

FRANCHETTI

PIAZZALE DELLA VITTORIA 7 - 36071 ARZIGNANO (VI)
TEL. 0444.671443 FAX 0444.456336
INFO@STUDIOFRANCHETTI.COM

COMUNE DI VICENZA
LOCALITA' PONTE ALTO

MODELLAZIONE DEL TRAFFICO E STUDIO DI IMPATTO VIABILISTICO



NOARO COSTRUZIONI Srl

Viale Ippodromo, 7/A

36066 SANDRIGO (VI)

e IVA 00903920247

2017



O	DIC 2017	094-17 P TR RE 05.1 Modelli traffico e SIV.doc	MP	EB	PF
N	DATA	REVISIONE	RED.	VER.	APP.

STRUCTURES | MOBILITY | ENVIRONMENT | ENERGY

WWW.STUDIOFRANCHETTI.COM INFO@STUDIOFRANCHETTI.COM
PIAZZALE DELLA VITTORIA 7 - 36071 ARZIGNANO (VI)

VICENZA ROMA RIO DE JANEIRO HONG KONG
TEL. 0444.671443 / 451950 FAX 0444.456336 / 622715

Introduzione allo studio

Dicembre 2017

Gruppo di lavoro:

ing. Riccardo Rossi (coordinamento)

ing. Armando Caprini (database)

ing. Massimiliano Gastaldi (sviluppo modello)

ing. Alberto Sarto (indagini di campo e analisi operativa)

ing. Gregorio Gecchele (indagini di campo e analisi operativa)

1 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO

Il presente studio è finalizzato alla valutazione degli effetti indotti sul sistema dei trasporti di interesse dalla realizzazione degli interventi previsti nell'“area Ponte Alto” nel Comune di Vicenza.

L'indisponibilità di dati aggiornati sulle caratteristiche della domanda di mobilità espressa attualmente sul sistema ha reso necessario procedere con la progettazione ed esecuzione di una campagna di indagine ampia ed accurata che ha interessato la rete viaria di interesse nei periodi di massima concentrazione della domanda osservabile in contesti caratterizzati da strutture di vendita del tipo proposto dal Piano. Una sintesi del processo conoscitivo è riportata nella prima parte del presente rapporto.

Nella seconda parte dello studio è stata stimata la domanda di spostamento indotta dalla presenza della proposta struttura di vendita nei periodi di massima concentrazione delle visite della clientela. Tale domanda indotta è stata quindi distribuita considerando l'attuale struttura distributiva degli spostamenti relativa all'area di interesse pervenendo ad una stima della matrice degli spostamenti devianti e di nuova generazione.

La terza parte dello studio contiene una descrizione dei modelli di traffico (microsimulazione) impiegati per la simulazione dello stato attuale e futuro di funzionamento del sistema. Con riferimento agli scenari considerati sono state valutate le prestazioni del sistema nel complesso e di ciascuno dei suoi elementi costitutivi (elementi nodali in particolare). L'analisi comparativa degli scenari ha permesso di delineare in modo esaustivo gli effetti indotti dagli interventi previsti.

Una sintesi conclusiva dei principali risultati ottenuti è riportata nella quarta parte del documento.

Il documento si articola quindi nelle seguenti parti tematiche:

Parte I – Processo conoscitivo. Attività di conteggio classificato dei volumi veicolari e rilievi per la ricostruzione della struttura distributiva della domanda di spostamento

Parte II – Stima degli spostamenti indotti dalle nuove strutture di vendita

Parte III – Microsimulazione di traffico negli scenari di interesse. Analisi Operativa

Parte IV – Sintesi conclusiva

MATERIALI ALLEGATI

1. Nr. 1 CD contenente:
 - a. Copia della presente relazione in formato .pdf
 - b. Banca dati "DatiOsservazioniTraffico.accdb"
 - c. Allegato 1 – Conteggi classificati su sezione
 - d. Allegato 2 – Nodi di traffico analizzati
 - e. Allegato 3 – Stato attuale e stati futuri. Rappresentazione della domanda per linee di desiderio
 - f. Allegato 4 – Analisi operativa rampe accesso/egresso tangenziale

Parte I - Processo conoscitivo.

Attività di conteggio classificato dei volumi veicolari e rilievi per la ricostruzione della struttura distributiva della domanda di spostamento

Gruppo di lavoro:

ing. Riccardo Rossi (coordinamento)

ing. Armando Caprini (database)

ing. Massimiliano Gastaldi (sviluppo modello)

ing. Alberto Sarto (indagini di campo e analisi operativa)

ing. Gregorio Gecchele (indagini di campo e analisi operativa)

INDICE

1	PREMESSA.....	1
2	METODOLOGIA – ATTIVITÀ DI RILEVAZIONE DEL TRAFFICO	1
2.1	<i>OSSERVAZIONI IN CORRISPONDENZA DI SEZIONI TRASVERSALI</i>	<i>2</i>
2.1.1	Rilievo mediante l'utilizzo di apparecchiature radar	2
2.1.2	Rilievo mediante registrazione video	7
2.2	<i>OSSERVAZIONI IN CORRISPONDENZA DEI NODI.....</i>	<i>10</i>
3	RILIEVI PER LA RICOSTRUZIONE DELLA STRUTTURA DISTRIBUTIVA DELLA DOMANDA (MATRICI OD)	17
3.1	<i>METODOLOGIA.....</i>	<i>17</i>
3.1.1	Localizzazione delle sezioni	18
3.1.2	Periodo di osservazione	23
3.1.3	Codifica dei dati	23
4	STIMA DELLE MATRICI RELATIVE AL PERIODO DI MASSIMA CRITICITÀ	25
4.1	<i>IDENTIFICAZIONE DELLE MATRICI A PRIORI</i>	<i>25</i>
4.2	<i>AGGIORNAMENTO DELLE MATRICI A PRIORI SULLA BASE DEI CONTEGGI DI TRAFFICO DISPONIBILI.....</i>	<i>28</i>
4.3	<i>APPLICAZIONE DEI FATTORI DI STAGIONALITÀ</i>	<i>29</i>

1 PREMESSA

La presente sezione costituisce una sintesi descrittiva dell'attività di rilevazione del traffico sviluppate al fine di delineare un quadro rappresentativo delle caratteristiche della domanda di mobilità dell'area di interesse (area Ponte Alto - Vicenza, nel seguito PA) con riferimento allo stato attuale.

In Figura 2-1 è rappresentato il cordone dell'area di interesse che corrisponde alla rete viaria descritta nel seguito:

- SR 11 – nel tratto compreso tra le intersezioni con via Piazzon e con via Ortigara (Strada Padana Verso Verona) e le intersezioni con via Bellini e con via Boccherini (viale San Lazzaro);
- viale degli Scaligeri, a nord della rampa di ingresso di viale Industria, fino all'inizio del Raccordo del Sole (SP46);
- SP46, raccordo del Sole, dall'inizio al chilometro 2+000 circa;
- rampe di entrata/uscita tra SR11 e SP46;
- Strada Carpaneda, tra l'intersezione con la SR11 e l'intersezione con via Vecchia Ferriera;
- via Vecchia Ferriera;
- via Piazzon, tra l'intersezione con la SR11 e l'intersezione con via F. Filzi.

La ricostruzione delle caratteristiche della domanda è avvenuta con riferimento ad un periodo di normale funzionamento per mezzo di:

- rilievi del traffico veicolare in corrispondenza di sezioni e nodi della rete stradale;
- un'indagine finalizzata alla ricostruzione della struttura delle relazioni di traffico che impegnano l'area di studio;
- espansione della domanda secondo opportuni fattori di stagionalità per tener conto degli scostamenti tra il periodo di rilevazione ed il periodo di riferimento per le analisi (periodo autunnale).

2 METODOLOGIA – ATTIVITÀ DI RILEVAZIONE DEL TRAFFICO

Le osservazioni sono state realizzate nel periodo compreso tra il 07/06/2017 e il 15/06/2017 ed hanno interessato complessivamente ventotto sezioni stradali monodirezionali e sette nodi appartenenti alla rete viaria di interesse (Figura 2-1).

I dati prodotti dalle elaborazioni delle osservazioni si riferiscono alle giornate tipo e al periodo di osservazione secondo lo schema riportato in Tabella 2.1.



Figura 2-1 – Ponte Alto (PA). Planimetria dell'area oggetto delle osservazioni.

Tipo osservazione	Giornate tipo osservate	Fasce orarie osservate	Periodi di osservazione
Conteggio classificato automatico su sezione	feriali, sabato, domenica	00:00 – 24:00	dal 07/06/2017 al 15/06/2017
Conteggio classificato su sezione mediante ripresa video	venerdì	17:00 – 19:00	09/06/2017
Determinazione dei volumi associati alle manovre ai nodi	venerdì	17:00 – 19:00	09/06/2017

Tabella 2.1 – Giornate tipo e periodo di osservazione dei rilievi distinti per luogo e tipologia.

2.1 Osservazioni in corrispondenza di sezioni trasversali

L'osservazione delle correnti veicolari in transito in corrispondenza delle sezioni stradali è avvenuta con due diverse metodologie:

- avvalendosi di strumenti radar posizionati lato strada;
- mediante la registrazione di riprese video, con videocamere opportunamente installate lato strada.

2.1.1 Rilievo mediante l'utilizzo di apparecchiature radar

Il rilievo a mezzo radar, effettuato in continuo (singolo passaggio veicolare), è finalizzato alla determinazione dei volumi orari classificati (autovetture, veicoli commerciali leggeri, veicoli pesanti/bus) distinti per direzione di marcia; l'elaborazione dei dati ha permesso di determinare i tassi di flusso orari (con base 15 minuti) associati a ciascuna classe veicolare e i grafici dei relativi profili sub-orari (Allegato 1).

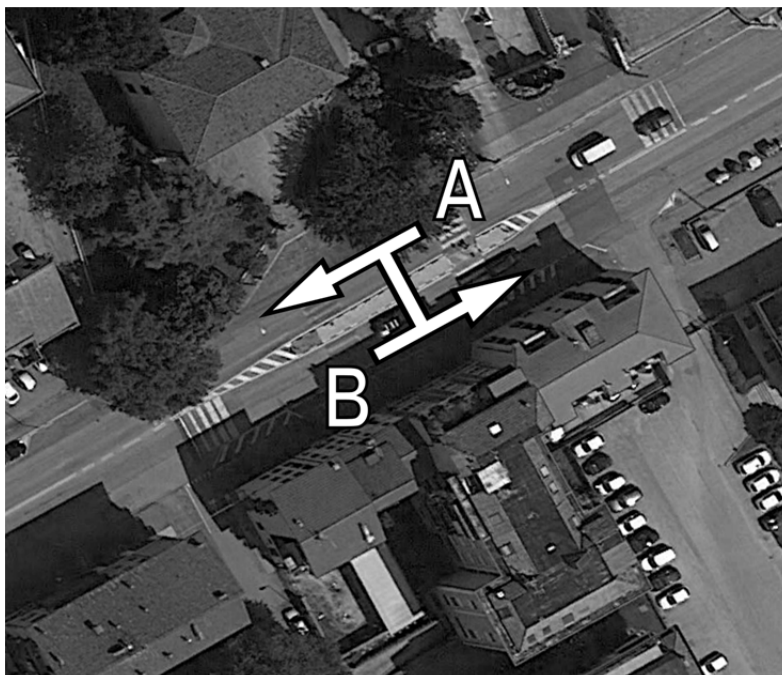
I dati di traffico registrati durante la fase di osservazione sono stati successivamente elaborati e soggetti a validazione. La parametrizzazione degli strumenti per la definizione delle classi tipologiche è stata effettuata sulla base dei dati raccolti in campo in fase di installazione.

Il periodo di osservazione è compreso tra il 07/06/2017 e 15/06/2017; i dati relativi sono contenuti nella banca dati d'indagine "DatiOsservazioniTraffico.accdb" allegata alla presente relazione.

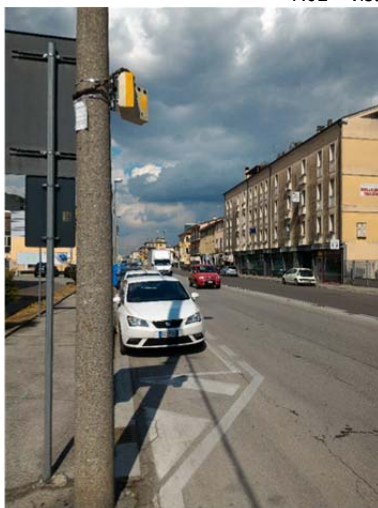
Segue la scheda descrittiva delle sezioni oggetto del rilievo.

Sezione	Localizzazione
R01 (dir A e dir B)	SR11, viale San Lazzaro, tra le intersezioni con via Bellini e con via Boccherini
R03 (dir A e dir B)	SP46, viale de Sole, al chilometro 2+000 circa
R05 (dir A e dir B)	via Piazzon
R06 (dir A e dir B)	SR 11, Strada Padana Verso Verona, tra le intersezioni con via Piazzon e con via Ortigara

Tabella 2.2 – localizzazione delle sezioni di rilievo radar.



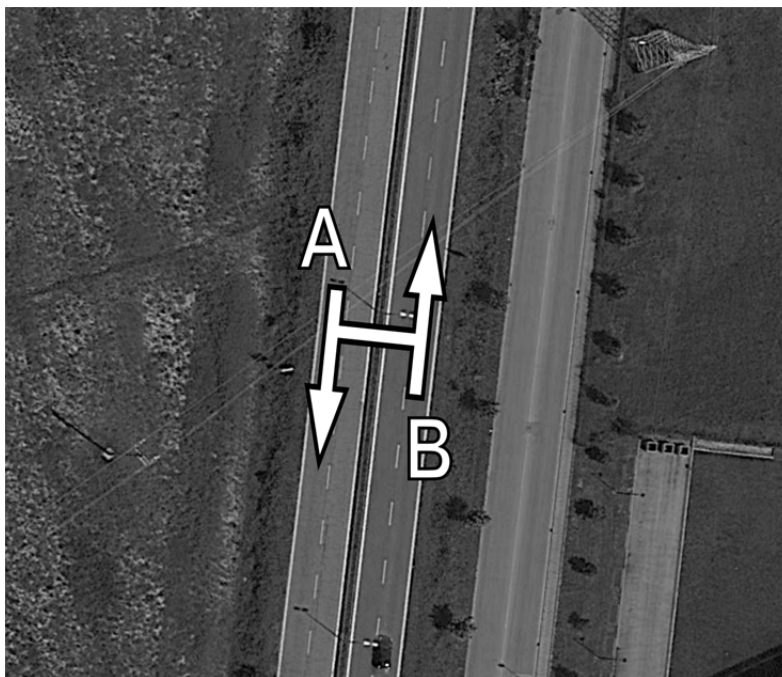
R01 – vista planimetrica



R01 – punto di osservazione, direzione A



R01 – punto di osservazione, direzione B



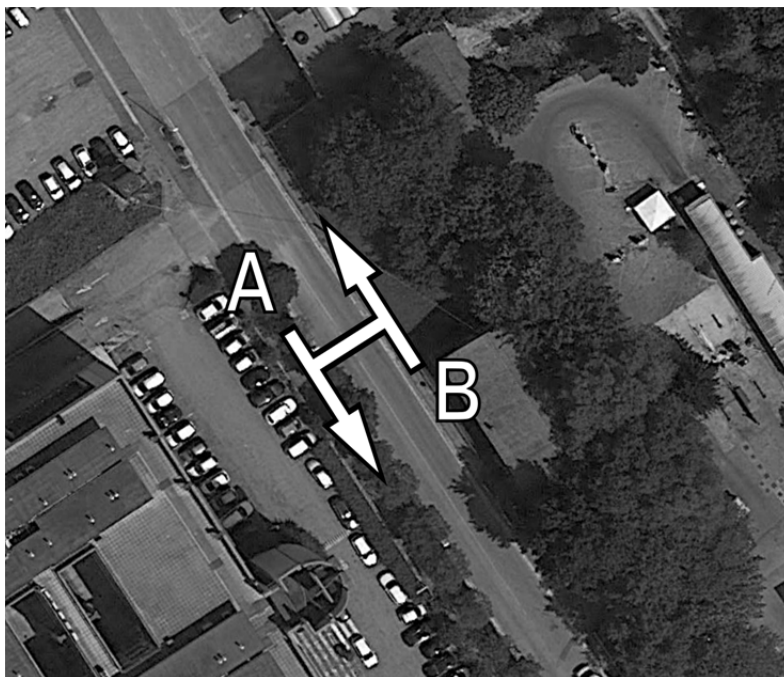
R03 – vista planimetrica



R03 – punto di osservazione, direzione A



R03 – punto di osservazione, direzione B



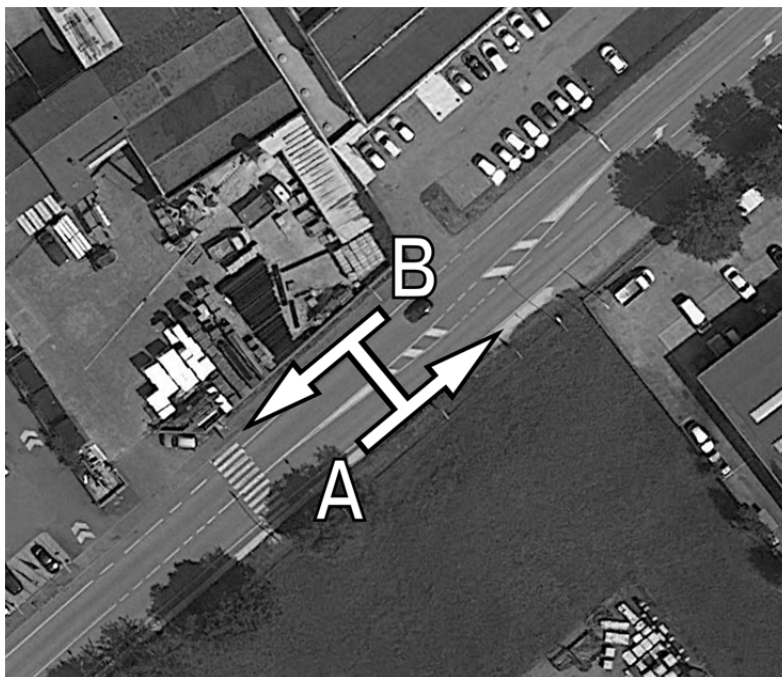
R05 – vista planimetrica



R05 – punto di osservazione, direzione A



R05 – punto di osservazione, direzione B



R06 – vista planimetrica



R06 – punto di osservazione, direzione A



R06 – punto di osservazione, direzione B

2.1.2 Rilievo mediante registrazione video

Le osservazioni su sezione mediante registrazione video – condotte in continuo (con registrazione singolo passaggio veicolare) – sono anch'esse finalizzate alla determinazione dei volumi orari classificati (autovetture, veicoli commerciali leggeri, veicoli pesanti/bus) distinti per direzione di marcia; tali osservazioni sono state condotte nella fascia bi-oraria di punta (17:00–19:00) di venerdì 09/06/2017. Esse costituiscono un approfondimento rispetto alle osservazioni mediante radar; infatti, nel caso di presenza di code (osservabili nel caso specifico), gli strumenti automatici producono stime affette da errori da ritenere non compatibili con il livello di dettaglio dello studio in oggetto.

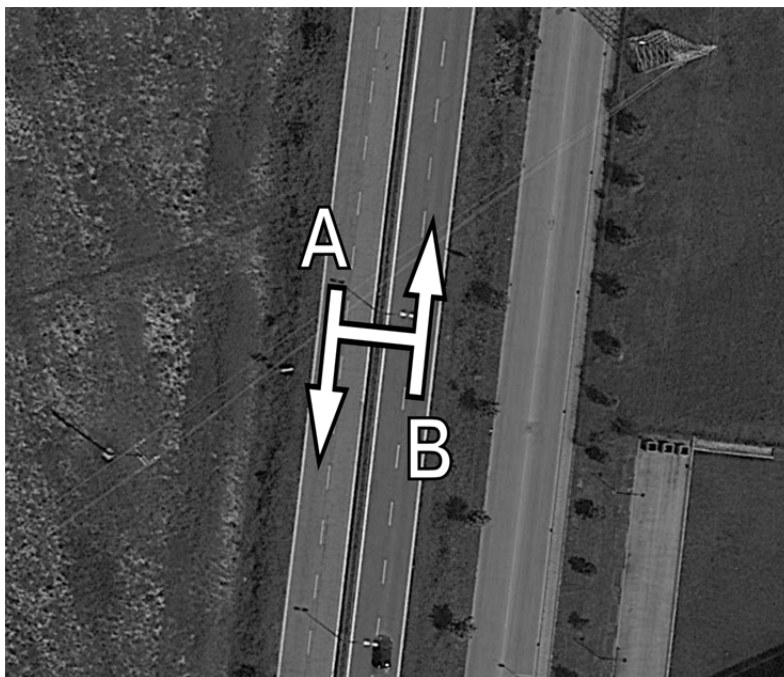
La localizzazione delle sezioni di rilievo è contenuta in Tabella 2.3.

Sezione	Localizzazione
C3 (dir A e dir B)	SP46, viale de Sole, al chilometro 2+000 circa
C7 (dir A e dir B)	viale degli Scaligeri, a nord della rampa di ingresso di viale Industria
T1 (dir A e dir B)	SR11, viale San Lazzaro, tra le intersezioni con via Bellini e con via Boccherini
T2 (dir A e dir B)	via Fermi
T31 (dir B)	viale del Sole, raccordo Nord-Est, in entrata
T32 (dir A)	viale del Sole, raccordo Nord-Est, in uscita
T33 (dir A)	rampa di uscita dal viale del Sole, in direzione sud
T4 (dir A e dir B)	strada della Carpaneda
T5 (dir A e dir B)	via Piazzon
T6 (dir A e dir B)	SR11, Strada Padana Verso Verona
T71 (dir B)	rampa di accesso al Viale degli Scaligeri in direzione sud, via dei Capuleti
T72 (dir A)	rampa di uscita dal Viale degli Scaligeri, in direzione nord, via dei Montecchi
T73 (dir B)	rampa di accesso al viale degli Scaligeri, via dei Montecchi

Tabella 2.3 – localizzazione delle sezioni di rilievo video.

Seguono le schede descrittive delle sezioni oggetto del rilievo.

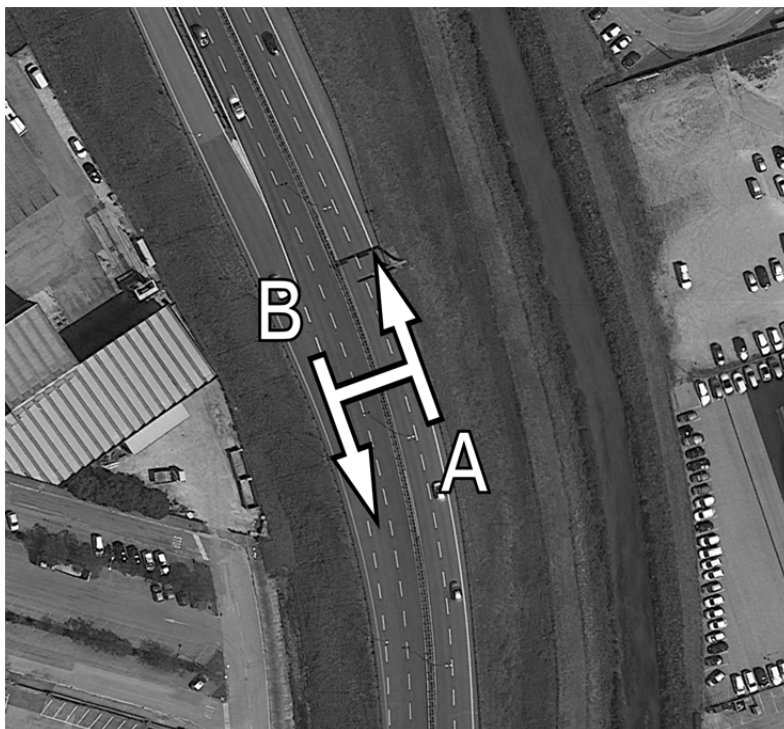
I dati relativi sono contenuti nella banca dati d'indagine "DatiOsservazioniTraffico.accdb" contenuta nel CD allegato alla presente relazione.



C3 – vista planimetrica



C3 – campo visivo dal punto di osservazione



C7 – vista planimetrica



C7 – campo visivo dal punto di osservazione

2.2 Osservazioni in corrispondenza dei nodi

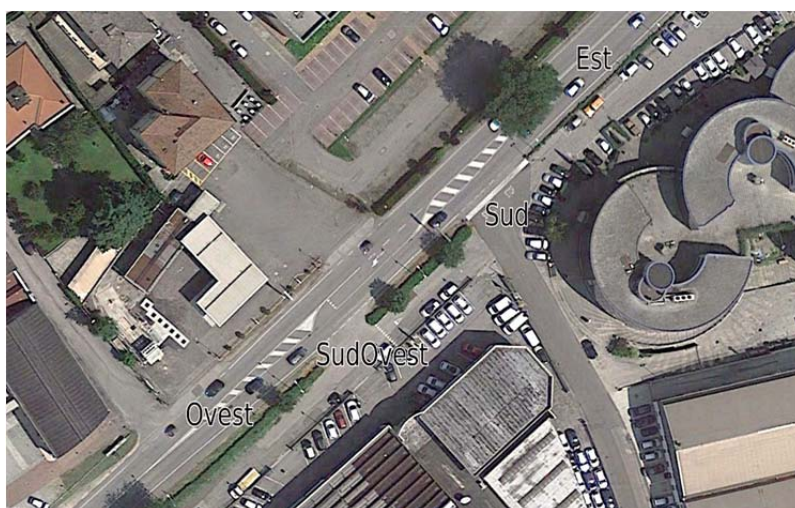
Al fine di registrare l'insieme delle manovre interagenti ai nodi, è stato impiegato un sistema di acquisizione video, con videocamere digitali opportunamente posizionate (ad una quota compresa tra 6 e 9 metri dal suolo).

Nel seguito sono riportate le schede descrittive dei nodi oggetto del rilievo. Sono indicate: denominazione, vista planimetrica e campo visivo dal punto di osservazione.

In Tabella 2.4 è riportata una descrizione di dettaglio dei nodi osservati nella fascia bi-oraria di punta (17:00–19:00) di venerdì 09/06/2017.

Nodo	Localizzazione
C01	SR11, Strada Padana Verso Verona, tra le intersezioni con via Olmo e con via Frassini
N01	Intersezione semaforizzata tra la SR11, Strada Padana Verso Verona, e via Piazzon
N02	Intersezione a regime di priorità tra la SR11 e via Carducci
N03	Intersezione a rotatoria tra la SR11 e la rampa di accesso al Viale degli Scaligeri in direzione sud, via dei Capuleti
N04	Intersezione a regime di priorità tra la SR11 e via Vecchia Ferriera
N05	Intersezione a rotatoria tra viale San Lazzaro e via Fermi
N06	Intersezione a regime di priorità tra strada della Carpaneda e via Vecchia Ferriera

Tabella 2.4 – Osservazione su nodo. Identificazione dei nodi osservati.



C01 – vista planimetrica



C01 – campo visivo dal punto di osservazione



N01 – vista planimetrica



N01 – campo visivo



N02 – vista planimetrica



N02 – campo visivo



N03 – vista planimetrica



N03 – campo visivo – punto 1



N03 – campo visivo – punto 2



N03 – campo visivo – punto 3



N04 – vista planimetrica



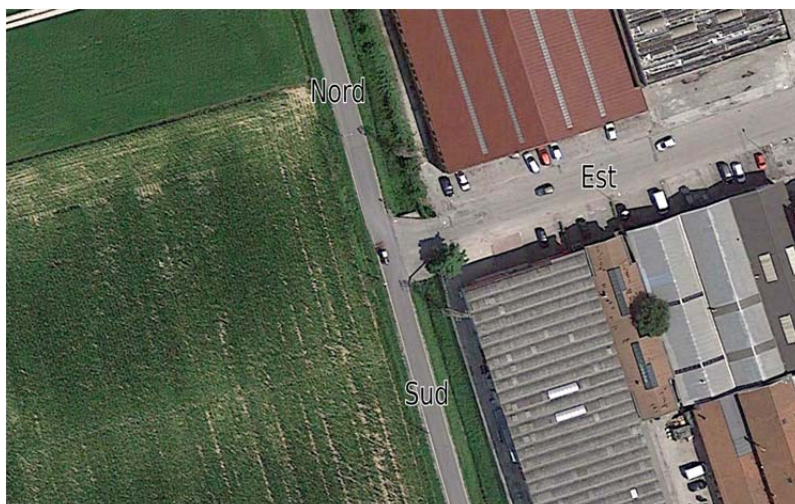
N04 – campo visivo



N05 – vista planimetrica



N05 – campo visivo



N06 – vista planimetrica



N06 – campo visivo

I dati relativi ai volumi di traffico interagenti ai nodi analizzati sono sinteticamente riportati nella banca dati "DatiOsservazioniTraffico.accdb" allegata alla presente relazione. Nell'Allegato 2, per ciascun nodo analizzato, è riportata una planimetria con il dettaglio della denominazione degli approcci.

3 RILIEVI PER LA RICOSTRUZIONE DELLA STRUTTURA DISTRIBUTIVA DELLA DOMANDA (MATRICI OD)

Nel seguito sono descritti sinteticamente i risultati delle rilevazioni di traffico compiute con riferimento all'area di interesse finalizzate all'identificazione della struttura distributiva degli spostamenti nella fascia oraria di punta serale del giorno fiale di interesse per lo studio (venerdì).

In particolare l'analisi ha interessato l'area compresa tra la SR11, la SP46, via Piazzon, strada della Carpaneda, via Vecchia Ferriera (Figura 3-1).

L'indagine era finalizzata alla ricostruzione della struttura principale delle relazioni di traffico che impegnano tale area di studio, distinguendo quattro componenti veicolari (ciclomotori e motocicli, autovetture, veicoli commerciali leggeri e veicoli commerciali pesanti), mediante la stima della matrice delle relazioni fra punti significativi della rete.



Figura 3-1 – Identificazione dell'area di studio per la stima delle matrici O/D.

3.1 Metodologia

Al fine di ricostruire la struttura distributiva degli spostamenti interessanti il sistema in esame è stato eseguito un rilievo mediante telecamere per identificare ciascun veicolo transitante in corrispondenza delle sezioni significative mediante la lettura parziale (per ragioni di privacy) della targa.

Nei paragrafi seguenti sono descritte le fasi del lavoro.

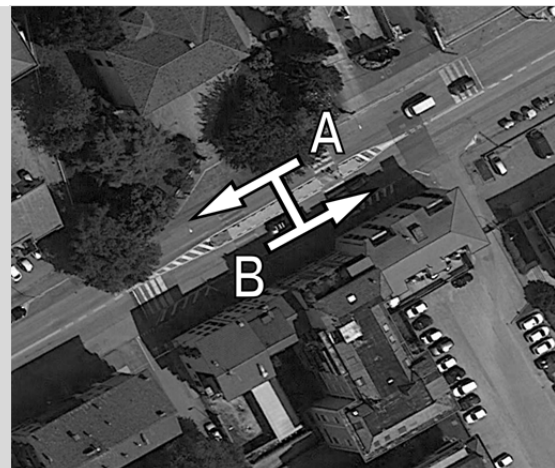
3.1.1 Localizzazione delle sezioni

La rilevazione ha interessato un numero complessivo di sedici sezioni monodirezionali.

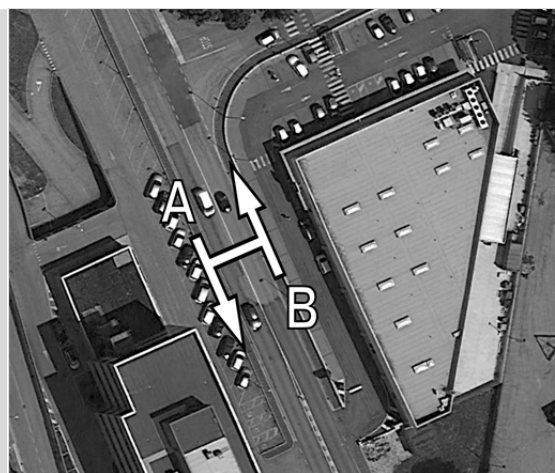
La posizione di tali sezioni, è riportata qui di seguito:

- Sezione 01, SR11, viale San Lazzaro, tra le intersezioni con via Bellini e con via Boccherini;
- Sezione 02, via Fermi;
- Sezione 31, viale del Sole, raccordo Nord-Est, in entrata;
- Sezione 32, viale del Sole, raccordo Nord-Est, in uscita;
- Sezione 33, rampa di uscita dal viale del Sole, in direzione sud;
- Sezione 04, strada della Carpaneda;
- Sezione 05, via Piazzon;
- Sezione 06, SR11, Strada Padana Verso Verona;
- Sezione 71, rampa di accesso al viale degli Scaligeri in direzione sud, via dei Capuleti;
- Sezione 72, rampa di uscita dal viale degli Scaligeri, in direzione nord, via dei Montecchi;
- Sezione 73, rampa di accesso al viale degli Scaligeri, via dei Montecchi.

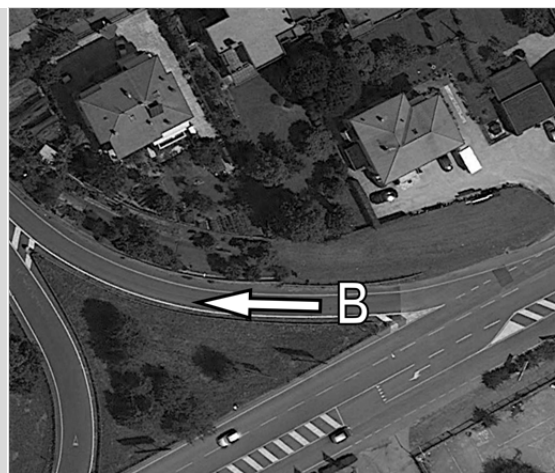
In Tabella 3.1 sono riportate le schede descrittive delle sezioni precedentemente citate con il relativo codice identificativo e l'individuazione delle rispettive direzioni di marcia.



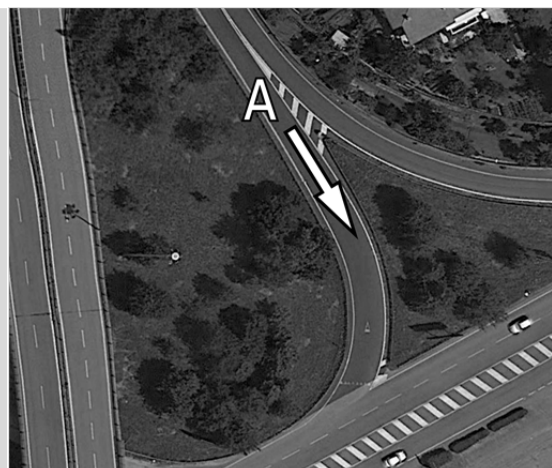
SR11, viale San Lazzaro:
Sezione **01-A** (direzione ovest - Verona)
Sezione **01-B** (direzione est – Vicenza centro)



via Fermi:
Sezione **02-A** (direzione sud)
Sezione **02-B** (direzione nord)



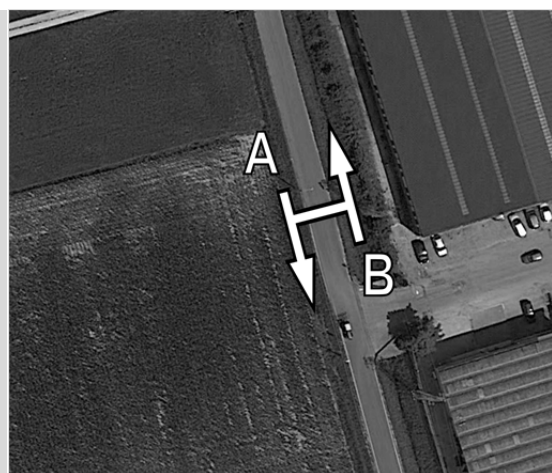
viale del Sole, raccordo Nord-Est, in entrata:
Sezione **31-B** (direzione nord)



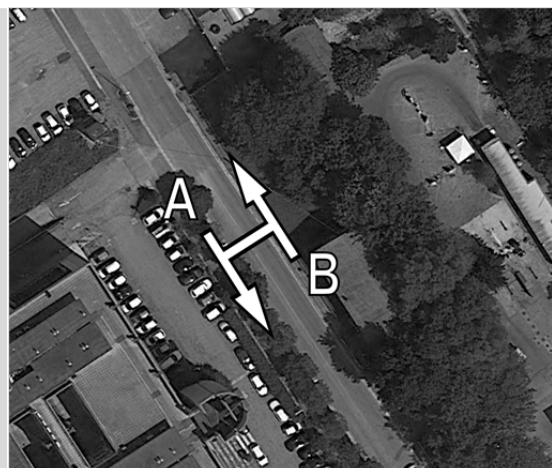
viale del Sole, raccordo Nord-Est, in uscita:
Sezione **32-A** (direzione sud)



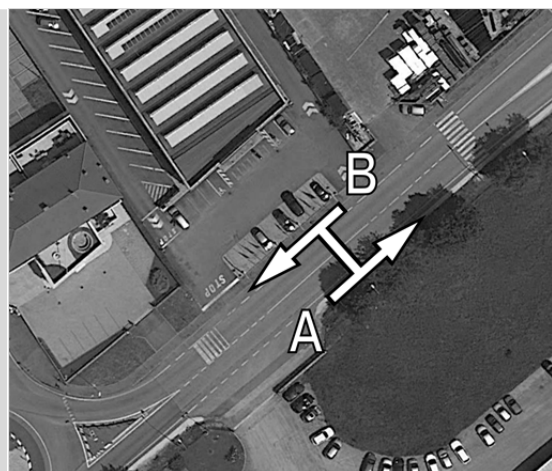
rampa di uscita dal viale del Sole:
Sezione **33-A** (direzione sud)



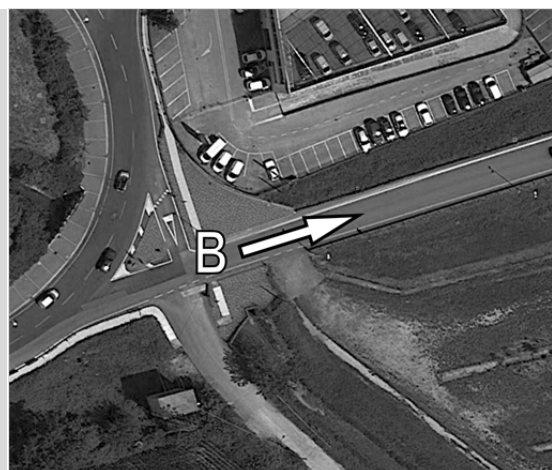
strada della Carpaneda:
Sezione **04-A** (direzione sud)
Sezione **04-B** (direzione nord)



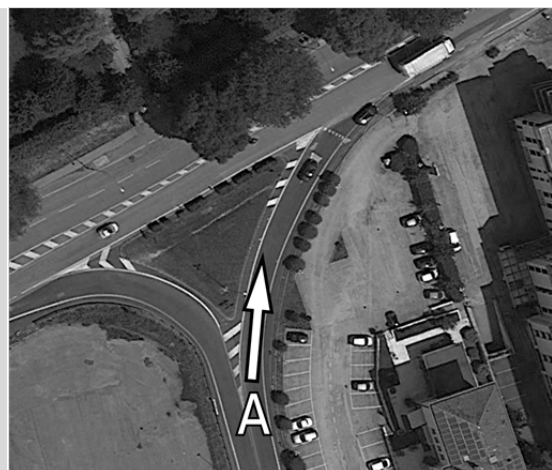
via Piazzon:
Sezione **05-A** (direzione sud)
Sezione **05-B** (direzione nord)



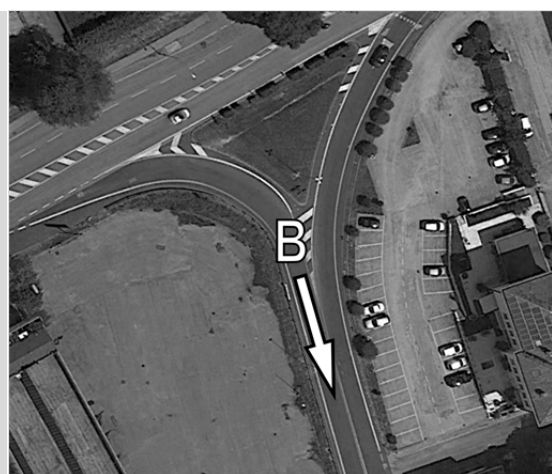
SR11, Strada Padana Verso Verona:
Sezione **06-A** (direzione est – Vicenza centro)
Sezione **06-B** (direzione ovest - Verona)



rampa di accesso al Viale degli Scaligeri, via dei
Capuleti:
Sezione **71-B** (direzione est)



rampa di uscita dal al viale degli Scaligeri, via dei Montecchi:
Sezione **72-A** (direzione nord)



rampa di accesso al viale degli Scaligeri, via dei Montecchi:
Sezione **73-B** (direzione sud)

Tabella 3.1 – Rilievo delle targhe. Identificazione delle sezioni di osservazione e relativa direzione di marcia.

3.1.2 Periodo di osservazione

Coerentemente con l'obiettivo primario dell'analisi si è scelto di effettuare le osservazioni in un giorno feriale, venerdì 09/06/2017, nella fascia orarie di punta della sera, 17:00 – 19:00.

3.1.3 Codifica dei dati

L'identificazione di ciascun veicolo in transito in corrispondenza della sezione di osservazione (§3.1.1) è avvenuta secondo il seguente schema logico:

1. **acquisizione** del fotogramma contenente l'immagine del veicolo in transito;
2. **analisi automatica** del fotogramma finalizzata al riconoscimento dei caratteri della targa;
3. **registrazione** della stringa di caratteri (targa, ultime 5 cifre per ragioni di privacy) e dell'istante di passaggio;
4. **verifica** di corrispondenza tra la stringa di caratteri dedotta automaticamente ed il contenuto del fotogramma

Al fine di verificare la bontà dei dati raccolti (punto 4) è stata effettuata una verifica a vista delle stringhe prodotte dal sistema automatico di riconoscimento attraverso il confronto tra le stesse e le immagini corrispondenti; tale controllo ha interessato l'universo delle osservazioni e ha consentito di correggere gli errori di codifica imputabili al sistema e di identificare le situazioni di mancata lettura per la presenza di disturbi nelle riprese (es. targhe illeggibili perché sporche, perché coperte da veicoli accodati, etc.). Durante tale fase di verifica a ciascun passaggio veicolare è stata associata la corrispondente classe dimensionale/funzionale; allo scopo si è adottata la classificazione riportata in Tabella 3.2.

Classe	Descrizione
1	Ciclomotori e motocicli
2	Autovetture
3	Veicoli commerciali leggeri
4	Veicoli commerciali pesanti / Bus

Tabella 3.2 – Classificazione veicolare adottata.

La codifica relativa ai veicoli in transito (conteggi classificati) e il riconoscimento delle targhe ha interessato tutto il periodo di osservazione, ovvero l'intervallo temporale compreso tra le 17:00 e le 19:00. Complessivamente nell'intervallo temporale campionato la percentuale media di campionamento ottenuta (numero di veicoli identificati mediante la lettura della targa diviso numero complessivo di veicoli in transito considerando l'insieme delle sezioni) è risultata essere pari a circa il 97,5% (Tabella 3.3). Tale valore è da ritenere elevato e tale da considerare le stime delle matrici significativamente attendibili.

Le informazioni registrate sono state archiviate in un database per le successive elaborazioni.

Sezione	Direzione	Num. Letture	Num. Transiti	% Campionamento
01	A	2056	2266	90,73%
01	B	2171	2250	96,49%
02	A	966	992	97,38%
02	B	1122	1130	99,29%
31	B	47	47	100,00%
32	A	733	735	99,73%
33	A	403	427	94,38%
04	A	89	89	100,00%
04	B	352	352	100,00%
05	A	410	410	100,00%
05	B	245	246	99,59%
06	A	1922	1931	99,53%
06	B	1572	1575	99,81%
71	B	2018	2030	99,41%
72	A	1091	1113	98,02%
73	B	236	236	100,00%
Totale	A	7.670	7.963	96,32%
Totale	B	7.763	7.866	98,69%
Totale	A e B	15.433	15.829	97,50%

Tabella 3.3 – Tasso di campionamento, distinto per sezione di osservazione e totale.

Al fine di garantire la coerenza tra gli insiemi di passaggi in corrispondenza delle sezioni (garantire cioè che i veicoli transitati in corrispondenza delle diverse sezioni di ingresso potessero fisicamente raggiungere le sezioni più distanti) e quindi una stima attendibile della struttura distributiva, i **periodi di “matching”** per le sezioni sono stati definiti tenendo conto dei tempi di percorrenza minimi osservati sul campo.

4 STIMA DELLE MATRICI RELATIVE AL PERIODO DI MASSIMA CRITICITÀ

La stima delle matrici relative a ciascuna classe veicolare è stata sviluppata separatamente seguendo i seguenti passi:

- identificazione delle matrici a priori;
- aggiornamento delle matrici a priori sulla base dei conteggi di traffico disponibili;
- applicazione dei fattori di stagionalità.

4.1 Identificazione delle matrici a priori

Le matrici a priori sono state ottenute a partire dal processo di “matching” delle targhe (parziali) tra le sezioni di entrata, di uscita dell’area di studio ed alcune sezioni intermedie.

Gli elevati tassi di campionamento ottenuti nelle sezioni citate hanno permesso di ottenere un numero di relazioni (ciascuna delle quali identificata dalla corrispondenza tra le targhe in entrata ed uscita) da considerare sufficientemente ampio da poter ritenere affidabile la stima delle matrici a priori ottenute per espansione diretta.

Nelle tabelle seguenti sono mostrati i dati relativi ai volumi di traffico complessivi osservati nelle sezioni di rilievo distinti per sezione e classe veicolare nel periodo di osservazione. Tali volumi sono stati usati quali “universo” per l’espansione diretta delle percentuali di distribuzione tra le sezioni in destinazione delle relazioni identificate in origine.

SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
1-A	1	86	3,80%
	2	2045	90,25%
	3	104	4,59%
	4	31	1,37%
	TOT	2.266	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
1-B	1	117	5,20%
	2	2020	89,78%
	3	86	3,82%
	4	27	1,20%
	TOT	2.250	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
2-A	1	34	3,43%
	2	929	93,65%
	3	17	1,71%
	4	12	1,21%
	TOT	992	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
2-B	1	51	4,51%
	2	1041	92,12%
	3	25	2,21%
	4	13	1,15%
	TOT	1130	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
31-B	1	2	4,26%
	2	41	87,23%
	3	4	8,51%
	4	0	0,00%
	TOT	47	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
32-A	1	18	2,45%
	2	653	88,84%
	3	51	6,94%
	4	13	1,77%
	TOT	735	100,00%

SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
33-A	1	22	5,15%
	2	364	85,25%
	3	32	7,49%
	4	9	2,11%
	TOT	427	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
4-A	1	3	3,37%
	2	81	91,01%
	3	5	5,62%
	4	0	0,00%
	TOT	89	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
4-B	1	9	2,56%
	2	332	94,32%
	3	10	2,84%
	4	1	0,28%
	TOT	352	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
5-A	1	19	4,63%
	2	362	88,29%
	3	20	4,88%
	4	9	2,20%
	TOT	410	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
5-B	1	10	4,07%
	2	223	90,65%
	3	12	4,88%
	4	1	0,41%
	TOT	246	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
6-A	1	92	4,76%
	2	1695	87,78%
	3	103	5,33%
	4	41	2,12%
	TOT	1931	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
6-B	1	74	4,70%
	2	1367	86,79%
	3	89	5,65%
	4	45	2,86%
	TOT	1575	100,00%

SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
71-B	1	35	1,72%
	2	1826	89,95%
	3	129	6,36%
	4	40	1,97%
	TOT	2030	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
72-A	1	22	1,98%
	2	1031	92,63%
	3	52	4,67%
	4	8	0,72%
	TOT	1113	100,00%
SEZIONE	CLASSE VEICOLARE	VOLUME OSSERVATO	RIPARTIZIONE %
73-B	1	11	4,66%
	2	199	84,32%
	3	20	8,48%
	4	6	2,54%
	TOT	236	100,00%

Tabella 4.1 – Venerdì 09/06/2017, 17:00-19:00. **Volumi** rilevati in corrispondenza delle sezioni di osservazione.

4.2 Aggiornamento delle matrici a priori sulla base dei conteggi di traffico disponibili

Ciascuna delle matrici a priori è stata quindi aggiornata utilizzando una procedura consolidata in letteratura (stima di massima verosimiglianza) implementata nel software di simulazione Cube.

Tale procedura cerca la matrice migliore tra quelle possibili garantendo

- il mantenimento della struttura distributiva incorporata nella matrice a priori
- i valori dei flussi assegnati in rete più prossimi a quelli osservati

e consentendo di assegnare alla matrice a priori ed ai conteggi, diversi livelli di affidabilità in rapporto alla qualità del dato disponibile.

L'applicazione di tale procedura ha permesso di pervenire alle “migliori” matrici riferibili alla fascia bi-oraria del venerdì sera e questo in relazione all'informazione disponibile (conteggi e matrici a priori).

Nell'Allegato 3 alla presente relazione sono riportate le rappresentazioni per linee di desiderio delle matrici stimate distinte per zona di origine/destinazione e classe veicolare.

Le matrici stimate sono state quindi utilizzate per la calibrazione del modello di microsimulazione di cui si dirà nella Parte III.

4.3 Applicazione dei fattori di stagionalità

Per la valutazione delle matrici di traffico riferite ad un periodo diverso da quello osservato, è possibile utilizzare i dati provenienti dal Progetto SIRSE (Sistema Informativo per la Rete Stradale Extraurbana), un sistema costituito da alcune decine di postazioni di monitoraggio permanente localizzate sulle strade extraurbane della Provincia di Vicenza.

Le sezioni di monitoraggio sono suddivise in gruppi tipologici sulla base della similarità dei parametri caratteristici di traffico (traffico giornaliero e traffico diurno) osservati durante l'anno. Per ciascun gruppo vengono calcolati dei fattori di stagionalità, che legano i parametri calcolati su base annua (Traffico Giornaliero Medio e Traffico Diurno Medio) con quelli riferiti ai diversi periodi dell'anno (bimestri) e in diverse giornate-tipo (giorno feriale, sabato, domenica). Sulla base dei fattori di stagionalità è possibile determinare, a partire da rilievi temporanei effettuati in una sezione in un periodo dell'anno, sia i parametri su base annua, sia quelli osservabili in altri periodi dell'anno.

Nello specifico, si è ritenuto ragionevole associare i tronchi stradali afferenti al sistema oggetto di rilievo al gruppo tipologico 3 (sezioni ricreative-commerciali), sulla base della vicinanza spaziale e della similarità delle caratteristiche di traffico osservate rispetto alla sezione VNTSR011h3460, situata sulla SR11 a Olmo di Creazzo (Figura 4-1).



Figura 4-1 – Localizzazione della postazione di monitoraggio VNTSR011h3460 rispetto all'area di studio.

Individuato il gruppo tipologico più affine, è possibile stimare i flussi osservabili in un periodo di interesse per il quale non si hanno osservazioni dirette, moltiplicando i valori osservati sul campo per una combinazione dei fattori di stagionalità dei due periodi interessati, secondo l'equazione:

$$V_{int} = V_{oss} \cdot \frac{f_{int}}{f_{mag-giu}} = V_{oss} \cdot rf$$

dove:

- V_{int} è il flusso stimato per un giorno feriale medio nel periodo di interesse per il quale non si hanno osservazioni dirette;
- V_{oss} è il flusso medio osservato in un giorno feriale;
- f_{int} è il fattore di stagionalità per il giorno feriale nel periodo di interesse per il quale non si hanno osservazioni dirette;
- $f_{mag-giu}$ è il fattore di stagionalità per il giorno feriale nel periodo maggio-giugno.
- rf è il rapporto tra i fattori di stagionalità scelti

Nel caso in analisi si è deciso di adottare il valore di rf più gravoso, tra le combinazioni dei possibili periodi di interesse (marzo-aprile e settembre-ottobre) e del parametro di traffico considerato (TGM e TDM). Come si può osservare dalla Tabella 4.2, la combinazione più gravosa è quella relativa ai fattori di stagionalità riferiti al TGM per i mesi di settembre-ottobre, con un valore di rf pari a **1,029**.

		TGM		TDM	
		$f_{mar-apr}$	$f_{set-ott}$	$f_{mar-apr}$	$f_{set-ott}$
		1,018	1,065	1,099	1,092
TGM	$f_{mag-giu}$	1,035	0,984	1,029	-
TDM	$f_{mag-giu}$	1,080	-	-	1,011

Tabella 4.2 – Valori di rf per diverse combinazioni di parametri di traffico e periodi di interesse.

Le matrici stimate di cui ai paragrafi 4.1 e 4.2 sono state quindi espanse per via diretta applicando un fattore di stagionalità pari a 1,029 (incremento di circa il 3%).

Parte II – Stima degli spostamenti indotti dalla nuova struttura di vendita

Dicembre 2017

Gruppo di lavoro:

ing. Riccardo Rossi (coordinamento)

ing. Armando Caprini (database)

ing. Massimiliano Gastaldi (sviluppo modello)

ing. Alberto Sarto (indagini di campo e analisi operativa)

ing. Gregorio Gecchele (indagini di campo e analisi operativa)

INDICE

1	PREMESSA	2
2	SUPERFICIE DI RIFERIMENTO.....	2
3	STIMA DEGLI SPOSTAMENTI GENERATI E ATTRATTI DAL NUOVO INSEDIAMENTO	3
3.1	<i>PROCEDURA DI STIMA.....</i>	3
3.1.1	Spostamenti nuovi e spostamenti devianti	5
3.1.2	Distribuzione degli spostamenti indotti	6

1 PREMESSA

Il presente studio è finalizzato alla stima del numero di spostamenti indotti dalla struttura commerciale proposta.

Si tratta di un'attività propedeutica alla realizzazione dello studio degli impatti sul sistema dei trasporti futuro (in particolare stradale) determinato dal nuovo sistema di attività che si insedierà nell'area di interesse.

I risultati del presente lavoro costituiscono elementi di input essenziali per la formulazione degli scenari futuri di funzionamento del sistema.

2 SUPERFICIE DI RIFERIMENTO

In relazione ai periodi di massima concentrazione delle visite da parte della clientela, nel processo di stima degli spostamenti indotti dalla proposta struttura commerciale (Figura 2-1) si farà riferimento ad una superficie lorda di vendita pari a 4.000mq (2.499mq di superficie netta di vendita e 1.500mq di magazzini).

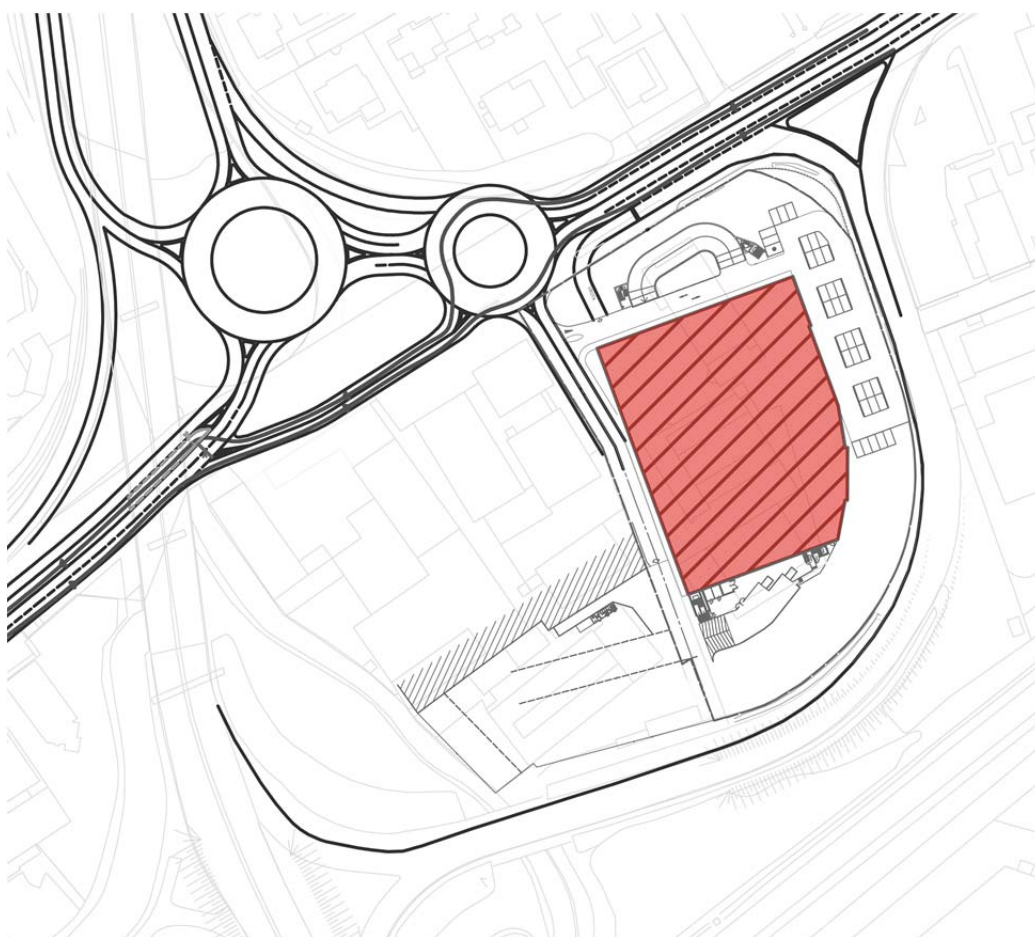


Figura 2-1 – Identificazione dell'area commerciale prevista.

3 STIMA DEGLI SPOSTAMENTI GENERATI E ATTRATTI DAL NUOVO INSEDIAMENTO

La presente sezione è dedicata alla stima del numero di spostamenti indotti dal proposto insediamento commerciale; in tal senso saranno presentate e applicate alcune metodologie alternative con l'obiettivo di pervenire a valutazioni realistiche di detti spostamenti.

3.1 Procedura di stima

Relativamente all'insediamento commerciale previsto (vendita di prodotti alimentari) nel seguito viene presentata l'analisi finalizzata alla stima della domanda di mobilità riconducibile a detto insediamento. In tal senso si farà riferimento ai dati relativi agli spostamenti generati ed attratti in situazioni assimilabili a quella oggetto di studio e ricavabili da diverse fonti:

- A. dati di letteratura;
- B. dati riferiti a rilevazioni dirette effettuate in strutture di vendita esistenti.

A. Dati di letteratura

Un riferimento ufficiale sui potenziali di generazione di spostamenti per diversi tipi di attività è costituito dal manuale dell'ITE (Institute of Transportation Engineering) "Trip generation". Il manuale propone formulazioni derivate da centinaia di casi reali censiti mettendo in relazione il numero di spostamenti generati con le caratteristiche tipologiche e dimensionali di diversi tipi di insediamento. Da notare che si tratta di dati stimati su situazioni in ambito anglosassone (in particolare statunitense) e pertanto vanno intesi quale semplice riferimento.

La formulazione proposta per attività di tipo "Supermarket" (codice 850) identifica due relazioni fra le dimensioni (superficie lorda di vendita, SLV in migliaia di piedi al quadrato, MsqF) ed il numero di visitatori (arrivi + partenze) rispettivamente durante le ore di punta della rete stradale adiacente (un'ora tra le 16.00 e le 18.00 di un giorno ferialo) e l'ora di massima concentrazione delle visite da parte della clientela (giorno ferialo, periodo serale):

Giorno ferialo, punta di traffico serale rete adiacente

$$\text{Traffico generato (arrivi+partenze)} = 0,79 \cdot \ln(\text{SLV}) + 3,20 [\text{veic/h}]^1$$

Giorno ferialo, fascia oraria pomeridiana di massima concentrazione delle visite da parte della clientela

$$\text{Traffico generato (arrivi+partenze)} = 0,79 \cdot \ln(\text{SLV}) + 3,21 [\text{veic/h}]$$

Le due espressioni riportate consentono di stimare per la SLV (43,05 MsqF equivalenti a 4.000 mq) il traffico indotto nelle due situazioni secondo quanto riportato in Tabella 3.1. Nella stessa tabella sono riportate anche le quote di ripartizione (in percentuale) tra spostamenti attratti e generati così come proposte dal manuale.

Caso	Numero spostamenti generati e attratti (veicoli/ora)
Giorno ferialo, punta di traffico pomeridiana rete adiacente	479 (51% attratti, 49% generati)
Giorno ferialo, punta di domanda pomeridiana del generatore	484 (53% attratti, 47% generati)

Tabella 3.1 – Giorno ferialo, pomeriggio-sera. Stime degli spostamenti generati e attratti secondo il manuale ITE.

Si osserva come le stime siano sostanzialmente equivalenti.

¹ Institute of Transportation Engineers, Trip Generation - 7th Edition.
Atraki S.r.l. – Dicembre 2017

B. Comparazione con casi reali

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi al numero di spostamenti generati e attratti da alcune strutture di vendita di varia dimensione presenti in ambiti territoriali assimilabili a quello della realtà oggetto di studio (elemento di estrema rilevanza per l'attendibilità delle stime). In tutti i casi si tratta di strutture configurabili quali centri commerciali caratterizzati dalla presenza di una componente rilevante di superficie di vendita di prodotti alimentari.

Struttura di vendita	Localizzazione	Anno	Periodo di osservazione	SLV ² (mq) [a]	Gen.+Attr. Veicoli/h [b]	[b/a]*100
Bennet ³	Como	1994	punta serale infrasettimanale	12.000	1.014	8.5
Marco Polo ⁴	Bologna	1996	punta serale infrasettimanale	10.000	1.013	10.1
La Corte ²	Padova	2000	ven 17.30-18.30	7.600	319	4.2
Futura ²	Padova	2000	ven 18.00-19.00	6.000	257	4.3
Serenissima ⁴	Sacile (PN)	2006	Ven 18.00-19.00	6.500	1.014	15.6
Airone ⁵	Monselice (PD)	2007	Sab 17.00-18.00	16.000	1.015	6.3

Tabella 3.2 - Valutazione del rapporto tra il numero di spostamenti indotti (generati e attratti) e superficie lorda di vendita (mq) per alcune strutture commerciali presenti in ambiti territoriali assimilabili a quello oggetto di analisi.

In Figura 2 è rappresentata la curva interpolante i dati di Tabella 3.2: si tratta del grafico di una funzione lineare (spostamenti = $76.409 \cdot \text{SLV} / 1.000$) cui è associato un valore di R quadro intorno a 0.78 da considerare buono.

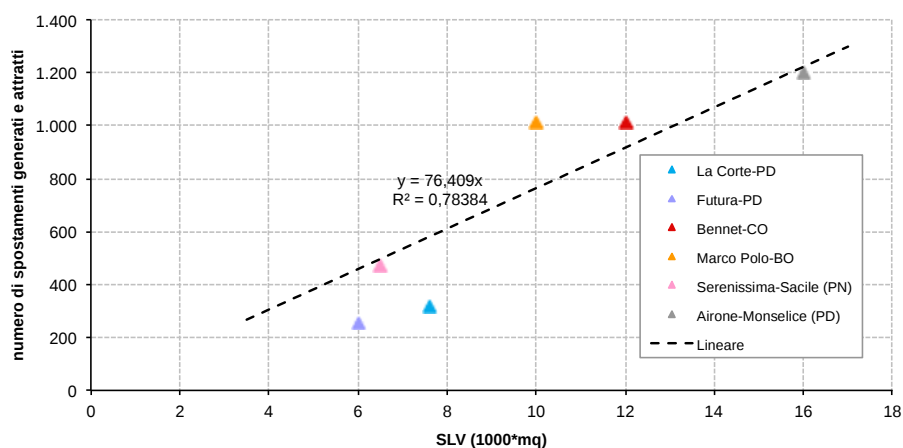


Figura 2 - Rapporto tra il numero di spostamenti indotti (generati e attratti) nelle fasce orarie critiche e superficie lorda di vendita per strutture di vendita di varia dimensione.

Sulla base della curva sperimentale descritta si deduce che un'area commerciale di 4.000 mq di SLV indurrebbe nell'ora **punta** di un giorno ferialo un numero di spostamenti nell'ordine di **306** veicoli/h.

² Superficie Lorda di Vendita incluse le aree adibite a magazzino.

³ Fonte: Polinomia s.r.l.

⁴ Fonte: Università di Padova, tesi di laurea: "Metodi di stima della domanda di mobilità indotta da strutture commerciali. Il caso di una struttura di grande dimensione". Laureando: Walter Bastianel, A.A. 2006-2007. Relatore Prof. Riccardo Rossi.

⁵ Fonte: Università di Padova – Facoltà di Ingegneria – Seminario Sperimentale (Laboratorio Trasporti). A.A. 2006-2007. Esercitazione allievi ingegneri. Prof. Riccardo Rossi.

Va osservato che i valori interpolati si riferiscono a giornate differenti (perlopiù sabato e venerdì nella fascia oraria serale) ma comunque di **punta** per ciò che riguarda il numero di spostamenti generati ed attratti dalle strutture di vendita analizzate. La scelta di utilizzare tutti i dati disponibili anche se non omogenei nel senso citato si giustifica tenendo in considerazione la necessità di disporre di un numero sufficientemente alto di punti sperimentali al fine di rendere statisticamente significativa la curva interpolante. Pertanto le stime prodotte mediante la curva descritta sono da intendersi rappresentativi di valori “medi” associati a condizioni di massima affluenza e quindi riferibili in prima approssimazione sia al venerdì sera (con una **sovrastima**) che al sabato sera (con una **sottostima**).

Sintesi delle stime

Le due diverse metodologie proposte portano a valori del numero di spostamenti generati ed attratti dalla struttura di vendita con riferimento alla **punta serale del venerdì** (identificata come critica in termini di domanda espressa attualmente nell'area di interesse) compresi tra **306 e 484 veicoli/h**. Partendo dalla considerazione che le stime derivate dai casi assimilabili a quello oggetto di valutazione per natura socio-economica del territorio sono da ritenere più robuste, si è deciso di adottare quale valore di riferimento per le simulazioni dello stato futuro del sistema un numero di spostamenti complessivi pari a 306 veicoli/h; tale valore è stato considerato invariante nelle due ore (fascia bi-oraria 17.00-19.00) cui si riferiscono le simulazioni (vedi parte III del presente documento). La ripartizione tra spostamenti generati ed attratti è stata assunta percentualmente equivalente (50%-50%).

3.1.1 Spostamenti nuovi e spostamenti deviati

Identificato il valore del probabile flusso di traffico richiamato dall'insediamento commerciale occorre calcolare l'entità della **componente aggiuntiva** sull'attuale traffico che impegna la viabilità in esame. Ipotizziamo infatti che l'utenza della struttura di vendita sia costituita in parte da una componente generata ed in parte da una **componente deviata**. Nel primo caso si tratta di spostamenti nuovi generati dalla presenza dell'area commerciale, mentre nel secondo caso ci si riferisce a spostamenti con destinazione l'area commerciale che nello stato attuale interessano la viabilità adiacente.

Quest'ultima componente, definita in ambito anglosassone come componente *pass-by-trips*, può assumere valori piuttosto variabili e può superare il 50%.

Mancando di riferimenti attendibili in ambito nazionale detta componente deviata è stata valutata utilizzando il manuale dell'ITE il quale fornisce valori sperimentalmente osservati della percentuale di spostamenti deviati in un numero comunque limitato di casi (12 per il codice attività 850): detti valori variano in un intervallo compreso tra il 19% ed il 57% e si riferiscono al picco di traffico serale del giorno feriale medio.

Nel presente studio la componente *pass-by-trips* è stata assunta pari al 36% (dato medio fornito dal manuale).

In Tabella 3.3 è riportata la sintesi delle stime.

	Attratti	Generati	Totale (A+G)
Comp.te deviata (36%)	110	110	220
Comp.te aggiuntiva (64%)	196	196	392
Totale (100%)	306	306	612

Tabella 3.3 – Punta serale del giorno feriale, venerdì 17:00-19:00. Stima degli spostamenti attratti e generati dalla proposta struttura commerciale: ripartizione tra componente aggiuntiva e deviata.

3.1.2 Distribuzione degli spostamenti indotti

Al fine di identificare le modalità di carico del sistema di interesse utile per la valutazione della qualità della circolazione con riferimento ai periodi critici considerati si rende necessario ripartire gli spostamenti in entrata ed in uscita secondo le più probabili direttrici di traffico.

Non disponendo di uno studio del bacino di utenza della struttura di vendita si è scelto di ripartire gli spostamenti generati ed attratti (Tabella 3.3) seguendo la struttura distributiva della domanda di spostamento (ripartizione del traffico tra le zone di riferimento) attualmente espressa nell'area di interesse (Parte III del presente documento).

Parte III – Microsimulazione di traffico negli scenari di interesse. Analisi Operativa

Dicembre 2017

Gruppo di lavoro:

ing. Riccardo Rossi (coordinamento)

ing. Armando Caprini (database)

ing. Massimiliano Gastaldi (sviluppo modello)

ing. Alberto Sarto (indagini di campo e analisi operativa)

ing. Gregorio Gecchele (indagini di campo e analisi operativa)

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	DEFINIZIONE DEGLI SCENARI SIMULATI.....	5
3	SCENARI DI INTERESSE: CONFRONTO DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI.....	16
3.1	INDICATORI DI SISTEMA	16
3.1.1	Scenario futuro (SC03)	17
3.1.2	Scenario futuro (SC04)	24
4	SISTEMA VIARIO. ANALISI OPERATIVA DELLE COMPONENTI NODALI	30
4.1	STATO ATTUALE (SC01)	32
4.1.1	Nodo C01: intersezione via Frassini (17:00-19:00)	33
4.1.2	Nodo N01: semaforo via Piazzon (17:00-19:00)	34
4.1.3	Nodo N02: intersezione via Carducci – ramo Nord (17:00-19:00)	36
4.1.4	Nodo N03: rotatoria Ponte Alto (17:00-19:00).....	37
4.1.5	Nodo N04: intersezione via Vecchia Ferriera (17:00-19:00)	39
4.1.6	Nodo N05: rotatoria via Fermi (17:00-19:00).....	40
4.1.7	Nodo N06: intersezione strada Carpaneda (17:00-19:00)	42
4.1.8	Rampe di accesso / egresso alla tangenziale (viale del Sole) (17:00-19:00).....	43
4.2	STATO ATTUALE AUTUNNALE (SC02).....	45
4.2.1	Nodo C01: intersezione via Frassini (17:00-19:00)	45
4.2.2	Nodo N01: semaforo via Piazzon (17:00-19:00)	46
4.2.3	Nodo N02: intersezione via Carducci – ramo Nord (17:00-19:00)	48
4.2.4	Nodo N03: rotatoria Ponte Alto (17:00-19:00).....	49
4.2.5	Nodo N04: intersezione via Vecchia Ferriera (17:00-19:00)	51
4.2.6	Nodo N05: rotatoria via Fermi (17:00-19:00).....	52
4.2.7	Nodo N06: intersezione strada Carpaneda (17:00-19:00)	54
4.2.8	Rampe di accesso / egresso alla tangenziale (viale del Sole) (17:00-19:00).....	55
4.3	SCENARIO FUTURO (SC03).....	57
4.3.1	Nodo C01: intersezione via Frassini (17:00-19:00)	57
4.3.2	Nodo N01: semaforo via Piazzon (17:00-19:00)	58
4.3.3	Nodo N02: intersezione via Carducci – ramo Nord (17:00-19:00)	60
4.3.4	Nodo N03: rotatoria Ponte Alto (17:00-19:00).....	61
4.3.5	Nodo N04: intersezione via Vecchia Ferriera (17:00-19:00)	63
4.3.6	Nodo N05: rotatoria via Fermi (17:00-19:00).....	64
4.3.7	Nodo N06: intersezione strada Carpaneda (17:00-19:00)	66
4.3.8	Nodo N07: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)	67
4.3.9	Nodo N08: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)	69
4.3.10	Rampe di accesso / egresso alla tangenziale (viale del Sole) (17:00-19:00).....	71
4.4	SCENARIO FUTURO (SC04).....	73
4.4.1	Nodo C01: intersezione via Frassini (17:00-19:00)	73
4.4.2	Nodo N01: semaforo via Piazzon (17:00-19:00)	74
4.4.3	Nodo N02: intersezione via Carducci – ramo Nord (17:00-19:00)	76
4.4.4	Nodo N03: rotatoria Ponte Alto (17:00-19:00).....	77
4.4.5	Nodo N04: intersezione via Vecchia Ferriera (17:00-19:00)	79
4.4.6	Nodo N05: rotatoria via Fermi (17:00-19:00).....	80
4.4.7	Nodo N06: intersezione strada Carpaneda (17:00-19:00)	82
4.4.8	Nodo N07: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)	83
4.4.9	Nodo N08: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)	85
4.4.10	Rampe di accesso / egresso alla tangenziale (viale del Sole) (17:00-19:00).....	87

4.5	CONFRONTO STATO ATTUALE AUTUNNALE VS STATI FUTURI (SC03 E SC04)	89
4.5.1	Nodo C01: intersezione via Frassini (17:00-19:00)	89
4.5.2	Nodo N01: semaforo via Piazzon (17:00-19:00)	89
4.5.3	Nodo N02: intersezione via Carducci – ramo Nord (17:00-19:00)	89
4.5.4	Nodo N03: rotatoria Ponte Alto (17:00-19:00)	90
4.5.5	Nodo N04: intersezione via Vecchia Ferriera (17:00-19:00)	90
4.5.6	Nodo N05: rotatoria via Fermi (17:00-19:00)	90
4.5.7	Nodo N06: intersezione strada Carpaneda (17:00-19:00)	90
4.5.8	Nodo N07: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)	90
4.5.9	Nodo N08: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)	91
4.5.10	Rampe di accesso / egresso alla tangenziale (viale del Sole) (17:00-19:00)	92

1 INTRODUZIONE

Per lo svolgimento del processo simulativo è stato impiegato il software di simulazione dinamica SIAS-Paramics®. Si tratta di un software di micro simulazione dei flussi di traffico che permette di operare verifiche delle dinamiche di mobilità soprattutto in ambiti di dettaglio. Il software permette, oltre all'introduzione di un notevole numero di elementi geometrici e funzionali (es. piani semaforici), di modellizzare le diverse componenti veicolari con un livello di disaggregazione tale da rappresentare il comportamento dei singoli veicoli per l'intera durata dello spostamento. Tale rappresentazione estremamente dettagliata consente di raccogliere diverse informazioni per analisi di tipo trasportistico quali i tempi di viaggio ed altri indicatori relativi allo stato di utilizzazione/congestione del sistema di trasporto (rete stradale) oggetto di studio. Si tratta in definitiva di uno strumento che permette una concezione innovativa dell'analisi di traffico, utile soprattutto per lo studio di reti congestionate in quanto capace di simulare gli effetti sulla circolazione veicolare imputabili non solo ai volumi di traffico ma anche alle tipologie di intersezione presenti ed alle interferenze tra le diverse categorie veicolari.

A differenza dei classici software utilizzati in campo trasportistico per lo sviluppo di modelli di simulazione macroscopici in grado di fornire indicazioni aggregate dei flussi di traffico che impegnano la rete stradale, i software di microsimulazione, rappresentando il movimento del singolo veicolo istante per istante, permettono all'utente di avere una percezione dell'evoluzione temporale sia dei flussi che della densità di traffico caratterizzanti i singoli elementi infrastrutturali; tali informazioni, come è facile intuire, sono indispensabili quando si vogliono analizzare situazioni in presenza di congestione da traffico.

Paramics permette di effettuare assegnazioni di tipo dinamico, ovvero in termini pratici consente di simulare eventuali cambiamenti di percorso da parte dei veicoli "in itinere". Si riassumono di seguito alcune delle opzioni possibili anche in relazione alle esigenze del presente studio:

- possibilità di ottenere un'indicazione dei costi di percorrenza (in particolare dei tempi) dei singoli elementi della rete ovvero di prestabiliti percorsi;
- possibilità di simulare eventuali cambiamenti di percorso da parte dei conducenti che hanno familiarità con il territorio, grazie all'aggiornamento istante per istante dei costi di percorrenza in relazione alle condizioni di deflusso;
- possibilità di simulare le variazioni di percezione dei costi di percorrenza della rete stradale da parte dei conducenti;
- possibilità di trattare il dato relativo ad una diversa conoscenza della rete viaria da parte di diverse categorie di conducenti.

2 DEFINIZIONE DEGLI SCENARI SIMULATI

Le microsimulazioni di traffico sono state effettuate per quattro differenti scenari descritti in termini sintetici nella tabella che segue:

scenario	descrizione	periodo di riferimento	configurazione viaria	interventi insediativi
SC01	stato attuale	fascia oraria 17:00-19:00	• corrente	• correnti
SC02	stato attuale autunnale	fascia oraria 17:00-19:00	• corrente	• correnti
SC03	scenario futuro	fascia oraria 17:00-19:00	• rete viaria di accesso ed egresso all'area d'intervento • realizzazione di due intersezioni a rotatoria sulla SR11 • modifica dell'assetto delle rampe di collegamento alla tangenziale (carreggiata Ovest)	• completa attuazione degli interventi insediativi del piano oggetto di analisi • PUM di Vicenza. Scenario M – Shift modale • Linea AV/AC. Scenario 3 – Modifica nodo N03
SC04	scenario futuro	fascia oraria 17:00-19:00	Rispetto allo scenario SC03: • eliminazione della rampa di egresso dall'area d'intervento • uso esclusivo da parte del filobus della bretella posta a sud della coppia di rotonde	• come scenario SC03

Tabella 2.1 – Caratterizzazione degli scenari di riferimento per le simulazioni.

In Figura 2-1 viene riportata la schematizzazione adottata per la rete viaria con l'indicazione delle zone di traffico utilizzate per gli scenari relativi allo stato attuale (SC01 e SC02) e per gli scenari futuri (SC03 e SC04).



SC01-SC02: scenari attuali



SC03: scenario futuro



SC04: scenario futuro

Figura 2-1 – Configurazione viaria relativa agli scenari di riferimento.

Nelle tabelle che seguono sono riportate le matrici O/D utilizzate per gli stessi scenari distinte per categoria veicolare. Tali matrici sono state determinate sulla base delle stime degli incrementi e/o decrementi di domanda di spostamento indotti dagli interventi insediativi del piano oggetto di analisi e di altri interventi di più ampio respiro che interesseranno l'area di studio. Di seguito si riportano in dettaglio gli aspetti considerati.

Scenario SC01

Matrice relativa allo stato attuale, determinata a partire dalle osservazioni di campo condotte nel mese di giugno (venerdì 6 giugno 2017).

Scenario SC02

Matrice relativa allo stato attuale, stimata con riferimento al periodo autunnale (settembre-ottobre). I valori di cella della matrice SC01 sono stati modificati uniformemente con un **incremento pari al 3%**, secondo la metodologia presentata nella Parte I del presente documento (Parte I, §4.3).

Scenario SC03

Matrice relativa allo scenario futuro, stimata con riferimento al periodo autunnale (settembre-ottobre).

I valori di cella della matrice SC02 sono stati modificati tenendo conto di:

- spostamenti indotti dalla completa attuazione degli interventi insediativi del piano oggetto di analisi (Parte II del presente documento):
 - **inserimento della zona 16 rappresentativa dell'insediamento commerciale proposto**
- riduzione degli spostamenti effettuati in auto dovuti allo shift modale, con riferimento allo scenario di progetto M nell'ambito del Piano Urbano della Mobilità della Città di Vicenza (ottobre 2012) – Paragrafo 2.4.1:
 - **riduzione pari al 1.63%**, omogeneamente ripartita su tutte le celle, calcolata dalla variazione degli spostamenti totali in auto (mobilità interna e di scambio) tra scenario M e scenario di riferimento;
- introduzione dell'approccio sud nella rotonda Ponte Alto (N03), con riferimento allo scenario di progetto 3 nell'ambito del progetto dell'attraversamento di Vicenza con la linea AV/AC (v. 1.3 marzo 2016) – Paragrafo 4.3:
 - **inserimento della zona di traffico 15.** I valori delle nuove celle sono stati determinati a partire dai volumi orari (punta del mattino) contenuti nel documento citato. Tali volumi sono stati adattati per considerare il diverso orizzonte temporale di interesse (17:00-19:00) e la struttura distributiva della matrice dello scenario SC02.

In mancanza di dati specifici sulle caratteristiche del sistema filoviario proposto, non si è considerato il mezzo in esercizio se non per l'attivazione del sistema semaforico che consente l'ingresso nella SR11 al filobus con provenienza est lungo la bretella posta a sud della coppia di rotonde. Per tale sistema si è assunto un tempo di verde pari a 7 minuti con un tempo di rosso di 30 secondi utile al filobus per immettersi in direzione ovest nella SR11 provenendo da est.

Scenario SC04

Matrice relativa allo scenario futuro, identica allo scenario SC03.

Documenti di riferimento:

Piano Urbano della Mobilità della Città di Vicenza. Proposta definitiva di piano, ottobre 2012.

Paragrafo 2.4.1 "Statistiche sulla ripartizione modale degli spostamenti"

Progetto dell'attraversamento di Vicenza con la linea AV/AC

Scenari progettuali alternativi – Valutazione comparativa delle alternative di assetto della rete stradale v1.3, marzo 2016. Paragrafo 4.3

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Totale
1	0	230	22	81	46	572	651	27	0	406	5	37	1	20	2.098
2	238	0	9	31	16	162	345	8	0	116	1	11	0	6	943
3	17	8	0	7	11	270	1.871	0	0	14	0	1	0	1	2.200
4	27	12	2	0	0	3	16	1	0	21	0	0	0	1	83
5	88	33	8	1	0	67	148	0	3	14	5	1	0	1	369
6	683	294	142	8	57	0	403	1	18	94	1	9	0	5	1.715
7	600	341	2.669	206	62	234	0	40	0	65	39	42	39	1	4.338
8	142	42	9	7	1	5	44	0	0	53	0	5	0	3	311
9	2	1	0	0	3	14	0	0	0	23	0	0	0	0	43
10	86	25	5	4	4	18	42	1	6	0	0	3	0	2	196
11	17	5	1	1	1	4	40	0	1	7	0	1	0	0	78
12	138	41	9	0	7	37	44	2	0	63	1	0	0	3	345
13	12	4	1	1	1	3	39	0	0	5	0	0	0	0	66
14	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
Totale	2.072	1.036	2.877	347	209	1.389	3.643	80	28	881	52	110	40	43	12.807

(A) – Autovetture

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Totale
1	0	7	3	2	3	31	45	1	0	5	0	7	0	0	104
2	0	0	0	0	0	5	9	0	0	1	0	1	0	0	16
3	1	0	0	0	0	21	194	0	0	5	0	6	0	0	227
4	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
5	4	1	1	0	0	2	11	1	1	1	1	0	0	0	23
6	34	9	13	0	2	0	46	1	1	1	0	0	0	0	107
7	34	11	186	8	3	27	0	3	0	12	2	13	2	0	301
8	1	0	2	0	5	3	3	0	0	6	1	1	0	0	22
9	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	4
10	1	0	2	0	0	0	3	0	4	0	0	1	0	0	11
11	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
12	1	0	1	0	0	0	3	0	0	7	0	0	0	0	12
13	1	0	2	0	0	0	2	0	0	5	0	1	0	0	11
14	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Totale	84	28	212	10	13	89	320	6	6	45	4	30	2	0	849

(B) – Commerciali leggeri

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Totale
1	0	11	0	0	0	18	1	0	0	0	0	1	0	0	31
2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
3	0	0	0	0	0	10	122	0	0	0	0	1	0	0	133
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	10
6	10	0	4	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	42
7	6	0	169	0	1	12	0	1	0	1	1	3	0	0	194
8	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	5
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
12	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
13	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	6
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	29	11	178	0	1	42	162	2	1	3	3	6	0	0	438

(C) - Commerciali pesanti

Tabella 2.2 – Scenario **SC01** (stato attuale). Matrici O/D relative alla fascia oraria 17:00 - 19:00 del venerdì.

Parte III – Microsimulazione di traffico negli scenari di interesse. Analisi Operativa

O\D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Totale
1	0	237	23	83	47	589	671	28	0	418	5	38	1	21	2.161
2	245	0	9	32	16	167	355	8	0	119	1	11	0	6	969
3	18	8	0	7	11	278	1.927	0	0	14	0	1	0	1	2.265
4	28	12	2	0	0	3	16	1	0	22	0	0	0	1	85
5	91	34	8	1	0	69	152	0	3	14	5	1	0	1	379
6	703	303	146	8	59	0	415	1	19	97	1	9	0	5	1.766
7	618	351	2.749	212	64	241	0	41	0	67	40	43	40	1	4.467
8	146	43	9	7	1	5	45	0	0	55	0	5	0	3	319
9	2	1	0	0	3	14	0	0	0	24	0	0	0	0	44
10	89	26	5	4	4	19	43	1	6	0	0	3	0	2	202
11	17	5	1	1	1	4	41	0	1	7	0	1	0	0	79
12	142	42	9	0	7	38	45	2	0	65	1	0	0	3	354
13	12	4	1	1	1	3	40	0	0	5	0	0	0	0	67
14	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
Totale	2.134	1.066	2.962	356	214	1.430	3.750	82	29	907	53	112	41	44	13.180

(A) – Autovetture

O\D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Totale
1	0	7	3	2	3	32	46	1	0	5	0	7	0	0	106
2	0	0	0	0	0	5	9	0	0	1	0	1	0	0	16
3	1	0	0	0	0	22	200	0	0	5	0	6	0	0	234
4	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
5	4	1	1	0	0	2	11	1	1	1	1	0	0	0	23
6	35	9	13	0	2	0	47	1	1	1	0	0	0	0	109
7	35	11	192	8	3	28	0	3	0	12	2	13	2	0	309
8	1	0	2	0	5	3	3	0	0	6	1	1	0	0	22
9	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	4
10	1	0	2	0	0	0	3	0	4	0	0	1	0	0	11
11	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
12	1	0	1	0	0	0	3	0	0	7	0	0	0	0	12
13	1	0	2	0	0	0	2	0	0	5	0	1	0	0	11
14	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Totale	86	28	218	10	13	92	328	6	6	45	4	30	2	0	868

(B) – Commerciali leggeri

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Totale
1	0	11	0	0	0	19	1	0	0	0	0	1	0	0	32
2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
3	0	0	0	0	0	10	126	0	0	0	0	1	0	0	137
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	10
6	10	0	4	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	43
7	6	0	174	0	1	12	0	1	0	1	1	3	0	0	199
8	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	5
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
12	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
13	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	6
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	29	11	183	0	1	43	167	2	1	3	3	6	0	0	449

(C) - Commerciali pesanti

Tabella 2.3 – Scenario **SC02** (stato attuale autunnale). Matrici O/D relative alla fascia oraria 17:00 - 19:00 del venerdì.

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	0
1	0	229	23	80	45	569	647	27	0	407	5	38	1	20	80	55	2.226
2	236	0	9	31	15	161	343	8	0	116	1	11	0	6	36	25	998
3	17	7	0	7	11	269	1.860	0	0	13	0	1	0	1	84	58	2.328
4	27	12	2	0	0	3	16	1	0	22	0	0	0	1	3	2	89
5	88	33	8	1	0	66	147	0	3	14	5	1	0	1	14	9	390
6	679	292	141	8	57	0	401	1	18	95	1	9	0	5	65	45	1.817
7	597	339	2.654	205	62	233	0	40	0	66	39	41	39	1	165	113	4.594
8	142	42	9	7	1	5	44	0	0	54	0	5	0	3	12	0	324
9	2	1	0	0	3	14	0	0	0	24	0	0	0	0	2	0	46
10	86	25	5	4	4	19	42	1	6	0	0	3	0	2	7	0	204
11	17	5	1	1	1	4	40	0	1	6	0	1	0	0	3	0	80
12	139	41	9	0	7	37	44	2	0	64	1	0	0	3	13	0	360
13	12	3	1	1	1	3	39	0	0	5	0	0	0	0	2	0	67
14	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
15	159	79	220	26	16	106	279	6	0	67	4	8	3	3	0	0	976
16	55	28	76	9	6	37	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	308
Totale	2.278	1.136	3.158	380	229	1.526	3.999	86	28	953	56	118	43	46	486	307	14.829

(A) – Autovetture

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Totale
1	0	7	3	2	3	32	46	1	0	5	0	7	0	0	106
2	0	0	0	0	0	5	9	0	0	1	0	1	0	0	16
3	1	0	0	0	0	22	200	0	0	5	0	6	0	0	234
4	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
5	4	1	1	0	0	2	11	1	1	1	1	0	0	0	23
6	35	9	13	0	2	0	47	1	1	1	0	0	0	0	109
7	35	11	192	8	3	28	0	3	0	12	2	13	2	0	309
8	1	0	2	0	5	3	3	0	0	6	1	1	0	0	22
9	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	4
10	1	0	2	0	0	0	3	0	4	0	0	1	0	0	11
11	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
12	1	0	1	0	0	0	3	0	0	7	0	0	0	0	12
13	1	0	2	0	0	0	2	0	0	5	0	1	0	0	11
14	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Totale	86	28	218	10	13	92	328	6	6	45	4	30	2	0	868

(B) – Commerciali leggeri

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Totale
1	0	11	0	0	0	19	1	0	0	0	0	1	0	0	32
2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
3	0	0	0	0	0	10	126	0	0	0	0	1	0	0	137
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	10
6	10	0	4	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	43
7	6	0	174	0	1	12	0	1	0	1	1	3	0	0	199
8	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	5
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
12	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
13	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	6
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	29	11	183	0	1	43	167	2	1	3	3	6	0	0	449

(C) - Commerciali pesanti

Tabella 2.4 – Scenari **SC03-SC04** (scenari futuri). Matrici O/D relative alla fascia oraria 17:00 - 19.00 del venerdì.

Al fine di mantenere un livello di realismo adeguato (si ricorda che il software impiegato è in grado di considerare le differenze tra le diverse tipologie veicolari in merito al comportamento statico, cinematico e dinamico) nel processo simulativo sono state mantenute le tre categorie veicolari cui sono riferite le matrici stimate:

- autovetture;
- veicoli commerciali leggeri;
- mezzi pesanti adibiti al trasporto merci / bus (veicoli pesanti).

Il software permette di caratterizzare ogni tipologia definendo in particolare le seguenti grandezze:

- caratteristiche fisico-geometriche (lunghezza, larghezza, altezza, etc.);
- caratteristiche dinamico/cinematiche (velocità massima, accelerazione, decelerazione);
- parametri relativi alla conoscenza della rete ed ai comportamenti di guida (più o meno aggressivi) dell'utenza.

Per quanto riguarda le modalità di **caricamento delle matrici in rete** in corrispondenza delle zone di origine, sono stati adottati i profili di carico derivati dai dati di traffico osservati. In tal senso si è fatto riferimento a **sub-intervalli base di ampiezza 5 minuti**.

3 SCENARI DI INTERESSE: CONFRONTO DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Nel seguito vengono presentate le stime ottenute dalle simulazioni micro dinamiche utili per caratterizzare le modalità del deflusso veicolare sulla rete di interesse nei diversi scenari considerati. Gli indicatori di sintesi relativi all'intero sistema nei due scenari di riferimento sono presentati nel §3.1.

I tempi di percorrenza sono stati mediati rispetto alle dieci simulazioni eseguite per ciascuno scenario.

3.1 Indicatori di sistema

Le simulazioni hanno permesso di determinare alcuni indicatori di sintesi che appaiono interessanti per la valutazione delle prestazioni del sistema nel suo complesso; nel seguito vengono presentati i risultati ottenuti per i quattro scenari di riferimento (scenario attuale SC01, scenario attuale riferito al periodo autunnale SC02 e scenari futuri SC03 e SC04).

Considerando (Tabella 3.1) l'intero sistema nello scenario futuro SC03 rispetto alla configurazione di base SC02 (attuale autunnale), sono presenti incrementi dei tempi medi di percorrenza in rete (+5,7%) cui è associata una riduzione nei valori delle velocità medie di viaggio (-4,52%). Analoghe sono le variazioni nello scenario futuro SC04, con incrementi dei tempi medi di percorrenza in rete pari al 5,2%, cui è associata una riduzione nei valori delle velocità medie di viaggio (-4,01%).

	SC01 (stato attuale)	SC02* (stato attuale autunnale)	SC03 ** (scenario futuro)	SC04 ** (scenario futuro)
Spostamenti totali (veicoli)	14.092	14.495 (+2,9%)	16.144 (+11,4%)	16.144 (+11,4%)
Tempo medio di viaggio (secondi/utente)	106	111 (+4,7%)	117 (+5,7%)	117 (+5,2%)
Velocità media di viaggio (Km/h)	45,2	43,1 (-4,55%)	41,2 (-4,52%)	41,4 (-4,01%)

*Tra parentesi la variazione percentuale rispetto allo scenario SC01

** Tra parentesi la variazione percentuale rispetto allo scenario SC02

Tabella 3.1 – Fascia oraria 17:00-19.00, scenari di riferimento.
Spostamenti, tempo medio e velocità media di viaggio in rete.

Focalizzando l'attenzione esclusivamente sugli utenti che non sono interessati a recarsi presso l'attività commerciale proposta (quindi effettuando i bilanci sui soli spostamenti che non fanno capo all'area di intervento (zona 16)), l'elaborazione dei dati prodotti dai processi simulativi ha permesso di stimare per gli indicatori di rete descritti quanto riportato in Tabella 3.2.

	SC02 (stato attuale autunnale)	SC03* (scenario futuro)	SC04* (scenario futuro)
Tempo medio di viaggio (secondi/utente)	111	117 (+5,7%)	116 (+4,6%)
Velocità media di viaggio (Km/h)	43,1	41,4 (-4,1%)	41,9 (-2,8%)

*Tra parentesi la variazione percentuale rispetto allo scenario SC02

Tabella 3.2 – Fascia oraria 17:00-19.00, scenari di riferimento. Tempo medio e velocità media di viaggio in rete.
Spostamenti che **non** fanno capo al Piano.

Nel caso dello scenario SC03 si nota un incremento dei tempi medi di viaggio (+5,7%). Parallelamente si osserva una riduzione (-4,1%) della velocità media di viaggio che passa da 43,1 Km/h (SC02) a 41,4 Km/h circa (SC03).

Nel caso dello scenario SC04 l'incremento dei tempi medi di viaggio è leggermente inferiore (+4,6%), e in modo analogo la riduzione (-2,8%) della velocità media di viaggio che passa da 43,1 Km/h (SC02) a 41,9 Km/h circa (SC04).

Nelle schede che seguono sono riportati gli indicatori di sintesi relativi alle prestazioni del sistema con specifico riferimento alle relazioni Origine/Destinazione di interesse per gli scenari futuri SC03 e SC04. Gli indicatori sono stati calcolati per l'intero intervallo temporale di riferimento (fascia oraria 17:00-19:00). Si precisa che le celle vuote delle matrici seguenti si riferiscono a relazioni che, alla luce delle risultanze del processo conoscitivo (Parte I), non risultano essere servite dalla rete in esame.

3.1.1 Scenario futuro (SC03)

Si richiama l'attenzione del lettore sulla matrice degli spostamenti veicolari (tutte le classi) relativa allo scenario futuro SC03 riportata in Tabella 3.3; in tale matrice sono state evidenziate in verde le relazioni caratterizzate da un numero di spostamenti maggiore di 20 nella fascia bi-oraria 17.00-19.00. Questo aiuta a focalizzare le analisi che seguono sulle relazioni di maggior interesse escludendo quelle da considerare marginali per numero di spostamenti associati (meno di 10 spostamenti/ora).

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	247	26	82	48	620	694	28	-	412	-	46	-	-	80	55
2	248	-	-	31	-	166	352	-	-	117	-	-	-	-	36	25
3	-	-	-	-	-	301	2.186	-	-	-	-	-	-	-	84	58
4	30	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-
5	92	34	-	-	-	70	166	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	724	301	158	-	59	-	477	-	-	96	-	-	-	-	65	45
7	638	350	3.020	213	66	273	-	44	-	79	42	57	41	-	165	113
8	143	42	-	-	-	-	48	-	-	61	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-
10	87	25	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	140	41	-	-	-	37	48	-	-	72	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	159	79	220	26	-	106	279	-	-	67	-	-	-	-	-	-
16	55	28	76	-	-	37	97	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.3 – Fascia oraria 17.00-19.00, scenario futuro SC03. Matrice OD (veicoli). Nella rappresentazione sono indicate le celle con un numero di spostamenti maggiori di 20.

DISTANZE IN RETE

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-	266	1.312	1.285	1.508	1.564	1.574	1.230	-	1.144	-	1.017	-	-
2	297	-	-	1.223	-	1.502	1.512	-	-	1.082	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	1.811	1.295	-	-	-	-	-	-	-
4	1.705	-	-	-	-	-	-	-	-	938	-	-	-	-
5	1.518	1.508	-	-	-	249	1.181	-	-	-	-	-	-	-
6	1.558	1.548	2.548	-	262	-	1.221	-	-	484	-	-	-	-
7	981	971	1.297	2.155	2.377	2.434	-	2.100	-	2.014	2.305	1.887	2.071	-
8	1.216	1.206	-	-	-	-	879	-	-	142	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	604	-	-	-	-
10	1.137	1.127	-	-	-	-	800	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	1.092	-	-	-	-	-	-	-
12	1.496	1.485	-	-	-	1.149	1.159	-	-	728	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	2.098	-	-	-	-	-	-	-
14	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.4 - Relazioni OD di interesse, Stato Attuale (SC01/SC02). Distanze misurate in rete (metri) per i veicoli assegnati in fase di simulazione [A].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	266	1.316	1.365	1.588	1.644	2.068	1.310	-	1.224	-	1.097	-	-	1.279	571
2	297	-	-	1.304	-	1.583	2.006	-	-	1.162	-	-	-	-	1.217	509
3	-	-	-	-	-	1.877	1.295	-	-	-	-	-	-	-	1.511	1.050
4	1.721	-	-	-	-	-	-	-	-	938	-	-	-	-	-	-
5	1.535	1.525	-	-	-	249	1.186	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1.575	1.564	1.936	-	262	-	1.225	-	-	484	-	-	-	-	845	1.198
7	981	970	1.297	2.139	2.361	2.418	-	2.083	-	1.997	2.289	1.871	2.057	-	2.052	1.540
8	1.233	1.223	-	-	-	-	884	-	-	142	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	599	-	-	-	-	-	-
10	1.154	1.143	-	-	-	-	805	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	1.096	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1.512	1.502	-	-	-	1.149	1.163	-	-	728	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	1.897	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	1.114	1.103	1.475	1.494	-	1.027	765	-	-	606	-	-	-	-	-	-
16	464	453	1.198	-	-	1.516	1.946	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.5 – Relazioni OD di interesse, Scenario Futuro (SC03). Distanze misurate in rete per i veicoli assegnati in fase di simulazione (metri) [B].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	0,0%	0,3%	6,2%	5,3%	5,1%	31,4%	6,5%	-	7,0%	-	7,9%	-	-	-	-
2	0,0%	-	-	6,6%	-	5,4%	32,7%	-	-	7,4%	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	3,6%	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	0,9%	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0%	-	-	-	-	-	-
5	1,1%	1,1%	-	-	-	0,0%	0,4%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1,1%	1,0%	-24,0%	-	0,0%	-	0,3%	-	-	0,0%	-	-	-	-	-	-
7	0,0%	-0,1%	0,0%	-0,7%	-0,7%	-0,7%	-	-0,8%	-	-0,8%	-0,7%	-0,8%	-0,7%	-	-	-
8	1,4%	1,4%	-	-	-	-	0,6%	-	-	0,0%	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,8%	-	-	-	-	-	-
10	1,5%	1,4%	-	-	-	-	0,6%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	0,4%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1,1%	1,1%	-	-	-	0,0%	0,3%	-	-	0,0%	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-9,6%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.6 – Relazioni OD di interesse, SC01/SC02 vs SC03. Differenza percentuale tra le distanze misurate in rete per i veicoli assegnati in fase di simulazione [(B-A)/A].

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	-	-	4	80	80	80	494	80	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	81	-	81	494	-	-	80	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	17	17	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	17	16	612	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	1	-	16	16	16	-	17	-	17	16	16	14	-	-
8	-	17	17	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
10	-	17	16	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	16	17	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	201	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.7 - Relazioni OD di interesse, SC01/SC02 vs SC03. Differenza tra le distanze misurate in rete (metri) [B-A].

Nota: le frecce rosse indicano incrementi, le verdi riduzioni e le gialle differenze marginali (+-100 metri).

Commento:

In un caso (relazione 6→3) si rileva una riduzione significativa della percorrenza in rete: la relazione tra la zona 6 (area posta ad ovest) e la zona 3 (area a nord dell'intervento) mostra infatti una riduzione della distanza in rete prossima ai 600 metri.

Tali effetti positivi sono motivati dall'introduzione del sistema a due rotatorie in prossimità dell'area di intervento che produce una sostanziale riduzione delle distanze percorse in rete rispetto allo stato attuale; è facile infatti osservare come attualmente partendo dalla sezione 6 (sezione di cordone a ovest) non sia possibile raggiungere la destinazione posta a nord (zona 3) senza impegnare o la rotonda tra via Fermi e la SR11 posta ad est dell'intervento ovvero, più realisticamente, la rampa di accesso alla tangenziale posta a sud dell'intervento, con un consistente incremento della percorrenza.

Solo in due casi (caselle con frecce di colore rosso in Tabella 3.7) si riscontra un incremento significativo della distanza percorsa in rete (intorno ai 500 metri); si tratta delle relazioni est→sud (1→7 e 2→7, ossia tra le sezioni di cordone poste a est e la sezione di cordone sud sulla tangenziale). Tale incremento è determinato dall'alternativa di percorso auspicata dai progettisti e selezionata in fase di simulazione dagli utenti che scelgono di utilizzare la nuova rampa di accesso alla tangenziale posta a nord-ovest dell'intervento scartando l'alternativa attualmente disponibile (prevede l'ingresso da viale degli Scaligeri) in quanto caratterizzata da maggiori tempi di percorrenza.

TEMPI MEDI DI VIAGGIO

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-	45	115	60	174	183	158	150	-	123	-	109	-	-
2	55	-	-	119	-	183	157	-	-	123	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	172	51	-	-	-	-	-	-	-
4	193	-	-	-	-	-	-	-	-	132	-	-	-	-
5	180	239	-	-	-	92	209	-	-	-	-	-	-	-
6	176	178	220	-	93	-	149	-	-	68	-	-	-	-
7	75	78	51	136	189	200	-	166	-	141	189	125	150	-
8	228	230	-	-	-	-	200	-	-	111	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	123	-	-	-	-
10	140	141	-	-	-	-	114	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	228	-	-	-	-	-	-	-
12	172	170	-	-	-	172	146	-	-	112	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	192	-	-	-	-	-	-	-
14	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.8 - Relazioni OD di interesse, Stato attuale autunnale (SC02). Tempi medi di viaggio (secondi) [A].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	66	145	170	224	232	181	197	-	172	-	160	-	-	174	104
2	70	-	-	164	-	228	176	-	-	165	-	-	-	-	168	97
3	-	-	-	-	-	173	50	-	-	-	-	-	-	-	117	100
4	186	-	-	-	-	-	-	-	-	106	-	-	-	-	-	-
5	246	244	-	-	-	99	202	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	177	120	178	-	90	-	132	-	-	62	-	-	-	-	99	143
7	76	79	51	150	204	212	-	174	-	152	204	140	161	-	154	112
8	159	163	-	-	-	-	115	-	-	41	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	-	-	-	-	-	-
10	137	138	-	-	-	-	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	221	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	162	164	-	-	-	146	121	-	-	86	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	127	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	148	150	148	163	-	155	106	-	-	96	-	-	-	-	-	-
16	68	69	100	-	-	206	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.9 - Relazioni OD di interesse, Scenario Futuro (SC03). Tempi medi di viaggio (secondi) [B].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	21	30	110	50	49	23	47	-	49	-	51	-	-	-	-
2	15	-	-	45	-	45	19	-	-	42	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-
5	66	5	-	-	-	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1	58	42	-	3	-	17	-	-	6	-	-	-	-	-	-
7	1	1	-	14	15	12	-	8	-	11	15	15	11	-	-	-
8	69	67	-	-	-	-	85	-	-	70	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	-	-	-	-	-	-
10	3	3	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	10	6	-	-	-	26	25	-	-	26	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.10 - Relazioni OD di interesse, SC02 vs SC03. Differenza tra i tempi medi di viaggio (secondi) [B-A].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	↓ 46,7%	↓ 26,1%	↓ 183,3%	↓ 28,7%	↓ 26,8%	↓ 14,6%	↓ 31,3%	↓ 39,8%	-	↓ 46,8%	-	-	-	-	-
2	↓ 27,3%	-	-	↓ 37,8%	-	↓ 24,6%	↓ 12,1%	-	↓ 34,1%	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	↓ 0,6%	↓ -2,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	↓ -3,6%	-	-	-	-	↓ 7,6%	↓ -3,3%	-	↑ -19,7%	-	-	-	-	-	-	-
5	↓ 36,7%	↑ 2,1%	-	-	-	↓ 7,6%	↓ -3,3%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	↑ 0,6%	↑ -32,6%	↑ -19,1%	↑ -3,2%	-	↓ 11,4%	-	-	↑ -8,8%	-	-	-	-	-	-	-
7	↑ 1,3%	↑ 1,3%	↑ 0,0%	↑ 10,3%	↑ 7,9%	↑ 6,0%	-	↑ 4,8%	↑ 7,8%	↑ 7,9%	↑ 12,0%	↑ 7,3%	-	-	-	-
8	↑ -30,3%	↑ -29,1%	-	-	-	↑ -42,5%	-	-	↑ -63,1%	↑ -33,3%	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	↑ -2,1%	↑ -2,1%	-	-	-	↑ -19,3%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	↑ -3,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	↑ -5,8%	↑ -3,5%	-	-	↑ -15,1%	↑ -17,1%	-	-	↑ -23,2%	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	↑ -33,9%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	↑ 0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.11 - Relazioni OD di interesse, SC02 vs SC03. Differenza percentuale tra i tempi medi di viaggio (secondi) [(B-A)/A]. Nota: le frecce rosse indicano incrementi, le verdi decrementi e le gialle differenze marginali (+/-15%).

Commento: gli incrementi percentuali maggiori dei tempi di percorrenza corrispondono alle relazioni aventi come origine la zona 1 (sezione di cordone est sulla SR11) e la zona 2 (sempre a est lungo via Fermi). Tale riduzione nelle prestazioni è motivata dalle seguenti circostanze:

- l'inserimento del sistema a due rotatorie che sostituendo un tratto rettilineo privo di intersezioni (stato attuale) implica necessariamente un incremento dei tempi di percorrenza;
- il peggioramento delle condizioni operative della rotatoria tra la SR11 e via Fermi (N05), che trova peraltro riscontro nell'incremento percentuale del tempo di viaggio sulla relazione 1→2 (+47%), determinato dall'aumento del numero di spostamenti indotti dalla struttura commerciale e dagli spostamenti generati ed attratti dal ramo sud della rotatoria N03 attualmente inesistente (PUM di Vicenza).

La relazione 5→1 presenta un incremento di circa il 37% del tempo di percorrenza (66 secondi) e risulta essere tra le più penalizzate; le motivazioni sono:

- l'incremento della criticità del nodo semaforico N01 legate all'aumento del numero di spostamenti indotti dalla struttura commerciale e agli spostamenti generati ed attratti dal ramo sud della rotatoria N3 attualmente inesistente;
- l'inserimento del sistema a due rotatorie che sostituendo un tratto rettilineo privo di intersezioni (stato attuale) implica necessariamente un incremento dei tempi di percorrenza.

In tutte le altre situazioni le prestazioni si riducono in modo non significativo o migliorano per effetto della nuova configurazione della rete che porta in generale ad una riduzione delle sofferenze sul nodo a rotatoria N3 effetto dell'introduzione della coppia di rotatorie e della introduzione a nord dell'area di intervento della rampa di accesso alla tangenziale in direzione sud.

VELOCITA' MEDIA DI VIAGGIO

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-	21	41	39	31	31	36	29	-	33	-	34	-	-
2	19	-	-	37	-	30	35	-	-	32	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	38	92	-	-	-	-	-	-	-
4	32	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-
5	23	23	-	-	-	10	20	-	-	-	-	-	-	-
6	32	31	42	-	10	-	30	-	-	26	-	-	-	-
7	47	45	92	57	45	44	-	46	-	51	44	54	50	-
8	19	19	-	-	-	-	16	-	-	5	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-
10	29	29	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-
12	31	31	-	-	-	24	29	-	-	23	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	39	-	-	-	-	-	-	-
14	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.12 - Relazioni OD di interesse, Stato attuale autunnale (SC02). Velocità medie di viaggio (Km/h) [A].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	15	33	29	25	25	41	24	-	26	-	25	-	-	26	20
2	15	-	-	29	-	25	41	-	-	25	-	-	-	-	26	19
3	-	-	-	-	-	39	93	-	-	-	-	-	-	-	47	38
4	33	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-
5	22	23	-	-	-	9	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	32	31	39	-	10	-	33	-	-	28	-	-	-	-	31	30
7	46	44	92	51	42	41	-	43	-	47	40	48	46	-	48	50
8	28	27	-	-	-	-	28	-	-	12	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-
10	30	30	-	-	-	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	34	33	-	-	-	28	35	-	-	30	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	27	26	36	33	-	24	26	-	-	23	-	-	-	-	-	-
16	24	24	43	-	-	26	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.13 - Relazioni OD di interesse, Scenario futuro (SC03). Velocità medie di viaggio (Km/h) [B].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	-31,3%	-20,7%	-25,3%	-18,2%	-17,3%	14,0%	-18,5%	-	-23,1%	-	-26,5%	-	-	-	-
2	-21,0%	-	-	-22,8%	-	-15,7%	18,7%	-	-	-19,9%	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	2,6%	1,6%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4,3%	-	-	-	-	-	-	-	-	24,3%	-	-	-	-	-	-
5	-1,5%	-1,1%	-	-	-	-6,8%	3,7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	0,3%	-0,3%	-6,2%	-	3,4%	-	12,7%	-	-	9,8%	-	-	-	-	-	-
7	-1,2%	-1,2%	0,4%	-10,2%	-7,8%	-6,2%	-	-5,2%	-	-8,0%	-8,3%	-11,0%	-7,1%	-	-	-
8	45,7%	42,6%	-	-	-	-	75,7%	-	-	167,4%	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49,7%	-	-	-	-	-	-
10	4,2%	3,9%	-	-	-	-	24,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	3,6%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	7,1%	4,9%	-	-	-	17,4%	21,0%	-	-	29,3%	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	36,7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-0,7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.14 - Relazioni OD di interesse, SC02 vs SC03. Differenza percentuale tra le velocità medie viaggio (Km/h) [(B-A)/A].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
2	↓	4	-	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
3	-	-	-	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
4	↓	1	-	-	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
5	↓	↓	↓	-	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
6	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
7	↓	1	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
8	↑	9	8	-	-	-	↑	12	↑	8	4	6	4	-	-	-
9	↑	↑	-	-	-	-	↑	↑	↑	9	-	-	-	-	-	-
10	↑	1	1	-	-	↑	6	-	↑	-	-	-	-	-	-	-
11	↑	↑	-	-	-	↑	1	-	↑	-	-	-	-	-	-	-
12	↑	2	2	-	↑	4	6	-	↑	7	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.15 - Relazioni OD di interesse, SC02 vs SC03. Differenza tra le velocità medie viaggio (Km/h) [B-A]. Nota: le frecce rosse indicano decrementi, le verdi incrementi e le gialle differenze marginali (+5 Km/h).

Commento

Le variazioni delle velocità medie di viaggio seguono la struttura già delineata per i tempi medi di viaggio: laddove si sono ravvisati incrementi dei tempi medi di viaggio sono riscontrabili associate riduzioni delle velocità medie di viaggio. In senso opposto riduzione dei tempi di viaggio producono incrementi delle velocità.

3.1.2 Scenario futuro (SC04)

DISTANZE IN RETE

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-	266	1.312	1.285	1.508	1.564	1.574	1.230	-	1.144	-	1.017	-	-
2	297	-	-	1.223	-	1.502	1.512	-	-	1.082	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	1.811	1.295	-	-	-	-	-	-	-
4	1.705	-	-	-	-	-	-	-	-	938	-	-	-	-
5	1.518	1.508	-	-	-	249	1.181	-	-	-	-	-	-	-
6	1.558	1.548	2.548	-	262	-	1.221	-	-	484	-	-	-	-
7	981	971	1.297	2.155	2.377	2.434	-	2.100	-	2.014	2.305	1.887	2.071	-
8	1.216	1.206	-	-	-	-	879	-	-	142	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	604	-	-	-	-
10	1.137	1.127	-	-	-	-	800	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	1.092	-	-	-	-	-	-	-
12	1.496	1.485	-	-	-	1.149	1.159	-	-	728	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	2.098	-	-	-	-	-	-	-
14	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.16 - Relazioni OD di interesse, Stato Attuale (SC01/SC02). Distanze misurate in rete (metri) per i veicoli assegnati in fase di simulazione [A].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	266	1.316	1.366	1.589	1.645	2.069	1.311	-	1.225	-	1.098	-	-	1.279	571
2	297	-	-	1.304	-	1.583	2.007	-	-	1.163	-	-	-	-	1.217	509
3	-	-	-	-	-	1.877	1.295	-	-	-	-	-	-	-	1.511	1.050
4	1.751	-	-	-	-	-	-	-	-	938	-	-	-	-	-	-
5	1.565	1.554	-	-	-	249	1.186	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1.604	1.594	1.936	-	262	-	1.225	-	-	484	-	-	-	-	845	1.228
7	981	970	1.297	2.139	2.361	2.418	-	2.083	-	1.997	2.289	1.870	2.057	-	2.052	1.539
8	1.263	1.252	-	-	-	-	884	-	-	142	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	601	-	-	-	-	-	-
10	1.184	1.173	-	-	-	-	805	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	1.096	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1.542	1.532	-	-	-	1.149	1.163	-	-	728	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	1.899	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	1.144	1.133	1.475	1.495	-	1.027	765	-	-	606	-	-	-	-	-	-
16	494	483	961	-	-	1.290	1.714	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.17 – Relazioni OD di interesse, Scenario Futuro (SC04). Distanze misurate in rete per i veicoli assegnati in fase di simulazione (metri) [B].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	0,0%	0,3%	6,3%	5,4%	5,2%	31,4%	6,6%	-	7,1%	-	8,0%	-	-	-	-
2	0,0%	-	-	6,6%	-	5,4%	32,7%	-	-	7,5%	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	3,6%	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2,7%	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0%	-	-	-	-	-	-
5	3,1%	3,1%	-	-	-	0,0%	0,4%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3,0%	3,0%	-24,0%	-	0,0%	-	0,3%	-	-	0,0%	-	-	-	-	-	-
7	0,0%	-0,1%	0,0%	-0,7%	-0,7%	-0,7%	-	-0,8%	-	-0,8%	-0,7%	-0,9%	-0,7%	-	-	-
8	3,9%	3,8%	-	-	-	-	0,6%	-	-	0,0%	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,6%	-	-	-	-	-	-
10	4,1%	4,1%	-	-	-	-	0,6%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	0,4%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	3,1%	3,2%	-	-	-	0,0%	0,3%	-	-	0,0%	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-9,5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.18 – Relazioni OD di interesse, SC01/SC02 vs SC04. Differenza percentuale tra le distanze misurate in rete per i veicoli assegnati in fase di simulazione [(B-A)/A].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	→	-	→	81	→	81	→	81	→	81	→	81	-	-	-
2	→	-	-	→	81	-	→	81	→	81	-	→	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	→	66	→	-	-	-	-	-	-	-	-
4	→	46	-	-	-	-	-	-	-	→	-	-	-	-	-	-
5	→	47	→	46	-	-	→	-	→	5	-	-	-	-	-	-
6	→	46	→	46	→	612	-	→	4	-	-	→	-	-	-	-
7	→	-	→	1	→	-	→	16	→	16	→	16	→	17	→	14
8	→	47	→	46	-	-	-	→	5	-	-	→	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	→	3	-	-	-
10	→	47	→	46	-	-	-	→	5	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	→	4	-	-	-	-	-	-	-
12	→	46	→	47	-	-	-	→	4	-	-	→	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	→	199	-	-	-	-	-	-	-
14	→	-	-	-	-	-	-	→	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.19 - Relazioni OD di interesse, SC01/SC02 vs SC04. Differenza tra le distanze misurate in rete (metri) [B-A].

Nota: le frecce rosse indicano incrementi, le verdi riduzioni e le gialle differenze marginali (+/-100 metri).

Commento:

In due casi (caselle con frecce di colore verde in Tabella 3.19) si rileva una riduzione significativa della percorrenza in rete: la relazione tra la zona 6 (area posta ad ovest) e la zona 3 (area a nord dell'intervento) mostra infatti una riduzione della distanza in rete prossima ai 600 metri, mentre la relazione tra la zona 13 (zona tra il nodo N03 - rotatoria Ponte Alto - e viale degli Scaligeri) e la zona 7 (area a sud dell'intervento) una modesta riduzione prossima ai 200 metri.

Tali effetti positivi sono motivati dall'introduzione del sistema a due rotatorie in prossimità dell'area di intervento che produce una sostanziale riduzione delle distanze percorse in rete rispetto allo stato attuale. Attualmente partendo dalla sezione 6 (sezione di cordone a ovest) non è possibile raggiungere la destinazione posta a nord (zona 3) senza impegnare o la rotonda tra via Fermi e la SR11 posta ad est dell'intervento ovvero, più realisticamente, la rampa di accesso alla tangenziale posta a sud dell'intervento, con un consistente incremento della percorrenza. Analogo discorso vale per la relazione 13→7, non essendo possibile procedere direttamente verso ovest (e la rotatoria Ponte Alto) in uscita dalla zona 13.

Solo in due casi (caselle con frecce di colore rosso in Tabella 3.19) si riscontra un incremento significativo della distanza percorsa in rete (circa 500 metri); si tratta delle relazioni est→sud (1→7 e 2→7, ossia tra le sezioni di cordone poste a est e la sezione di cordone sud sulla tangenziale). Tale incremento è determinato dall'alternativa di percorso auspicata dai progettisti e selezionata in fase di simulazione dagli utenti che scelgono di utilizzare la nuova rampa di accesso alla tangenziale posta a nord-ovest dell'intervento scartando l'alternativa attualmente disponibile (ingresso da viale degli Scaligeri) in quanto caratterizzata da maggiori tempi di percorrenza.

TEMPI MEDI DI VIAGGIO

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-	45	115	60	174	183	158	150	-	123	-	109	-	-
2	55	-	-	119	-	183	157	-	-	123	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	172	51	-	-	-	-	-	-	-
4	193	-	-	-	-	-	-	-	-	132	-	-	-	-
5	180	239	-	-	-	92	209	-	-	-	-	-	-	-
6	176	178	220	-	93	-	149	-	-	68	-	-	-	-
7	75	78	51	136	189	200	-	166	-	141	189	125	150	-
8	228	230	-	-	-	-	200	-	-	111	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	123	-	-	-	-
10	140	141	-	-	-	-	114	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	228	-	-	-	-	-	-	-
12	172	170	-	-	-	172	146	-	-	112	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	192	-	-	-	-	-	-	-
14	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.20 - Relazioni OD di interesse, Stato attuale autunnale (SC02). Tempi medi di viaggio (secondi) [A].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	60	140	162	216	224	174	189	-	163	-	150	-	-	165	96
2	63	-	-	156	-	218	169	-	-	158	-	-	-	-	162	91
3	-	-	-	-	-	174	50	-	-	-	-	-	-	-	116	92
4	192	-	-	-	-	-	-	-	-	105	-	-	-	-	-	-
5	259	259	-	-	-	104	209	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	184	186	181	-	91	-	132	-	-	61	-	-	-	-	99	150
7	77	79	51	144	200	207	-	174	-	146	197	134	154	-	148	110
8	169	173	-	-	-	-	116	-	-	44	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84	-	-	-	-	-	-
10	143	146	-	-	-	-	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	215	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	172	174	-	-	-	150	124	-	-	87	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	148	152	145	157	-	145	99	-	-	91	-	-	-	-	-	-
16	115	114	139	-	-	220	174	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.21 - Relazioni OD di interesse, Scenario Futuro (SC04). Tempi medi di viaggio (secondi) [B].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	15	25	102	42	41	16	39	-	40	-	41	-	-	-	-
2	8	-	-	37	-	35	12	-	-	35	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-
5	79	20	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	8	8	-	39	-	2	-	17	-	7	-	-	-	-	-	-
7	2	1	-	8	11	7	-	8	-	5	8	9	4	-	-	-
8	-	59	-	57	-	-	-	84	-	67	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	-	-	-	-	-
10	3	5	-	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	4	-	-	-	22	-	22	-	25	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.22 - Relazioni OD di interesse, SC02 vs SC04. Differenza tra i tempi medi di viaggio (secondi) [B-A].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	33,3% ↓	21,7% ↓	170,0% ↓	24,1% ↓	22,4% ↓	10,1% ↓	26,0% -	32,5% ↓	-	37,6% ↓	-	-	-	-	-
2	14,5% →	-	31,1% ↓	-	19,1% ↓	7,6% →	-	-	28,5% ↓	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	1,2% →	-2,0% -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-0,5% -	-	-	-	-	-	-	-	-	-20,5% ↓	-	-	-	-	-	-
5	43,9% ↓	8,4% →	-	-	13,0% →	0,0% -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	4,5% →	4,5% ↑	-17,7% -	-	-2,2% -	-11,4% -	-	-	-10,3% ↓	-	-	-	-	-	-	-
7	2,7% →	1,3% →	0,0% →	5,9% →	5,8% →	3,5% -	4,8% -	-	3,5% →	4,2% →	7,2% →	2,7% -	-	-	-	-
8	-25,9% ↓	-24,8% ↓	-	-	-	-42,0% ↓	-	-	-60,4% ↓	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-31,7% ↓	-	-	-	-	-	-	-
10	2,1% →	3,5% -	-	-	-	-18,4% ↓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-5,7% -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	0,0% →	2,4% -	-	-	-12,8% ↓	-15,1% ↓	-	-	-22,3% ↓	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-32,3% ↓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0,0% -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.23 - Relazioni OD di interesse, SC02 vs SC04. Differenza percentuale tra i tempi medi di viaggio (secondi) [(B-A)/A]. Nota: le frecce rosse indicano incrementi, le verdi decrementi e le gialle differenze marginali (+/-15%).

Commento: gli incrementi percentuali maggiori dei tempi di percorrenza riguardano le relazioni aventi come origine la zona 1 (sezione di cordone est sulla SR11) e la zona 2 (sempre a est lungo via Fermi). Tale riduzione nelle prestazioni è motivata dalle seguenti circostanze:

- l'inserimento del sistema a due rotatorie che sostituendo un tratto rettilineo privo di intersezioni (stato attuale);
- il peggioramento delle condizioni operative della rotatoria tra la SR11 e via Fermi (N05), determinato dall'aumento del numero di spostamenti indotti dalla struttura commerciale e dagli spostamenti generati ed attratti dal ramo sud della rotatoria N03 attualmente inesistente (PUM di Vicenza).

In aggiunta a queste relazioni, la relazione 5→1 è tra le più penalizzate, con un incremento di circa il 43,9% del tempo di percorrenza (79 secondi). In questo caso le motivazioni sono:

- l'incremento della criticità del nodo semaforico N01 legate all'aumento del numero di spostamenti indotti dalla struttura commerciale e agli spostamenti generati ed attratti dal ramo sud della rotatoria N03 attualmente inesistente;
- l'inserimento del sistema a due rotatorie che sostituendo un tratto rettilineo privo di intersezioni (stato attuale).

In tutte le altre situazioni le prestazioni si riducono in modo non significativo o migliorano per effetto della nuova configurazione della rete.

VELOCITA' MEDIA DI VIAGGIO

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-	21	41	39	31	31	36	29	-	33	-	34	-	-
2	19	-	-	37	-	30	35	-	-	32	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	38	92	-	-	-	-	-	-	-
4	32	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-
5	23	23	-	-	-	10	20	-	-	-	-	-	-	-
6	32	31	42	-	10	-	30	-	-	26	-	-	-	-
7	47	45	92	57	45	44	-	46	-	51	44	54	50	-
8	19	19	-	-	-	-	16	-	-	5	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-
10	29	29	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-
12	31	31	-	-	-	24	29	-	-	23	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	39	-	-	-	-	-	-	-
14	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.24 - Relazioni OD di interesse, Stato attuale autunnale (SC02). Velocità medie di viaggio (Km/h) [A].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	16	34	30	26	26	43	25	-	27	-	26	-	-	28	21
2	17	-	-	30	-	26	43	-	-	27	-	-	-	-	27	20
3	-	-	-	-	-	39	93	-	-	-	-	-	-	-	47	41
4	33	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-
5	22	22	-	-	-	9	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	31	31	39	-	10	-	33	-	-	28	-	-	-	-	31	30
7	46	44	92	53	43	42	-	43	-	49	42	50	48	-	50	51
8	27	26	-	-	-	-	28	-	-	11	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-
10	30	29	-	-	-	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	32	32	-	-	-	28	34	-	-	30	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	28	27	37	34	-	26	28	-	-	24	-	-	-	-	-	-
16	15	15	25	-	-	21	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.25 - Relazioni OD di interesse, Scenario futuro (SC04). Velocità medie di viaggio (Km/h) [B].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	-24,6%	-17,7%	-21,4%	-15,0%	-14,0%	19,1%	-14,9%	-	-18,8%	-	-21,6%	-	-	-	-
2	-12,9%	-	-	-18,9%	-	-11,7%	23,5%	-	-	-16,0%	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	2,5%	1,4%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	3,3%	-	-	-	-	-	-	-	-	25,2%	-	-	-	-	-	-
5	-4,8%	-5,1%	-	-	-	-11,2%	0,2%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-1,8%	-1,7%	-7,3%	-	2,8%	-	13,1%	-	-	10,5%	-	-	-	-	-	-
7	-2,5%	-2,3%	0,3%	-6,3%	-5,9%	-4,3%	-	-5,2%	-	-4,4%	-5,1%	-7,3%	-3,4%	-	-	-
8	39,8%	37,5%	-	-	-	-	74,2%	-	-	148,9%	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,0%	-	-	-	-	-	-
10	2,2%	1,0%	-	-	-	-	22,9%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	6,4%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	3,4%	0,8%	-	-	-	14,8%	17,8%	-	-	27,5%	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	33,5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-1,6%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.26 - Relazioni OD di interesse, SC02 vs SC04. Differenza percentuale tra le velocità medie viaggio (Km/h) [(B-A)/A].

OID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	5	7	8	5	4	7	4	6	6	7	-	-	-	-	-
2	2	-	-	7	-	3	8	-	5	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
5	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1	1	3	-	-	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-
7	1	1	-	4	3	2	-	2	2	2	2	4	2	-	-	-
8	8	7	-	-	-	-	12	-	7	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-
10	1	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1	-	-	-	-	4	5	-	6	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3.27 - Relazioni OD di interesse, SC02 vs SC04. Differenza tra le velocità medie viaggio (Km/h) [B-A]. Nota: le frecce rosse indicano decrementi, le verdi incrementi e le gialle differenze marginali (+/-5 Km/h).

Commento

Le variazioni delle velocità medie di viaggio seguono la struttura già delineata per i tempi medi di viaggio: laddove si sono ravvisati incrementi dei tempi medi di viaggio sono riscontrabili associate riduzioni delle velocità medie di viaggio. In senso opposto riduzione dei tempi di viaggio producono incrementi delle velocità.

4 SISTEMA VIARIO. ANALISI OPERATIVA DELLE COMPONENTI NODALI

Questa sezione è dedicata alla presentazione dei risultati prodotti dall'analisi operativa relativa allo stato attuale del sistema. Essa conduce all'identificazione delle condizioni di funzionamento del sistema ossia ad una valutazione della qualità della circolazione relativamente alle componenti del sistema viario (archi e nodi).

Le caratteristiche della rete di interesse hanno suggerito di concentrare l'attenzione sugli elementi nodali che, in un contesto come quello oggetto di studio, rappresentano le componenti a maggior livello di criticità del sistema; l'analisi ha quindi interessato le condizioni di deflusso interrotto ossia la circolazione ai nodi considerati come isolati.

Gli input del processo di valutazione sono stati derivati dai dati di traffico e dalle informazioni sulle caratteristiche geometrico-funzionali delle diverse componenti infrastrutturali ottenute nello sviluppo del processo conoscitivo e nella fase di simulazione del traffico (scenari futuri).

L'analisi operativa conduce alla valutazione dello stato di funzionamento del sistema o di componenti dello stesso. In questa prospettiva, l'ingegneria del traffico fornisce metodi di stima diretti o basati su modelli matematici che consentono di quantificare indicatori di performance del sistema (es.: perditempo alle intersezioni) in grado di fornire indicazioni circa la qualità della circolazione.

Nel seguito vengono proposte le schede di valutazione per i nodi e le rampe sottoposti ad osservazione; si è scelto di adottare per l'intersezione a regime di priorità e per le rampe di accesso alla tangenziale la metodologia proposta dal manuale americano della capacità (HCM2000) mentre per i nodi a rotatoria sono stati impiegati a seconda delle caratteristiche geometriche e funzionali modelli oramai consolidati in letteratura (SETRA, CETUR, Bovy, Brilon e HCM2010).

Nodo	Nome	Scenario	Descrizione
C01	Intersezione via Frassini	SC01 – SC02 – SC03 – SC04	Intersezione tra la SR11 e via Frassini
N01	Semaforo via Piazzon	SC01 – SC02 – SC03 – SC04	Semaforo tra la SR11 e via Piazzon
N02	Intersezione via Carducci	SC01 – SC02 – SC03 – SC04	Intersezione tra la SR11 e via Carducci
N03	Rotatoria Ponte Alto	SC01 – SC02 – SC03 – SC04	Rotatoria tra la SR11 e la rampa di accesso al Viale degli Scaligeri
N04	Intersezione via Vecchia Ferriera	SC01 – SC02 – SC03 – SC04	Intersezione tra la SR11 e via Vecchia Ferriera
N05	Rotatoria via Fermi	SC01 – SC02 – SC03 – SC04	Rotatoria tra viale San Lazzaro e via Fermi
N06	Intersezione strada Carpaneda	SC01 – SC02 – SC03 – SC04	Intersezione tra strada della Carpaneda e via Vecchia Ferriera
N07	Rotatoria di progetto N07	SC03 – SC04	Rotatoria sulla SR11 facente parte del sistema a doppia rotatoria (lato ovest)
N08	Rotatoria di progetto N08	SC03 – SC04	Rotatoria sulla SR11 facente parte del sistema a doppia rotatoria (lato est)
Ra01	Uscita viale Scaligeri dir. Nord	SC01 – SC02 – SC03 – SC04	Rampa di uscita viale degli Scaligeri direzione Nord
Ra02	Entrata viale Scaligeri dir. Nord	SC01 – SC02 – SC03 – SC04	Rampa di entrata viale degli Scaligeri direzione Nord
Ra03	Uscita viale Sole dir. Nord	SC01 – SC02 – SC03 – SC04	Rampa di uscita viale del Sole direzione Nord
Ra04	Entrata viale Sole dir. Nord	SC01 – SC02 – SC03 – SC04	Rampa di entrata viale del Sole direzione Nord
Ra05	Uscita viale Sole dir. Sud	SC01 – SC02	Rampa di uscita viale del Sole direzione Sud
Ra06	Entrata viale Scaligeri dir. Sud	SC01 – SC02 – SC03 – SC04	Rampa di entrata viale degli Scaligeri direzione Sud
Ra07	Uscita viale Sole dir. Sud	SC03 – SC04	Rampa di uscita viale del Sole direzione Sud
Ra08	Entrata viale Sole dir. Sud	SC03 – SC04	Rampa di entrata viale del Sole direzione Sud

Tabella 4.1 – Elementi nodali soggetti ad analisi. Descrizione sintetica.

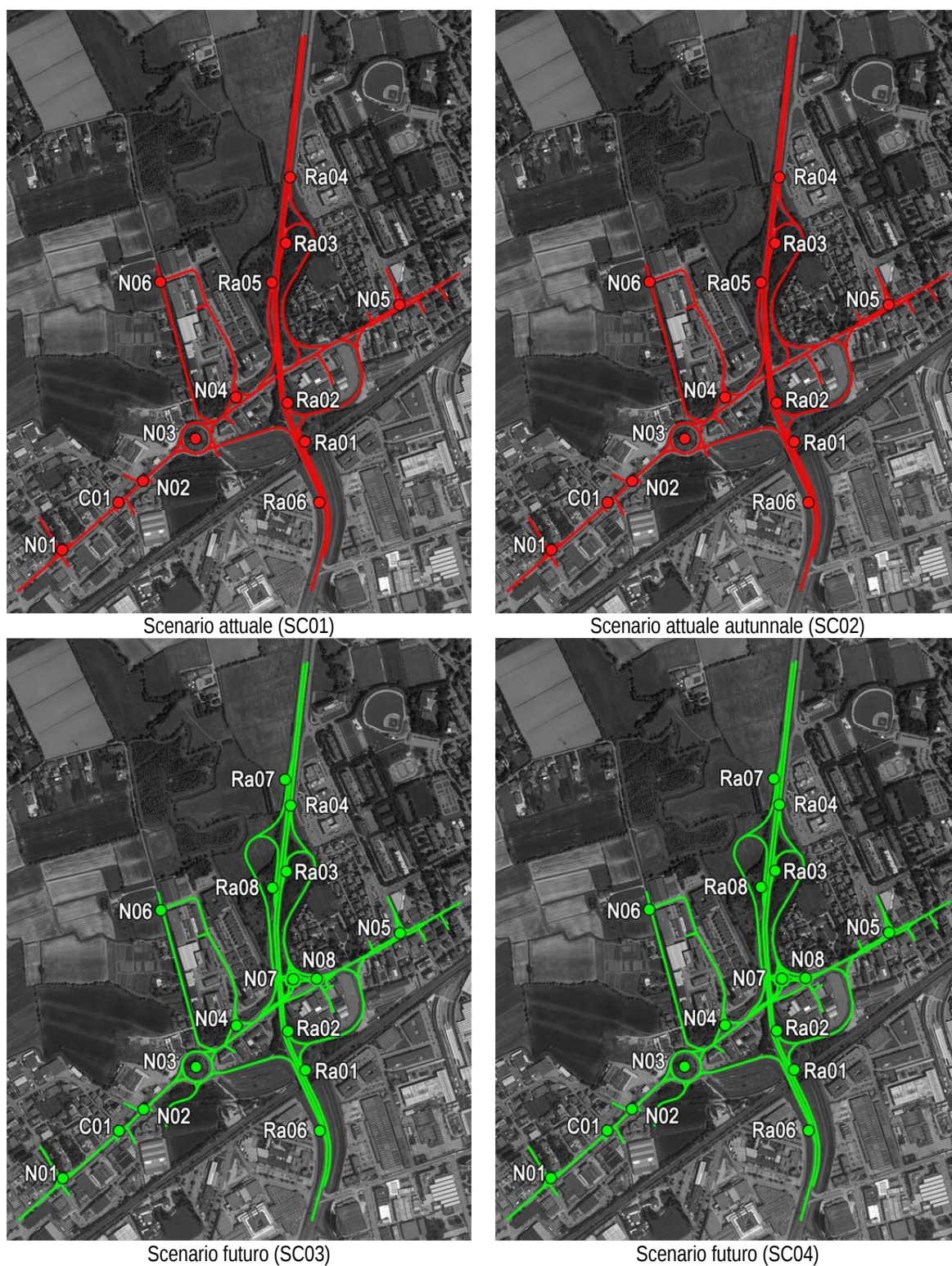


Figura 4-1 – Scenari attuali e futuro. Localizzazione degli elementi nodali soggetti a verifica.

4.1 Stato attuale (SC01)

Nella presente sezione sono presentati i risultati dell'analisi operativa riferita allo stato attuale di funzionamento del sistema (SC01). Le verifiche condotte oltre ad avere una valenza in termini di valutazione del funzionamento dei nodi allo stato attuale (inizio giugno) sono state impiegate quale base di riferimento per la calibrazione dei parametri comportamentali (gap critico, follow-up time, etc.) poi utilizzati nelle verifiche relative agli scenari SC02, SC03 e SC04 e per la calibrazione del modello di microsimulazione.

Al fine di cogliere con maggior dettaglio la dinamica del fenomeno, gli indicatori di prestazione sono stati calcolati separatamente per le due ore successive a partire dai dati osservati sul campo.

4.1.1 Nodo C01: intersezione via Frassini (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

		Ramo/Manovra		
		Est	Ovest	Sud
Fascia oraria		2	8	12
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	847	1.154	123
	Veicoli pesanti (%)	4	3	2
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	749	1.130	157
	Veicoli pesanti (%)	4	3	2

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
12	3,0	2,2

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Sud	12	0,20	10,3	B
18:00-19:00	Sud	12	0,28	11,0	B

Stime ritardo da HCM (output)

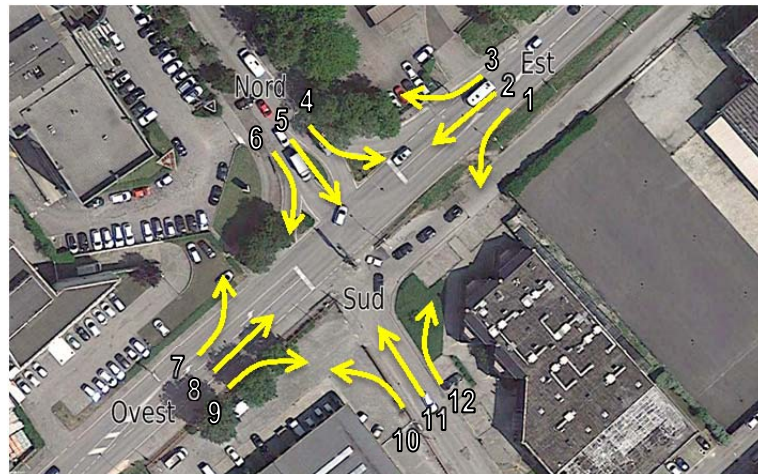
Tabella 4.2 – Stato attuale. Intersezione C01 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-19:00.

Commento

Come si osserva, il ramo che ospita le manovre a minore priorità (10 e 12) presenta valori del rapporto volume/capacità bassi (in entrambe le ore inferiori a 0,3) e valori del ritardo tali da produrre livelli di servizio buoni ("B", ritardo medio di circa 11 secondi/veicolo).

In sintesi il nodo opera ad un livello di qualità da considerare **buono**.

4.1.2 Nodo N01: semaforo via Piazzon (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria	Ramo/Manovra	Est				Nord				Ovest				Sud			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	3	812	50	198	1	44	31	956	7	6	8	2				
	Veicoli pesanti (%)	0	4	2	3	0	5	6	4	0	0	0	0				
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	4	712	45	186	0	37	22	933	4	8	8	4				
	Veicoli pesanti (%)	0	4	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0				

Volumi interagenti al nodo (input1)

Nell'effettuare le stime è stato utilizzato un piano semaforico medio, dal momento che il piano impiegato è attuato dalle correnti veicolari afferenti al nodo (piano reale riportato nel seguito). Il piano implementato nella fascia di interesse è stato corretto con le risultanze del rilievo diretto mediante telecamere.

PASSO	ATTESA Verde SS11 dall'impianto di via Trieste	Verde I SS11 a prolungamento	G	R	Svolta sx	G	R	Verde III Via Piazzon	G	R	Verde IV Via Ontani	G	R
1.SS11 LATO VICENZA													
2.SS11 DIRITTO LATO VERONA													
3.SS11 SINISTRA LATO VERONA													
4.VIA PIAZZON SX													
5.VIA PIAZZON DX													
4.VIA DEGLI ONTANI													
SOPPRESSIONE IN ASSENZA DI CHIAMATA ** A PROLUNGAMENTO CON SONDA **		**Con sonde di coda S5 + S6			** # S1			** # S2			** # S3		
TEMPI Prog.1 normale (in secondi) (7.00-7.30) (9.00-12.00) (14.00-16.30) (19.30-23.00)	---	Da 60 a 140	5	1	Da 7 a 13	5	3	Da 12 a 28	4	1	Da 6 a 18	4	2
TEMPI Prog.1 normale (in secondi) (7.30-9.00) (12.00-14.00) (16.30-19.30)	---	Da 60 a 150	5	1	Da 7 a 13	5	3	Da 12 a 28	4	1	Da 8 a 25	4	2
LAMPEGGIO NOTTURNO 07.00 – 23.00													

Piano semaforico in essere

ramo	manovra	v/c	g/C	gruppo di corsie		ramo	intersezione	
				ritardo medio (s)	L. di S.		ritardo medio (s)	L. di S.
Ovest	A-D	0,80	0,70	30,3	C	32,0	C	
	S	0,18	0,13	76,3	E			
Est	A-D	0,95	0,54	>80,0	F	>80,0	F	>80,0
	S	0,04	0,54	21,5	C			
Sud	A-D-S	0,22	0,06	>80,0	F	>80,0	F	
Nord	A-S	0,89	0,15	>80,0	F	>80,0	F	
	D	0,11	0,32	46,4	D			

Tabella 4.3 - Stato attuale. Intersezione N01 volumi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 17:00-18:00.
(A: attraversamento, D: svolta a destra, S: svolta a sinistra)

ramo	manovra	v/c	g/C	gruppo di corsie		ramo	intersezione	
				ritardo medio (s)	L. di S.		ritardo medio (s)	L. di S.
Ovest	A-D	0,78	0,70	22,7	C	24,7	C	
	S	0,17	0,13	76,1	E			
Est	A-D	0,86	0,54	46,5	D	46,3	D	54,4
	S	0,07	0,54	21,9	C			
Sud	A-D-S	0,41	0,06	>80,0	F	>80,0	F	
Nord	A-S	0,87	0,15	>80,0	F	>80,0	F	
	D	0,11	0,32	46,4	D			

Tabella 4.4 - Stato attuale. Intersezione N01 volumi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 18:00-19:00.
(A: attraversamento, D: svolta a destra, S: svolta a sinistra)

Commento

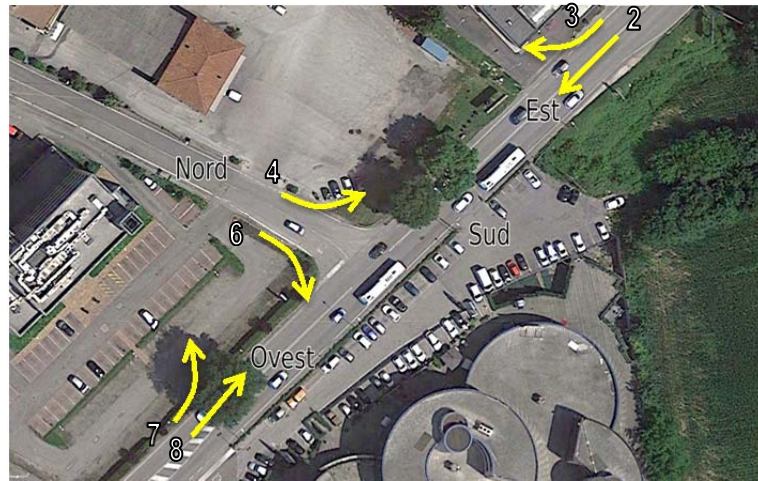
Nella fascia oraria di punta osservata l'intersezione nel complesso presenta delle **sofferenze** nella prima ora (livello "F"), con un miglioramento nella seconda ora (livello "D").

I rami **Sud** e **Nord** operano ad un livello di servizio **scarso** (F) in entrambe le ore osservate, con un livello leggermente migliore per la manovra di svolta a destra del ramo nord (livello "D").

Per i rami principali, il ramo **Ovest** opera con un livello di servizio globalmente **sufficiente** (C) in entrambe le ore, mentre il ramo **Est** migliora il proprio livello di servizio passando dalla prima alla seconda ora (rispettivamente "F" e "D"), pur rimanendo **modesto**.

Tale risultato è coerente con l'osservazione diretta di code in corrispondenza degli approcci critici, peraltro confermate nelle simulazioni (§3).

4.1.3 Nodo N02: intersezione via Carducci – ramo Nord (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria		Ramo/Manovra					
		Est		Nord		Ovest	
		2	3	4	6	7	8
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	858	418	70	23	57	1.223
	Veicoli pesanti (%)	4	1	1	0	0	4
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	769	438	82	12	70	1.204
	Veicoli pesanti (%)	4	0	0	0	0	3

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
4	4,0	2,2
6	3,0	2,2
7	2,5	2,0

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre condivise	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Ovest	7 - 8	0,08	9,0	A
	Nord	4 - 6	0,47	32,2	D
18:00-19:00	Ovest	7 - 8	0,09	8,8	A
	Nord	4 - 6	0,72	>50,0	F

Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.5 – Stato attuale. Intersezione N02 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-19:00.**Commento**

Durante la punta di traffico della sera l'intersezione presenta **marcate criticità** per il **ramo nord**. I valori del rapporto volume/capacità sono elevati e lo stesso avviene per il ritardo. In sintesi il **ramo nord** opera ad un livello di servizio **scarso**, specie nella seconda ora (F). Il **ramo ovest** (che ospita la manovra di svolta a sinistra verso via Carducci) opera invece ad un **ottimo** livello di servizio (A). Va osservato che i volumi associati alla manovra che presenta i ritardi maggiori sono comunque molto modesti.

4.1.4 Nodo N03: rotonda Ponte Alto (17:00-19:00)



Schema planimetrico

N° Corsie Anello	2
Diametro (m)	95
ANN (m)	7,5

	Ramo		
	Est	Ovest	Sud
N° Corsie Entrata	2	2	1
SEP (m)	17,0	22,0	18,0
ENT (m)	7,50	7,20	3,7
Distanza tra punti di conflitto (m)	26,00	31,00	25,00

Caratteristiche geometriche principali del nodo

Ramo	Intervallo critico t_c (secondi)	Tempo di scalamento in coda t_f (secondi)
Est	3,2	2,0
Ovest	3,0	2,2
Sud	3,0	2,2

Parametri comportamentali

	Flussi di traffico			
	Est	Ovest	Sud	Totale
Flusso Uscente (Q_u)	1.092	1.362	1.097	3.551
Flusso Circolante (Q_c)	31	835	1.124	1.990
Flusso Entrante (Q_e)	2.164	1.387	-	3.551
$Q_e + Q_c$	2.195	2.222	1.124	5.541

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo		
	Est	Ovest	Sud
Capacità per corsia	1.766	1.053	904
Tasso di saturazione	0,61	0,66	-
Ritardo medio (s/veic)	8,31	13,23	-
LdS	A	B	-

Caratteristiche operative per i diversi approcci stimate con il metodo HCM2010.

Tabella 4.6 – Scenario attuale. Intersezione N03 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-18:00.

	Flussi di traffico			
	Est	Ovest	Sud	Totale
Flusso Uscente (Qu)	1.130	1.241	1.005	3.376
Flusso Circolante (Qc)	26	779	1.148	1.953
Flusso Entrante (Qe)	1.996	1.380	-	3.376
Qe+Qc	2.022	2.159	1.148	5.329

Fascia oraria 18:00-19:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo		
	Est	Ovest	Sud
Capacità per corsia	1.772	1.085	893
Tasso di saturazione	0,56	0,64	-
Ritardo medio (s/veic)	7,46	12,25	-
LdS	A	B	-

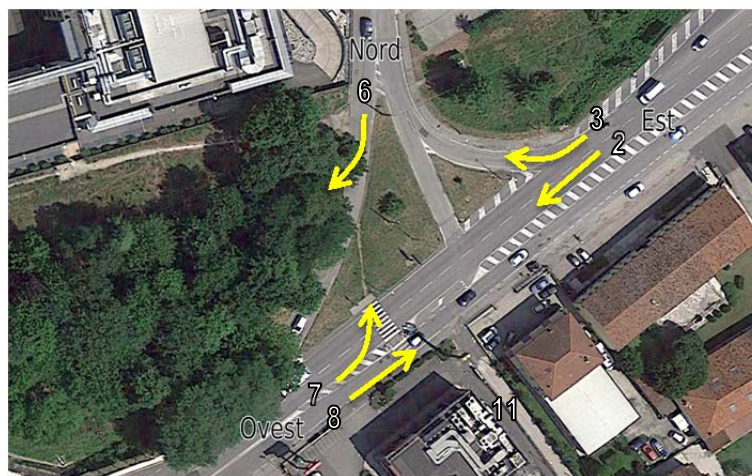
Caratteristiche operative per i diversi approcci stimate con il metodo HCM2010.

Tabella 4.7 – Stato attuale. Intersezione N03 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00.

Commento

Le verifiche riferite allo stato attuale non evidenziano criticità per i principali rami della rotatoria (Est e Ovest). Per entrambe le ore di osservazione sono state identificate **buone** condizioni di funzionamento. Il ramo Sud è di fatto inutilizzato.

4.1.5 Nodo N04: intersezione via Vecchia Ferriera (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria		Ramo/Manovra					
		Est		Nord	Ovest		
		2	3	6	7	8	
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	1.934	114	245	29	1.021	
	Veicoli pesanti (%)	1	2	1	0	2	
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	1.809	93	201	15	1.085	
	Veicoli pesanti (%)	1	2	1	0	2	

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
6	3,5	2,8
7	3,5	2,2

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre condivise	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Est	7	0,12	15,2	C
	Nord	6	0,38	13,3	B
18:00-19:00	Est	7	0,05	14,0	B
	Nord	6	0,31	12,3	B

Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.8 – Stato attuale. Intersezione N04 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-19:00.**Commento**

L'intersezione non presenta sostanziali criticità e opera ad un buon livello di servizio, con valori del rapporto volume/capacità ridotti per entrambi i rami osservati. In sintesi sia il **ramo nord** che il **ramo ovest** operano ad un livello di servizio **buono** (B o C), con un ritardo medio di circa 15 secondi/veicolo.

4.1.6 Nodo N05: rotonda via Fermi (17:00-19:00)



Schema planimetrico

N° Corsie Anello	2
Diametro (m)	35
ANN (m)	7,8

	Ramo		
	Est	Ovest	Nord
N° Corsie Entrata	2	2	2
SEP (m)	4,9	3,8	5,0
ENT (m)	6,60	6,60	6,8
Distanza tra punti di conflitto (m)	10,00	10,00	12,00

Caratteristiche geometriche principali del nodo

	Flussi di traffico			
	Est	Ovest	Nord	Totale
Flusso Uscente (Qu)	1.110	1.406	541	3.057
Flusso Circolante (Qc)	453	144	1.062	1.659
Flusso Entrante (Qe)	1.150	1.419	488	3.057
Qe+Qc	1.603	1.563	1.550	4.716

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Metodo	Tasso di saturazione	Rapporto Flusso/Capacità		
		Est	Ovest	Nord
Brilon	Qe/Ce	0,98	0,99	0,94
CETUR	Qe/Ce	0,82	0,83	0,93
Bovy	TCUe	0,69	0,79	0,33
	TCUc	1,03	1,11	0,79

Valori del rapporto F/C per i diversi approcci calcolati con i metodi Brilon, CETUR e Bovy.

Tabella 4.9 – Stato attuale. Intersezione N05 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-18:00.

Flussi di traffico				
	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Nord</i>	<i>Totale</i>
Flusso Uscente (Qu)	1.165	1.399	563	3.127
Flusso Circolante (Qc)	469	147	1.041	1.657
Flusso Entrante (Qe)	1.133	1.489	505	3.127
Qe+Qc	1.602	1.636	1.546	4.784

Fascia oraria 18:00-19:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Rapporto Flusso/Capacità				
<i>Metodo</i>	<i>Tasso di saturazione</i>	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Nord</i>
Brilon	Qe/Ce	0,98	1,04	0,95
CETUR	Qe/Ce	0,83	0,87	0,94
Bovy	TCUe	0,72	0,83	0,34
	TCUc	1,05	1,14	0,80

Valori del rapporto F/C per i diversi approcci calcolati con i metodi Brilon, CETUR e Bovy.

Tabella 4.10 – Stato attuale. Intersezione N05 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00.

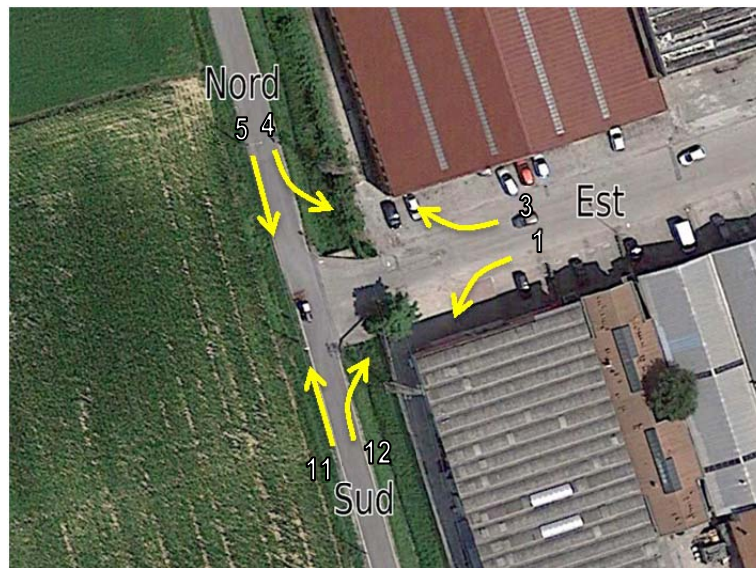
Commento

Le verifiche riferite allo stato attuale evidenziano un **funzionamento critico** per tutti i rami della rotatoria: per entrambe le ore di osservazione e la maggioranza dei metodi di valutazione rilevano stati di sofferenza con situazioni di sovrasaturazione.

Va sottolineato come il funzionamento del nodo sia spesso condizionato dalle condizioni di instabilità del deflusso che caratterizzano la SR11 in particolare nella parte ad est (verso Vicenza) del nodo stesso: la propagazione all'indietro di accodamenti od addensamenti delle correnti che si muovono verso Vicenza determinano stati di congestione del nodo ben visibili nelle osservazioni dirette. Nell'intervallo considerato gli accodamenti descritti si risolvono e quindi l'intera domanda potenziale è servita dal nodo. Questo significa che le indicazioni fornite dai modelli di stima della capacità proposti sono da considerare prudenziali: si ha evidenza del fatto che il nodo possa funzionare, ancorché **con livelli di qualità modesti**, se considerato quale nodo isolato. In pratica le interazioni con il sistema esterno al cordone (verso est) contribuiscono in modo sostanziale ai ben noti stati di congestione.

Come detto (cfr. §2) nello sviluppo del modello di microsimulazione le interazioni descritte sono state modellate mediante il caricamento delle matrici in rete basate sui profili di traffico osservati al cordone.

4.1.7 Nodo N06: intersezione strada Carpaneda (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

		Ramo/Manovra					
		Est		Nord		Sud	
Fascia oraria		1	3	4	5	11	12
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	2	110	39	4	76	7
	Veicoli pesanti (%)	0	0	3	0	1	0
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	0	91	43	3	74	4
	Veicoli pesanti (%)	0	1	0	0	3	25

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
1	5,4	2,8
3	4,2	2,8
4	4,1	2,2

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre condivise	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Est	1 – 3	0,13	8,5	A
	Nord	4 – 5	0,03	7,5	A
18:00-19:00	Est	1 – 3	0,11	8,4	A
	Nord	4 – 5	0,04	7,5	A

Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.11 – Stato attuale. Intersezione N06 flussi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 17:00-19:00.

Commento

L'intersezione opera in modo ottimale in tutti i rami osservati, con valori del rapporto volume/capacità esigui e un ritardo medio inferiore ai 10 secondi/veicolo. In sintesi sia il **ramo nord** che il **ramo ovest** operano ad un livello di servizio **ottimo** (A).

4.1.8 Rampe di accesso / egresso alla tangenziale (viale del Sole) (17:00-19:00)

Nel seguito sono riportati i dati di sintesi ottenuti dall'analisi del funzionamento delle rampe con riferimento allo stato attuale (SC01). Nell'Allegato 4 sono riportati i dati di dettaglio relativi alle analisi condotte. Nel presente paragrafo sono sintetizzati gli indicatori di prestazione stimati con riferimento ai volumi simulati ed il livello di servizio assegnato a ciascuna rampa.

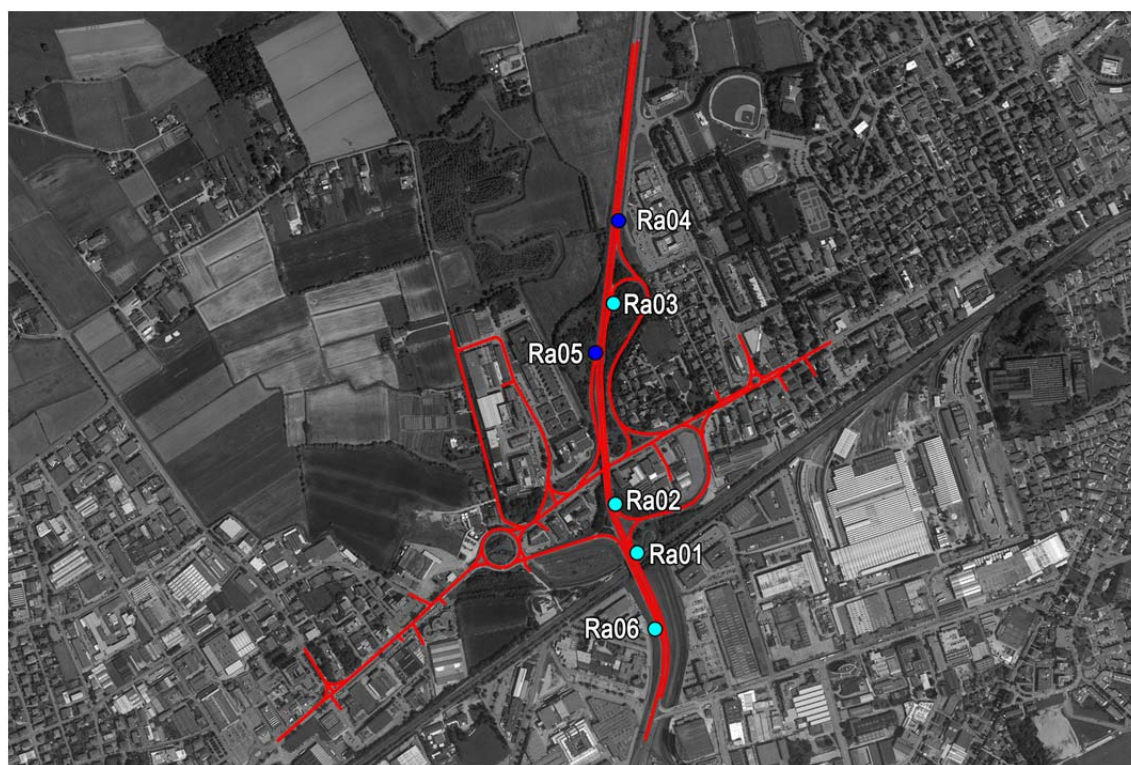
Scenario	Rampa	Fascia Oraria	Densità nell'area influenza (ae/km/corsia)	Velocità media nello spazio nell'area di influenza (km/h)	LdS
SC01	Ra01	17:00-18:00	16,90	77,60	C
		18:00-19:00	16,80	77,60	C
	Ra02	17:00-18:00	14,30	81,80	C
		18:00-19:00	13,90	81,90	C
	Ra03	17:00-18:00	13,30	77,90	C
		18:00-19:00	13,20	78,00	C
	Ra04	17:00-18:00	11,90	82,30	B
		18:00-19:00	12,00	82,30	B
	Ra05	17:00-18:00	9,70	78,30	B
		18:00-19:00	9,20	78,50	B
	Ra06	17:00-18:00	13,60	82,00	C
		18:00-19:00	13,60	82,00	C

Tabella 4.12 – Stato attuale (SC01). Rampe lungo la tangenziale (viale del Sole). Parametri prestazionali e LdS. Fascia oraria 17:00-19:00 del venerdì.

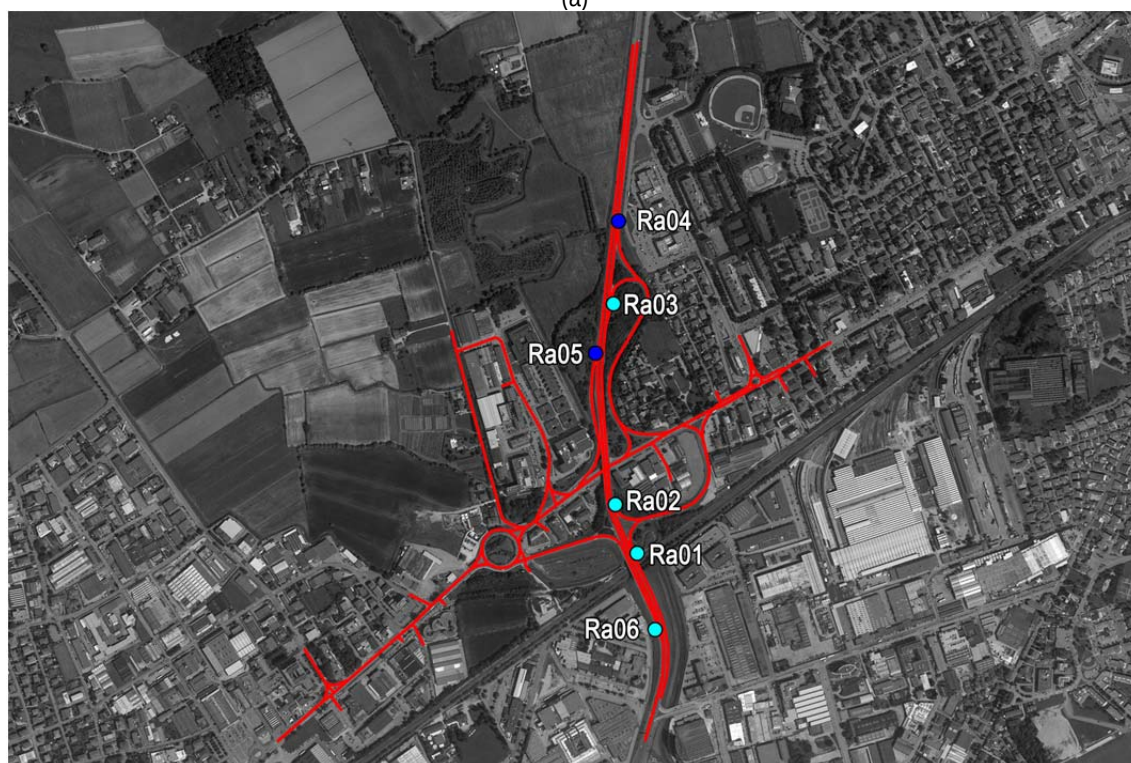
Nella rappresentazione della figura seguente i cerchi colorati in blu rappresentano le rampe che operano al livello di servizio "B" mentre in azzurro sono rappresentate le rampe con un LdS "C".

Commento

Per lo scenario attuale (SC01) le rampe analizzate presentano livelli di servizio "B" e "C", che si possono ritenere plausibili rispetto alle condizioni di carico della rete nel periodo di massima concentrazione della domanda serale del venerdì. La capacità non viene raggiunta in nessuna situazione, con assenza di condizioni di sofferenza significative (Figura 4-2).



(a)



(b)

Figura 4-2 – Stato attuale: 17:00 – 18:00 (a) e 18:00 – 19:00 (b).
Livello di servizio per le rampe analizzate (in blu LdS “B”, in azzurro LdS “C”).

4.2 Stato attuale autunnale (SC02)

Nella presente sezione sono presentati i risultati dell'analisi operativa riferita allo stato attuale di funzionamento del sistema nella stagione autunnale (SC02). Al fine di cogliere con maggior dettaglio la dinamica del fenomeno, gli indicatori di prestazione sono stati calcolati separatamente per le due ore successive. I risultati prodotti costituiscono il riferimento nell'analisi comparativa con gli scenari futuri SC03 e SC04 (cfr. §4.5).

4.2.1 Nodo C01: intersezione via Frassini (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

		Ramo/Manovra		
		Est	Ovest	Sud
Fascia oraria		2	8	12
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	871	1.188	127
	Veicoli pesanti (%)	4	3	2
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	771	1.163	162
	Veicoli pesanti (%)	4	3	2

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
12	3,0	2,2

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Sud	12	0,21	10,5	B
18:00-19:00	Sud	12	0,29	11,3	B

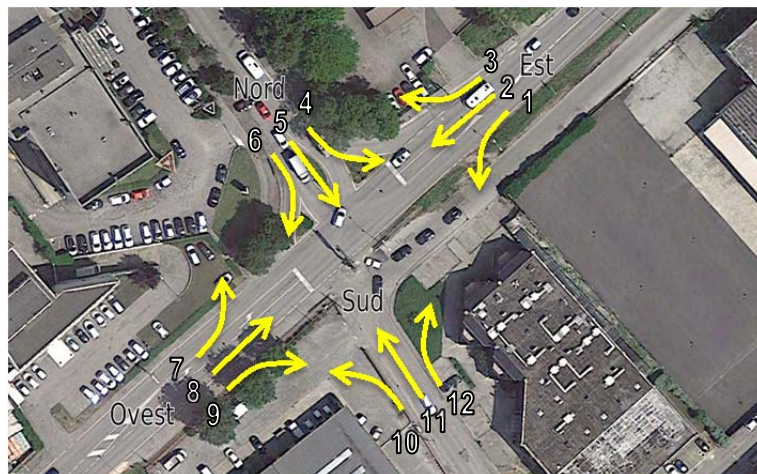
Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.13 – Stato attuale autunnale. Intersezione C01 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-19:00.

Commento

Rispetto allo scenario SC01 non si notano variazioni significative; il nodo opera ad un livello di qualità da considerare **buono** (livello “B”).

4.2.2 Nodo N01: semaforo via Piazzon (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria	Ramo/Manovra	Est			Nord			Ovest			Sud		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	3	835	51	203	1	44	31	983	7	6	8	2
	Veicoli pesanti (%)	0	4	2	3	0	5	6	4	0	0	0	0
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	4	733	45	191	0	37	22	960	4	8	8	4
	Veicoli pesanti (%)	0	4	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0

Volumi interagenti al nodo (input1)

Nell'effettuare le stime è stato utilizzato un piano semaforico medio, dal momento che il piano impiegato è attuato dalle correnti veicolari afferenti al nodo (piano reale riportato nel seguito). Il piano implementato nella fascia di interesse è stato corretto con le risultanze del rilievo diretto mediante telecamere.

PASSO	ATTESA Verde SS11 dall'impianto di via Trieste	Verde I SS11 a prolungamento	G	R	Svolta sx	G	R	Verde III Via Piazzon	G	R	Verde IV Via Ontani	G	R
1.SS11 LATO VICENZA													
2.SS11 DIRITTO LATO VERONA													
3.SS11 SINISTRA LATO VERONA													
4.VIA PIAZZON SX													
5.VIA PIAZZON DX													
4.VIA DEGLI ONTANI													
SOPPRESSIONE IN ASSENZA DI CHIAMATA ** A PROLUNGAMENTO CON Sonda #		**Con sonde di coda S5 + S6			** # S1			** # S2			** # S3		
TEMPI Prog.1 normale (in secondi) (7.00-7.30) (9.00-12.00) (14.00-16.30) (19.30-23.00)	---	Da 60 a 140	5	1	Da 7 a 13	5	3	Da 12 a 28	4	1	Da 6 a 18	4	2
TEMPI Prog.1 normale (in secondi) (7.30-9.00) (12.00-14.00) (16.30-19.30)	---	Da 60 a 150	5	1	Da 7 a 13	5	3	Da 12 a 28	4	1	Da 8 a 25	4	2
LAMPEGGIO NOTTURNO 07.00 - 23.00													

Piano semaforico in essere

ramo	manovra	v/c	g/C	gruppo di corsie		ramo		intersezione	
				ritardo medio (s)	L. di S.	ritardo medio (s)	L. di S.	ritardo medio (s)	L. di S.
Ovest	A-D	0,82	0,70	32,4	C	34,0	C	>80,0	F
	S	0,18	0,13	76,3	E				
Est	A-D	0,98	0,54	>80,0	F	>80,0	F		
	S	0,05	0,54	21,7	C				
Sud	A-D-S	0,22	0,06	>80,0	F	>80,0	F		
Nord	A-S	0,91	0,15	>80,0	F	>80,0	F		
	D	0,11	0,32	46,4	D				

Tabella 4.14 - Stato attuale autunnale. Intersezione N01 volumi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-18:00. (A: attraversamento, D: svolta a destra, S: svolta a sinistra)

ramo	manovra	v/c	g/C	gruppo di corsie		ramo		intersezione	
				ritardo medio (s)	L. di S.	ritardo medio (s)	L. di S.	ritardo medio (s)	L. di S.
Ovest	A-D	0,80	0,70	23,9	C	25,9	C	57,7	E
	S	0,17	0,13	76,1	E				
Est	A-D	0,88	0,54	49,1	D	48,9	D		
	S	0,09	0,54	22,2	C				
Sud	A-D-S	0,41	0,06	>80,0	F	>80,0	F		
Nord	A-S	0,90	0,15	>80,0	F	>80,0	F		
	D	0,11	0,32	46,4	D				

Tabella 4.15 - Stato attuale autunnale. Intersezione N01 volumi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00. (A: attraversamento, D: svolta a destra, S: svolta a sinistra)

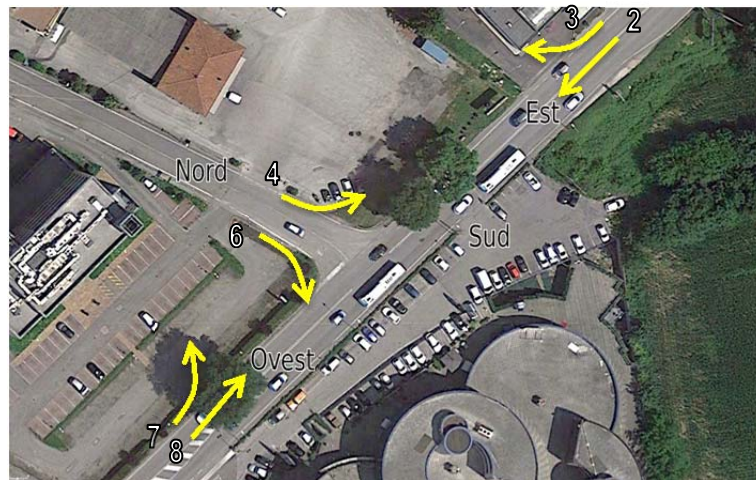
Commento

Come osservato nello scenario SC01, nella fascia oraria di punta osservata l'intersezione presenta delle **sofferenze** nella prima ora (livello "F"), con un miglioramento nella seconda ora (livello "D").

I rami **Sud** e **Nord** operano ad un livello di servizio **scarso** (F) in entrambe le ore osservate, con un livello leggermente migliore per la manovra di svolta a destra del ramo nord (livello "D").

Per i rami principali, il ramo **Ovest** opera con un livello di servizio globalmente **sufficiente** (C) in entrambe le ore, mentre il ramo **Est** migliora il proprio livello di servizio passando dalla prima alla seconda ora (rispettivamente "F" ed "D"), pur rimanendo **modesto**.

4.2.3 Nodo N02: intersezione via Carducci – ramo Nord (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria		Ramo/Manovra					
		Est		Nord		Ovest	
		2	3	4	6	7	8
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	882	431	73	23	58	1.257
	Veicoli pesanti (%)	4	1	1	0	0	4
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	791	451	85	12	70	1.238
	Veicoli pesanti (%)	4	0	0	0	0	3

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
4	4,0	2,2
6	3,0	2,2
7	2,5	2,0

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre condivise	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Ovest	7 - 8	0,08	9,0	A
	Nord	4 - 6	0,52	36,8	E
18:00-19:00	Ovest	7 - 8	0,09	8,9	A
	Nord	4 - 6	0,79	>50,0	F

Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.16 – Stato attuale autunnale. Intersezione N02 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-19:00.

Commento

Il quadro delineato nello scenario SC01 non subisce variazioni significative.

L'intersezione presenta **marcate criticità** per il **ramo nord**, che opera ad un livello di servizio **scarso** (F). Il **ramo ovest** (che ospita la manovra di svolta a sinistra verso via Carducci) opera invece ad un **ottimo** livello di servizio (A). Va osservato che i volumi associati alla manovra che presenta i ritardi maggiori sono comunque molto modesti.

4.2.4 Nodo N03: rotonda Ponte Alto (17:00-19:00)



Schema planimetrico

	Ramo		
	Est	Ovest	Sud
N° Corsie Entrata	2	2	1
SEP (m)	17,0	22,0	18,0
ENT (m)	7,50	7,20	3,7
Distanza tra punti di conflitto (m)	26,00	31,00	25,00

Caratteristiche geometriche principali del nodo

Ramo	Intervallo critico t_c (secondi)	Tempo di scalamento in coda t_f (secondi)
Est	3,2	2,0
Ovest	3,0	2,2
Sud	3,0	2,2

Parametri comportamentali

	Flussi di traffico			
	Est	Ovest	Sud	Totale
Flusso Uscente (Q_u)	1.124	1.402	1.130	3.656
Flusso Circolante (Q_c)	32	860	1.157	2.049
Flusso Entrante (Q_e)	2.228	1.428	-	3.656
$Q_e + Q_c$	2.260	2.288	1.157	5.705

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo		
	Est	Ovest	Sud
Capacità per corsia	1.765	1.039	889
Tasso di saturazione	0,63	0,69	-
Ritardo medio (s/veic)	8,67	14,40	-
LdS	A	B	-

Caratteristiche operative per i diversi approcci stimate con il metodo HCM2010.

Tabella 4.17 – Scenario attuale autunnale. Intersezione N03 flussi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 17:00-18:00.

	Flussi di traffico			
	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Sud</i>	<i>Totale</i>
Flusso Uscente (Qu)	1.163	1.278	1.035	3.476
Flusso Circolante (Qc)	27	802	1.183	2.012
Flusso Entrante (Qe)	2.055	1.421	-	3.476
Qe+Qc	2.082	2.223	1.183	5.488

Fascia oraria 18:00-19:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo		
	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Sud</i>
Capacità per corsia	1.771	1.072	876
Tasso di saturazione	0,58	0,66	-
Ritardo medio (s/veic)	7,74	13,21	-
LdS	A	B	-

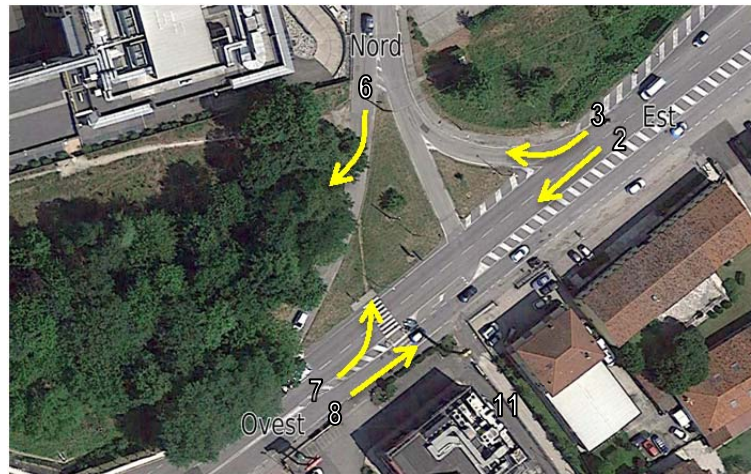
Caratteristiche operative per i diversi approcci stimate con il metodo HCM2010.

Tabella 4.18 – Stato attuale autunnale. Intersezione N03 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00.

Commento

Le verifiche riferite allo stato attuale non evidenziano criticità per i principali rami della rotatoria (Est e Ovest). Per entrambe le ore di osservazione sono state identificate buone condizioni di funzionamento. Il ramo Sud è di fatto inutilizzato.

4.2.5 Nodo N04: intersezione via Vecchia Ferriera (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria		Ramo/Manovra				
		Est		Nord		Ovest
		2	3	6	7	8
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	1.991	118	253	29	1.052
	Veicoli pesanti (%)	1	2	1	0	2
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	1.862	97	208	15	1.118
	Veicoli pesanti (%)	1	2	1	0	2

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
6	3,5	2,8
7	3,5	2,2

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre condivise	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Est	7	0,12	15,7	C
	Nord	6	0,40	13,7	B
18:00-19:00	Est	7	0,06	14,4	B
	Nord	6	0,33	12,7	B

Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.19 – Stato attuale autunnale. Intersezione N04 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-19:00.

Commento

L'intersezione non presenta sostanziali criticità e opera ad un buon livello di servizio, come riscontrato nel caso dello scenario SC01. In sintesi sia il **ramo nord** che il **ramo ovest** operano ad un buon livello di servizio (B o C).

4.2.6 Nodo N05: rotatoria via Fermi (17:00-19:00)



Schema planimetrico

N° Corsie Anello	2
Diametro (m)	35
ANN (m)	7,8

	Ramo		
	Est	Ovest	Nord
N° Corsie Entrata	2	2	2
SEP (m)	4,9	3,8	5,0
ENT (m)	6,60	6,60	6,8
Distanza tra punti di conflitto (m)	10,00	10,00	12,00

Caratteristiche geometriche principali del nodo

	Flussi di traffico			
	Est	Ovest	Nord	Totale
Flusso Uscente (Qu)	1.141	1.445	557	3.143
Flusso Circolante (Qc)	466	149	1.089	1.704
Flusso Entrante (Qe)	1.179	1.461	503	3.143
Qe+Qc	1.645	1.610	1.592	4.847

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Metodo	Tasso di saturazione	Rapporto Flusso/Capacità		
		Est	Ovest	Nord
Brilon	Qe/Ce	1,02	1,02	0,99
CETUR	Qe/Ce	0,85	0,86	1,01
Bovy	TCUe	0,73	0,84	0,35
	TCUc	1,06	1,14	0,82

Valori del rapporto F/C per i diversi approcci calcolati con i metodi Brilon, CETUR e Bovy.

Tabella 4.20 – Stato attuale autunnale. Intersezione N05 flussi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 17:00-18:00.

Flussi di traffico				
	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Nord</i>	<i>Totale</i>
Flusso Uscente (Qu)	1.203	1.441	580	3.224
Flusso Circolante (Qc)	483	151	1.073	1.707
Flusso Entrante (Qe)	1.167	1.540	517	3.224
Qe+Qc	1.650	1.691	1.590	4.931

Fascia oraria 18:00-19:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

		Rapporto Flusso/Capacità		
<i>Metodo</i>	<i>Tasso di saturazione</i>	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Nord</i>
Brilon	Qe/Ce	1,02	1,08	1,00
CETUR	Qe/Ce	0,87	0,91	1,02
Bovy	TCUe	0,77	0,88	0,36
	TCUc	1,08	1,18	0,82

Valori del rapporto F/C per i diversi approcci calcolati con i metodi Brilon, CETUR e Bovy.

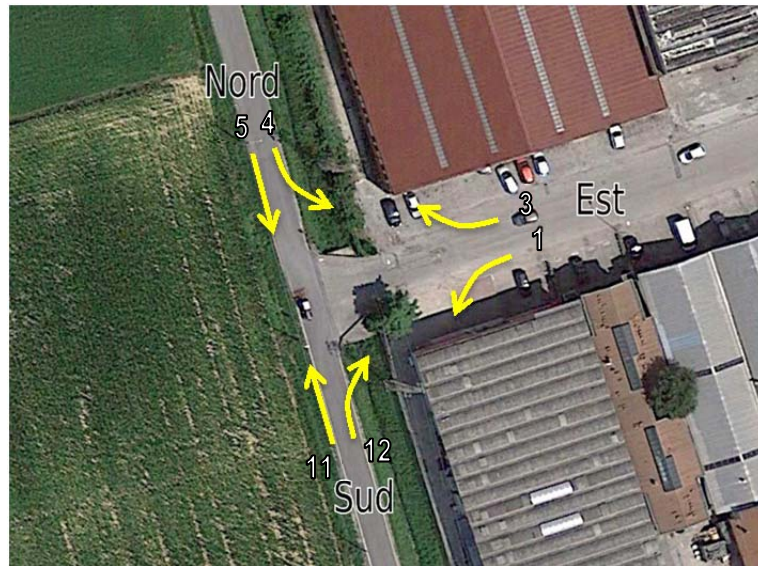
Tabella 4.21 – Stato attuale autunnale. Intersezione N05 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00.

Commento

Le verifiche riferite allo stato attuale autunnale evidenziano un **funzionamento critico** per tutti i rami della rotatoria: per entrambe le ore di osservazione la maggioranza dei metodi di valutazione rilevano stati di sofferenza con situazioni di sovrasaturazione.

Valgono le considerazioni già esposte per lo stato attuale SC01 (cfr. §4.1.6, pag. 40).

4.2.7 Nodo N06: intersezione strada Carpaneda (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria		Ramo/Manovra					
		Est		Nord		Sud	
		1	3	4	5	11	12
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	2	114	39	4	79	7
	Veicoli pesanti (%)	0	0	3	0	1	0
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	0	94	43	3	76	4
	Veicoli pesanti (%)	0	1	0	0	3	25

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
1	5,4	2,8
3	4,2	2,8
4	4,1	2,2

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre condivise	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Est	1 – 3	0,13	8,5	A
	Nord	4 – 5	0,03	7,5	A
18:00-19:00	Est	1 – 3	0,11	8,4	A
	Nord	4 – 5	0,04	7,5	A

Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.22 – Stato attuale autunnale. Intersezione N06 flussi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 17:00-19:00.

Commento

L'intersezione opera in modo ottimale in tutti i rami osservati, come riscontrato nello scenario SC01. In sintesi sia il **ramo nord** che il **ramo ovest** operano ad un livello di servizio **ottimo** (A).

4.2.8 Rampe di accesso / egresso alla tangenziale (viale del Sole) (17:00-19:00)

Nel seguito sono riportati i dati di sintesi ottenuti dall'analisi del funzionamento delle rampe con riferimento allo stato attuale autunnale (SC02). Nell'Allegato 4 sono riportati i dati di dettaglio relativi alle analisi condotte. Nel presente paragrafo sono sintetizzati gli indicatori di prestazione stimati con riferimento ai volumi simulati ed il livello di servizio assegnato a ciascuna rampa.

Scenario	Rampa	Fascia Oraria	Densità nell'area influenza (ae/km/corsia)	Velocità media nello spazio nell'area di influenza (km/h)	LdS
SC02	Ra01	17:00-18:00	17,30	77,60	D
		18:00-19:00	17,20	77,50	D
	Ra02	17:00-18:00	14,70	81,70	C
		18:00-19:00	14,20	81,80	C
	Ra03	17:00-18:00	13,60	77,80	C
		18:00-19:00	13,50	78,00	C
	Ra04	17:00-18:00	12,20	82,20	C
		18:00-19:00	12,20	82,20	C
	Ra05	17:00-18:00	10,00	78,30	B
		18:00-19:00	9,40	78,40	B
	Ra06	17:00-18:00	13,90	81,90	C
		18:00-19:00	14,00	81,90	C

Tabella 4.23 – Stato attuale autunnale (SC02). Rampe lungo la tangenziale (viale del Sole). Parametri prestazionali e LdS. Fascia oraria 17:00-19:00 del venerdì.

Nella rappresentazione della figura seguente i cerchi colorati in blu rappresentano le rampe che operano al livello di servizio "B", mentre in azzurro sono rappresentate le rampe con un LdS "C" e in arancione le rampe con un LdS "D".

Commento

Per lo scenario attuale autunnale (SC02) il lieve aumento della domanda rispetto allo scenario SC01 provoca un corrispondente peggioramento nel funzionamento di alcune delle rampe.

La capacità non viene raggiunta in nessuna situazione; le maggiori sofferenze si localizzano sulla rampa Ra01, nella quale si osserva un LdS "D" (Figura 4-3).

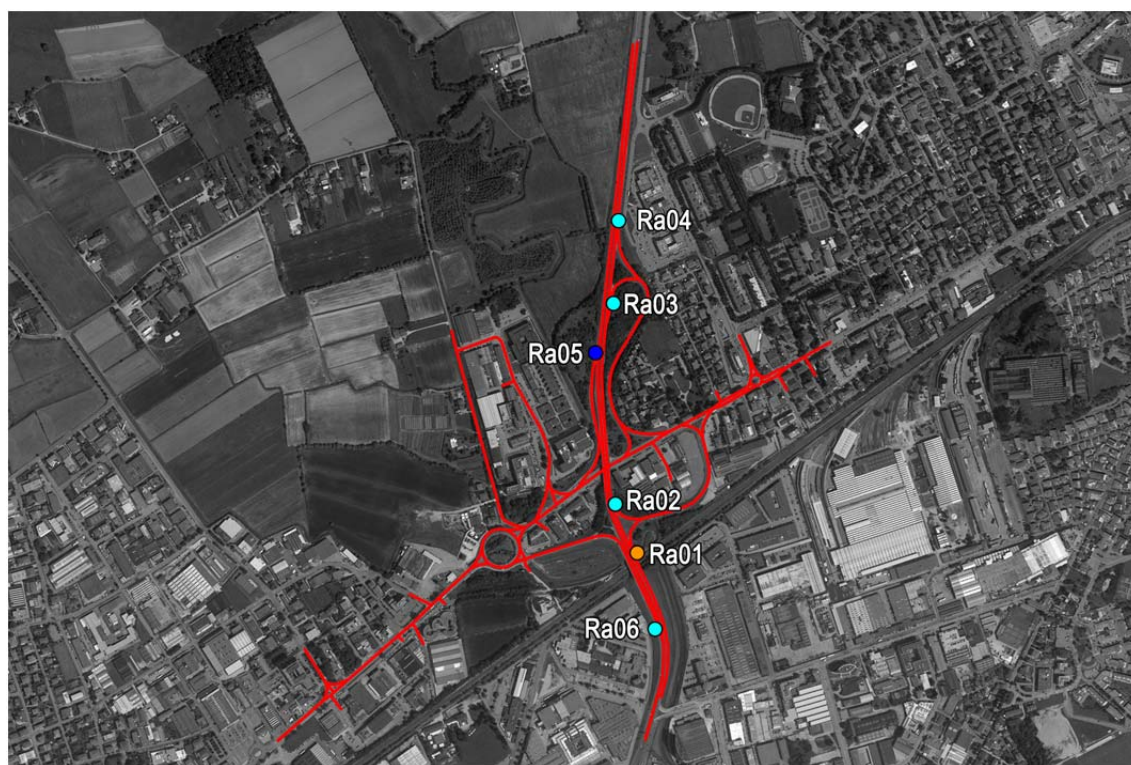


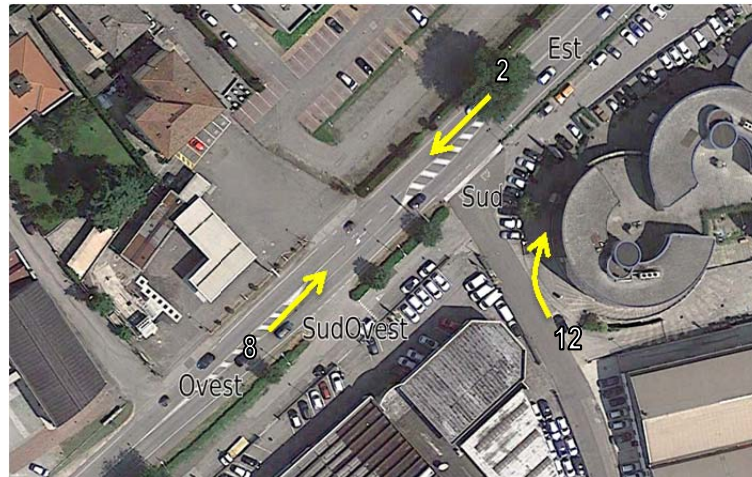
Figura 4-3 – Stato attuale autunnale: 17:00 – 18:00 (a) e 18:00 – 19:00 (b).
Livello di servizio per le rampe analizzate (in blu LdS “B”, in azzurro LdS “C”, in arancione LdS “D”).

4.3 Scenario futuro (SC03)

Nella presente sezione sono presentati i risultati dell'analisi operativa riferita allo stato futuro di funzionamento del sistema SC03. Gli indicatori di prestazione sono stati calcolati separatamente per le due ore successive per cogliere con maggior dettaglio la dinamica del fenomeno.

I dati utilizzati nelle verifiche sono ricavati dalle simulazioni di traffico riferite allo scenario futuro.

4.3.1 Nodo C01: intersezione via Frassini (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

		Ramo/Manovra		
		Est	Ovest	Sud
Fascia oraria		2	8	12
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	925	1.207	154
	Veicoli pesanti (%)	3	3	2
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	915	1.133	200
	Veicoli pesanti (%)	2	2	1

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamto in coda tf (secondi)
12	3,0	2,2

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Sud	12	0,30	12,5	B
18:00-19:00	Sud	12	0,50	15,9	C

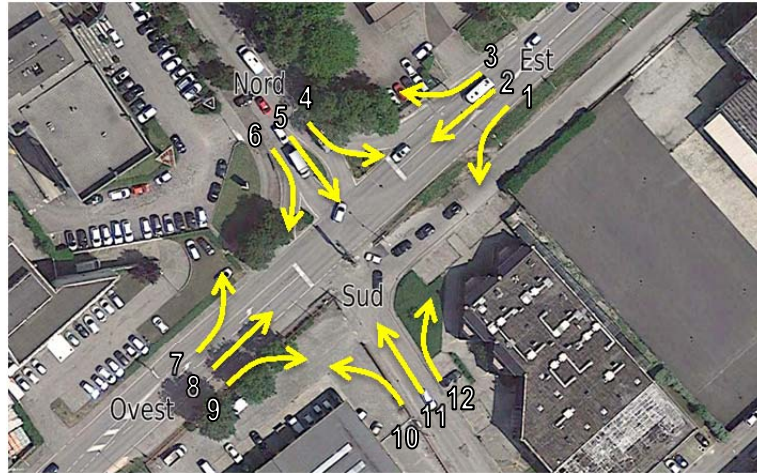
Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.24 – Scenario futuro SC03. Intersezione C01 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-19:00.

Commento

Il nodo opera complessivamente ad un livello di qualità tra il **buono** (livello “B”) e il **sufficiente** (livello “C”) nelle due ore simulate. Il ramo **Sud** presenta infatti valori del rapporto volume/capacità ridotti (inferiori a 0,5) e valori del ritardo inferiori a 16 secondi/veicolo in entrambe le ore considerate.

4.3.2 Nodo N01: semaforo via Piazzon (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria	Ramo/Manovra	Est			Nord			Ovest			Sud		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	28	816	93	189	4	38	29	988	1	2	1	35
	Veicoli pesanti (%)	5	3	1	3	0	4	0	2	0	0	0	0
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	28	788	91	157	2	32	29	930	1	2	1	40
	Veicoli pesanti (%)	5	3	1	1	0	2	0	2	0	0	0	0

Volumi interagenti al nodo (input1)

Nell'effettuare le stime è stato utilizzato un piano semaforico medio, dal momento che il piano è attuato dalle correnti veicolari afferenti al nodo. Il piano implementato nella fascia di interesse è stato corretto con le risultanze del rilievo diretto.

PASSO	ATTESA Verde SS11 dall'impianto di via Trieste	Verde I SS11 a prolungamento	G	R	Svolta sx	G	R	Verde III Via Piazzon	G	R	Verde IV Via Ontani	G	R
1.SS11 LATO VICENZA													
2.SS11 DIRITTO LATO VERONA													
3.SS11 SINISTRA LATO VERONA													
4.VIA PIAZZON SX													
5.VIA PIAZZON DX													
4.VIA DEGLI ONTANI													
SOPPRESSIONE IN ASSENZA DI CHIAMATA ** A PROLUNGAMENTO CON Sonda		** Con sonde di coda S5 + S6			** # S1			** # S2			** # S3		
TEMPI Prog.1 normale (in secondi) (7.00-7.30) (9.00-12.00) (14.00-16.30) (19.30-23.00)	---	Da 60 a 140	5	1	Da 7 a 13	5	3	Da 12 a 28	4	1	Da 6 a 18	4	2
TEMPI Prog.1 normale (in secondi) (7.30-9.00) (12.00-14.00) (16.30-19.30)	---	Da 60 a 150	5	1	Da 7 a 13	5	3	Da 12 a 28	4	1	Da 8 a 25	4	2
LAMPEGGIO NOTTURNO 07.00 – 23.00													

Piano semaforico in essere

ramo	manovra	v/c	g/C	gruppo di corsie		ramo	intersezione
				ritardo medio (s)	L. di S.		
Ovest	A-D	1,00	0,70	54,8	D	55,6	E
	S	0,19	0,13	76,4	E		
Est	A-D	1,19	0,54	>80,0	F	>80,0	F
	S	1,05	0,54	>80,0	F		
Sud	A-D-S	0,47	0,06	>80,0	F	>80,0	F
Nord	A-S	0,96	0,15	>80,0	F		
	D	0,11	0,32	46,3	D		

Tabella 4.25 – Scenario futuro SC03. Intersezione N01 volumi di traffico e livelli di servizio stimati.

Fascia oraria 17:00-18:00. (A: attraversamento, D: svolta a destra, S: svolta a sinistra)

ramo	manovra	v/c	g/C	gruppo di corsie		ramo	intersezione	
				ritardo medio (s)	L. di S.		ritardo medio (s)	L. di S.
Ovest	A-D	1,02	0,70	60,7	E	61,2	E	
	S	0,17	0,13	76,1	E			
Est	A-D	1,25	0,54	>80,0	F	>80,0	F	
	S	0,97	0,54	>80,0	F			
Sud	A-D-S	0,96	0,06	>80,0	F	>80,0	F	
Nord	A-S	0,78	0,15	>80,0	F	>80,0	F	
	D	0,08	0,32	45,9	D			

Tabella 4.26 – Scenario futuro SC03. Intersezione N01 volumi di traffico e livelli di servizio stimati.

Fascia oraria 18:00-19:00. (A: attraversamento, D: svolta a destra, S: svolta a sinistra)

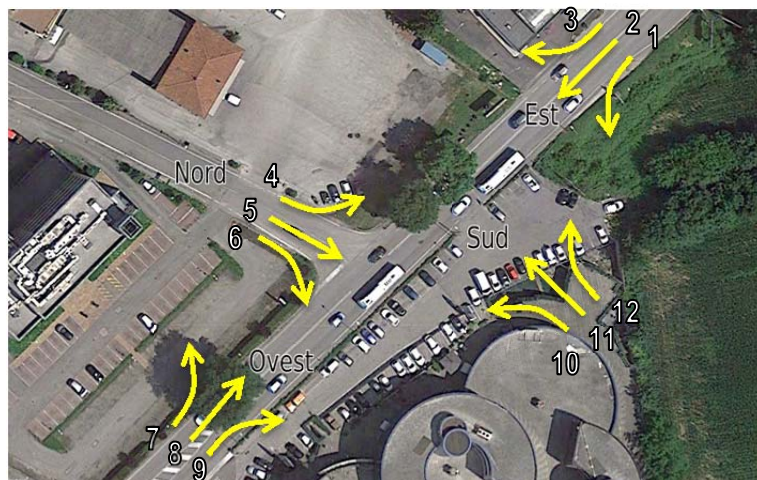
Commento

Nella fascia oraria di punta simulata l'intersezione presenta delle **evidenti sofferenze** in entrambe le ore (livello "F").

I rami **Sud**, **Nord** ed **Est** operano ad un livello di servizio **scarso** (F) in entrambe le ore osservate, con un livello leggermente migliore per la manovra di svolta a destra del ramo nord (livello "D").

Soltanto il ramo **Ovest** opera con un livello di servizio leggermente migliore, anche se complessivamente **non sufficiente** (D) in entrambe le ore.

4.3.3 Nodo N02: intersezione via Carducci – ramo Nord (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria		Ramo/Manovra					
		Est		Nord		Ovest	
		2	3	4	6	7	8
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	961	418	90	10	87	1.272
	Veicoli pesanti (%)	3	1	0	0	0	3
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	946	411	103	12	95	1.241
	Veicoli pesanti (%)	2	0	0	0	0	2

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
4	4,0	2,2
6	3,0	2,2
7	2,5	2,0

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre condivise	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Ovest	7 - 8	0,14	10,1	B
	Nord	4 - 6	1,58	>50,0	F
18:00-19:00	Ovest	7 - 8	0,18	10,7	B
	Nord	4 - 6	2,60	>50,0	F

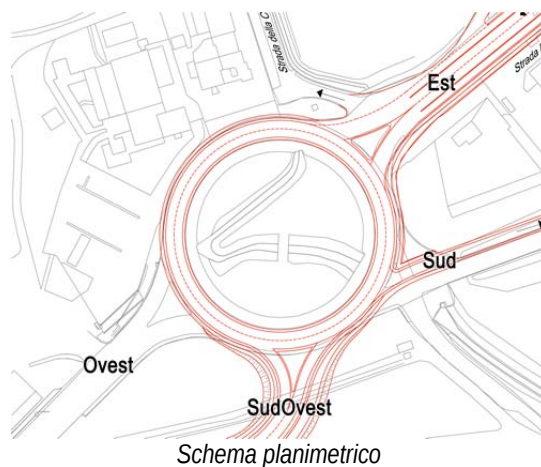
Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.27 – Scenario futuro SC03. Intersezione N02 flussi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 17:00-19:00.

Commento

L'intersezione presenta **marcate criticità** per il **ramo nord**, che opera ad un livello di servizio **scarso** (F), con marcate condizioni di sovrasaturazione. Il **ramo ovest** (che ospita la manovra di svolta a sinistra verso via Carducci) opera invece ad un **buon** livello di servizio (B).

4.3.4 Nodo N03: rotonda Ponte Alto (17:00-19:00)



N° Corsie Anello	2
Diametro (m)	95
ANN (m)	7,5

	Ramo			
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud
N° Corsie Entrata	2	2	1	1
SEP (m)	17,0	22,0	18,8	18,0
ENT (m)	7,50	7,20	4,0	3,7
Distanza tra punti di conflitto (m)	26,00	31,00	38,60	25,00

Caratteristiche geometriche principali del nodo

Ramo	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
Est	3,2	2,0
Ovest	3,0	2,2
Sud-Ovest	3,0	2,2
Sud	3,0	2,2

Parametri comportamentali

	Flussi di traffico			
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud
Flusso Uscente (Qu)	1.288	1.406	246	598
Flusso Circolante (Qc)	132	380	1.535	1.419
Flusso Entrante (Qe)	1.654	1.402	482	-
Qe+Qc	1.786	1.782	2.017	1.419

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo			
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud
Capacità per corsia	1.661	1.339	728	774
Tasso di saturazione	0,50	0,52	0,33	0,00
Ritardo medio (s/veic)	6,80	8,25	9,05	4,65
LdS	A	A	A	A

Caratteristiche operative per i diversi approcci stimate con il metodo HCM2010.

Tabella 4.28 – Scenario futuro SC03. Intersezione N03 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-18:00.

	Flussi di traffico				
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud	Totale
Flusso Uscente (Qu)	1.301	1.379	246	576	3.502
Flusso Circolante (Qc)	131	363	1.506	1.432	3.432
Flusso Entrante (Qe)	1.610	1.392	500	-	3.502
Qe+Qc	1.741	1.750	2.006	1.432	6.929

Fascia oraria 18:00-19:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo			
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud
Capacità per corsia	1.662	1.351	739	769
Tasso di saturazione	0,48	0,51	0,33	0,00
Ritardo medio (s/veic)	6,62	8,06	9,04	4,68
LdS	A	A	A	A

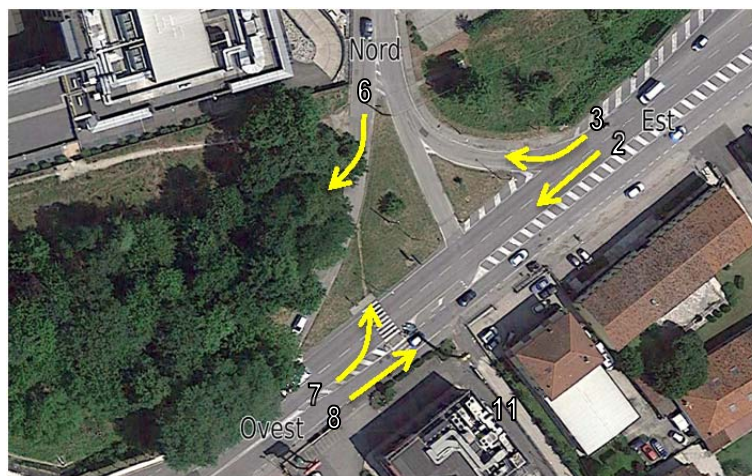
Caratteristiche operative per i diversi approcci stimate con il metodo HCM2010.

Tabella 4.29 – Scenario futuro SC03. Intersezione N03 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00.

Commento

Le verifiche riferite allo stato futuro evidenziano una **situazione ottimale** (“A”) per tutti i rami della rotatoria, incluso il nuovo ramo a sud introdotto in questo scenario (PUM Vicenza).

4.3.5 Nodo N04: intersezione via Vecchia Ferriera (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria		Ramo/Manovra					
		Est		Nord		Ovest	
		2	3	6	7	8	
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	1.571	63	249	15	1.288	
	Veicoli pesanti (%)	2	4	1	1	1	
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	1.562	60	224	16	1.295	
	Veicoli pesanti (%)	1	4	1	5	1	

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
6	3,5	2,8
7	3,5	2,2

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre condivise	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Est	7	0,05	14,9	B
	Nord	6	0,54	16,4	C
18:00-19:00	Est	7	0,06	16,4	C
	Nord	6	0,45	14,8	B

Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.30 – Scenario futuro SC03. Intersezione N04 flussi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 17:00-19:00.

Commento

L'intersezione non presenta sostanziali criticità e opera ad un livello di servizio tra il **buono** (B) e il **sufficiente** (C) nelle due ore simulate. Per entrambi i rami il ritardo medio è prossimo ai 15 secondi/veicolo, soglia che determina il passaggio tra i due livelli di servizio.

4.3.6 Nodo N05: rotatoria via Fermi (17:00-19:00)



Schema planimetrico

N° Corsie Anello	2
Diametro (m)	35
ANN (m)	7,8

	Ramo		
	Est	Ovest	Nord
N° Corsie Entrata	2	2	2
SEP (m)	4,9	3,8	5,0
ENT (m)	6,60	6,60	6,8
Distanza tra punti di conflitto (m)	10,00	10,00	12,00

Caratteristiche geometriche principali del nodo

	Flussi di traffico			
	Est	Ovest	Nord	Totale
Flusso Uscente (Qu)	1.215	1.486	588	3.289
Flusso Circolante (Qc)	491	142	1.115	1.748
Flusso Entrante (Qe)	1.210	1.566	513	3.289
Qe+Qc	1.701	1.708	1.628	5.037

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Metodo	Tasso di saturazione	Rapporto Flusso/Capacità		
		Est	Ovest	Nord
Brilon	Qe/Ce	1,06	1,09	1,03
CETUR	Qe/Ce	0,91	0,92	1,08
Bovy	TCUe	0,81	0,92	0,38
	TCUc	1,10	1,20	0,84

Valori del rapporto F/C per i diversi approcci calcolati con i metodi Brilon, CETUR e Bovy.

Tabella 4.31 – Scenario futuro SC03. Intersezione N05 flussi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 17:00-18:00.

Flussi di traffico				
	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Nord</i>	<i>Totale</i>
Flusso Uscente (Qu)	1.249	1.495	605	3.349
Flusso Circolante (Qc)	510	147	1.109	1.766
Flusso Entrante (Qe)	1.204	1.613	532	3.349
Qe+Qc	1.714	1.760	1.641	5.115

Fascia oraria 18:00-19:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

		Rapporto Flusso/Capacità		
<i>Metodo</i>	<i>Tasso di saturazione</i>	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Nord</i>
Brilon	Qe/Ce	1,07	1,13	1,06
CETUR	Qe/Ce	0,93	0,95	1,12
Bovy	TCUe	0,84	0,95	0,39
	TCUc	1,12	1,22	0,85

Valori del rapporto F/C per i diversi approcci calcolati con i metodi Brilon, CETUR e Bovy.

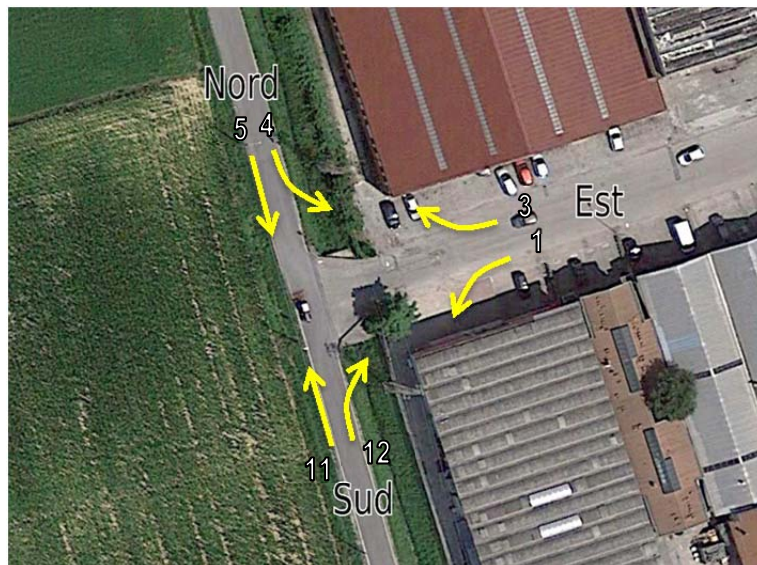
Tabella 4.32 – Scenario futuro SC03. Intersezione N05 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00.

Commento

Le verifiche riferite allo stato futuro SC03 evidenziano un peggioramento delle condizioni operative del nodo: per entrambe le ore di osservazione i metodi impiegati rivelano stati di sovra-saturazione o di vicinanza alla capacità dei rami.

Valgono le considerazioni già esposte per lo stato attuale SC01 (cfr. §4.1.6, pag. 40).

4.3.7 Nodo N06: intersezione strada Carpaneda (17:00-19:00)

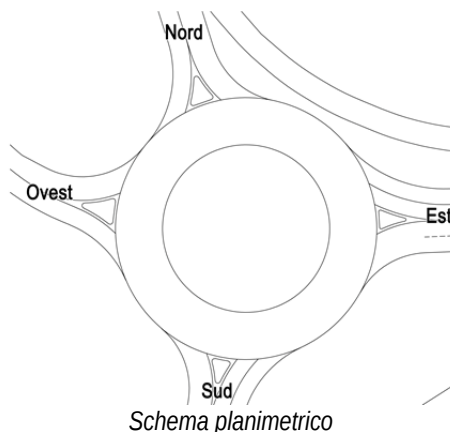


Identificazione delle manovre

Commento

L'intersezione N06 non è stata verificata nel dettaglio con riferimento allo scenario futuro SC03, in quanto pressoché inutilizzata.

4.3.8 Nodo N07: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)



N° Corsie Anello	2
Diametro (m)	50
ANN (m)	9,0

	Ramo			
	Est	Ovest	Nord	Sud
N° Corsie Entrata	2	1	1	2
SEP (m)	5,7	7,7	7,3	6,0
ENT (m)	6,0	3,5	3,5	6,0
Distanza tra punti di conflitto (m)	13,80	23,60	23,8	18,2

Caratteristiche geometriche principali del nodo

Ramo	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamiento in coda tf (secondi)
Est	3,0	2,5
Ovest	2,7	2,5
Nord	2,7	2,5
Sud	2,7	2,5

Parametri comportamentali

	Flussi di traffico				
	Est	Ovest	Nord	Sud	Totale
Flusso Uscente (Qu)	100	596	221	1.427	2.344
Flusso Circolante (Qc)	277	1.484	1.520	100	3.381
Flusso Entrante (Qe)	1.465	44	558	277	2.344
Qe+Qc	1.742	1.528	2.078	377	5.725

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo			
	Est	Ovest	Nord	Sud
Capacità per corsia	1.259	792	781	1.383
Tasso di saturazione	0,58	0,06	0,71	0,10
Ritardo medio (s/veic)	9,73	5,09	19,49	3,39
LdS	A	A	C	A

Caratteristiche operative per i diversi approcci calcolati con il metodo HCM.

Tabella 4.33 – Scenario futuro SC03. Intersezione N07 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.

Fascia oraria 17:00-18:00.

Flussi di traffico					
	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Nord</i>	<i>Sud</i>	<i>Totale</i>
Flusso Uscente (Qu)	98	603	218	1.436	2.355
Flusso Circolante (Qc)	271	1.495	1.536	98	3.400
Flusso Entrante (Qe)	1.483	41	560	271	2.355
Qe+Qc	1.754	1.536	2.096	369	5.755

Fascia oraria 18:00-19:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo			
	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Nord</i>	<i>Sud</i>
Capacità per corsia	1.262	789	776	1.384
Tasso di saturazione	0,59	0,05	0,72	0,10
Ritardo medio (s/veic)	9,83	5,08	20,02	3,37
LdS	A	A	C	A

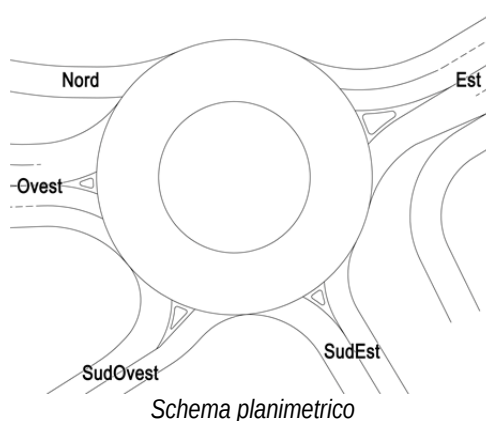
Caratteristiche operative per i diversi approcci calcolati con il metodo HCM.

Tabella 4.34 – Scenario futuro SC03. Intersezione N07 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00.

Commento

Le verifiche effettuate con riferimento allo stato futuro di funzionamento del nodo SC03 conducono ad assegnare un livello di qualità della circolazione da sufficiente (LdS “C” per il ramo nord) a ottimo (LdS “A” per tutti gli altri rami) per l'intera fascia bi-oraria di punta pomeridiana.

4.3.9 Nodo N08: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)



N° Corsie Anello	2
Diametro (m)	40
ANN (m)	9,0

	Ramo			
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud-Est
N° Corsie Entrata	2	2	1	1
SEP (m)	5,2	3,2	3,6	3,8
ENT (m)	6,0	6,0	3,5	3,5
Distanza tra punti di conflitto (m)	16,50	10,30	17,6	16,0

Caratteristiche geometriche principali del nodo

Ramo	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
Est	2,7	2,5
Ovest	3,0	2,5
Nord	2,7	2,5
Sud	2,7	2,5

Parametri comportamentali

Flussi di traffico	Flussi di traffico					Totale
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud-Est	Nord	
Flusso Uscente (Qu)	1.020	1.465	-	156	36	2.677
Flusso Circolante (Qc)	55	40	140	1.000	1.507	2.742
Flusso Entrante (Qe)	1.486	100	1.015	76	-	2.677
Qe+Qc	1.541	140	1.155	1.076	1.507	5.419

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo			
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud-Est
Capacità per corsia	1.408	1.412	1.361	963
Tasso di saturazione	0,53	0,04	0,75	0,08
Ritardo medio (s/veic)	8,04	2,82	14,00	4,46
LdS	A	A	B	A

Caratteristiche operative per i diversi approcci stimate con il metodo HCM2010.

Tabella 4.35 – Scenario futuro SC03. Intersezione N08 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-18:00.

Flussi di traffico						
Flussi di traffico	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Sud-Ovest</i>	<i>Sud-Est</i>	<i>Nord</i>	<i>Totale</i>
Flusso Uscente (Qu)	1.051	1.483	-	154	36	2.724
Flusso Circolante (Qc)	63	40	138	1.027	1.522	2.790
Flusso Entrante (Qe)	1.496	98	1.043	87	-	2.724
Qe+Qc	1.559	138	1.181	1.114	1.522	5.514

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo			
	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Sud-Ovest</i>	<i>Sud-Est</i>
Capacità per corsia	1.404	1.412	1.362	952
Tasso di saturazione	0,53	0,03	0,77	0,09
Ritardo medio (s/veic)	8,14	2,81	14,94	4,62
LdS	A	A	B	A

Caratteristiche operative per i diversi approcci stimate con il metodo HCM2010.

Tabella 4.36 – Scenario futuro SC03. Intersezione N08 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00.

Commento

Le verifiche effettuate con riferimento allo stato futuro di funzionamento del nodo SC03 conducono ad assegnare un livello di qualità della circolazione da buono (LdS “B” per il ramo sud-ovest) a ottimo (LdS “A” per tutti gli altri rami) per l'intera fascia bi-oraria di punta pomeridiana.

4.3.10 Rampe di accesso / egresso alla tangenziale (viale del Sole) (17:00-19:00)

Nel seguito sono riportati i dati di sintesi ottenuti dall'analisi del funzionamento delle rampe con riferimento allo stato futuro SC03. Nell'Allegato 4 sono riportati i dati di dettaglio relativi alle analisi condotte. Nel presente paragrafo sono sintetizzati gli indicatori di prestazione stimati con riferimento ai volumi simulati ed il livello di servizio assegnato a ciascuna rampa.

Scenario	Rampa	Fascia Oraria	Densità nell'area influenza (ae/km/corsia)	Velocità media nello spazio nell'area di influenza (km/h)	LdS
SC03	Ra01	17:00-18:00	22,20	77,40	E
		18:00-19:00	23,20	77,30	E
	Ra02	17:00-18:00	17,80	80,80	D
		18:00-19:00	18,40	80,60	D
	Ra03	17:00-18:00	17,40	77,30	D
		18:00-19:00	18,00	77,20	D
	Ra04	17:00-18:00	14,80	81,70	C
		18:00-19:00	15,30	81,60	C
	Ra06	17:00-18:00	17,20	80,90	D
		18:00-19:00	17,30	80,90	D
	Ra07	17:00-18:00	10,20	78,20	B
		18:00-19:00	9,70	78,20	B
	Ra08	17:00-18:00	12,20	82,50	C
		18:00-19:00	12,20	82,50	C

Tabella 4.37 – Scenario futuro (SC03). Rampe lungo la tangenziale (viale del Sole). Parametri prestazionali e LdS. Fascia oraria 17:00-19:00 del venerdì.

Nella rappresentazione della figura seguente i cerchi colorati in blu rappresentano le rampe che operano al livello di servizio "B", mentre in azzurro sono rappresentate le rampe con un LdS "C", in arancione le rampe con un LdS "D" ed infine in rosso le rampe con LdS "E".

Commento

Per lo scenario futuro SC03 l'aumento della domanda rispetto allo scenario SC02 provoca un corrispondente peggioramento nel funzionamento di alcune delle rampe.

La capacità non viene raggiunta in nessuna situazione fatta esclusione per la rampa Ra01, nella quale si osserva un LdS "E" indicativo di vicinanza alla capacità (Figura 4-4).



(a)



(b)

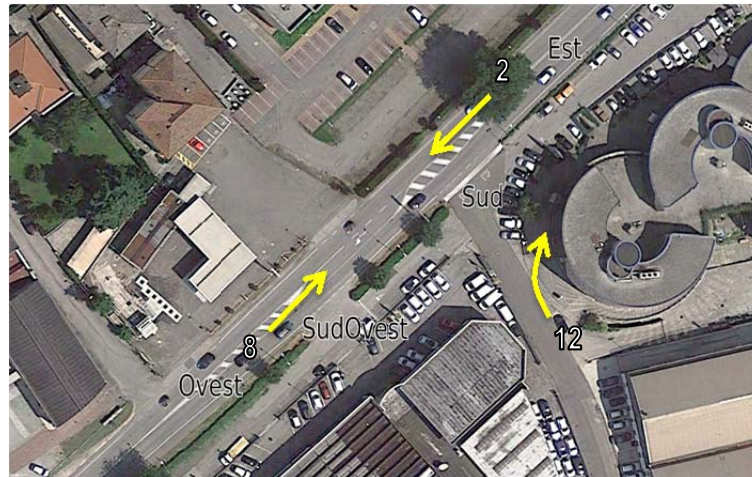
Figura 4-4 – Scenario futuro SC03: 17:00 – 18:00 (a) e 18:00 – 19:00 (b).
Livello di servizio per le rampe analizzate (in blu LdS “B”, in azzurro LdS “C”, in arancione LdS “D”, in rosso LdS “E”).

4.4 Scenario futuro (SC04)

Nella presente sezione sono presentati i risultati dell'analisi operativa riferita allo stato futuro di funzionamento del sistema SC04. Gli indicatori di prestazione sono stati calcolati separatamente per le due ore successive per cogliere con maggior dettaglio la dinamica del fenomeno.

I dati utilizzati nelle verifiche sono ricavati dalle simulazioni di traffico riferite allo scenario indicato.

4.4.1 Nodo C01: intersezione via Frassini (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

		Ramo/Manovra		
		Est	Ovest	Sud
Fascia oraria		2	8	12
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	926	1.205	153
	Veicoli pesanti (%)	3	2	2
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	946	1.148	199
	Veicoli pesanti (%)	2	2	1

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
12	3,0	2,2

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Sud	12	0,30	12,6	B
18:00-19:00	Sud	12	0,50	15,9	C

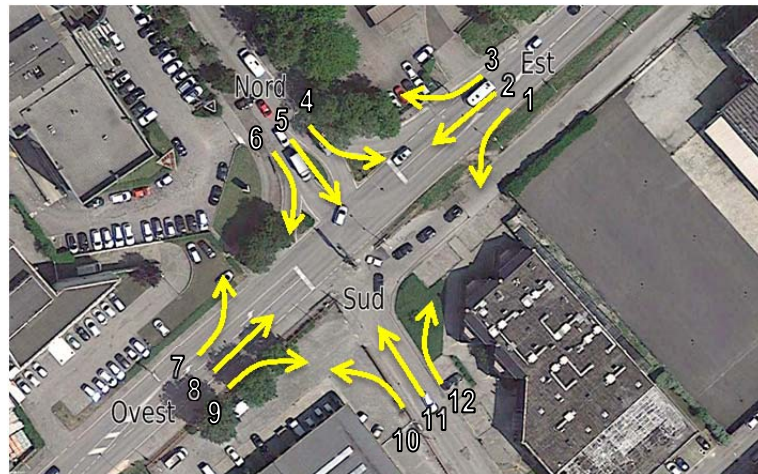
Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.38 – Scenario futuro SC04. Intersezione C01 flussi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 17:00-19:00.

Commento

Nelle due ore simulate il nodo opera nel complesso ad un livello di qualità tra il **buono** (livello “B”) e il **sufficiente** (livello “C”). Il ramo **Sud** presenta valori del rapporto volume/capacità ridotti (inferiori a 0,5) e valori del ritardo inferiori a 16 secondi/veicolo in entrambe le ore considerate.

4.4.2 Nodo N01: semaforo via Piazzon (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria	Ramo/Manovra	Est			Nord			Ovest			Sud		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	28	846	92	189	3	38	29	986	1	2	1	35
	Veicoli pesanti (%)	5	3	1	3	0	4	0	2	0	0	0	0
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	30	855	96	161	3	32	30	935	1	2	1	44
	Veicoli pesanti (%)	7	3	1	1	0	2	0	2	0	0	0	0

Volumi interagenti al nodo (input1)

Nell'effettuare le stime è stato utilizzato un piano semaforico medio, dal momento che il piano è attuato dalle correnti veicolari afferenti al nodo. Il piano implementato nella fascia di interesse è stato corretto con le risultanze del rilievo diretto.

PASSO	ATTESA Verde SS11 dall'impianto di via Trieste	Verde I SS11 a prolungamento	G	R	Svolta sx	G	R	Verde III Via Piazzon	G	R	Verde IV Via Ontani	G	R
1.SS11 LATO VICENZA													
2.SS11 DIRITTO LATO VERONA													
3.SS11 SINISTRA LATO VERONA													
4.VIA PIAZZON SX													
5.VIA PIAZZON DX													
4.VIA DEGLI ONTANI													
SOPPRESSIONE IN ASSENZA DI CHIAMATA ** A PROLUNGAMENTO CON SONDA ##		**Con sonde di coda S5 + S6			** # S1			** # S2			** # S3		
TEMPI Prog.1 normale (in secondi) (7.00-7.30) (9.00-12.00) (14.00-16.30) (19.30-23.00)	---	Da 60 a 140	5	1	Da 7 a 13	5	3	Da 12 a 28	4	1	Da 6 a 18	4	2
TEMPI Prog.1 normale (in secondi) (7.30-9.00) (12.00-14.00) (16.30-19.30)	---	Da 60 a 150	5	1	Da 7 a 13	5	3	Da 12 a 28	4	1	Da 8 a 25	4	2
LAMPEGGIO NOTTURNO 07.00 - 23.00													

Piano semaforico in essere

ramo	manovra	v/c	g/C	gruppo di corsie		ramo	intersezione
				ritardo medio (s)	L. di S.		
Ovest	A-D	1,02	0,70	76,5	E	59,0	E
	S	0,20	0,13	76,1	E		
Est	A-D	1,34	0,54	>80,0	F	>80,0	F
	S	1,03	0,54	>80,0	F		
Sud	A-D-S	0,57	0,06	>80,0	F	>80,0	F
Nord	A-S	0,97	0,15	>80,0	F		
	D	0,11	0,32	46,4	D		

Tabella 4.39 – Scenario futuro SC04. Intersezione N01 volumi di traffico e livelli di servizio stimati.

Fascia oraria 17:00-18:00. (A: attraversamento, D: svolta a destra, S: svolta a sinistra)

ramo	manovra	v/c	g/C	gruppo di corsie		ramo	intersezione	
				ritardo medio (s)	L. di S.		ritardo medio (s)	L. di S.
Ovest	A-D	1,03	0,70	62,9	E	63,3	E	
	S	0,18	0,13	76,3	E			
Est	A-D	1,36	0,54	>80,0	F	>80,0	F	
	S	1,14	0,54	>80,0	F			
Sud	A-D-S	1,11	0,06	>80,0	F	>80,0	F	
Nord	A-S	0,82	0,15	>80,0	F	>80,0	F	
	D	0,08	0,32	46,0	D			

Tabella 4.40 – Scenario futuro SC04. Intersezione N01 volumi di traffico e livelli di servizio stimati.

Fascia oraria 18:00-19:00. (A: attraversamento, D: svolta a destra, S: svolta a sinistra)

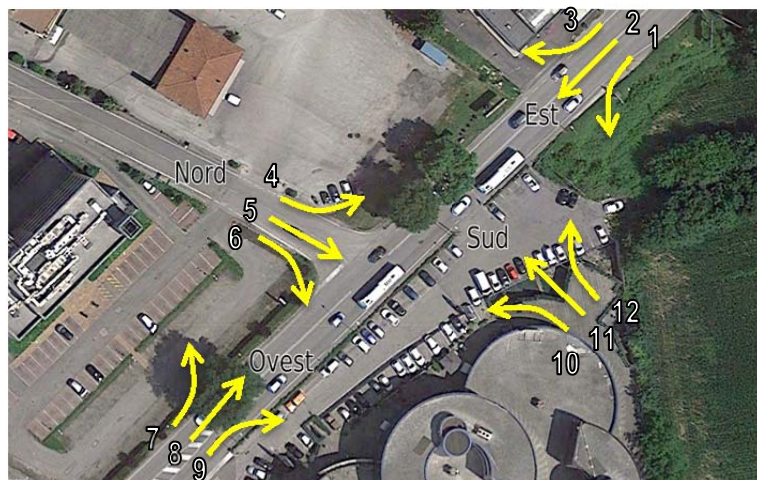
Commento

Nella fascia oraria di punta serale simulata l'intersezione presenta delle **evidenti sofferenze** in entrambe le ore (livello di servizio "F").

I rami **Sud**, **Nord** ed **Est** operano ad un livello di servizio **scarso** (F) in entrambe le ore osservate, con un livello leggermente migliore per la manovra di svolta a destra del ramo nord (livello "D").

Il ramo **Ovest** opera con un livello di servizio leggermente migliore, anche se complessivamente **non sufficiente** (D) in entrambe le ore.

4.4.3 Nodo N02: intersezione via Carducci – ramo Nord (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria		Ramo/Manovra					
		Est		Nord		Ovest	
		2	3	4	6	7	8
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	956	420	88	12	90	1.266
	Veicoli pesanti (%)	3	0	0	0	0	2
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	975	427	102	12	94	1.257
	Veicoli pesanti (%)	2	0	0	0	1	2

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
4	4,0	2,2
6	3,0	2,2
7	2,5	2,0

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre condivise	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Ovest	7 - 8	0,14	10,1	B
	Nord	4 - 6	1,55	>50,0	F
18:00-19:00	Ovest	7 - 8	0,18	10,8	B
	Nord	4 - 6	2,58	>50,0	F

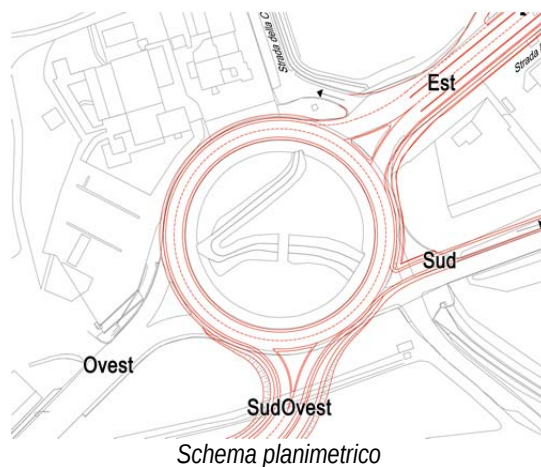
Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.41 – Scenario futuro SC04. Intersezione N02 flussi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 17:00-19:00.

Commento

Nella fascia oraria di punta serale simulata l'intersezione presenta **marcate criticità** per il **ramo nord**, che opera ad un livello di servizio **scarso** (F), in condizioni di sovrasaturazione. La manovra di svolta a sinistra verso via Carducci sul **ramo ovest** opera invece ad un **buon** livello di servizio (B), con valori del ritardo inferiori a 15 secondi/veicolo.

4.4.4 Nodo N03: rotonda Ponte Alto (17:00-19:00)



N° Corsie Anello	2
Diametro (m)	95
ANN (m)	7,5

	Ramo			
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud
N° Corsie Entrata	2	2	1	1
SEP (m)	17,0	22,0	18,8	18,0
ENT (m)	7,50	7,20	4,0	3,7
Distanza tra punti di conflitto (m)	26,00	31,00	38,60	25,00

Caratteristiche geometriche principali del nodo

Ramo	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
Est	3,2	2,0
Ovest	3,0	2,2
Sud-Ovest	3,0	2,2
Sud	3,0	2,2

Parametri comportamentali

	Flussi di traffico			
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud
Flusso Uscente (Qu)	1.318	1.420	252	581
Flusso Circolante (Qc)	131	371	1.529	1.448
Flusso Entrante (Qe)	1.664	1.409	498	-
Qe+Qc	1.795	1.780	2.027	1.448

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo			
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud
Capacità per corsia	1.658	1.342	730	771
Tasso di saturazione	0,49	0,52	0,34	0,00
Ritardo medio (s/veic)	6,76	8,18	9,14	4,67
LdS	A	A	A	A

Caratteristiche operative per i diversi approcci stimate con il metodo HCM2010.

Tabella 4.42 – Scenario futuro SC04. Intersezione N03 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-18:00.

	Flussi di traffico				
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud	Totale
Flusso Uscente (Qu)	1.318	1.420	252	581	3.571
Flusso Circolante (Qc)	131	371	1.529	1.448	3.479
Flusso Entrante (Qe)	1.664	1.409	498	-	3.571
Qe+Qc	1.795	1.780	2.027	1.448	7.050

Fascia oraria 18:00-19:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo			
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud
Capacità per corsia	1.662	1.345	730	762
Tasso di saturazione	0,50	0,52	0,34	0,00
Ritardo medio (s/veic)	6,84	8,23	9,18	4,72
LdS	A	A	A	A

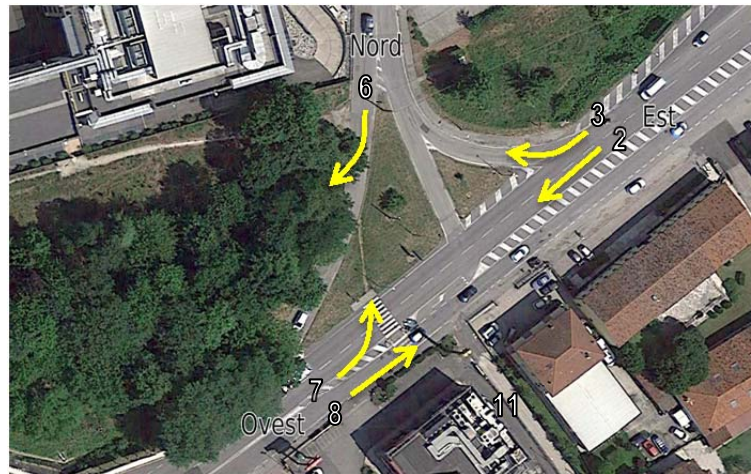
Caratteristiche operative per i diversi approcci stimate con il metodo HCM2010.

Tabella 4.43 – Scenario futuro SC04. Intersezione N03 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00.

Commento

Le verifiche riferite allo stato futuro SC04 evidenziano una **situazione ottimale** (livello di servizio “A”) per tutti i rami della rotatoria, incluso il nuovo ramo a sud introdotto in questo scenario (PUM Vicenza).

4.4.5 Nodo N04: intersezione via Vecchia Ferriera (17:00-19:00)



Identificazione delle manovre

Fascia oraria		Ramo/Manovra					
		Est		Nord		Ovest	
		2	3	6	7	8	
17:00-18:00	Volume (veicoli/ora)	1.564	64	249	15	1.293	
	Veicoli pesanti (%)	2	4	1	1	1	
18:00-19:00	Volume (veicoli/ora)	1.604	61	227	16	1.311	
	Veicoli pesanti (%)	1	4	0	5	1	

Volumi interagenti al nodo (input1)

Manovra	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
6	3,5	2,8
7	3,5	2,2

Parametri comportamentali (input2)

Fascia oraria	Ramo	Manovre condivise	v/c	Ritardo medio (secondi/veicolo)	L. di S.
17:00-18:00	Est	7	0,05	14,7	B
	Nord	6	0,52	15,8	C
18:00-19:00	Est	7	0,07	16,5	C
	Nord	6	0,48	15,5	C

Stime ritardo da HCM (output)

Tabella 4.44 – Scenario futuro SC04. Intersezione N04 flussi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 17:00-19:00.

Commento

Nello scenario futuro SC04 l'intersezione non presenta sostanziali criticità e opera ad un livello di servizio tra il **buono** (B) e il **sufficiente** (C) nelle due ore simulate. Per entrambi i rami il ritardo medio è prossimo ai 15 secondi/veicolo, soglia che determina il passaggio tra i due livelli di servizio.

4.4.6 Nodo N05: rotonda via Fermi (17:00-19:00)



Schema planimetrico

N° Corsie Anello	2
Diametro (m)	35
ANN (m)	7,8

	Ramo		
	Est	Ovest	Nord
N° Corsie Entrata	2	2	2
SEP (m)	4,9	3,8	5,0
ENT (m)	6,60	6,60	6,8
Distanza tra punti di conflitto (m)	10,00	10,00	12,00

Caratteristiche geometriche principali del nodo

	Flussi di traffico			
	Est	Ovest	Nord	Totale
Flusso Uscente (Qu)	1.222	1.447	593	3.262
Flusso Circolante (Qc)	465	142	1.074	1.681
Flusso Entrante (Qe)	1.202	1.545	515	3.262
Qe+Qc	1.667	1.687	1.589	4.943

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Metodo	Tasso di saturazione	Rapporto Flusso/Capacità		
		Est	Ovest	Nord
Brilon	Qe/Ce	1,04	1,08	1,00
CETUR	Qe/Ce	0,88	0,90	1,02
Bovy	TCUe	0,79	0,88	0,36
	TCUc	1,09	1,18	0,83

Valori del rapporto F/C per i diversi approcci calcolati con i metodi Brilon, CETUR e Bovy.

Tabella 4.45 – Scenario futuro SC04. Intersezione N05 flussi di traffico e livelli di servizio stimati. Fascia oraria 17:00-18:00.

Flussi di traffico				
	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Nord</i>	<i>Totale</i>
Flusso Uscente (Qu)	1.275	1.476	619	3.370
Flusso Circolante (Qc)	485	148	1.086	1.719
Flusso Entrante (Qe)	1.214	1.621	535	3.370
Qe+Qc	1.699	1.769	1.621	5.089

Fascia oraria 18:00-19:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Rapporto Flusso/Capacità				
<i>Metodo</i>	<i>Tasso di saturazione</i>	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Nord</i>
Brilon	Qe/Ce	1,06	1,13	1,05
CETUR	Qe/Ce	0,92	0,96	1,11
Bovy	TCUe	0,85	0,95	0,39
	TCUc	1,12	1,22	0,85

Valori del rapporto F/C per i diversi approcci calcolati con i metodi Brilon, CETUR e Bovy.

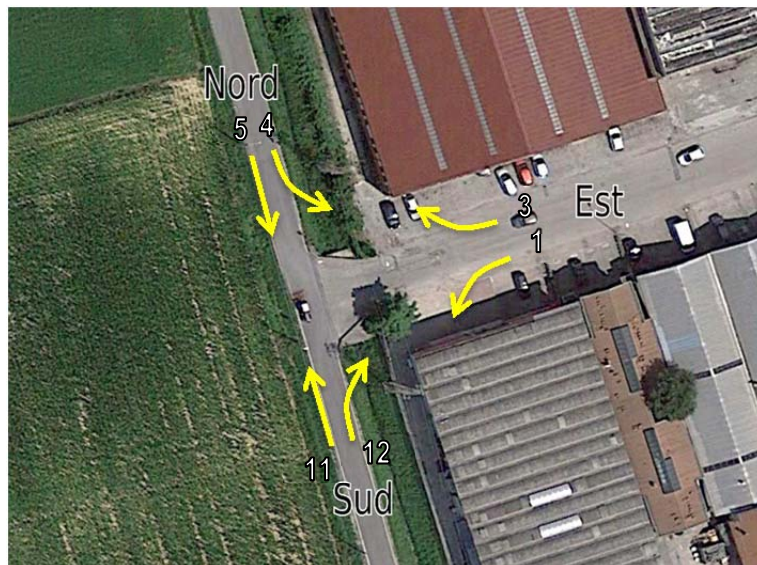
Tabella 4.46 – Scenario futuro SC04. Intersezione N05 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00.

Commento

Le verifiche riferite allo stato futuro SC04 evidenziano condizioni operative del nodo **insufficienti**: per entrambe le ore di osservazione i metodi impiegati rivelano stati di sovra-saturazione o di vicinanza alla capacità dei rami.

Valgono le considerazioni già esposte per lo stato attuale SC01 (cfr. §4.1.6, pag. 40).

4.4.7 Nodo N06: intersezione strada Carpaneda (17:00-19:00)

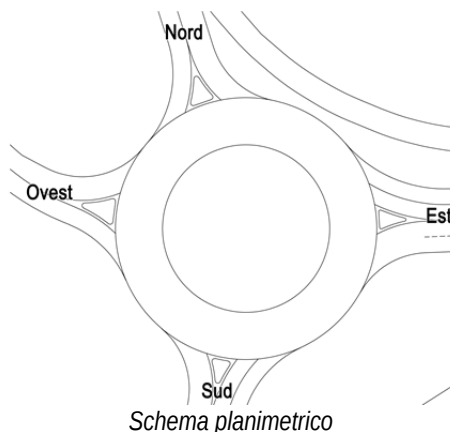


Identificazione delle manovre

Commento

L'intersezione N06 non è stata verificata nel dettaglio con riferimento allo scenario futuro SC04, in quanto pressoché inutilizzata.

4.4.8 Nodo N07: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)



N° Corsie Anello	2
Diametro (m)	50
ANN (m)	9,0

	Ramo			
	Est	Ovest	Nord	Sud
N° Corsie Entrata	2	1	1	2
SEP (m)	5,7	7,7	7,3	6,0
ENT (m)	6,0	3,5	3,5	6,0
Distanza tra punti di conflitto (m)	13,80	23,60	23,8	18,2

Caratteristiche geometriche principali del nodo

Ramo	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
Est	3,0	2,5
Ovest	2,7	2,5
Nord	2,7	2,5
Sud	2,7	2,5

Parametri comportamentali

	Flussi di traffico				
	Est	Ovest	Nord	Sud	Totale
Flusso Uscente (Qu)	1.123	596	222	1.422	3.363
Flusso Circolante (Qc)	279	1.476	1.516	99	3.370
Flusso Entrante (Qe)	1.460	44	556	1.303	3.363
Qe+Qc	1.739	1.520	2.072	1.402	6.733

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo			
	Est	Ovest	Nord	Sud
Capacità per corsia	1.257	795	782	1.384
Tasso di saturazione	0,58	0,06	0,71	0,47
Ritardo medio (s/veic)	9,71	5,07	19,25	7,27
LdS	A	A	C	A

Caratteristiche operative per i diversi approcci calcolati con il metodo HCM.

Tabella 4.47 – Scenario futuro SC04. Intersezione N07 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.

Fascia oraria 17:00-18:00.

Flussi di traffico					
	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Nord</i>	<i>Sud</i>	<i>Totale</i>
Flusso Uscente (Qu)	1.160	612	223	1.471	3.466
Flusso Circolante (Qc)	274	1.527	1.564	100	3.465
Flusso Entrante (Qe)	1.509	41	573	1.343	3.466
Qe+Qc	1.783	1.568	2.137	1.443	6.931

Fascia oraria 18:00-19:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo			
	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Nord</i>	<i>Sud</i>
Capacità per corsia	1.260	778	767	1.383
Tasso di saturazione	0,60	0,05	0,75	0,49
Ritardo medio (s/veic)	10,09	5,14	21,89	7,48
LdS	B	A	C	A

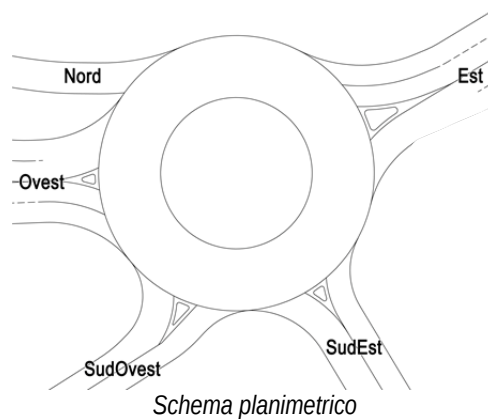
Caratteristiche operative per i diversi approcci calcolati con il metodo HCM.

Tabella 4.48 – Scenario futuro SC04. Intersezione N07 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00.

Commento

Le verifiche effettuate con riferimento allo stato futuro SC04 conducono ad assegnare un livello di qualità della circolazione variabile nei diversi rami. Il **ramo nord** opera ad un livello sufficiente (LdS “C”) in entrambe le ore, il **ramo est** opera a un livello di servizio buono (LdS “B”) nella seconda ora e a un livello ottimale nella prima, anche se con un ritardo medio prossimo ai 10 secondi/veicolo. I **rami ovest e sud** operano invece in modo ottimale (LdS “A”) per l'intera fascia bi-oraria di punta pomeridiana.

4.4.9 Nodo N08: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)



N° Corsie Anello	2
Diametro (m)	40
ANN (m)	9,0

	Ramo			
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud-Est
N° Corsie Entrata	2	2	1	1
SEP (m)	5,2	3,2	3,6	3,8
ENT (m)	6,0	6,0	3,5	3,5
Distanza tra punti di conflitto (m)	16,50	10,30	17,6	16,0

Caratteristiche geometriche principali del nodo

Ramo	Intervallo critico tc (secondi)	Tempo di scalamento in coda tf (secondi)
Est	2,7	2,5
Ovest	3,0	2,5
Nord	2,7	2,5
Sud	2,7	2,5

Parametri comportamentali

Flussi di traffico	Flussi di traffico					Totale
	Est	Ovest	Sud-Ovest	Sud-Est	Nord	
Flusso Uscente (Qu)	1.048	1.460	-	154	55	2.717
Flusso Circolante (Qc)	108	39	-	1.008	1.499	2.654
Flusso Entrante (Qe)	1.446	1.123	-	148	-	2.717
Qe+Qc	1.554	1.162	-	1.156	1.499	5.371

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

Tasso di saturazione	Ramo		
	Est	Ovest	Sud-Est
Capacità per corsia	1.379	1.413	959
Tasso di saturazione	0,52	0,40	0,15
Ritardo medio (s/veic)	8,10	6,21	5,21
LdS	A	A	A

Caratteristiche operative per i diversi approcci stimate con il metodo HCM2010.

Tabella 4.49 – Scenario futuro SC04. Intersezione N08 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 17:00-18:00.

Flussi di traffico						
Flussi di traffico	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Sud-Ovest</i>	<i>Sud-Est</i>	<i>Nord</i>	<i>Totale</i>
Flusso Uscente (<i>Qu</i>)	1.093	1.509	-	158	57	2.817
Flusso Circolante (<i>Qc</i>)	120	42	-	1.047	1.550	2.759
Flusso Entrante (<i>Qe</i>)	1.493	1.160	-	164	-	2.817
Qe+Qc	1.613	1.202	-	1.211	1.550	5.576

Fascia oraria 17:00-18:00. Flussi entranti, circolanti ed uscenti per ciascun approccio (autovetture equivalenti/ora).

<i>Tasso di saturazione</i>	Ramo		
	<i>Est</i>	<i>Ovest</i>	<i>Sud-Est</i>
Capacità per corsia	1.673	1.600	942
Tasso di saturazione	0,44	0,36	0,17
Ritardo medio (s/veic)	6,12	5,34	5,50
LdS	A	A	A

Caratteristiche operative per i diversi approcci stimate con il metodo HCM2010.

Tabella 4.50 – Scenario futuro SC04. Intersezione N08 flussi di traffico e livelli di servizio stimati.
Fascia oraria 18:00-19:00.

Commento

Le verifiche effettuate con riferimento allo stato futuro SC04 conducono ad assegnare un livello di qualità della circolazione ottimo (LdS “A”) per l'intera fascia bi-oraria di punta pomeridiana.

4.4.10 Rampe di accesso / egresso alla tangenziale (viale del Sole) (17:00-19:00)

Nel seguito sono riportati i dati di sintesi ottenuti dall'analisi del funzionamento delle rampe con riferimento allo stato futuro SC04. Nell'Allegato 4 sono riportati i dati di dettaglio relativi alle analisi condotte. Nel presente paragrafo sono sintetizzati gli indicatori di prestazione stimati con riferimento ai volumi simulati ed il livello di servizio assegnato a ciascuna rampa.

Scenario	Rampa	Fascia Oraria	Densità nell'area influenza (ae/km/corsia)	Velocità media nello spazio nell'area di influenza (km/h)	LdS
SC04	Ra01	17:00-18:00	22,20	77,40	E
		18:00-19:00	22,90	77,40	E
	Ra02	17:00-18:00	17,90	80,80	D
		18:00-19:00	18,30	80,60	D
	Ra03	17:00-18:00	17,50	77,30	D
		18:00-19:00	18,00	77,20	D
	Ra04	17:00-18:00	14,90	81,70	C
		18:00-19:00	15,50	81,50	C
	Ra06	17:00-18:00	17,30	80,90	D
		18:00-19:00	17,60	80,70	D
	Ra07	17:00-18:00	10,40	78,10	B
		18:00-19:00	9,70	78,20	B
	Ra08	17:00-18:00	12,40	82,50	C
		18:00-19:00	12,30	82,50	C

Tabella 4.51 – Scenario futuro (SC04). Rampe lungo la tangenziale (viale del Sole). Parametri prestazionali e LdS. Fascia oraria 17:00-19:00 del venerdì.

Nella rappresentazione della figura seguente i cerchi colorati in blu rappresentano le rampe che operano al livello di servizio "B", mentre in azzurro sono rappresentate le rampe con un LdS "C", in arancione le rampe con un LdS "D" ed infine in rosso le rampe con LdS "E".

Commento

Per lo scenario futuro (SC04) l'aumento della domanda rispetto allo scenario SC02 provoca un corrispondente peggioramento nel funzionamento di alcune delle rampe.

La capacità non viene raggiunta in nessuna situazione fatta esclusione per la rampa Ra01, nella quale si osserva un LdS "E" indicativo di vicinanza alla capacità (Figura 4-5). Inoltre le rampe Ra02, Ra03 e Ra06 operano a un livello migliore, anche se non sufficiente (LdS "D").



(a)



(b)

Figura 4-5 – Scenario futuro (SC04): 17:00 – 18:00 (a) e 18:00 – 19:00 (b).
Livello di servizio per le rampe analizzate (in blu LdS “B”, in azzurro LdS “C”, in arancione LdS “D”, in rosso LdS “E”).

4.5 Confronto Stato attuale autunnale vs Stati futuri (SC03 e SC04)

Nella presente sezione è presentato il confronto tra le prestazioni dei nodi analizzati riferite allo stato attuale autunnale (SC02) e agli stati futuri (SC03 e SC04) di funzionamento del sistema.

4.5.1 Nodo C01: intersezione via Frassini (17:00-19:00)

Nello scenario SC02 il nodo opera ad un livello di qualità da considerare **buono** (livello “B”); sia nello scenario futuro SC03 che nello scenario SC04 si nota un peggioramento delle condizioni operative che si mantengono però su livelli tra il **buono** (livello “B”) e il **sufficiente** (livello “C”) nelle due ore simulate.

4.5.2 Nodo N01: semaforo via Piazzon (17:00-19:00)

Nello scenario SC02 nella fascia oraria di punta osservata l'intersezione presenta delle **sofferenze** nella prima ora (livello “F”), con un miglioramento nella seconda ora (livello “D”). La situazione complessiva si deteriora in entrambi gli scenari futuri (SC03 e SC04), passando per entrambe le ore ad un livello “F”.

In tutti gli scenari considerati i rami **Sud** e **Nord** operano ad un livello di servizio **scarso** (F) in entrambe le ore osservate, con un livello leggermente migliore per la manovra di svolta a destra del ramo nord (livello “D”).

Nello scenario SC02 il ramo **Ovest** opera con un livello di servizio globalmente **sufficiente** (C) in entrambe le ore, diversamente dagli scenari futuri, in cui il ramo mostra un deterioramento delle prestazioni che lo porta ad un livello di servizio **non sufficiente** (E) in entrambe le ore.

Il ramo **Est** nello scenario SC02 mostra un modesto livello di servizio che varia tra “F” (prima ora) e “D” (seconda ora). In entrambi gli scenari futuri anch'esso mostra dei deterioramenti che lo portano ad operare a livello “F”.

Complessivamente il nodo, già fortemente sofferente allo stato attuale, peggiora le sue condizioni operative per effetto dell'incremento della domanda associata agli scenari futuri.

Una riconsiderazione del piano semaforico attuato alla luce dell'entità dei flussi previsti potrebbe condurre ad un miglioramento delle prestazioni.

4.5.3 Nodo N02: intersezione via Carducci – ramo Nord (17:00-19:00)

L'intersezione nello scenario attuale autunnale presenta **marcate criticità** per il **ramo nord**, che opera ad un livello di servizio **scarso** (F). Il **ramo ovest** (che ospita la manovra di svolta a sinistra verso via Carducci) opera invece ad un **ottimo** livello di servizio (A).

Nello scenario futuro SC03 l'intersezione presenta **marcate criticità** per il **ramo nord**, che opera ad un livello di servizio **scarso** (F). Il **ramo ovest** (che ospita la manovra di svolta a sinistra verso via Carducci) opera invece ad un **buon** livello di servizio (B).

Le stesse considerazioni valgono anche per lo scenario futuro SC04, con un peggioramento della funzionalità del ramo ovest, che opera comunque ad un buon livello di servizio (B).

Va osservato che i **volumi** associati alla manovra che presenta i ritardi maggiori (svolta a sinistra dal ramo nord) sono comunque **modesti** in entrambi gli scenari.

4.5.4 Nodo N03: rotatoria Ponte Alto (17:00-19:00)

Le verifiche riferite allo stato attuale non evidenziano criticità per i principali rami della rotatoria (Est e Ovest). Per entrambe le ore di osservazione sono state identificate buone condizioni di funzionamento. Il ramo Sud è di fatto inutilizzato.

In entrambi gli scenari futuri, grazie alla riconfigurazione del sistema viario, la rotatoria in analisi risulta meno caricata con effetti positivi per le prestazioni: le verifiche evidenziano una **situazione ottimale** ("A") per tutti i rami della rotatoria, incluso il nuovo ramo posto a sud.

4.5.5 Nodo N04: intersezione via Vecchia Ferriera (17:00-19:00)

Nello scenario attuale autunnale l'intersezione non presenta sostanziali criticità e opera ad un buon livello di servizio. In sintesi sia il **ramo nord** che il **ramo ovest** operano ad un livello di servizio **buono** (B o C). La situazione positiva permane in entrambi gli scenari futuri.

4.5.6 Nodo N05: rotatoria via Fermi (17:00-19:00)

Le verifiche riferite allo stato attuale evidenziano un **funzionamento critico** per tutti i rami della rotatoria: per entrambe le ore di osservazione la maggioranza dei metodi di valutazione rivelano condizioni di sofferenza accompagnate in alcuni casi da stati di sovra-saturazione. Tale situazione subisce un **peggioramento** in entrambi gli stati futuri simulati dove le condizioni di sovra saturazione interessano sostanzialmente tutti i rami.

Va sottolineato come il funzionamento del nodo sia allo stato attuale spesso condizionato dalle condizioni di instabilità del deflusso che caratterizzano la SR11 in particolare nella parte ad est (verso Vicenza) del nodo stesso: la propagazione all'indietro di accodamenti od addensamenti delle correnti che si muovono verso Vicenza determinano stati di congestione del nodo ben visibili nelle osservazioni dirette. Nell'intervallo considerato gli accodamenti descritti si risolvono e quindi l'intera domanda potenziale è servita dal nodo. Questo significa che le indicazioni fornite dai modelli di stima della capacità proposti sono da considerare prudenziali: si ha evidenza del fatto che il nodo possa funzionare, ancorché **con livelli di qualità modesti**, se considerato quale nodo isolato. In pratica le interazioni con il sistema esterno al cordone (verso est) contribuiscono in modo sostanziale agli stati di congestione identificati.

4.5.7 Nodo N06: intersezione strada Carpaneda (17:00-19:00)

L'intersezione opera in condizioni ottimali in tutti gli scenari considerati.

4.5.8 Nodo N07: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)

Le verifiche condotte con riferimento agli scenari futuri simulati (SC03 e SC04) evidenziano un **buon funzionamento complessivo** della rotatoria.

Più in dettaglio, le verifiche effettuate con riferimento allo stato futuro SC03 conducono ad assegnare un livello di qualità della circolazione ottimo per tutti i rami, ad eccezione del ramo nord, che opera con un livello sufficiente (LdS "C") per l'intera fascia bi-oraria di punta pomeridiana.

Le verifiche effettuate con riferimento allo stato futuro SC04 producono invece una maggiore variabilità del livello di qualità della circolazione nei diversi rami. Il ramo nord opera ad un livello

sufficiente (LdS “C”) in entrambe le ore, il ramo est opera a un livello di servizio buono (LdS “B”) nella seconda ora e a un livello ottimale nella prima, anche se con un ritardo medio prossimo ai 10 secondi/veicolo. I rami ovest e sud operano invece in modo ottimale (LdS “A”) per l’intera fascia bi-oraria di punta pomeridiana.

La criticità del ramo nord, confermata da entrambe le simulazioni, è un aspetto da tenere in particolare considerazione. L’analisi di sensibilità ai parametri comportamentali del modello di simulazione ha permesso di evidenziare la forte dipendenza dai medesimi degli stati di funzionamento del sistema (sistema instabile). Questo lascia intendere che il comportamento reale del sistema, specie nel caso dello scenario SC04, potrebbe differire da quello simulato allorché i comportamenti degli utenti assumano profili riferibili ad una minore familiarità con la rete rispetto a quella ipotizzata.

In tal senso, **un assetto del nodo N07 che preveda l’incremento da una a due corsie in ingresso all’approccio nord e in uscita all’approccio sud potrebbe rappresentare una soluzione più stabile e robusta.** L’analisi puntuale degli aspetti di sicurezza di tale soluzione prescinde dalle valutazioni qui condotte, che riguardano esclusivamente il funzionamento del sistema da un punto di vista operativo.

La configurazione degli approcci prospettata trova un’ulteriore giustificazione nella possibile, ancorché di non facile previsione, modificazione della domanda afferente al nodo (es. incremento dei volumi relativi alla manovra Nord->Est per effetto della nuova configurazione della rete) che potrebbe alterare le condizioni di funzionamento previste ed incidere in modo anche considerevole sulla qualità della circolazione associata ad altre manovre (in particolare la manovra Sud->Est), che nelle previsioni (SC03 e SC04) operano in modo ottimale.

4.5.9 **Nodo N08: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)**

Le verifiche condotte con riferimento agli scenari futuri simulati (SC03 e SC04) mostrano un **funzionamento complessivo ottimale** dell’intersezione.

Con riferimento allo scenario futuro SC03, le verifiche portano ad assegnare un livello di qualità della circolazione da buono (LdS “B” per il ramo sud-ovest) a ottimo (LdS “A” per tutti gli altri rami) per l’intera fascia bi-oraria di punta pomeridiana.

Nel caso dello scenario futuro SC04, le verifiche effettuate conducono ad assegnare un livello di qualità della circolazione ottimo (LdS “A”) per l’intera fascia bi-oraria di punta pomeridiana.

Come ampiamente prevedibile, le modifiche introdotte nello scenario SC04 (variazione della disciplina di utilizzo del ramo sud-ovest ed eliminazione della rampa di uscita dall’area di interesse) producono un moderato peggioramento delle prestazioni del ramo sud-est della rotatoria. Anche in questo caso l’analisi della sensibilità dei parametri ai comportamenti degli utenti va nella direzione di quanto esposto sopra, pertanto **la riconfigurazione a due corsie in uscita dal ramo est costituisce una soluzione da considerare al fine di disporre di un sistema maggiormente stabile e robusto.** L’analisi puntuale degli aspetti di sicurezza di tale soluzione prescinde dalle valutazioni qui condotte, che riguardano esclusivamente il funzionamento del sistema da un punto di vista operativo.

4.5.10 Rampe di accesso / egresso alla tangenziale (viale del Sole) (17:00-19:00)

Nella tabella seguente sono riportati i parametri prestazionali relativi alle rampe attualmente presenti e che saranno mantenute nello scenario futuro. Detti parametri sono stati determinati mediante la procedura proposta nel manuale americano HCM2000, utilizzando i dati di traffico simulati nei due scenari.

Rampa	Fascia Oraria	Scenario	Densità nell'area influenza (ae/km/corsia)	Velocità media nello spazio nell'area di influenza (km/h)	LdS
Ra01	17:00-18:00	SC02	17,30	77,60	D
	18:00-19:00		17,20	77,50	D
	17:00-18:00	SC03	22,20	77,40	E
	18:00-19:00		23,20	77,30	E
	17:00-18:00	SC04	22,20	77,40	E
	18:00-19:00		22,90	77,40	E
Ra02	17:00-18:00	SC02	14,70	81,70	C
	18:00-19:00		14,20	81,80	C
	17:00-18:00	SC03	17,80	80,80	D
	18:00-19:00		18,40	80,60	D
	17:00-18:00	SC04	17,90	80,80	D
	18:00-19:00		18,30	80,60	D
Ra03	17:00-18:00	SC02	13,60	77,80	C
	18:00-19:00		13,50	78,00	C
	17:00-18:00	SC03	17,40	77,30	D
	18:00-19:00		18,00	77,20	D
	17:00-18:00	SC04	17,50	77,30	D
	18:00-19:00		18,00	77,20	D
Ra04	17:00-18:00	SC02	12,20	82,20	C
	18:00-19:00		12,20	82,20	C
	17:00-18:00	SC03	14,80	81,70	C
	18:00-19:00		15,30	81,60	C
	17:00-18:00	SC04	14,90	81,70	C
	18:00-19:00		15,50	81,50	C
Ra06	17:00-18:00	SC02	13,90	81,90	C
	18:00-19:00		14,00	81,90	C
	17:00-18:00	SC03	17,20	80,90	D
	18:00-19:00		17,30	80,90	D
	17:00-18:00	SC04	17,30	80,90	D
	18:00-19:00		17,60	80,70	D

Tabella 4.52 – Scenario attuale autunnale (SC02) vs scenari futuri (SC03, SC04). Rampe lungo la tangenziale (viale del Sole). Comparazione parametri prestazionali e LdS. Fascia oraria 17:00-19:00 del venerdì.

Per gli scenari futuri (SC03 e SC04) l'aumento della domanda rispetto allo scenario SC02 provoca un corrispondente peggioramento nel funzionamento di alcune delle rampe, con variazioni analoghe per i due scenari. La capacità non viene raggiunta in nessuna situazione fatta esclusione per la rampa Ra01, nella quale si osserva un LdS "E", indicativo di vicinanza alla capacità (Figura 4-6); le rampe Ra02, Ra03 e Ra06 peggiorano anch'esse, raggiungendo un LdS non sufficiente (LdS "D").



Figura 4-6 – Scenario attuale autunnale (SC02) vs scenari futuri (SC03, SC04). Variazioni nel livello di servizio per le rampe analizzate (in giallo le rampe soggette a variazione da LdS “C” a LdS “D”, in rosso da LdS “D” a LdS “E”).

Parte IV – Sintesi conclusiva

Dicembre 2017

Gruppo di lavoro:

ing. Riccardo Rossi (coordinamento)

ing. Armando Caprini (database)

ing. Massimiliano Gastaldi (sviluppo modello)

ing. Alberto Sarto (indagini di campo e analisi operativa)

ing. Gregorio Gecchele (indagini di campo e analisi operativa)

1 SINTESI CONCLUSIVA

Il presente studio è finalizzato all'identificazione e misura degli effetti indotti sul sistema viario di interesse dal proposto insediamento commerciale nell'area di Vicenza Ponte Alto.

Lo studio è stato sviluppato secondo uno schema oramai consolidato che prevede in primo luogo la caratterizzazione con riferimento allo **stato attuale** del sotto-sistema dell'offerta (rete viaria) e del sotto-sistema della domanda (matrici OD), dalla cui interazione è possibile derivare delle misure quantitative delle prestazioni del sistema nel suo complesso.

Stimate le variazioni della domanda di mobilità indotte dal nuovo insediamento e considerando le modifiche al sistema associate agli interventi previsti dal progetto e dai principali interventi pianificati nell'area ("PUM di Vicenza, Scenario M – Shift modale" e "Linea AV/AC. Scenario 3 – Modifica nodo N03"), è stato possibile **simulare** lo stato di funzionamento del sistema con riferimento a due **scenari futuri**. Tali scenari differiscono tra loro in rapporto alla disciplina d'uso della bretella posta a sud della coppia di rotonde sulla SR11 (uso esclusivo da parte del filobus) e all'eliminazione della rampa di egresso dall'area d'intervento.

Le prestazioni del sistema nella fascia bi-oraria di punta del **venerdì sera (17:00-19:00) del periodo autunnale**, identificato quale periodo di massima criticità, relative allo stato attuale e agli scenari futuri, sono state quantificate combinando le informazioni raccolte nel processo conoscitivo (misure dirette) e, in particolare per gli scenari futuri, quelle derivate dall'esecuzione di processi microsimulativi.

La comparazione (stato attuale versus scenari futuri) delle prestazioni complessive del sistema e delle singole componenti (nodali in particolare) permette di trarre le conclusioni descritte nel seguito circa gli effetti indotti dagli interventi proposti.



SC01-SC02: scenari attuali



SC03: scenario futuro



Figura 1-1 – Configurazione viaria relativa agli scenari di riferimento.

2 INDICATORI DI RETE

Le simulazioni hanno permesso di determinare alcuni indicatori di sintesi che appaiono interessanti per la valutazione delle prestazioni del sistema nel suo complesso; nel seguito vengono presentati i risultati ottenuti per lo scenario attuale riferito al periodo autunnale (SC02) e i due scenari futuri (SC03 e SC04).

Considerando (Tabella 2.1) l'intero sistema nello scenario SC03 rispetto alla configurazione di riferimento SC02 (attuale autunnale), sono presenti incrementi dei tempi medi di percorrenza in rete (+5,7%) cui è associata una riduzione nei valori delle velocità medie di viaggio (-4,52%). Analoghe sono le variazioni nello scenario futuro SC04, con incrementi dei tempi medi di percorrenza in rete pari al 5,2%, cui è associata una riduzione nei valori delle velocità medie di viaggio (-4,01%).

	SC02 (stato attuale autunnale)	SC03* (scenario futuro)	SC04 * (scenario futuro)
Spostamenti totali (veicoli)	14.495	16.144 (+11,4%)	16.144 (+11,4%)
Tempo medio di viaggio (secondi/utente)	111	117 (+5,7%)	117 (+5,2%)
Velocità media di viaggio (Km/h)	43,1	41,2 (-4,52%)	41,4 (-4,01%)

* Tra parentesi la variazione percentuale rispetto allo scenario SC02

Tabella 2.1 – Fascia oraria 17:00-19.00, scenari di riferimento. Spostamenti, tempo medio e velocità media di viaggio in rete.

Focalizzando l'attenzione esclusivamente sugli utenti che non sono interessati a recarsi presso l'attività commerciale proposta (quindi effettuando i bilanci sui soli spostamenti che non fanno capo all'area di intervento (zona 16)) l'elaborazione dei dati prodotti dai processi simulativi ha permesso di stimare per gli indicatori di rete descritti quanto riportato in Tabella 2.2.

	SC02 (stato attuale autunnale)	SC03* (scenario futuro)	SC04* (scenario futuro)
Tempo medio di viaggio (secondi/utente)	111	117 (+5,7%)	116 (+4,6%)
Velocità media di viaggio (Km/h)	43,1	41,4 (-4,1%)	41,9 (-2,8%)

*Tra parentesi la variazione percentuale rispetto allo scenario SC02

Tabella 2.2 – Fascia oraria 17:00-19.00, scenari di riferimento. Tempo medio e velocità media di viaggio in rete. Spostamenti che **non** fanno capo al Piano.

Nel caso dello scenario SC03 si nota un incremento dei tempi medi di viaggio (+5,7%) e parallelamente si osserva una riduzione (-4,1%) della velocità media di viaggio che passa da 43,1 Km/h (SC02) a 41,4 Km/h circa (SC03). Nel caso dello scenario SC04 l'incremento dei tempi medi di viaggio è leggermente inferiore (+4,6%), e in modo analogo la riduzione (-2,8%) della velocità media di viaggio, che passa da 43,1 Km/h (SC02) a 41,9 Km/h circa (SC04).

L'esecuzione dei processi simulativi ha consentito di quantificare gli indicatori di sintesi relativi alle prestazioni del sistema con specifico riferimento alle relazioni Origine/Destinazione di maggiore interesse. Gli indicatori sono stati calcolati per l'intero intervallo temporale di riferimento (fascia oraria 17:00-19.00). Nel seguito sono esposti alcuni commenti sulle questioni di maggiore interesse emerse dall'analisi dei due scenari futuri.

2.1 Distanze di percorrenza in rete

In un solo caso (relazione 6→3) si rileva una riduzione significativa della percorrenza in rete: la relazione tra la zona 6 (area posta ad ovest) e la zona 3 (area a nord dell'intervento) mostra infatti una riduzione della distanza in rete prossima ai 600 metri. Tale riduzione è motivata dall'introduzione del sistema a due rotatorie in prossimità dell'area di intervento che produce una sostanziale riduzione delle distanze percorse in rete rispetto allo stato attuale; è facile infatti osservare come attualmente partendo dalla sezione 6 (sezione di cordone a ovest) non sia possibile raggiungere la destinazione posta a nord (zona 3) senza impegnare o la rotonda tra via Fermi e la SR11 posta ad est dell'intervento ovvero, più realisticamente, la rampa di accesso alla tangenziale posta a sud dell'intervento, con un consistente incremento della percorrenza.

Solo in due casi si riscontra un incremento significativo della distanza percorsa in rete (intorno ai 500 metri); si tratta delle relazioni est→sud (1→7 e 2→7, ossia tra la sezione di cordone poste a est e la sezione di cordone sud sulla tangenziale). Tale incremento è determinato dall'alternativa di percorso auspicata dai progettisti e selezionata in fase di simulazione dagli utenti che scelgono di utilizzare la nuova rampa di accesso alla tangenziale posta a nord-ovest dell'intervento scartando l'alternativa attualmente disponibile (prevede l'ingresso da viale degli Scaligeri) in quanto caratterizzata da maggiori tempi di percorrenza.

2.2 Tempi e velocità medie di viaggio

Gli incrementi percentuali maggiori dei tempi di percorrenza corrispondono alle relazioni aventi come origine la zona 1 (sezione di cordone est sulla SR11) e la zona 2 (sempre a est lungo via Fermi). Tale riduzione nelle prestazioni è motivata dalle seguenti circostanze:

- l'inserimento del sistema a due rotatorie che sostituendo un tratto rettilineo privo di intersezioni (stato attuale) implica necessariamente un incremento dei tempi di percorrenza;
- il peggioramento delle condizioni operative della rotatoria tra la SR11 e via Fermi (N05), determinato dall'aumento del numero di spostamenti indotti dalla struttura commerciale e dagli spostamenti generati ed attratti dal ramo sud della rotatoria N03 attualmente inesistente (PUM di Vicenza).

La relazione 5→1 risulta essere tra le più penalizzate, con un incremento di circa il 37% del tempo di percorrenza (66 secondi) nello scenario SC03 e di circa il 43,9% (79 secondi) nello scenario SC04. Le motivazioni sono:

- l'incremento della criticità del nodo semaforico N01 legate all'aumento del numero di spostamenti indotti dalla struttura commerciale e agli spostamenti generati ed attratti dal ramo sud della rotatoria N03 attualmente inesistente;
- l'inserimento del sistema a due rotatorie che sostituendo un tratto rettilineo privo di intersezioni (stato attuale) implica necessariamente un incremento dei tempi di percorrenza.

In tutte le altre situazioni le prestazioni si riducono in modo non significativo o migliorano per effetto della nuova configurazione della rete che porta in generale ad una riduzione delle sofferenze sul nodo a rotatoria N03 effetto dell'introduzione della coppia di rotatorie e della introduzione a nord dell'area di intervento della rampa di accesso alla tangenziale in direzione sud.

Le variazioni delle velocità medie di viaggio seguono la struttura già delineata per i tempi medi di viaggio.

3 ELEMENTI NODALI

Nella presente sezione è presentato il confronto tra le prestazioni dei nodi analizzati riferite allo stato attuale autunnale (SC02) e agli stati futuri (SC03 e SC04) di funzionamento del sistema. Per i nodi di progetto le valutazioni si riferiscono ovviamente solo agli scenari futuri.

3.1.1 Nodo C01: intersezione via Frassini (17:00-19:00)

Nello scenario SC02 il nodo opera ad un livello di qualità da considerare **buono** (livello “B”); sia nello scenario futuro SC03 che nello scenario SC04 si nota un peggioramento delle condizioni operative che si mantengono però su livelli tra il **buono** (livello “B”) e il **sufficiente** (livello “C”) nelle due ore simulate.

3.1.2 Nodo N01: semaforo via Piazzon (17:00-19:00)

Nello scenario SC02 nella fascia oraria di punta osservata l'intersezione presenta delle **sofferenze** nella prima ora (livello “F”), con un miglioramento nella seconda ora (livello “D”). La situazione complessiva si deteriora in entrambi gli scenari futuri (SC03 e SC04), passando per entrambe le ore ad un livello “F”.

In tutti gli scenari considerati i rami **Sud** e **Nord** operano ad un livello di servizio **scarso** (F) in entrambe le ore osservate, con un livello leggermente migliore per la manovra di svolta a destra del ramo nord (livello “D”).

Nello scenario SC02 il ramo **Ovest** opera con un livello di servizio globalmente **sufficiente** (C) in entrambe le ore, diversamente dagli scenari futuri, in cui il ramo mostra un deterioramento delle prestazioni che lo porta ad un livello di servizio **non sufficiente** (E) in entrambe le ore.

Il ramo **Est** nello scenario SC02 mostra un modesto livello di servizio che varia tra “F” (prima ora) e “D” (seconda ora). In entrambi gli scenari futuri anch'esso mostra dei deterioramenti che lo portano ad operare a livello “F”.

Complessivamente il nodo, già fortemente sofferente allo stato attuale, peggiora le sue condizioni operative per effetto dell'incremento della domanda associata agli scenari futuri.

Una riconsiderazione del piano semaforico attuato alla luce dell'entità dei flussi previsti potrebbe condurre ad un miglioramento delle prestazioni.

3.1.3 Nodo N02: intersezione via Carducci – ramo Nord (17:00-19:00)

L'intersezione nello scenario attuale autunnale presenta **marcate criticità** per il **ramo nord**, che opera ad un livello di servizio **scarso** (F). Il **ramo ovest** (che ospita la manovra di svolta a sinistra verso via Carducci) opera invece ad un **ottimo** livello di servizio (A).

Nello scenario futuro SC03 l'intersezione presenta **marcate criticità** per il **ramo nord**, che opera ad un livello di servizio **scarso** (F). Il **ramo ovest** (che ospita la manovra di svolta a sinistra verso via Carducci) opera invece ad un **buon** livello di servizio (B).

La situazione si ripropone invariata anche per lo scenario futuro SC04, con un peggioramento della funzionalità del ramo ovest, che opera ad un buon livello di servizio (B)..

Va osservato che i **volumi** associati alla manovra che presenta i ritardi maggiori (svolta a sinistra dal ramo nord) sono comunque **modesti** in entrambi gli scenari.

3.1.4 Nodo N03: rotatoria Ponte Alto (17:00-19:00)

Le verifiche riferite allo stato attuale non evidenziano criticità per i principali rami della rotatoria (Est e Ovest). Per entrambe le ore di osservazione sono state identificate buone condizioni di funzionamento. Il ramo Sud è di fatto inutilizzato.

In entrambi gli scenari futuri, grazie alla riconfigurazione del sistema viario, la rotatoria in analisi risulta meno caricata con effetti positivi per le prestazioni: le verifiche evidenziano una **situazione ottimale** (“A”) per tutti i rami della rotatoria, incluso il nuovo ramo posto a sud.

3.1.5 Nodo N04: intersezione via Vecchia Ferriera (17:00-19:00)

Nello scenario attuale autunnale l'intersezione non presenta sostanziali criticità e opera ad un buon livello di servizio. In sintesi sia il **ramo nord** che il **ramo ovest** operano ad un livello di servizio **buono** (B o C). La situazione positiva permane in entrambi gli scenari futuri.

3.1.6 Nodo N05: rotatoria via Fermi (17:00-19:00)

Le verifiche riferite allo stato attuale evidenziano un **funzionamento critico** per tutti i rami della rotatoria: per entrambe le ore di osservazione la maggioranza dei metodi di valutazione rivelano condizioni di sofferenza accompagnate in alcuni casi da stati di sovra-saturazione. Tale situazione subisce un **peggioramento** in entrambi gli stati futuri simulati dove le condizioni di sovra saturazione interessano sostanzialmente tutti i rami.

Va sottolineato come il funzionamento del nodo sia allo stato attuale spesso condizionato dalle condizioni di instabilità del deflusso che caratterizzano la SR11 in particolare nella parte ad est (verso Vicenza) del nodo stesso: la propagazione all'indietro di accodamenti od addensamenti delle correnti che si muovono verso Vicenza determinano stati di congestione del nodo ben visibili nelle osservazioni dirette. Nell'intervallo considerato gli accodamenti descritti si risolvono e quindi l'intera domanda potenziale è servita dal nodo. Questo significa che le indicazioni fornite dai modelli di stima della capacità proposti sono da considerare prudenziali: si ha evidenza del fatto che il nodo possa funzionare, ancorché **con livelli di qualità modesti**, se considerato quale nodo isolato. In pratica le interazioni con il sistema esterno al cordone (verso est) contribuiscono in modo sostanziale agli stati di congestione identificati.

3.1.7 Nodo N06: intersezione strada Carpaneda (17:00-19:00)

L'intersezione opera in condizioni ottimali in tutti gli scenari considerati.

3.1.8 Nodo N07: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)

Le verifiche condotte con riferimento agli scenari futuri simulati (SC03 e SC04) evidenziano un **buon funzionamento complessivo** della rotatoria.

Più in dettaglio, le verifiche effettuate con riferimento allo stato futuro SC03 conducono ad assegnare un livello di qualità della circolazione ottimo per tutti i rami, ad eccezione del ramo nord, che opera con un livello sufficiente (LdS “C”) per l'intera fascia bi-oraria di punta pomeridiana.

Le verifiche effettuate con riferimento allo stato futuro SC04 producono invece una maggiore variabilità del livello di qualità della circolazione nei diversi rami. Il ramo nord opera ad un livello sufficiente (LdS “C”) in entrambe le ore, il ramo est opera a un livello di servizio buono (LdS “B”) nella seconda ora e a un livello ottimale nella prima, anche se con un ritardo medio prossimo ai 10

secondi/veicolo. I rami ovest e sud operano invece in modo ottimale (LdS “A”) per l'intera fascia bi-oraria di punta pomeridiana.

La criticità del ramo nord, confermata da entrambe le simulazioni, è un aspetto da tenere in particolare considerazione. L'analisi di sensibilità ai parametri comportamentali del modello di simulazione ha permesso di evidenziare la forte dipendenza dai medesimi degli stati di funzionamento del sistema (sistema instabile). Questo lascia intendere che il comportamento reale del sistema, specie nel caso dello scenario SC04, potrebbe differire da quello simulato allorché i comportamenti degli utenti assumano profili riferibili ad una minore familiarità con la rete rispetto a quella ipotizzata.

In tal senso, **un assetto del nodo N07 che preveda l'incremento da una a due corsie in ingresso all'approccio nord e in uscita all'approccio sud potrebbe rappresentare una soluzione più stabile e robusta.** L'analisi puntuale degli aspetti di sicurezza di tale soluzione prescinde dalle valutazioni qui condotte, che riguardano esclusivamente il funzionamento del sistema da un punto di vista operativo.

La configurazione degli approcci prospettata trova un'ulteriore giustificazione nella possibile, ancorché di non facile previsione, modificazione della domanda afferente al nodo (es. incremento dei volumi relativi alla manovra Nord->Est per effetto della nuova configurazione della rete) che potrebbe alterare le condizioni di funzionamento previste ed incidere in modo anche considerevole sulla qualità della circolazione associata ad altre manovre (in particolare la manovra Sud->Est), che nelle previsioni (SC03 e SC04) operano in modo ottimale.

3.1.9 Nodo N08: Nuova rotatoria SR11 (17:00-19:00)

Le verifiche condotte con riferimento agli scenari futuri simulati (SC03 e SC04) mostrano un **funzionamento complessivo ottimale** dell'intersezione.

Con riferimento allo scenario futuro SC03, le verifiche portano ad assegnare un livello di qualità della circolazione da buono (LdS “B” per il ramo sud-ovest) a ottimo (LdS “A” per tutti gli altri rami) per l'intera fascia bi-oraria di punta pomeridiana.

Nel caso dello scenario futuro SC04, le verifiche effettuate conducono ad assegnare un livello di qualità della circolazione ottimo (LdS “A”) per l'intera fascia bi-oraria di punta pomeridiana.

Come ampiamente prevedibile, le modifiche introdotte nello scenario SC04 (variazione della disciplina di utilizzo del ramo sud-ovest ed eliminazione della rampa di uscita dall'area di interesse) producono un moderato peggioramento delle prestazioni del ramo sud-est della rotatoria. Anche in questo caso l'analisi della sensibilità dei parametri ai comportamenti degli utenti va nella direzione di quanto esposto sopra, pertanto **la riconfigurazione a due corsie in uscita dal ramo est costituisce una soluzione da considerare al fine di disporre di un sistema maggiormente stabile e robusto.** L'analisi puntuale degli aspetti di sicurezza di tale soluzione prescinde dalle valutazioni qui condotte, che riguardano esclusivamente il funzionamento del sistema da un punto di vista operativo.

3.1.10 Rampe di accesso / egresso alla tangenziale (viale del Sole) (17:00-19:00)

Nella tabella seguente sono rimportati i parametri prestazionali relativi alle rampe attualmente presenti e che saranno mantenute nello scenario futuro. Detti parametri sono stati determinati mediante la procedura proposta nel manuale americano HCM2000, utilizzando i dati di traffico simulati nei due scenari.

Rampa	Fascia Oraria	Scenario	Densità nell'area influenza (ae/km/corsia)	Velocità media nello spazio nell'area di influenza (km/h)	LdS
Ra01	17:00-18:00	SC02	17,30	77,60	D
	18:00-19:00		17,20	77,50	D
	17:00-18:00	SC03	22,20	77,40	E
	18:00-19:00		23,20	77,30	E
	17:00-18:00	SC04	22,20	77,40	E
	18:00-19:00		22,90	77,40	E
Ra02	17:00-18:00	SC02	14,70	81,70	C
	18:00-19:00		14,20	81,80	C
	17:00-18:00	SC03	17,80	80,80	D
	18:00-19:00		18,40	80,60	D
	17:00-18:00	SC04	17,90	80,80	D
	18:00-19:00		18,30	80,60	D
Ra03	17:00-18:00	SC02	13,60	77,80	C
	18:00-19:00		13,50	78,00	C
	17:00-18:00	SC03	17,40	77,30	D
	18:00-19:00		18,00	77,20	D
	17:00-18:00	SC04	17,50	77,30	D
	18:00-19:00		18,00	77,20	D
Ra04	17:00-18:00	SC02	12,20	82,20	C
	18:00-19:00		12,20	82,20	C
	17:00-18:00	SC03	14,80	81,70	C
	18:00-19:00		15,30	81,60	C
	17:00-18:00	SC04	14,90	81,70	C
	18:00-19:00		15,50	81,50	C
Ra06	17:00-18:00	SC02	13,90	81,90	C
	18:00-19:00		14,00	81,90	C
	17:00-18:00	SC03	17,20	80,90	D
	18:00-19:00		17,30	80,90	D
	17:00-18:00	SC04	17,30	80,90	D
	18:00-19:00		17,60	80,70	D

Tabella 3.1 – Scenario attuale autunnale (SC02) vs scenari futuri (SC03, SC04). Rampe lungo la tangenziale (viale del Sole). Comparazione parametri prestazionali e LdS. Fascia oraria 17:00-19:00 del venerdì.

Per gli scenari futuri (SC03 e SC04) l'aumento della domanda rispetto allo scenario SC02 provoca un corrispondente peggioramento nel funzionamento di alcune delle rampe, con variazioni analoghe per i due scenari. La capacità non viene raggiunta in nessuna situazione fatta esclusione per la rampa Ra01, nella quale si osserva un LdS "E", indicativo di vicinanza alla capacità; le rampe Ra02, Ra03 e Ra06 peggiorano anch'esse, raggiungendo un LdS non sufficiente (LdS "D").

4 VALUTAZIONE COMPLESSIVA FINALE

Le analisi condotte riferite ai periodi di massima concentrazione della domanda di mobilità, consentono di concludere come gli interventi viabilistici previsti (legati alla proposta oggetto di valutazione, derivati dal progetto della TAV e dal PUM del Comune di Vicenza), determinino uno stato di funzionamento del sistema viabilistico di interesse non sostanzialmente differente dall'attuale. Miglioramenti delle prestazioni su alcune relazioni di traffico sono accompagnati da deterioramenti su altre: i due nodi critici, il semaforo tra via Piazzon e la SR11 a ovest e la rotatoria sulla SR11 all'altezza di via Fermi, mantengono gli stati di sofferenza attualmente riscontrabili con deterioramenti legati all'incremento di domanda associata sia all'intervento in esame, sia alle azioni previste dal PUM di Vicenza. La rotatoria Ponte Alto di contro subisce l'effetto positivo della nuova configurazione della rete (coppia di rotonde e nuova rampa di accesso alla tangenziale) migliorando le proprie condizioni di funzionamento. Per gli altri elementi nodali non si riscontrano nello stato futuro sofferenze di rilievo o comunque associabili a volumi di traffico significativi.

Con riferimento ai nodi N07 e N08, l'analisi di sensibilità ai parametri comportamentali del modello di simulazione ha permesso di evidenziare la forte dipendenza dai medesimi degli stati di funzionamento del sistema (sistema instabile). Questo lascia intendere che il comportamento reale del sistema, specie nel caso dello scenario SC04, potrebbe differire da quello simulato allorché i comportamenti degli utenti assumano profili riferibili ad una minore familiarità con la rete rispetto a quella ipotizzata.

In tal senso, un assetto del nodo N07 che preveda l'incremento da una a due corsie in ingresso all'approccio nord e in uscita all'approccio sud potrebbe rappresentare una soluzione più stabile e robusta. Analogamente la riconfigurazione a due corsie in uscita dal ramo est del nodo N08 costituisce una soluzione da considerare al fine di disporre di un sistema maggiormente stabile e robusto. L'analisi puntuale degli aspetti di sicurezza di queste soluzioni prescinde dalle valutazioni qui condotte, che riguardano esclusivamente il funzionamento del sistema da un punto di vista operativo.