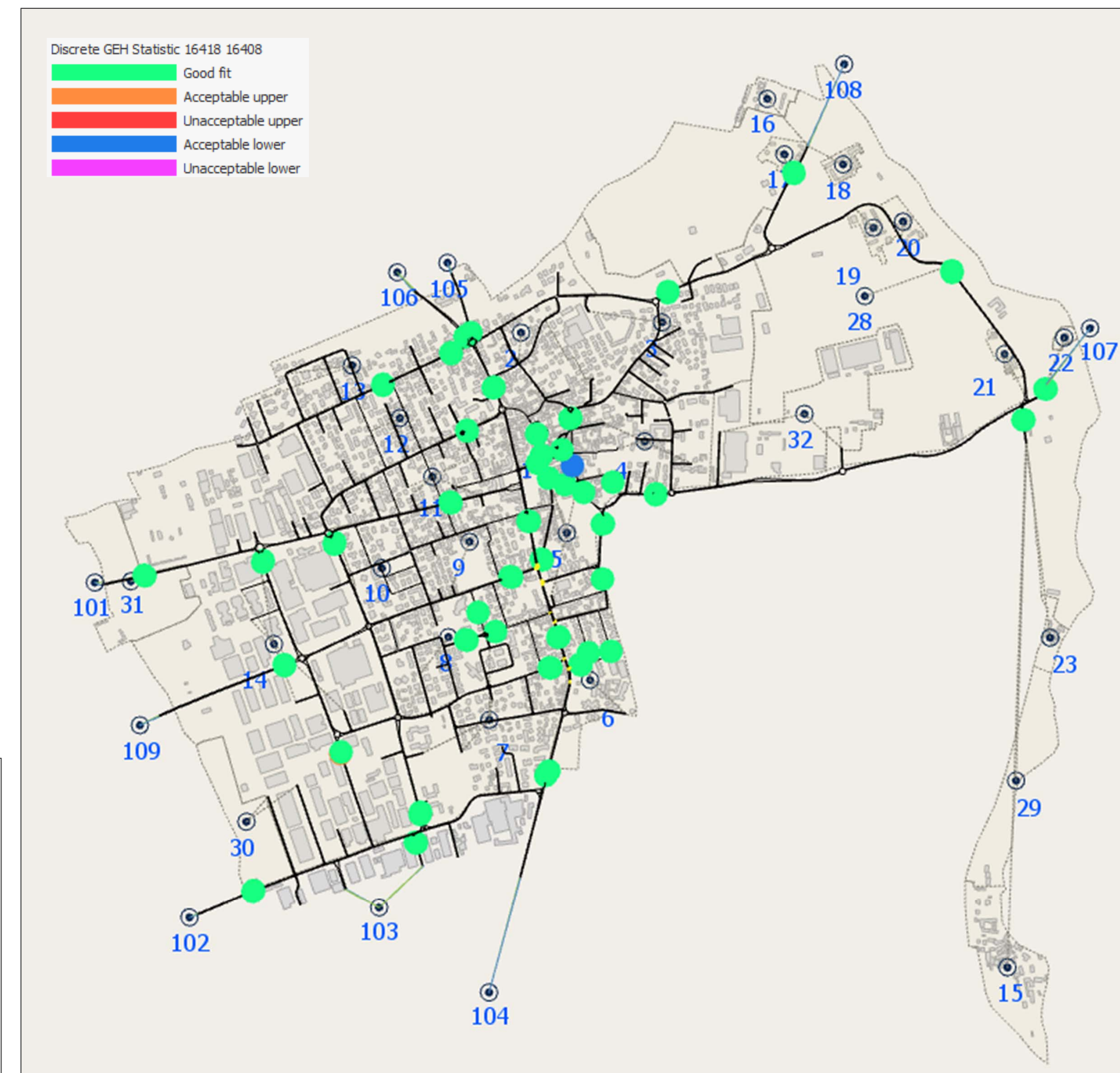
I test statistici condotti per valutare la capacità del modello di simulazione di rappresentare i dati di traffico reali, rilevati durante la campagna di monitoraggio, restituiscono ottimi livelli di accostamento. In particolare:

- **Analisi di regressione:** Valori di R^2 e pendenza della retta molto prossimi a 1, indicativi di un'ottima rappresentatività complessiva
- La **statistica GEH** ha restituito un buon accostamento puntuale per tutte le sezioni monitorate e, in particolare:
 - ✓ GEH < 5 per il 97,33% delle sezioni monitorate (73 su 75)
 - ✓ GEH < 10 per il 100% delle sezioni monitorate

Analisi di regressione

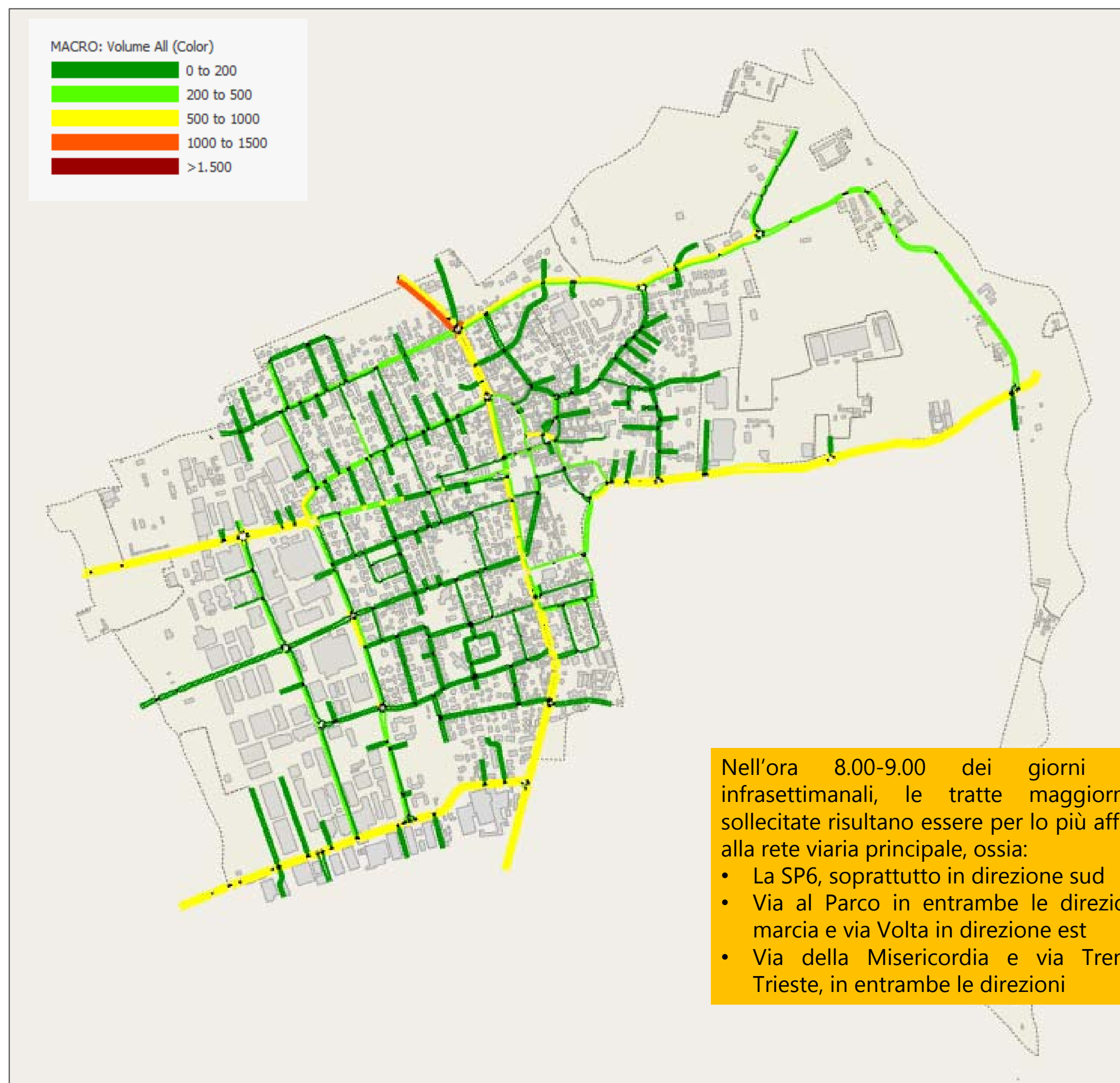


Statistica GEH

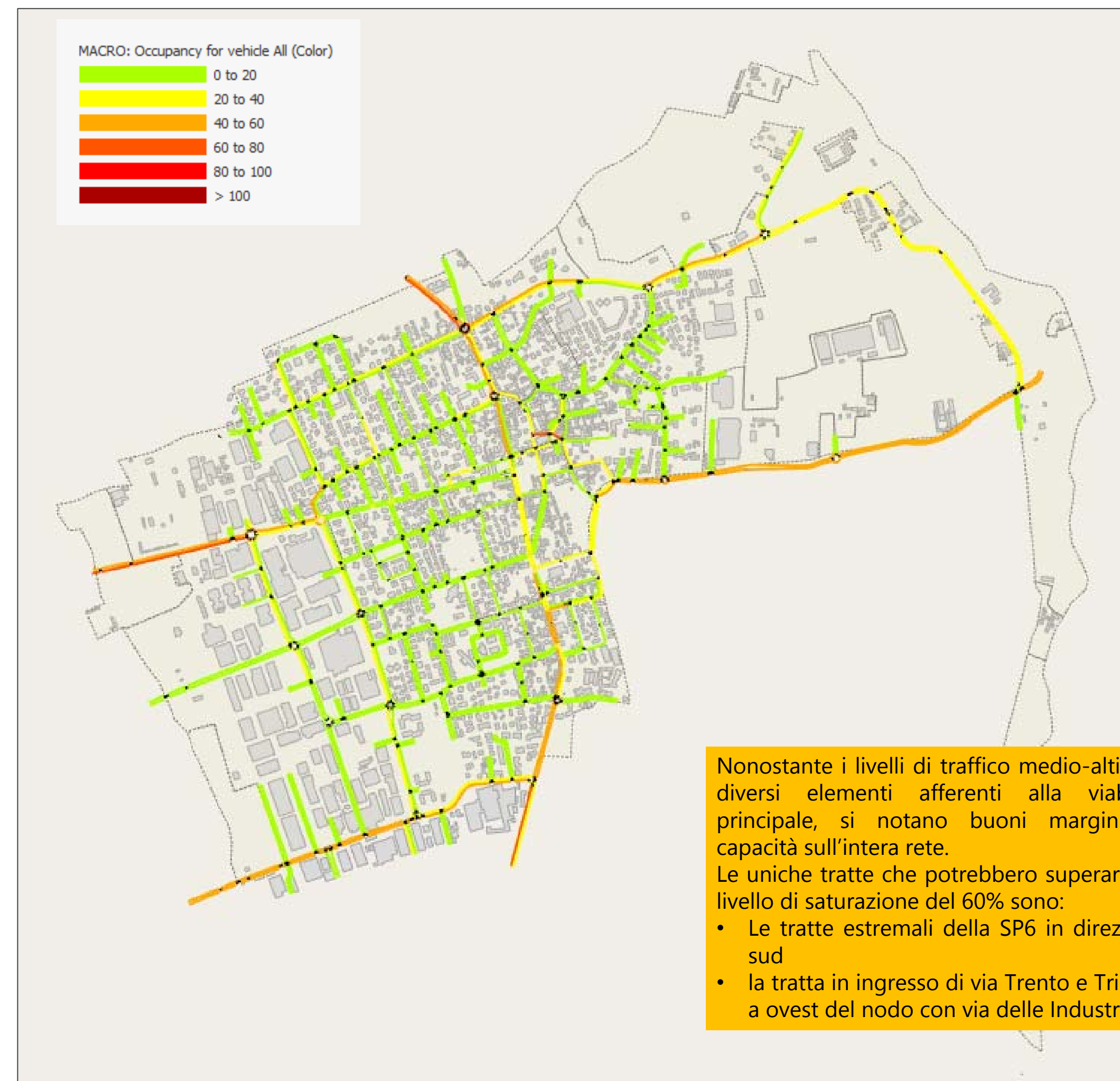


Scenario Attuale – Risultati assegnazione

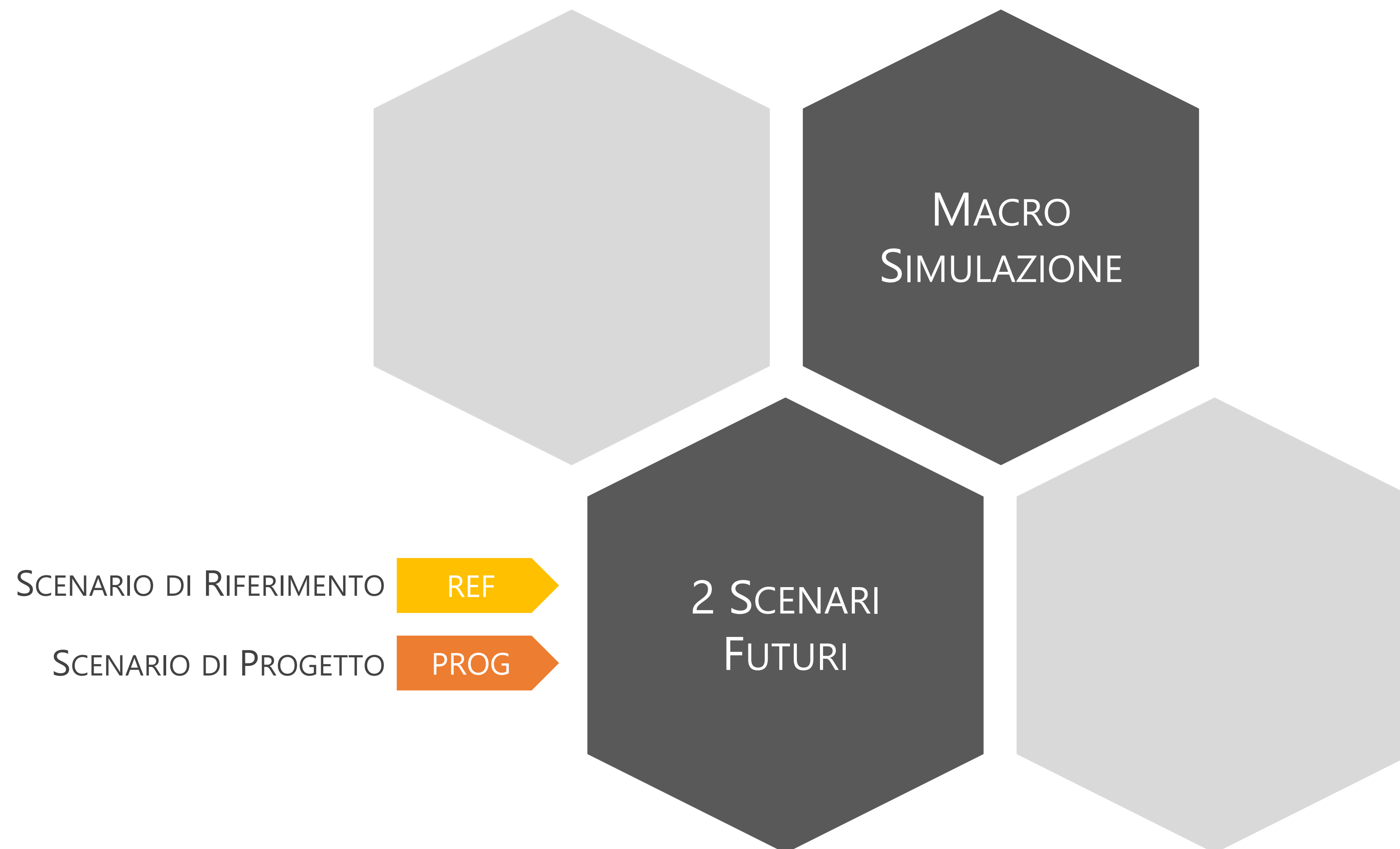
Flussi assegnati [Veic.eq/h]



Rapporto flusso/capacità



Ipotesi di intervento – Scenari Futuri



Scenari Futuri – Ipotesi analizzate

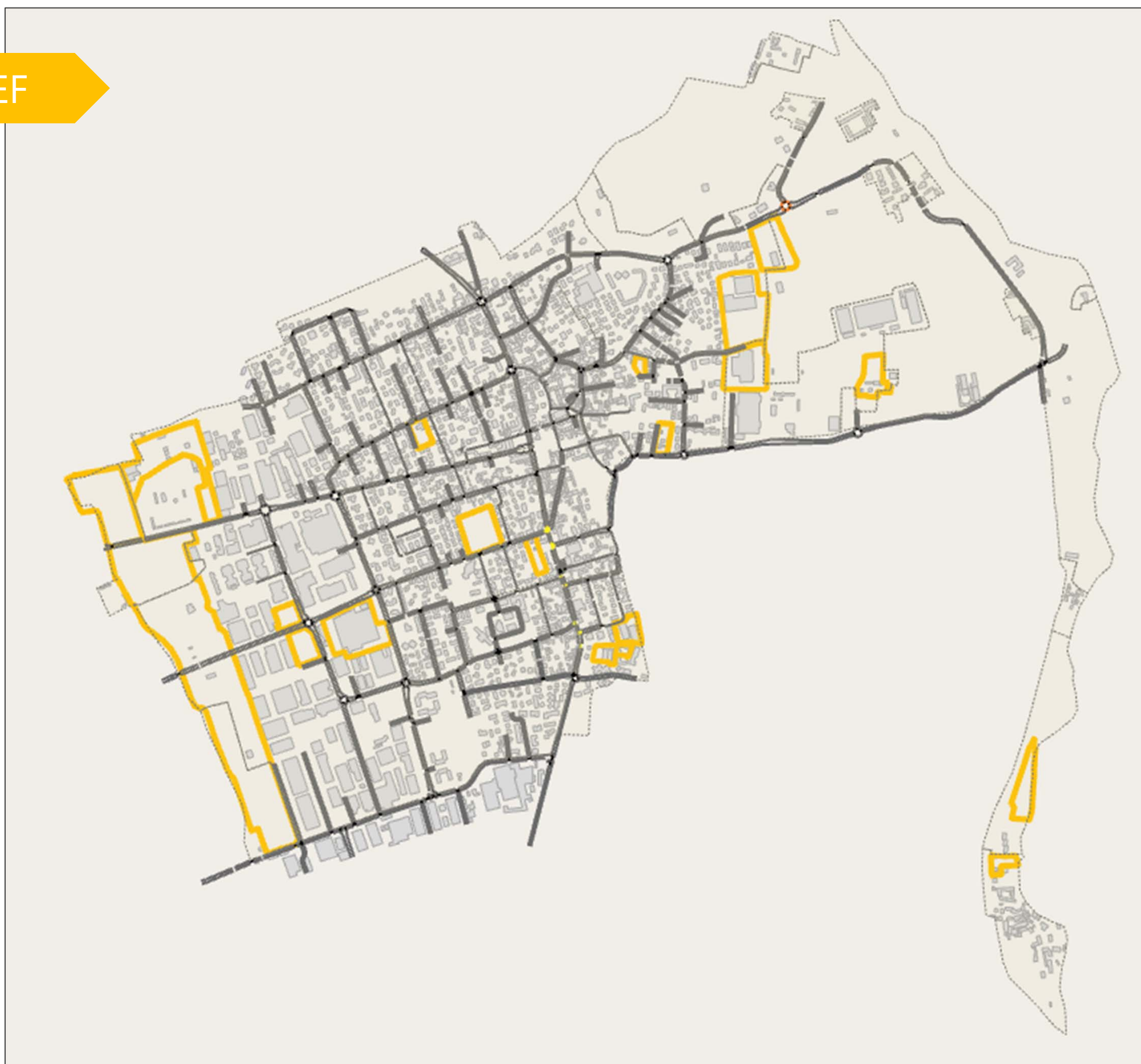
Scenario di Riferimento

- Attuazione delle trasformazioni urbanistiche previste nel PGT:
 - ✓ Domanda incrementata dell'indotto veicolare, calcolato in accordo con il PTCP, derivante dalle SLP delle funzioni che si insedieranno

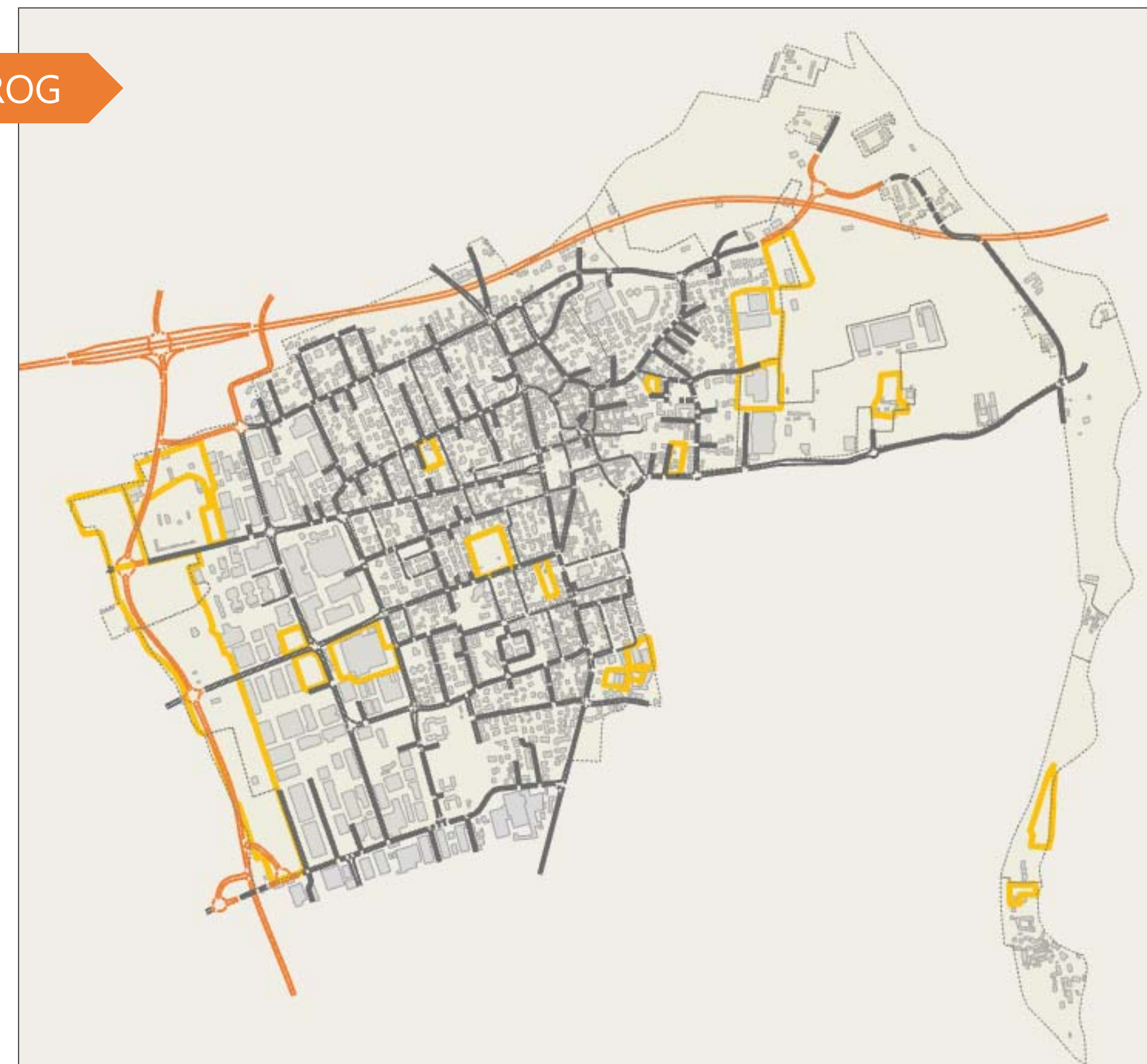
Scenario di Progetto

- Attuazione delle trasformazioni urbanistiche previste nel PGT
- Attuazione interventi infrastrutturali strategici: realizzazione della tratta C dell'Autostrada Pedemontana Lombarda e della TR MI 10

REF



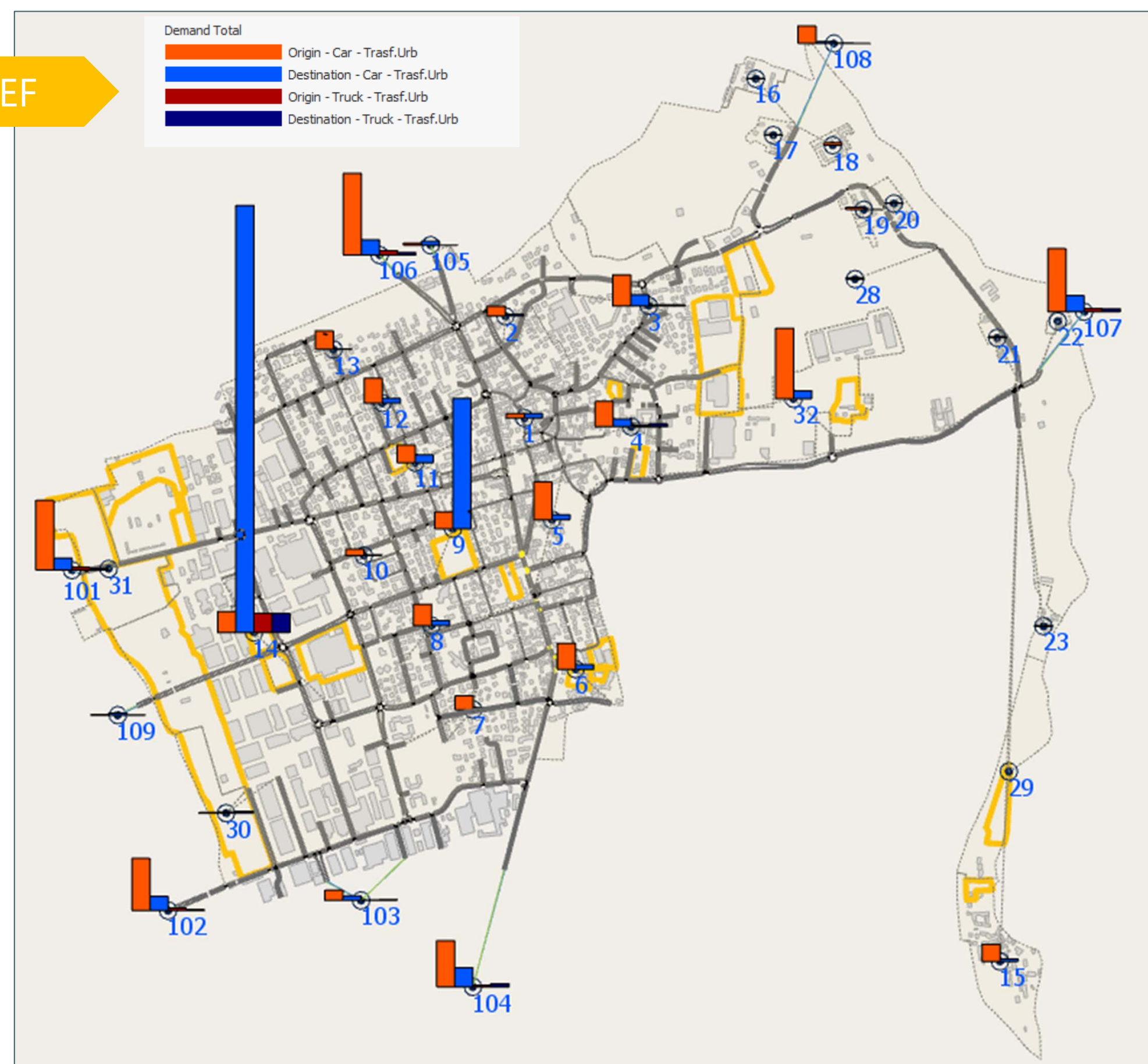
PROG



Scenari Futuri – Domanda di mobilità

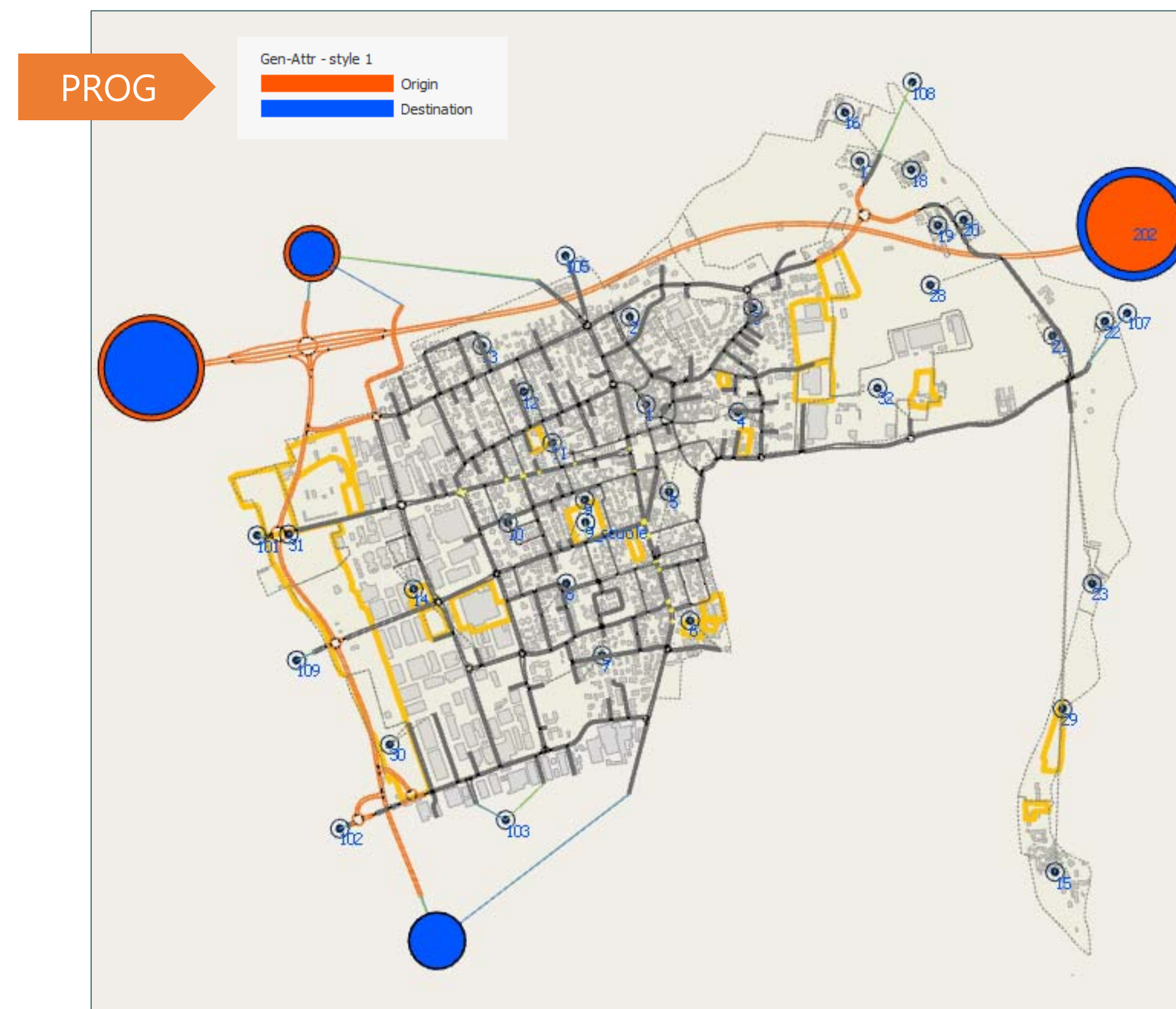
Scenario di Riferimento

- L'indotto veicolare atteso, in rapporto alle nuove funzioni previste dal PGT, è stato calcolato applicando la metodologia indicata dal PTCP della Provincia di Monza e della Brianza



Scenario di Progetto

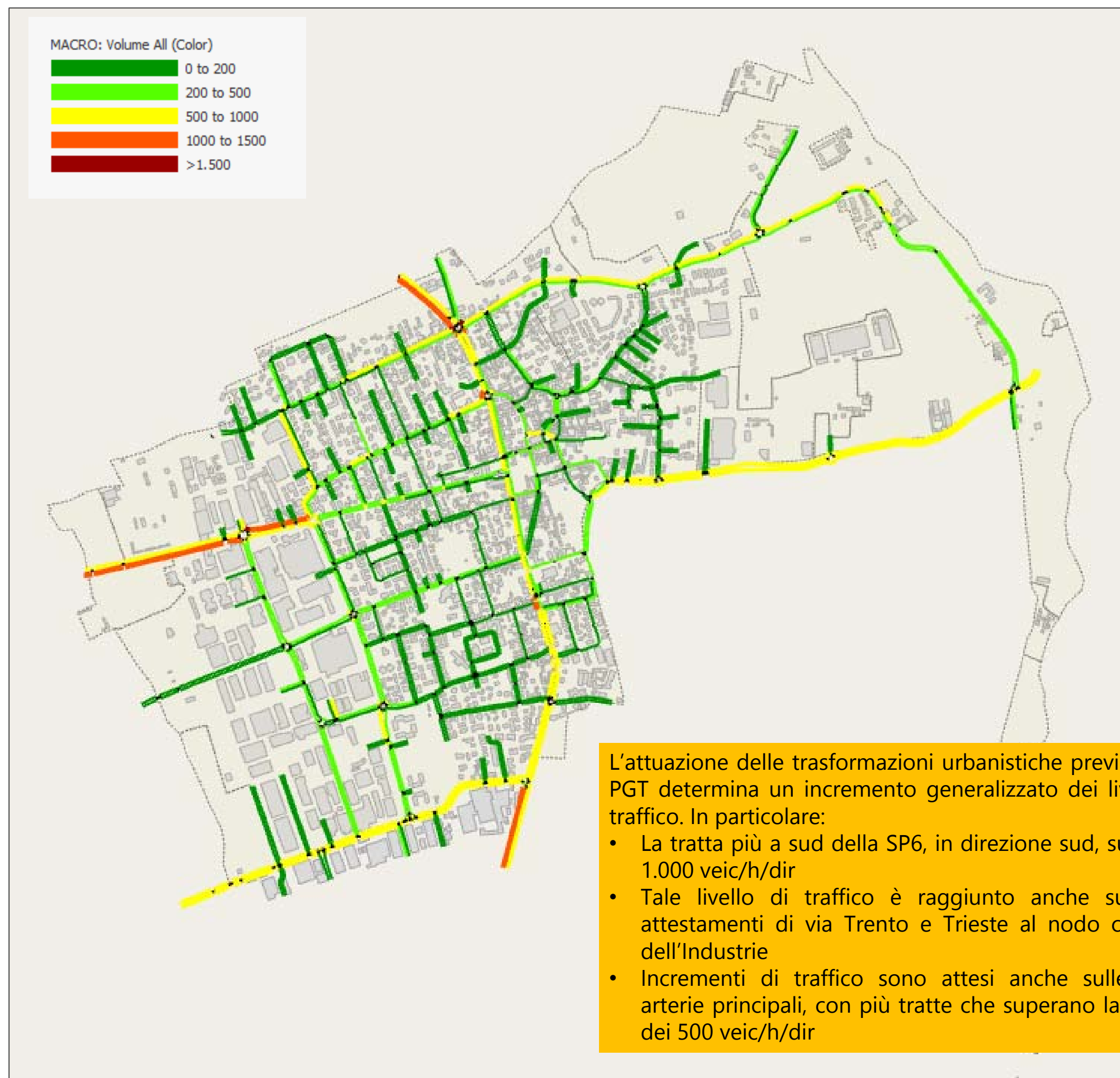
- Le arterie stradali di nuova realizzazione sono state caricate con riferimento alle stime di traffico realizzate per lo Scenario Programmatico al 2015 nell'ambito dello Studio condotto da Pedemontana



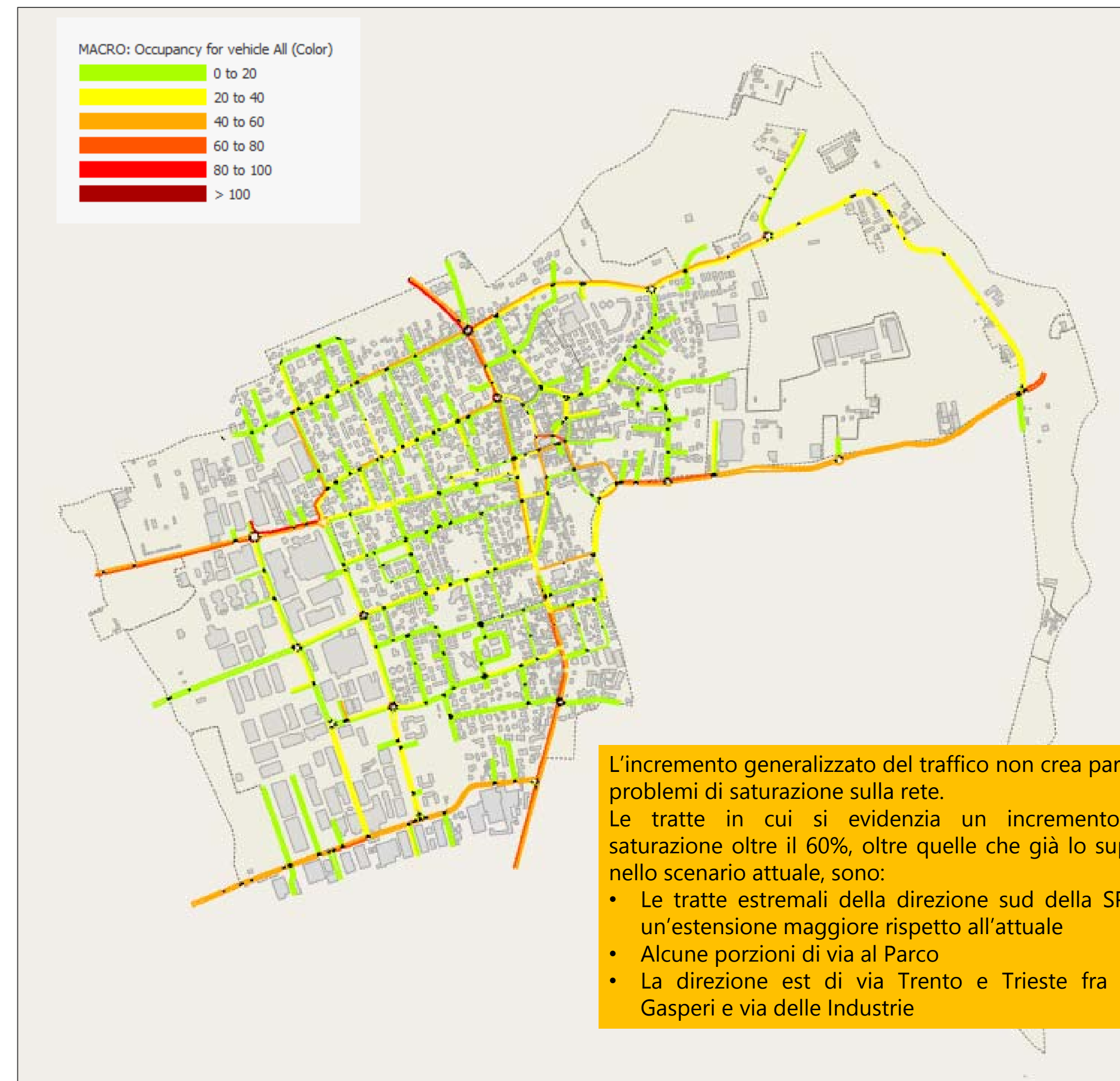
Scenario di Riferimento – Risultati assegnazione

Attuazione PGT

Flussi assegnati [Veic.eq/h]



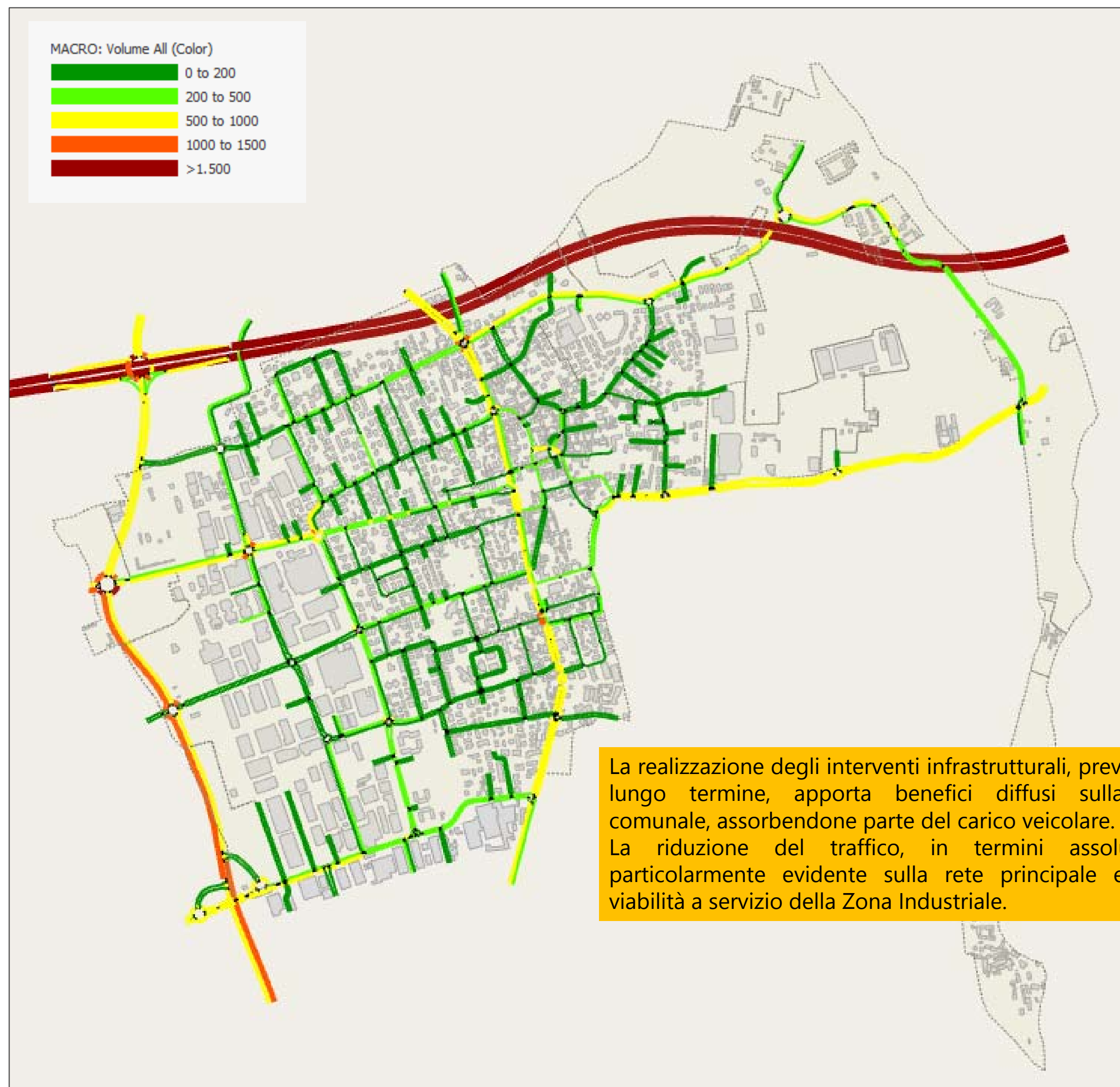
Rapporto flusso/capacità



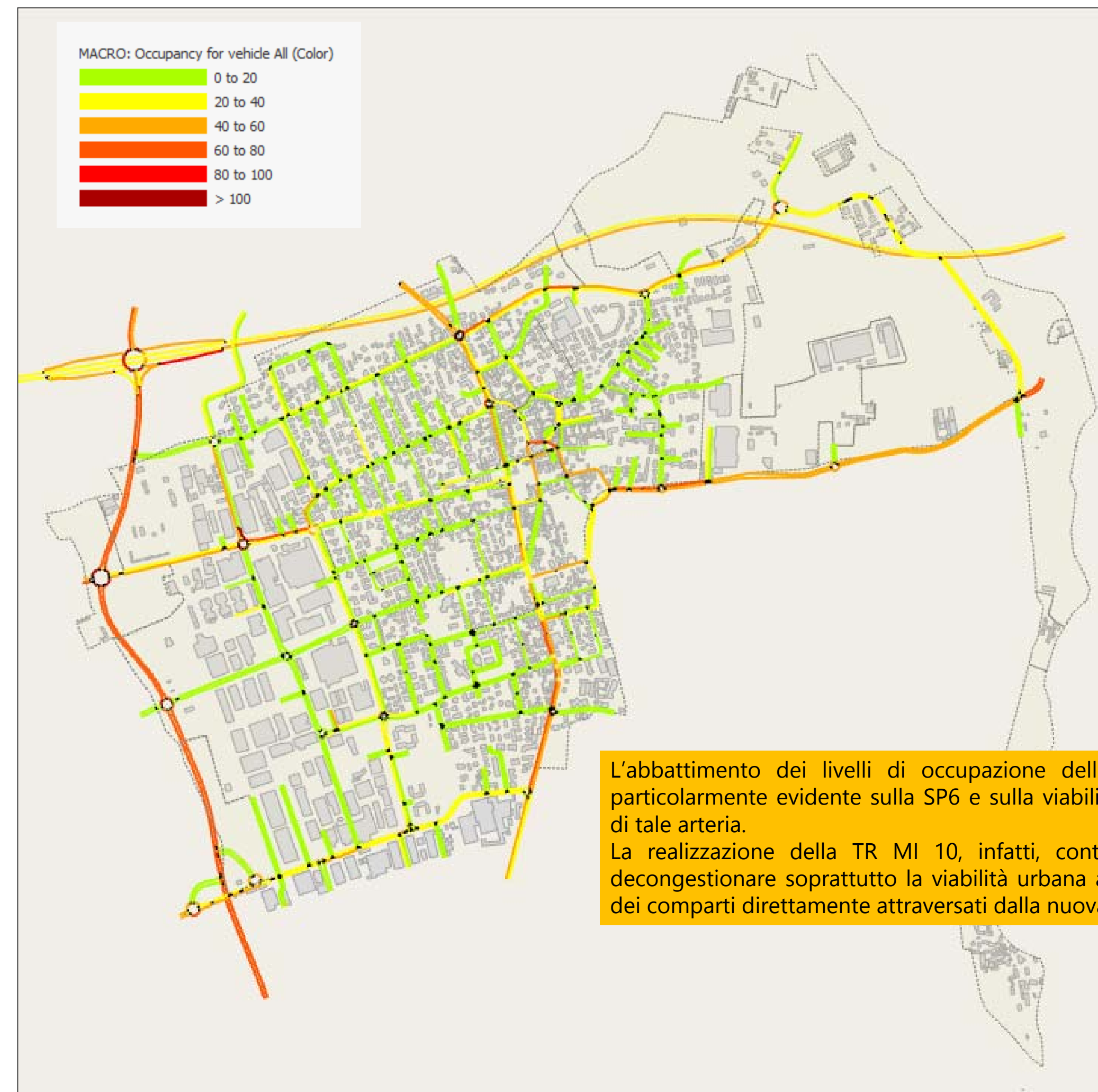
Scenario di Progetto – Risultati assegnazione

Attuazione PGT e interventi infrastrutturali

Flussi assegnati [Veic.eq/h]



Rapporto flusso/capacità



Analisi Comparata Scenari



Comparazione Scenari – Indicatori per tipo di strada e direttrici

Classificazione funzionale delle strade



Direttrici principali di traffico ai fini dello studio

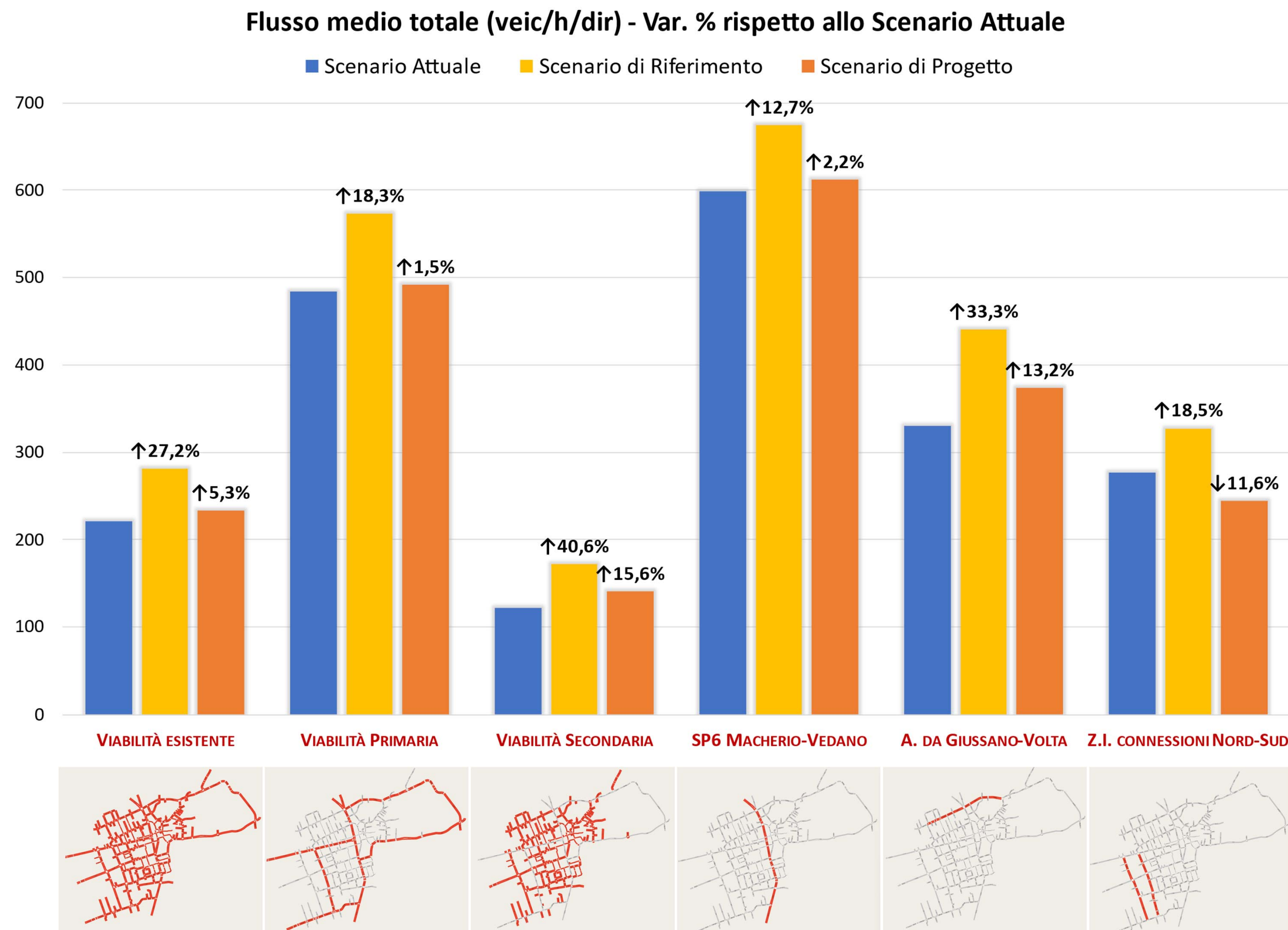


Gli impatti degli interventi previsti, ossia delle trasformazioni urbanistiche previste dal PGT e della realizzazione della tratta C dell'Autostrada Pedemontana Lombarda e della TR MI 10, sono stati analizzati nel dettaglio per:

- **Livello di importanza delle strade**, in rapporto alla loro funzione specifica, distinguendo:
 - ✓ **Viabilità Esistente**, che comprende tutta la viabilità comunale attuale
 - ✓ **Viabilità Primaria**, a cui afferiscono le arterie classificate come «E- Strade Urbane di Quartiere»
 - ✓ **Viabilità Secondaria**, a cui afferisce tutta la viabilità urbana di classe inferiore rispetto alla precedente
- **Direttrici principali di traffico** su cui si possa ragionevolmente prevedere un impatto maggiore, ossia:
 - ✓ **SP6 Macherio-Vedano**, che rappresenta l'alternativa principale di percorso rispetto alla TR MI 10, per i collegamenti di medio-lungo raggio
 - ✓ **A. da Giussano-Volta**, che costituirà la direttrice est-ovest di adduzione alla Pedemontana più prossima allo svincolo di Macherio
 - ✓ **Z.I. connessioni Nord-Sud**, che si configurano come alternative principali di percorso rispetto alla TR MI 10, per i collegamenti di breve raggio con la Zona Industriale

Comparazione Scenari Futuri vs Scenario Attuale

Flusso Assegnato Totale [veic/h/dir]

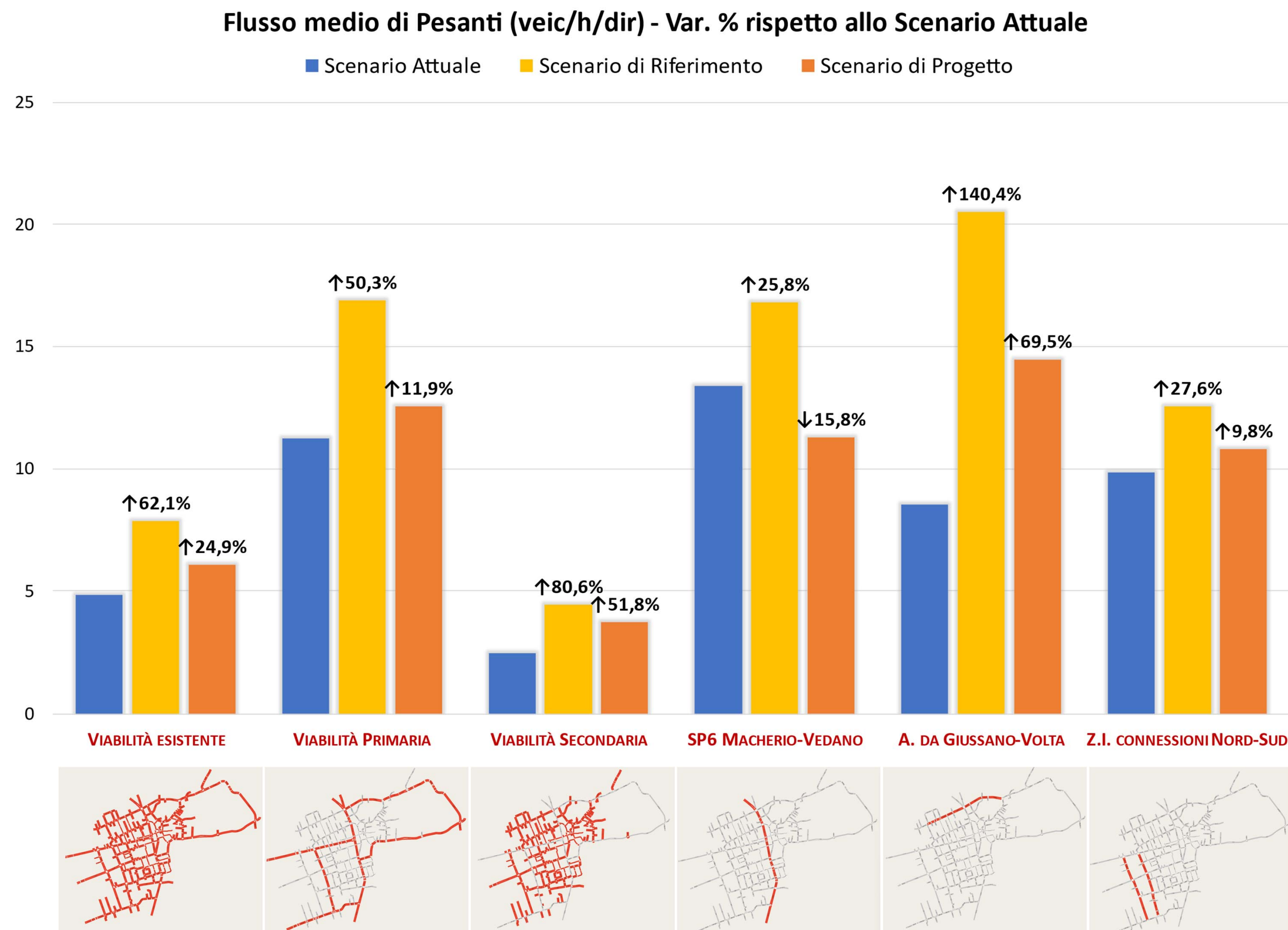


Nell'ora di punta mattutina del giorno feriale infrasettimanale si stimano le seguenti variazioni rispetto allo Scenario Attuale:

- nello Scenario di Riferimento, a seguito delle trasformazioni urbanistiche previste dal PGT, è atteso un incremento del traffico su tutta la rete comunale del 27,2%
- Tale incremento registrerà un deciso abbattimento nello Scenario di Progetto (5,3%), a seguito della realizzazione della Pedemontana e della TR MI 10
- Le variazioni dei livelli di traffico, in entrambi gli scenari futuri, saranno più evidenti in termini % sulla viabilità secondaria
- Lo Scenario di Riferimento determinerà incrementi del flusso medio totale su tutte le 3 direttrici di traffico analizzate
- Al contrario, lo Scenario di Progetto determinerà una riduzione del traffico attuale del 11,6% sulle connessioni nord-sud della Z.I., grazie all'alternativa costituita dalla nuova TR MI 10. Ciò significa che si stima che tale arteria possa assorbire sia gli incrementi di traffico imputabili alle trasformazioni urbanistiche che parte del traffico attuale

Comparazione Scenari Futuri vs Scenario Attuale

Flusso Assegnato di Veicoli Pesanti [veic/h/dir]

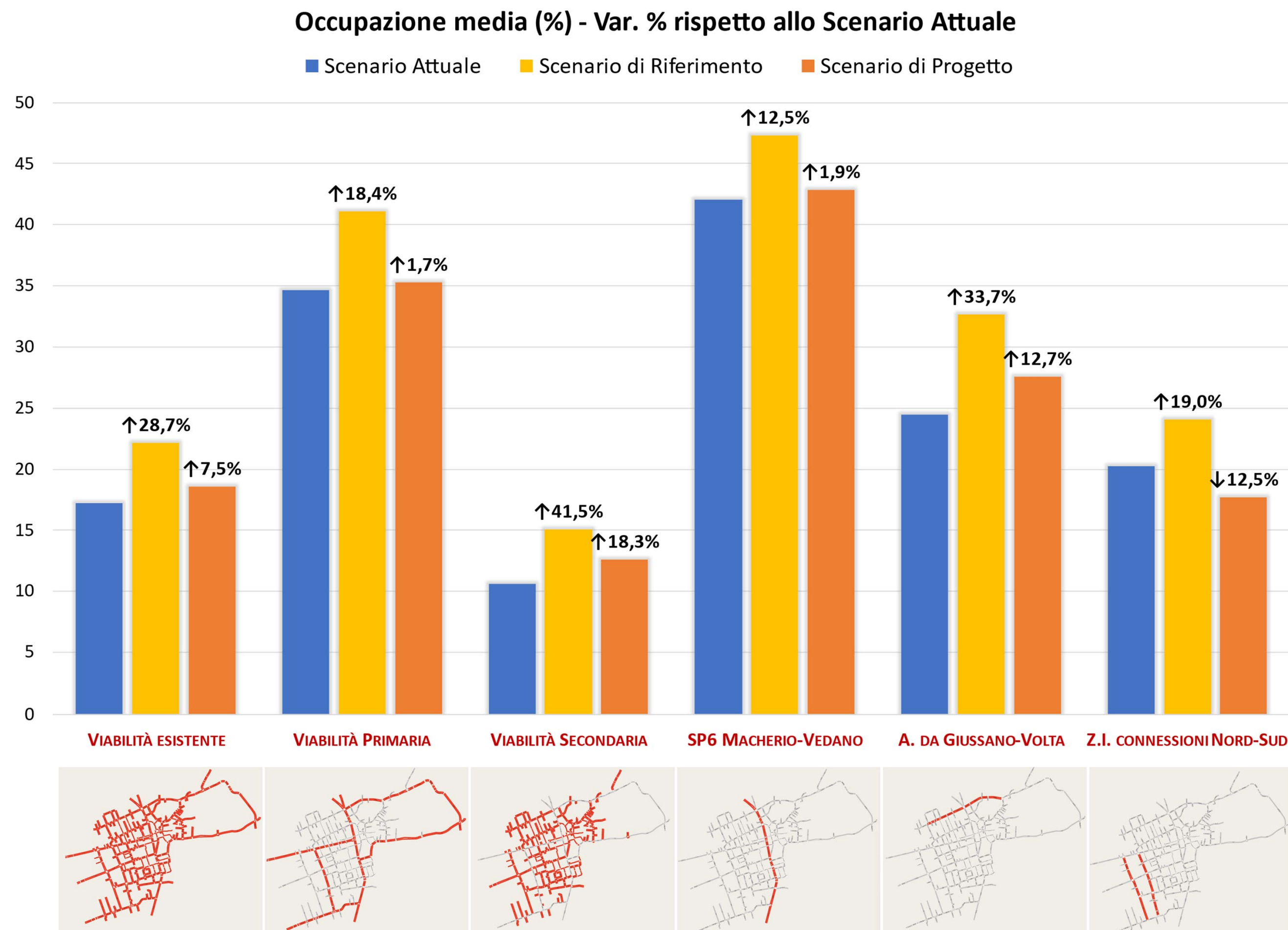


Analizzando separatamente il traffico pesante, rispetto allo Scenario Attuale sono attese le seguenti variazioni:

- nello Scenario di Riferimento, a seguito dello sviluppo dei comparti produttivi previsti dal PGT, localizzati per lo più nella Zona Industriale, è atteso un incremento del traffico pesante, nell'ora di punta, di circa 50 mezzi in ingresso e altrettanti in uscita dai nuovi insediamenti
- Le variazioni dei livelli di traffico, in entrambi gli scenari futuri, saranno più evidenti in termini % sulla viabilità secondaria, soprattutto sulle strade che servono direttamente i nuovi comparti
- Rispetto alle 3 direttrici di traffico analizzate nel dettaglio, su via A. da Giussano-via Volta è atteso l'incremento percentuale maggiore. Tale stima è tuttavia da ritenersi cautelativa, in quanto nelle analisi è stato ipotizzato che via A. da Giussano-via Volta assorbirà tutto l'incremento di traffico di scambio con la direttrice est. Ciò anche in considerazione del fatto che, lato est, lo svincolo di Vimercate della Pedemontana è distante da Biassono
- A seguito della realizzazione della Pedemontana e della TR MI 10 (Scenario di Progetto), l'incremento del traffico pesante sulla viabilità comunale sarà decisamente più contenuto, con un decremento sulla SP6 (-15,8%)

Comparazione Scenari Futuri vs Scenario Attuale

Rapporto Flusso/Capacità (Occupazione media) [%]

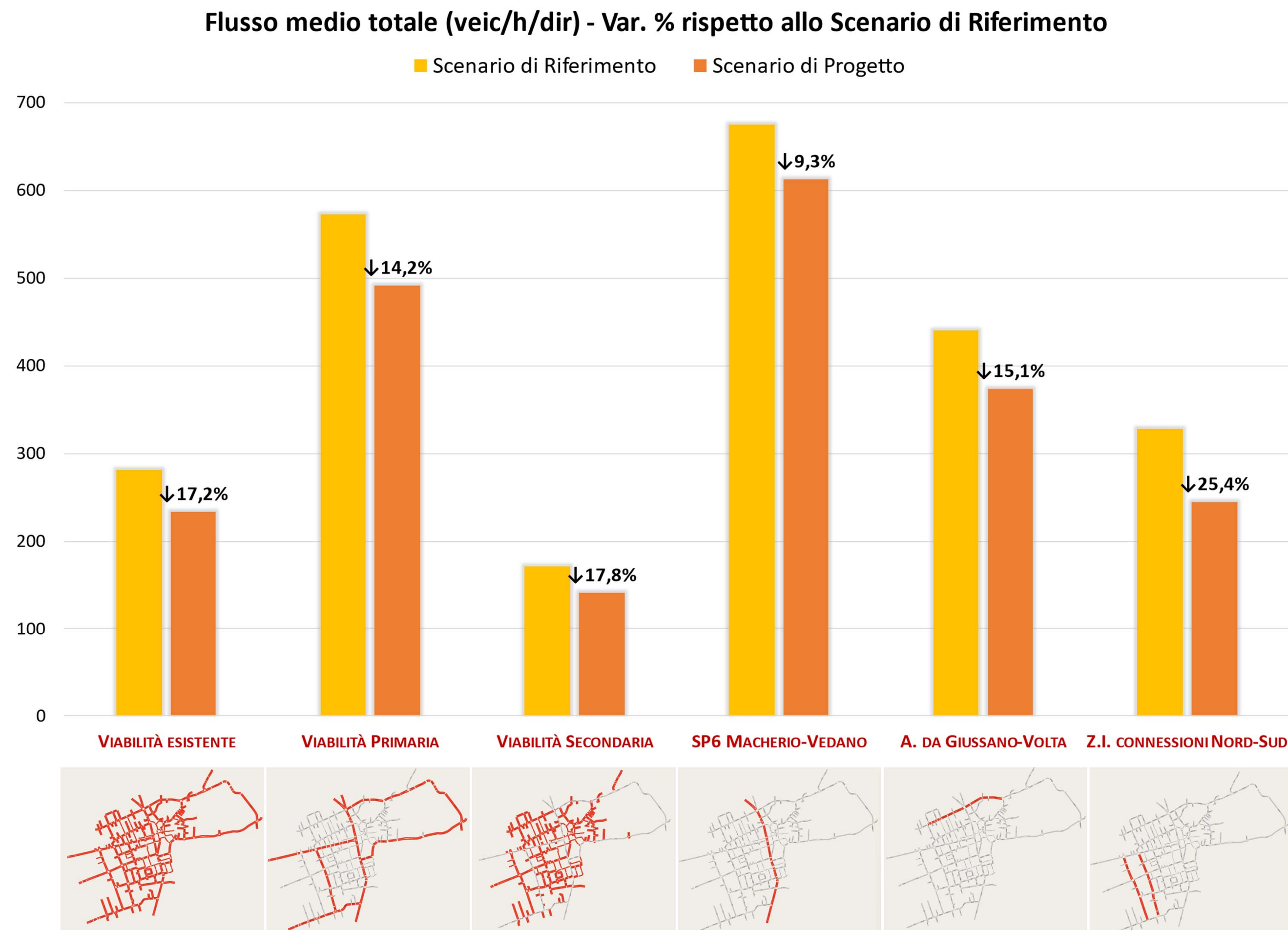


Rispetto allo Scenario Attuale, sono attese le seguenti variazioni in riferimento al livello di saturazione della viabilità:

- nello Scenario di Riferimento, l'incremento di traffico, imputabile alla realizzazione dei nuovi comparti previsti dal PGT, si tradurrà in un lieve incremento dei livelli di saturazione su tutta la rete comunale (+28,7%)
- Tale incremento registrerà un deciso abbattimento nello Scenario di Progetto (+7,5%), a seguito della realizzazione della Pedemontana e della TR MI 10
- Le variazioni dei livelli di traffico, in entrambi gli scenari futuri, saranno più evidenti in termini % sulla viabilità secondaria
- Lo Scenario di Riferimento determinerà incrementi del grado di saturazione su tutte le 3 direttrici di traffico analizzate
- Al contrario, lo Scenario di Progetto determinerà una riduzione della saturazione del 12,5% sulle connessioni nord-sud della Z.I., grazie all'alternativa di percorso costituita dalla nuova TR MI 10

Comparazione Scenario di Progetto vs Scenario di Riferimento

Flusso Assegnato Totale [veic/h/dir]

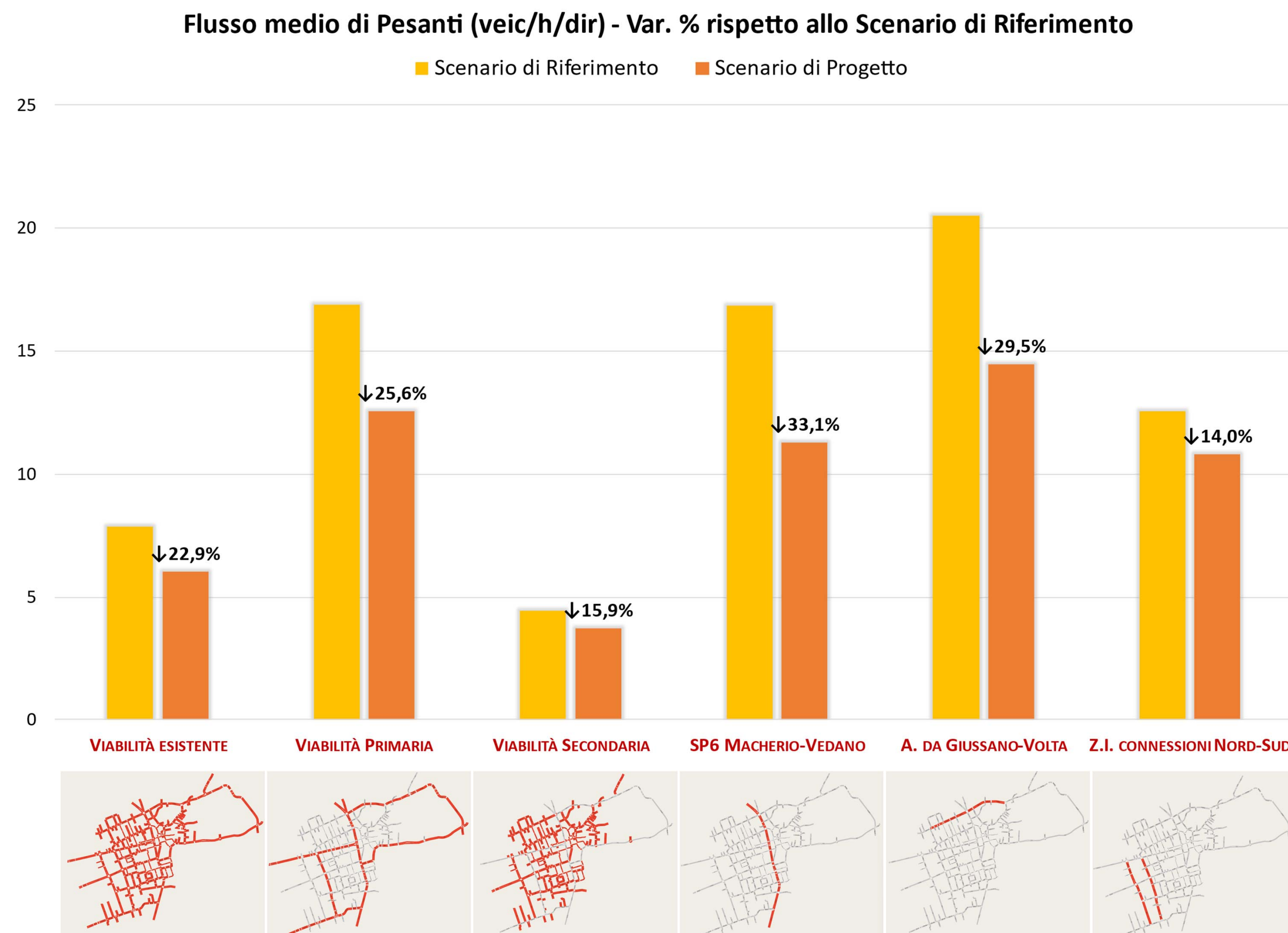


Nell'ora di punta mattutina del giorno feriale infrasettimanale, la realizzazione della Pedemontana e della TR MI 10 potrà comportare le seguenti variazioni rispetto allo Scenario di Riferimento:

- Riduzioni generalizzate dei livelli di traffico medi sono attese su tutta la rete comunale (-17,2%)
- Tali riduzioni dei livelli di traffico saranno più evidenti in termini % sulla viabilità secondaria, anche se minori in termini assoluti rispetto a quelle attese per la rete primaria
- Le 3 direttrici di traffico, analizzate in dettaglio, registreranno tutte diminuzioni evidenti dei livelli di traffico:
 - ✓ - 9,3%, stimato per la SP6
 - ✓ - 15,1% per la direttrice di A. da Giussano - via Volta
 - ✓ - 25,4% lungo le connessioni nord-sud della Z.I., che beneficiano in maniera particolare della nuova alternativa di percorso costituita dalla TR MI 10

Comparazione Scenario di Progetto vs Scenario di Riferimento

Flusso Assegnato di Veicoli Pesanti [veic/h/dir]

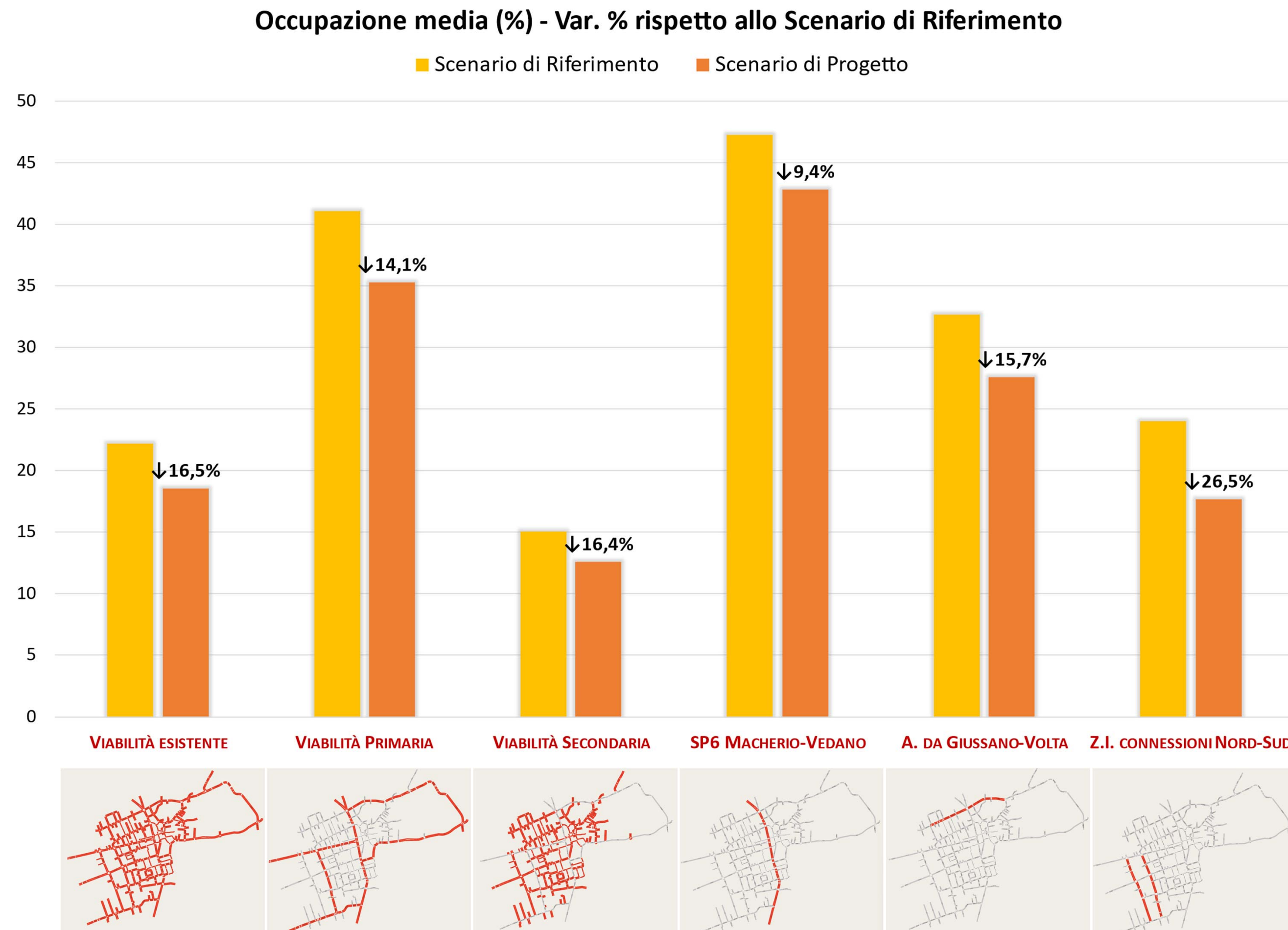


Con la realizzazione degli interventi infrastrutturali di progetto, è attesa anche una significativa riduzione del traffico pesante rispetto allo Scenario di Riferimento e, in particolare:

- Nel complesso, sull'intera rete comunale è attesa una riduzione del 22,9% del traffico pesante
- Tali variazioni saranno più evidenti, sia in termini assoluti che %, sulla viabilità primaria rispetto a quella secondaria (- 25,6% vs - 15,9%)
- Per tutte le 3 direttrici di traffico analizzate in dettaglio è attesa una riduzione del traffico pesante, più consistente per la SP6 e più contenuta per le connessioni della Z.I.:
 - ✓ - 33,1%, stimato per la SP6
 - ✓ - 29,5% per la direttrice di A. da Giussano - via Volta
 - ✓ - 14,0% lungo le connessioni nord-sud della Z.I.

Comparazione Scenario di Progetto vs Scenario di Riferimento

Rapporto Flusso/Capacità (Occupazione media) [%]



La diminuzione dei livelli di traffico attesi, nel passare dallo Scenario di Riferimento a quello di Progetto, comporterà di conseguenza una riduzione del grado di saturazione della rete stradale comunale :

- Si stima che, nel complesso, l'occupazione media della viabilità comunale possa scendere del 16,5%
- Tale riduzione sarà leggermente più evidente in termini % sulla viabilità secondaria (-16,4%), normalmente interessata da bassi livelli di traffico rispetto alla rete primaria
- Su tutte le 3 direttrici di traffico analizzate, la riduzione del livello di saturazione è di entità simile alla riduzione attesa dei livelli di traffico e, in particolare:
 - ✓ - 9,4% per la SP6
 - ✓ - 15,7% per la direttrice di A. da Giussano - via Volta
 - ✓ - 26,5% lungo le connessioni nord-sud della Z.I.

SINTESI DEI RISULTATI DELLE ANALISI ALLA SCALA URBANA

Al fine di **valutare gli impatti, sulla rete stradale comunale**, delle possibili trasformazioni urbanistiche introdotte a seguito dell'aggiornamento del Piano di Governo del Territorio (PGT), nonché dell'attuazione degli interventi infrastrutturali programmati, sono state condotte delle analisi modellistiche con approccio macroscopico sull'intera rete stradale, urbana ed extraurbana, a servizio del comune di Biassono.

Le risultanze prodotte dalle analisi modellistiche sono state utilizzate per la realizzazione di un'analisi comparata dei seguenti 3 scenari:

- **Scenario Attuale:** rappresentativo della configurazione attuale della viabilità e della domanda che si realizza attualmente nell'ora di punta mattutina di un giorno feriale
- **Scenario di Riferimento:** rappresentativo delle modifiche attese sulla domanda di mobilità a seguito della trasformazioni previste dal nuovo PGT, a rete invariata
- **Scenario di Progetto:** rappresentativo delle modifiche infrastrutturali programmate, ossia la realizzazione della tratta C dell'Autostrada Pedemontana Lombarda e della TR MI 10, e della domanda stimata per lo Scenario di Riferimento

L'analisi dei due Scenari Futuri, di Riferimento e di Progetto, ha mostrato come:

- **L'attuazione delle trasformazioni urbanistiche previste dal PGT determina un incremento generalizzato dei livelli di traffico** sull'intera rete stradale comunale, con particolare interesse di alcune tratte della SP6 e delle arterie a servizio della Zona Industriale, che è la zona per la quale è stimato il maggiore traffico indotto, sia leggero che pesante. Ciò nonostante, **i livelli di saturazione si manterranno su valori accettabili sull'intera rete**, mostrando quindi una **buona capacità di sopportare gli incrementi di carico dovuti al traffico indotto dai nuovi comparti**
- **Con la realizzazione degli interventi infrastrutturali programmati sono attesi benefici diffusi** sulla rete comunale. In particolare, si stima che la nuova TR MI 10 potrà assorbire buona parte del carico veicolare attualmente insistente, soprattutto sulla SP6 e sulla viabilità a servizio della Zona Industriale

Dall'analisi comparata dei tre scenari simulati è emerso quanto segue:

- **Confrontando lo Scenario di Progetto con lo Scenario di Riferimento**, si evince come la realizzazione degli interventi infrastrutturali potrà portare ad **una riduzione media del traffico di circa il - 15% sull'intera rete**, con valori di picco di oltre il - 25% sulle connessioni nord-sud della Z.I., direttamente beneficate dalla nuova alternativa di percorso costituita dalla TR MI 10
- Le suddette riduzioni non compenseranno la variazione dei livelli di traffico attesi fra Scenario Attuale e Scenario di Riferimento, nel senso che **l'incremento dei carichi veicolari derivanti dalle trasformazioni urbanistiche previste dal nuovo PGT supereranno mediamente le riduzioni di traffico attese a seguito della realizzazione delle nuove arterie**. Fra le 3 direttrici analizzate in dettaglio, solo per le connessioni nord-sud della Z.I. è attesa una riduzione del traffico totale nello Scenario di Progetto rispetto all'Attuale, grazie alla prossimità con la nuova TR MI 10
- Per quanto riguarda, infine, i livelli di **traffico pesante**, se da un lato la realizzazione dei nuovi comparti produttivi ne determinerà un incremento generalizzato, d'altro canto **la realizzazione degli interventi infrastrutturali ne smorzerà in maniera decisiva gli effetti**, soprattutto sulla SP6 e sulla rete a servizio della Z.I.