

CITTÀ
METROPOLITANA DI
VENEZIA

REGIONE DEL
VENETO

COMUNE DI
VENEZIA

NUOVA STRUTTURA DI VENDITA



Aggiornamento Studio di Impatto Viabilistico secondo richiesta Prot. 2016/49552 Relazione tecnica

Proponente:	Consulente:
Terraglio S.p.A. Via degli Scrovegni, 1 35100 Padova (PD)	 Via Nazionale, 171/A 36056 Tezze sul Brenta (VI) tel 0424 561035 - fax 0424 861326

Gennaio 2019

Revisione 0

INDICE

1	GENERALITÀ DELLO STUDIO	2
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
3	SISTEMA OFFERTA VIARIA	7
3.1	VIABILITÀ PRINCIPALE	7
3.2	ASSI STRADALI	8
3.3	CASELLI AUTOSTRADALI	11
3.4	VIABILITÀ LIMITROFA AL LOTTO	12
3.5	INTERSEZIONI LIMITROFE E ACCESSI ALL'AREA	16
4	DOMANDA DI TRAFFICO ATTUALE	19
4.1	RILIEVI AUTOMATICI	19
5	INTERVENTO DI PROGETTO	28
5.1	ACCESSI	29
5.2	OPERE VIARIE	30
5.3	FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI	31
5.4	FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI	34
6	LIVELLI DI SERVIZIO	35
6.1	DEFINIZIONI	35
6.2	LIVELLI DI SERVIZIO INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE	36
6.3	LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA	40
7	ANALISI MICROSIMULATIVA	43
7.1	MICROSIMULAZIONI ESEGUITE	43
7.2	VALUTAZIONE CRITICA DEI RISULTATI	48
7.2.1	<i>Valutazioni di rete</i>	49
7.2.3	<i>Valutazioni di nodo</i>	50
8	CONCLUSIONI	61

1 GENERALITÀ DELLO STUDIO

Nell'ambito del progetto di realizzazione di una nuova superficie di vendita a destinazione alimentare e non alimentare ubicata nel quadrante sud-est dell'area commerciale-produttiva denominata "AEV Terraglio", in territorio comunale di Venezia, il seguente studio di impatto viabilistico si pone come obiettivo quello di aggiornare le valutazioni di traffico già sviluppate nel mese di marzo 2016, secondo quanto richiesto dalla comunicazione del Comune di Venezia del 29/01/2016 prot. 2016/49552.

L'analisi proposta consiste in uno studio approfondito dell'assetto viario esistente, seguito da un'attenta valutazione degli effetti determinati dal futuro carico veicolare indotto. Nello specifico, l'intervento oggetto della presente relazione prevede la realizzazione di una struttura avente superficie di vendita pari a 7.990 mq di cui 4.805 mq a destinazione alimentare e 3.185 mq non alimentare.

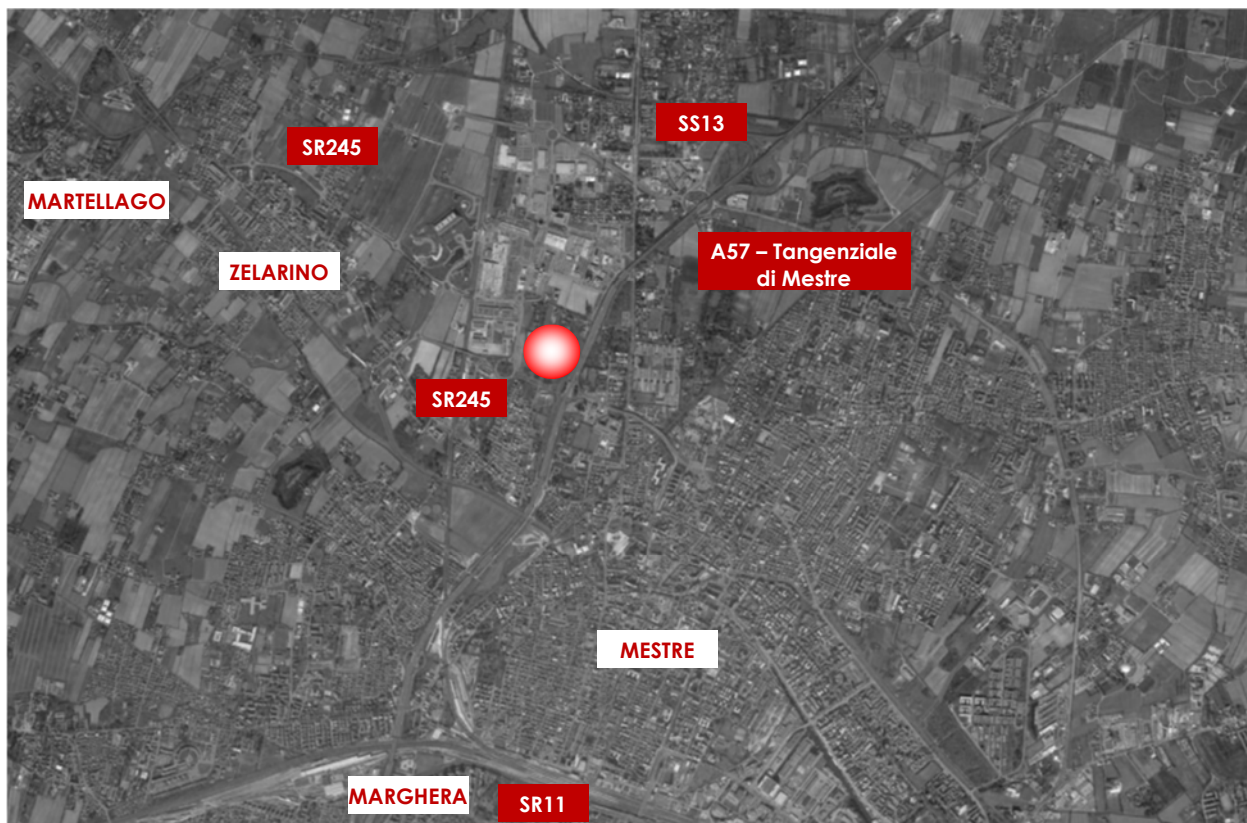


Figura 1 – Ubicazione intervento

L'assetto viario di progetto recepisce tutte le indicazioni riportate nella "richiesta di integrazione per gli aspetti edilizio, di mobilità ed ambientale" elencate nella succitata indicazione, tra cui si ricorda:

- nuove soluzioni viarie tendenti ad ovviare alle criticità rilevate [...] dalla Direzione comunale Mobilità e Trasporti del 21/01/2016;
- nuove soluzioni viarie tendenti ad ovviare al restringimento della carreggiata in ingresso di Via Caravaggio dalla rotatoria Castellana al fine di consentire l'accesso all'area della grande struttura di vendita [...].



Figura 2 – Ambito di intervento

La presente relazione verrà redatta sviluppando in dettaglio i seguenti punti:

- inquadramento territoriale;
- analisi assetto viario esistente: descrizione e rappresentazione della rete viaria principale e secondaria;
- rilievi di traffico automatici e manuali e analisi dei flussi veicolari attuali aggiornati a novembre 2018;
- descrizione dell'intervento di progetto e stima dei futuri flussi indotti;
- breve dissertazione sulle basi teoriche riferite agli indicatori di prestazione utilizzati nello studio;

- analisi della viabilità interessata dall'insediamento secondo i principi della Teoria e Tecnica della Circolazione.

Lo studio ha come obiettivo principale la definizione del livello di servizio (Level Of Service, LOS) delle infrastrutture viarie di afferenza in relazione sia alle portate veicolari attuali che a quelle future.

Nei capitoli che seguono, verranno descritte l'offerta e la domanda di trasporto caratterizzanti lo stato di fatto, allo scopo di eseguire una stima attenta e puntuale del grado di funzionalità degli archi e dei nodi stradali. Dopo una breve dissertazione teorica sui principali parametri utilizzati nell'ingegneria dei trasporti per l'individuazione del cosiddetto livello di servizio, saranno svolte le opportune analisi viabilistiche sulle prestazioni della rete stradale nella fascia oraria di punta identificata, pervenendo infine ad un'agevole comparazione, in termini viabilistici, tra lo stato attuale e lo scenario futuro previsto.

Con lo scopo di valutare accuratamente gli indicatori prestazionali riferiti al funzionamento dei vari elementi della rete stradale, si è deciso di simulare sia allo stato di fatto che nello scenario futuro il funzionamento della rete viaria di afferenza al piano mediante l'utilizzo di uno specifico software microsimulativo. Questa metodologia di verifica permette, infatti, di generare un immediato output visivo facilmente comprensibile ed è l'unica in grado di tener conto delle possibili interazioni tra archi o nodi adiacenti garantendo quindi una completezza dell'analisi.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto di analisi è localizzata nel quadrante est della regione Veneto, a Venezia, il cui territorio comunale si estende su una superficie di 415,90 kmq e presenta una popolazione residente di 261.321 abitanti, alla data del 01/01/2018 come rilevato dall'Istat.

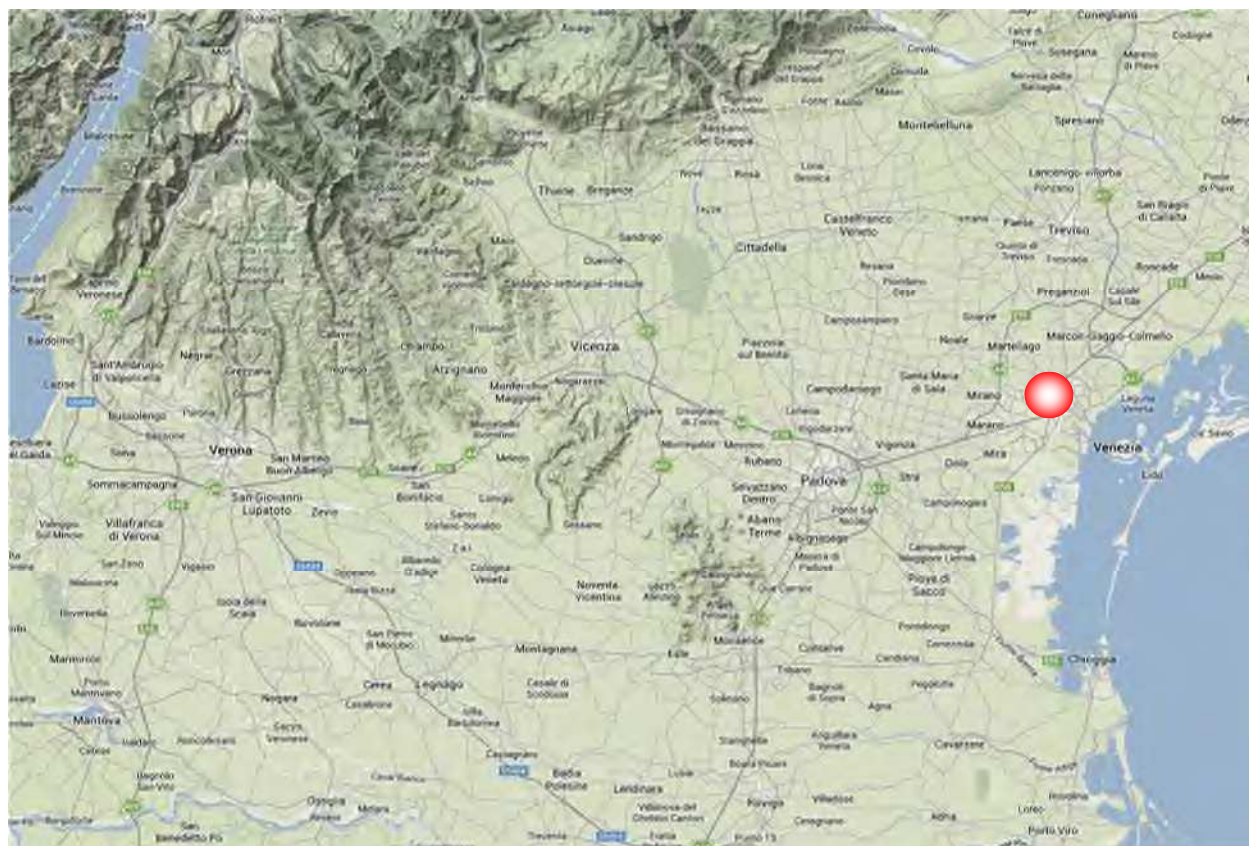


Figura 3 – Inquadramento territoriale comune di Venezia

Il territorio comunale di Venezia confina con i comuni di Cavallino-Treporti e Jesolo nella parte est, Musile di Piave, Quarto d'Altino, Marcon, Mogliano e Scorzè a nord, Martellago, Spinea, Mira e Campagna Lupia sul lato ovest, mentre Chioggia delimita il territorio a sud.

Dal punto di vista viabilistico, il territorio comunale è caratterizzato da infrastrutture di valenza interregionale, regionale e provinciale, sia in direzione est-ovest che lungo la direttrice nord-sud. Affacciandosi sul Mar Adriatico ed essendo interessato da alcune arterie autostradali quali l'A4 (Torino-Milano-Trieste), il Passante di Mestre e l'A27 (Venezia-Ponte delle Alpi) il comune capoluogo presenta una connotazione particolarmente strategica, ulteriormente accentuata dall'importante viabilità d'accesso rappresentata dalla SS309 "Romea", dalla SR11 "Padana Superiore", dalla SS13 "Terraglio" e dalla SS14 "Triestina".



Figura 4 – Comuni confinanti con Mestre

Nello specifico l'intervento oggetto di analisi ricade nel quadrante sud orientale dell'area denominata "AEV Terraglio", nell'ambito delimitato ad est dalla Tangenziale di Mestre, a sud da Via Caravaggio, ad ovest da Via Bella ed a nord da Via Borgo Pezzana.

Nel corso degli ultimi quindici anni l'assetto dell'area compresa tra la SS13 "del Terraglio", la SR245 "Castellana", Via Bacchion, la Tangenziale di Mestre e la linea ferroviaria Venezia – Udine, nota come "AEV Terraglio", ha visto una progressiva mutazione mediante un profondo cambiamento urbanistico e la creazione di nuove aree commerciali e del nuovo ospedale dell'Angelo. Nello specifico l'area risulta adeguatamente servita sia da infrastrutture viarie che da sistemi di trasporto pubblico: l'intervento infatti è situato a breve distanza dalla stazione ferroviaria di Mestre Ospedale e servita dal sistema di trasporto pubblico su gomma, in transito nelle direttrici di afferenza al nosocomio.

3 SISTEMA OFFERTA VIARIA

3.1 VIABILITÀ PRINCIPALE

Nella figura che segue è illustrata la viabilità principale caratterizzante il territorio interessato dall'intervento oggetto di studio.



Figura 5 – Principali direttrici infrastrutturali

Oltre alle autostrade, alla tangenziale di Mestre, alle strade statali e alle strade regionali, la figura riporta anche la localizzazione spaziale dei caselli autostradali lungo l'A4 (simbolo quadrangolare) nonché delle due intersezioni principali più prossime all'intervento (simbolo triangolare).

Dalla figura si nota chiaramente come da un punto di vista viabilistico la struttura di vendita risulti ben collegata a numerosi assi stradali ad elevata capacità veicolare di seguito descritti.

3.2 ASSI STRADALI

Le principali direttrici infrastrutturali afferenti all'area oggetto di studio risultano essere:

- Autostrada A4 "Serenissima". Considerata uno dei punti nevralgici della rete viaria italiana, costituisce infatti il principale asse di collegamento del nord Italia, attraversando da ovest ad est l'intera pianura padana. La sede stradale è costituita principalmente da tre corsie per senso di marcia ed una corsia d'emergenza.



Figura 6 – Autostrada A4 nel tratto Venezia-Padova

L'A4 ha inizio a Torino e termina a Sistiana (Trieste) passando per Milano e Venezia, dove nel 2009 è stato inaugurato il cosiddetto Passante di Mestre. Lungo poco più di 30 km, questo tratto autostradale collega l'A4, presso il casello di Dolo, all'A27 in località Mogliano e consente di evitare l'attraversamento dell'area urbana di Mestre ed industriale di Marghera. Costituisce, di fatto, una viabilità autostradale alternativa alla tangenziale A57, garantendo la separazione del traffico di attraversamento da quello afferente al sistema viario urbano di Mestre e Venezia.

- Autostrada A27 "d'Alemagna". Percorre da sud a nord il territorio veneto: ha inizio a Mestre (proseguimento della tangenziale A57), interseca la A4 in località Mogliano Veneto e prosegue verso nord fino a raggiungere la SS51 nei pressi di Belluno. Risulta essere una comoda alternativa alla SS51 per raggiungere le Dolomiti. La carreggiata presenta due corsie per senso di marcia, ma tra lo svincolo di Vittorio Veneto Sud e la Galleria Monte Baldo e tra Mestre e Conegliano ne presenta tre. Tra gli svincoli Vittorio Veneto Nord e Belluno le due carreggiate si discostano l'una dall'altra in prossimità di Belluno e del Lago di Santa Croce sono presenti tre gallerie con lunghezza massima pari a 300m. L'autostrada è stata inaugurata nel 1972 per quanto riguarda il tratto tra Mestre e Vittorio Veneto, e del 1995 fino al Lago di Santa Croce.



Figura 7 – Autostrada A27 e interconnessione con autostrada A4

- “Strada Romea” SS309. Congiunge la città di Ravenna con Mestre seguendo un tracciato pressoché parallelo al litorale adriatico. Costituisce un asse viario di particolare rilevanza strategica per i collegamenti tra i territori dell’Emilia Romagna e del Veneto. Negli ultimi chilometri del suo tracciato, verso Mestre, la SS 309 presenta una carreggiata a due corsie per senso di marcia prima di terminare con lo svincolo di Marghera (intersezione con la tangenziale di Mestre A57).



Figura 8 – Tracciato SS309 e foto nel tratto di Marghera

- “Strada Padana Superiore” SR11. Attraversa da ovest ad est la parte settentrionale della Pianura Padana toccando numerose zone produttive del paese e costeggiando per alcuni chilometri il Lago di Garda per poi terminare a Venezia. In Veneto, la strada attraversa le città di Verona, Vicenza e Padova, da qualche tempo superabili anche tramite varianti che corrono per lunghi tratti a fianco dell’autostrada A4. Nel territorio comunale di Venezia interseca la SS309 tramite una rotonda di grandi dimensioni per poi dirigersi verso Venezia prendendo il nome di Ponte della Libertà.



Figura 9 – Tracciato SR11 e foto nel tratto a 2 corsie per senso di marcia

- “Strada Statale della Venezia Giulia” SS14. Congiunge la provincia di Venezia con la provincia di Trieste. Ha inizio precisamente a Mestre nel punto di raccordo con la SR11 “Padana Superiore” e prosegue in direzione nord-est.



Figura 10 – Tracciato SS14 e foto nel primo tratto

- “Strada Pontebbana” SS13. È una delle più importanti tra le strade statali italiane. Inizia a Venezia, precisamente a Mestre e termina nella località di Coccau (comune di Tarvisio) in provincia di Udine, presso il confine di Stato con l’Austria.



Figura 11 – Tracciato SS13 e foto nel tratto veneziano

- “Strada Castellana” SR245. È una ex strada statale, ora regionale, che collega la SS13 a Mestre alla SR47 a Rosà (VI), attraversando numerosi comuni della pianura veneta tra cui Castelfranco Veneto (TV), da cui prende il nome.

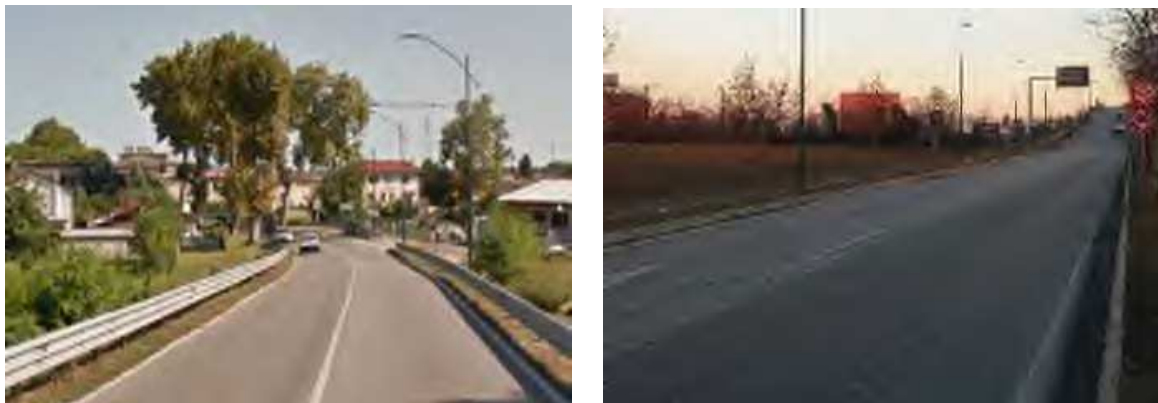


Figura 12 – SR245 nei pressi dell'area di intervento

3.3 CASELLI AUTOSTRADALI

L'esistenza nel territorio comunale di infrastrutture ad elevata capacità veicolare sottoposte ad un sistema di tariffazione, costituite dalla tangenziale di Mestre e, al di fuori del territorio comunale, dal passante di Mestre e relative autostrade di afferenza (A4 e A27), implica la presenza di nodi di accesso/egresso (caselli)

caratterizzati dalla presenza di spazi necessari per l'esazione della tariffa e per l'attestazione dei veicoli. La figura riportata illustra la collocazione dei principali caselli autostradali. La realizzazione del passante di Mestre ha consentito una riorganizzazione degli accessi alle infrastrutture stradali definendo di fatto due nuovi caselli (Mira-Oriago e Mirano-Dolo) lungo il vecchio tracciato della A4 e tre lungo il passante stesso (Preganziol, Spinea e Martellago - Scorzè). Tutti i caselli presentano un'alta capacità ed elevata autonomia in quanto sono presenti più portali con tecnologia telepass e diversi portali dotati di sistema di esazione automatico senza impiego di operatori. Grazie a queste infrastrutture e alla relativa tecnologia di esazione, il sistema viabilistico a grande scala ha avuto un notevole miglioramento sia da un punto di vista dei ritardi veicolari che per quanto riguarda l'impatto ambientale, eliminando di fatto i fenomeni di sovrassaturazione che caratterizzavano la barriera di Mestre. La presenza del passante ha, infatti, eliminato dalla tangenziale di Mestre il traffico di attraversamento transitante lungo il corridoio europeo che collega i paesi della Penisola Iberica a quelli dell'Est Europa.



3.4 VIABILITÀ LIMITROFA AL LOTTO

Le principali direttrici infrastrutturali afferenti all'area oggetto di studio risultano essere l'asse Via Gianquinto – Via Caravaggio, la Tangenziale di Mestre, Via Bella e Via Paccagnella. Di seguito si riporta una breve descrizione per ciascuna delle strade citate, mentre per quanto riguarda il dettaglio descrittivo della viabilità di afferenza compresa nell'area avente raggio di 1.000 m, si rimanda agli allegati.

Nello specifico:

- Asse Via Gianquinto – Via Caravaggio. Nel tratto ad ovest, denominato Via Gianquinto, è una strada ad una carreggiata con una corsia per senso di marcia mentre nel tratto denominato Via Caravaggio si presenta con due corsie per senso di marcia a carreggiate separate.



Figura 13 – Vista aerea asse Via Gianquinto – Via Caravaggio



Figura 14 – Via Gianquinto



Figura 15 – Via Caravaggio

- A57 "Tangenziale di Mestre". Collega l'area urbana di Mestre con la Riviera del Brenta, Quarto d'Altino e Marcon. Presenta inoltre le interconnessioni con l'A4, l'A27 e la bretella per l'aeroporto "Marco Polo".



Figura 16 – Vista aerea Tangenziale di Mestre



Figura 17 – Tangenziale di Mestre dir. Quarto d'Altino



Figura 18 – Tangenziale di Mestre dir. Mira

L'A57 presenta, in tutta la sua lunghezza due carreggiate, con due corsie per senso di marcia e una corsia di emergenza. Nel tratto centrale compreso tra la barriera Venezia-Mestre e l'interconnessione con l'A27, data l'elevata presenza di traffico la terza corsia viene definita "dinamica" in quanto a seconda delle esigenze viene utilizzata come corsia di marcia o come corsia di emergenza.

- Via Bella. È una strada avente funzione di penetrazione, delimitata tra la rotonda "Caravaggio" e la rotonda "Auchan" in corrispondenza dell'intersezione con Via Don Tosatto e Via Paccagnella. È a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia. Lungo il lato est sono inoltre presenti delle corsie di uscita e di immissione da un parcheggio pubblico esistente attigualmente al lotto oggetto di intervento.

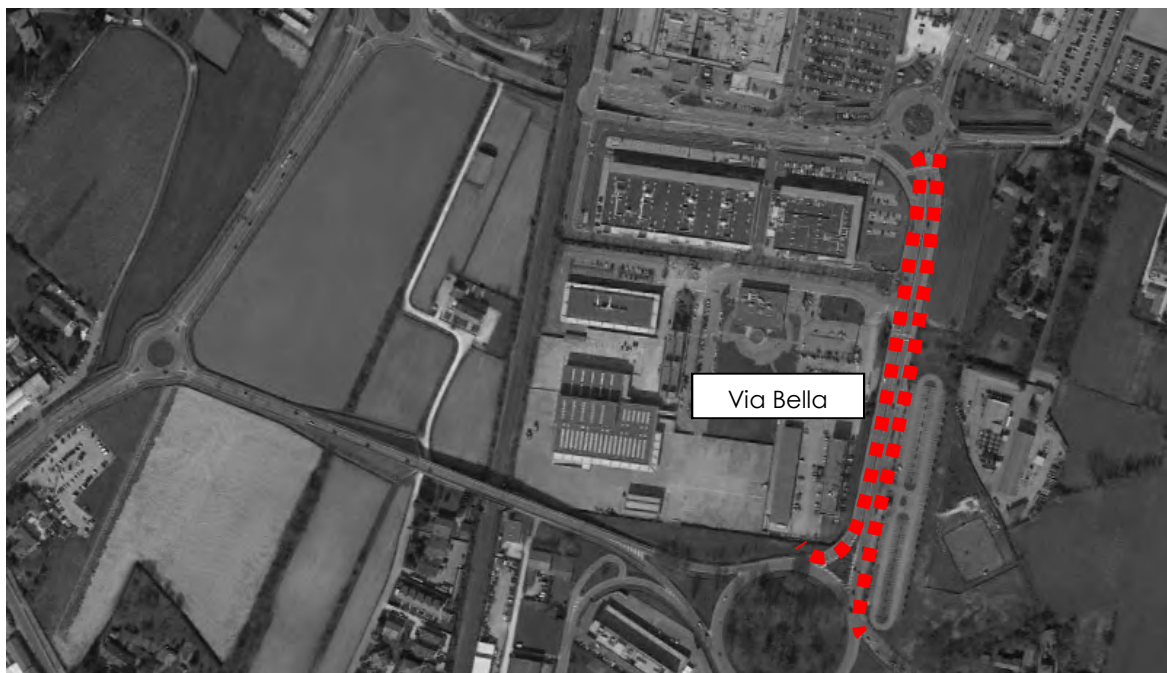


Figura 19 – Vista aerea Via Bella



Figura 20 – Via Bella direzione Via Caravaggio

- Via Paccagnella. È una strada avente funzione di penetrazione all'area denominata "AEV Terraglio" per gli utenti provenienti dall'area occidentale del veneziano e dal bacino della Strada Regionale 245 "Castellana". Assume particolare rilievo in quanto serve l'Ospedale dell'Angelo. Ad ovest del sottopasso ferroviario alla linea Venezia – Udine presenta una carreggiata ad una corsia per senso di marcia mentre ad est la sezione stradale è composta da due corsie per senso di marcia.

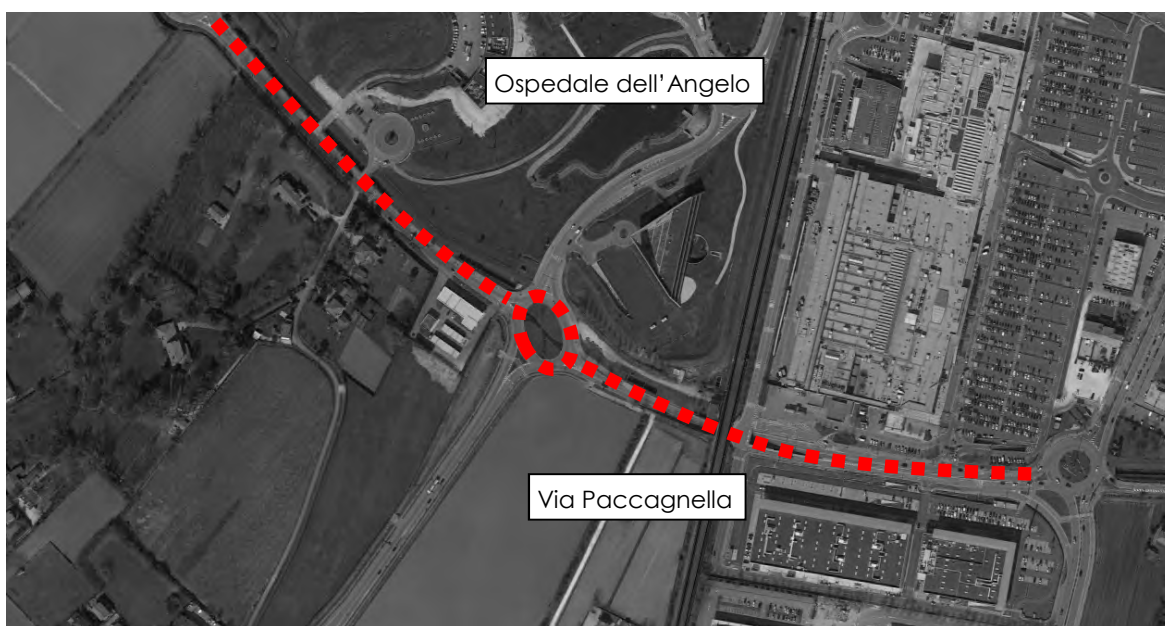


Figura 21 – Vista aerea Via Paccagnella



Figura 22 – Via Paccagnella tratto est

3.5 INTERSEZIONI LIMITROFE E ACCESSI ALL'AREA

In questo paragrafo vengono brevemente descritte le intersezioni più significative prossime all'area oggetto di studio.



Figura 23 – Intersezioni limitrofe all'area di intervento

Per una descrizione più dettagliata si rimanda agli allegati, in cui vengono descritti i nodi adiacenti all'ambito di intervento contenuti all'interno del raggio di 1.000 m rispetto all'area di intervento

Come illustrato in Figura 23, le principali intersezioni limitrofe al lotto esaminato sono rappresentate da:

1. *Intersezione tra Tangenziale di Mestre, Via Ceccherini e Via Caravaggio.*

Si tratta di un'intersezione a rotatoria a quattro rami, dove l'asse principale è rappresentato dalla Tangenziale di Mestre in direzione nord - sud. L'anello della rotatoria, a due corsie, si presenta a tre corsie nei tratti di merging veicolare.

La Tangenziale supera l'intersezione mediante un cavalcavia e si raccorda con questa mediante delle rampe di ingresso ed uscita, tutte ad una corsia ad accezione della rampa di ingresso alla rotatoria per gli utenti provenienti da sud i quali hanno la possibilità di usufruire di una corsia dedicata alla svolta a destra verso Via Ceccherini – Via Giovanni da Verrazzano.

Il ramo ovest, Via Caravaggio, presenta due corsie in ingresso e due in uscita mentre Via Ceccherini è caratterizzata da una corsia in ingresso e due in uscita.



Figura 24 – Ortofoto intersezione a rotatoria tra Tangenziale di Mestre, Via Ceccherini, Via Caravaggio



Figura 25 – Rampa sud Tangenziale



Figura 26 – Rampa nord Tangenziale

2. Intersezione tra Via Caravaggio, Via Bella, Via Gianquinto e Via Hayez.

Si tratta di un'intersezione a rotatoria a quattro rami, dove i rami interessati da un traffico veicolare più intenso sono il ramo nord, Via Bella, ed il ramo est, Via Caravaggio.

L'anello della rotatoria è caratterizzato da una carreggiata a tre corsie; i rami di Via Caravaggio e Via Bella sono dotati di due corsie in ingresso e due in uscita.

Via Hayez è un ramo di sola uscita ad una corsia mentre l'ingresso avviene in adiacenza a Via Gianquinto a ridosso della rotatoria: quest'ultima pertanto presenta una corsia in uscita e due in ingresso.



Figura 27 – Ortofoto intersezione a rotatoria tra Via Caravaggio, Via Bella, Via Gianquinto e Via Hayez



Figura 28 – Via Caravaggio



Figura 29 – Rotatoria uscita Via Hayez

4 DOMANDA DI TRAFFICO ATTUALE

L'intervento oggetto del presente studio si inserisce in un particolare contesto territoriale posto all'interno della zona denominata "AEV Terraglio" a forte vocazione commerciale, perimetrato da vie caratterizzate da un carico veicolare non trascurabile: la Tangenziale di Mestre, Via Caravaggio e Via Bella.

La viabilità di afferenza al lotto in esame risulta di conseguenza contraddistinta da una quota di mobilità veicolare composta sia da flussi di penetrazione all'area commerciale e ospedaliera che da flussi veicolari di attraversamento verso la "Castellana". Per questo motivo risulta di fondamentale importanza analizzare specificatamente le ricadute in termini di traffico originate dall'intervento di progetto.

Per descrivere, quindi, in modo completo ed accurato i flussi veicolari che caratterizzano la rete viaria si è ricorsi ad una serie di rilievi automatici, come evidenziato nella richiesta di integrazioni comunicata con protocollo n. 2016/49552, lungo la viabilità di accesso all'area di studio.

4.1 RILIEVI AUTOMATICI

Al fine di monitorare le principali caratteristiche del traffico - tipologie veicolari e flussi veicolari orari -, sono stati effettuati, dei rilievi automatici lungo la viabilità di interesse. I rilievi, eseguiti mediante strumentazione radar Wavetech e ViaCount ad effetto doppler, hanno permesso un monitoraggio continuativo nelle giornate di venerdì e sabato, periodo in cui statisticamente si prevede l'indotto maggiore per un insediamento commerciale.

Le giornate di rilievo sono state pertanto:

- Venerdì 09 novembre 2018;
- Sabato 10 novembre 2018.

Si precisa che la fase di misurazione dei flussi veicolari viene eseguita all'interno di un periodo dell'anno lavorativo/scolastico escludendo generalmente dall'attività di monitoraggio i seguenti periodi:

- feste prestabilite;
- eventi speciali (feste, mercati, manifestazioni sportive etc.).

L'indagine viene usualmente condotta mediante apparecchiature contatraffico impostate, a seconda delle caratteristiche geometriche della strada da monitorare, sulla funzione "incoming" o "bidirectional".



Figura 30 – Strumentazione radar utilizzata

Il singolo radar, dotato di propria alimentazione a batteria, è stato ubicato esternamente alla carreggiata con angolazione rispetto all'asse stradale, tale da permettere il corretto conteggio dei flussi veicolari. Durante le operazioni di installazione si è provveduto infatti a calibrare la strumentazione variando l'angolo di inclinazione del radar parallelamente al piano viabile; grazie all'ausilio di un palmare si è potuto inoltre verificare, in tempo reale, l'effettivo conteggio dei veicoli e la loro lunghezza.

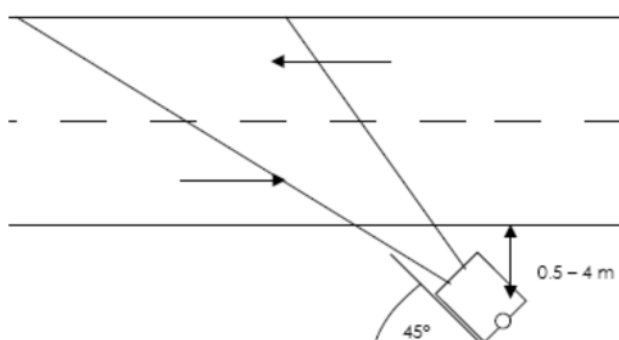


Figura 31 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia

Ai sensi delle direttive contenute nella D.G.R. n.1047 del 18 giugno 2013, l'indagine è stata condotta relativamente ai flussi di traffico diurni per fasce orarie (08.00-20.00) divise per intervalli di 15 minuti.

Di seguito si propone una sintetica tabella riportante il numero dei radar e gli assi stradali lungo i quali sono stati collocati:

Numerazione radar	Posizione
Radar 1	Rampa sud uscita Tangenziale dir. nord
Radar 2	Via Ceccherini dir. est
Radar 3	Via Ceccherini dir. ovest
Radar 4	Rampa sud uscita Tangenziale dir. nord
Radar 5	Via Caravaggio dir. ovest
Radar 6	Via Caravaggio dir. est
Radar 7	Via Bella dir. sud
Radar 8	Via Bella dir. nord
Radar 9	Via Ceccherini dir. est
Radar 10	Via Ceccherini dir. ovest
Radar 11	Via Paccagnella dir. est
Radar 12	Via Paccagnella dir. ovest
Radar 13	Via Don Tosatto dir. sud
Radar 14	Via Don Tosatto dir. nord
Radar 15	Via Don Peron sud dir. sud
Radar 16	Via Don Peron sud dir. nord
Radar 17	Via Don Peron nord dir. sud
Radar 18	Via Don Peron nord dir. nord

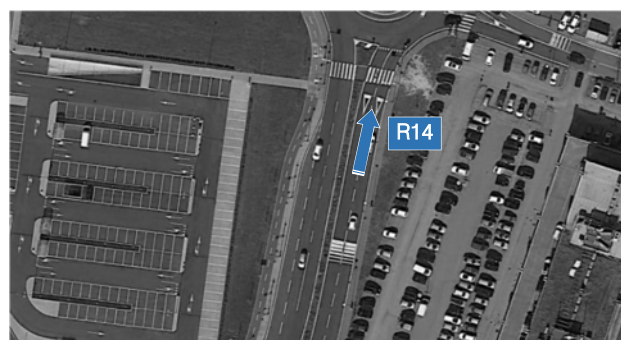
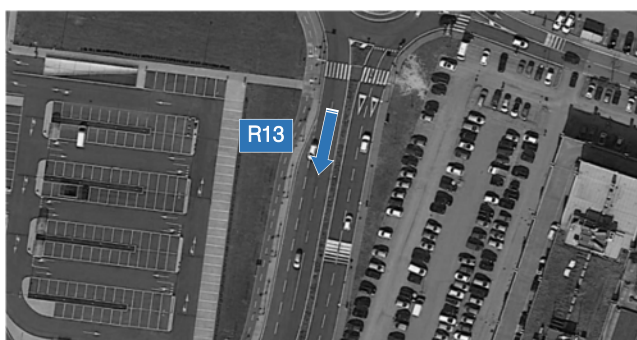
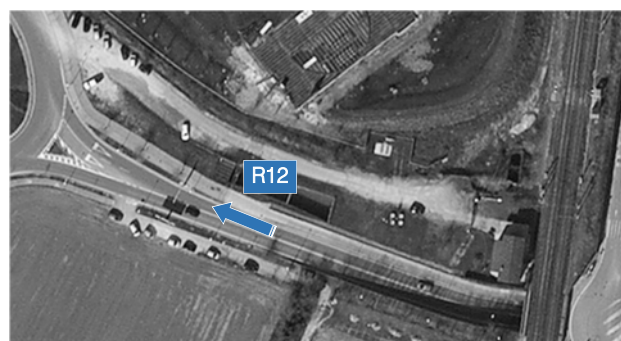
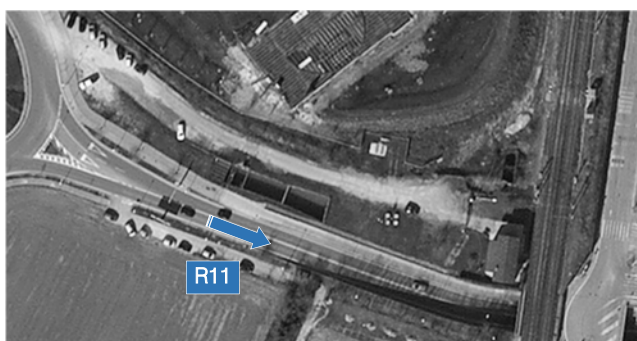
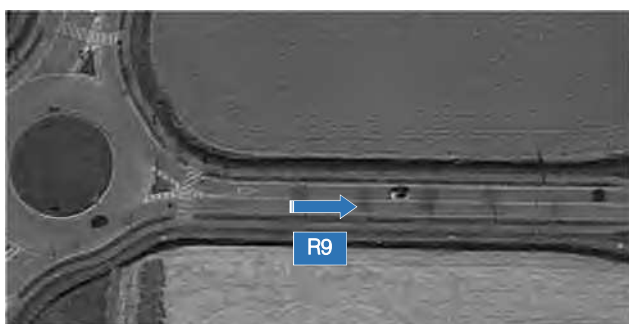
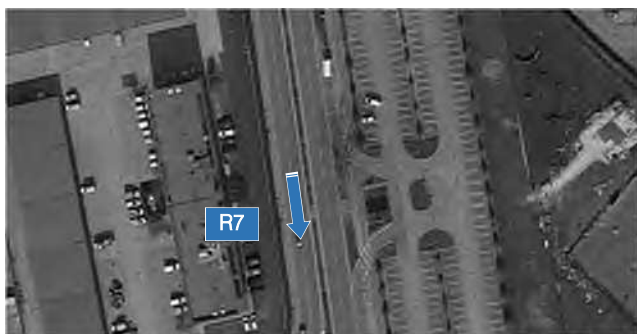
Tabella 1 – Specifica radar

Di seguito verranno brevemente sviluppate alcune osservazioni sui dati di traffico, riportati in dettaglio nell'allegato, in cui, per i due giorni venerdì 09 e sabato 10 novembre 2018, sono specificati:

- dati generali accompagnati da documentazione fotografica;
- volumi di traffico suddivisi per intervalli temporali di 15 min;
- volumi di traffico orari;
- grafici finali.

I dati di traffico immagazzinati sono stati rielaborati mediante un apposito database distinguendoli per numero di postazione, direzione giorno, classe veicolare e fascia oraria.





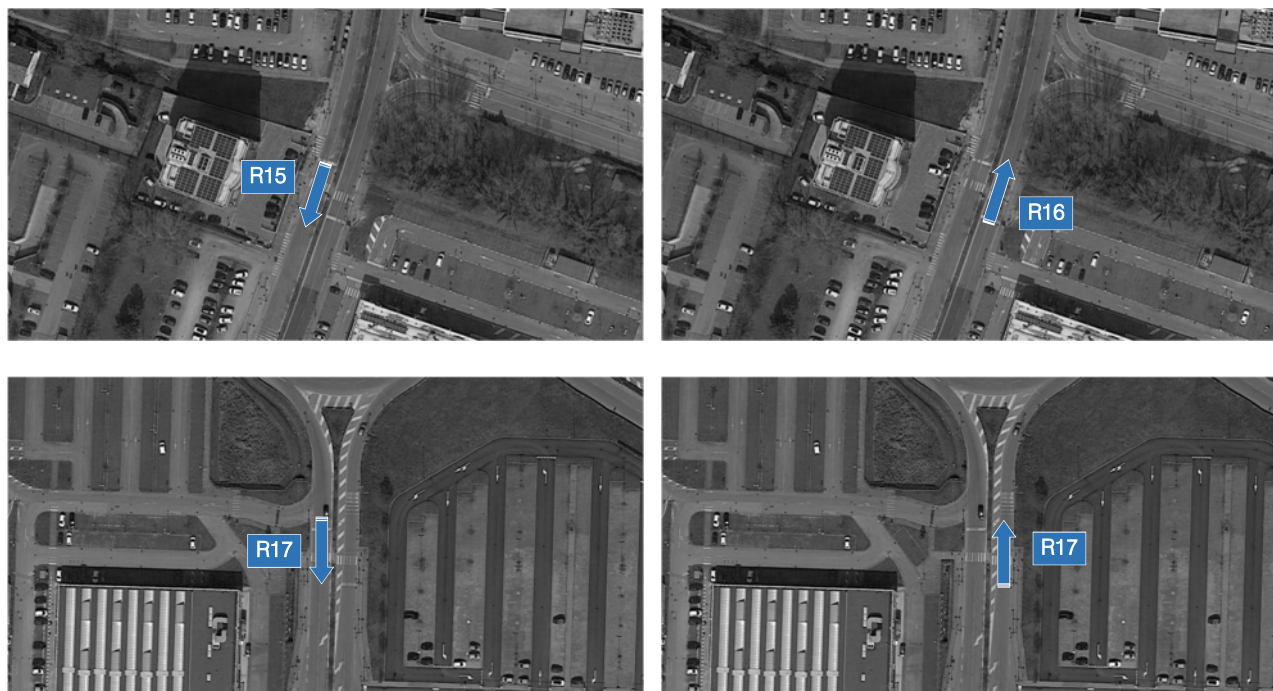


Figura 32 – Sezioni di rilievo tramite strumentazione radar

Per quanto concerne le tipologie veicolari utilizzate per le rielaborazioni i veicoli rilevati sono stati suddivisi, in base alla loro lunghezza (L) in 4 classi:

Tipologia veicolare	Lunghezza
Motocicli	$0.0 \text{ m} < L < 2.5 \text{ m}$
Auto	$2.5 \text{ m} \leq L < 6.0 \text{ m}$
Commerciali leggeri	$6.0 \text{ m} \leq L < 8.5 \text{ m}$
Mezzi pesanti	$8.5 \text{ m} \leq L < 21.0 \text{ m}$

Tabella 2 – Suddivisione classi veicolari

I dati sono stati poi aggregati utilizzando come riferimento temporale il quarto d'ora ed omogeneizzati in termini di veicoli equivalenti utilizzando il coefficiente 0.5 per i motocicli, 1.0 per le autovetture, 1.5 per i commerciali leggeri e 2.0 per i mezzi pesanti.

Globalmente, analizzando i dati ricavati dalle apparecchiature radar si osserva come il giorno caratterizzato dai volumi di traffico maggiori sia il **venerdì**; nell'intervallo orario **8.00-20.00** i flussi veicolari totali del sabato risultano infatti inferiori rispetto alla giornata feriale. Prendendo quindi a riferimento la giornata del venerdì l'ora di punta serale, coincidente con l'ora di punta statisticamente presa a riferimento per la stima degli indotti delle strutture commerciali, si ha **dalle 17.00 alle 18.00**, coerentemente con quanto rilevato nelle precedenti analisi effettuate.

Di seguito si riportano i flussi 8.00-20.00 e quelli relativi all'ora di punta 17.00-18.00.

Numerazione radar	Venerdì 12.02.2016	Venerdì 09.11.2018	Sabato 13.02.2016	Sabato 10.11.2018
Radar 1	8.177	9.715	11.172	8.249
Radar 2	14.553	13.378	12.973	12.565
Radar 3	14.752	14.091	13.228	12.476
Radar 4	5.215	4.985	4.271	3.714
Radar 5	14.502	14.656	13.061	13.010
Radar 6	12.626	11.956	11.106	10.372
Radar 7	11.804	10.278	12.486	9.732
Radar 8	12.426	11.494	12.679	10.932
Radar 9	6.141	6.524	5.499	4.681
Radar 10	6.255	6.413	5.759	4.043
Radar 11	6.205	5.675	5.860	5.380
Radar 12	5.321	5.457	5.066	4.992
Radar 13	8.431	7.885	8.552	8.294
Radar 14	8.537	8.878	8.437	8.634
Radar 15	8.209	8.505	8.209	8.408
Radar 16	8.553	8.853	8.660	9.001
Radar 17	7.661	7.782	7.380	7.791
Radar 18	7.832	8.156	8.052	8.349

Tabella 3 – Riepilogo flussi totali in veicoli equivalenti intervallo 8.00 – 20.00

Nell'intervallo 8.00-20.00 si può notare una riduzione inferiore pari all'1,5% nella rete oggetto di analisi per la giornata di venerdì 09 novembre 2018 rispetto ai rilievi di venerdì 12 febbraio 2016 ed una riduzione dei flussi del 7,2% per la giornata del sabato.

Numerazione radar	Venerdì 12.02.2016	Venerdì 09.11.2018	Sabato 13.02.2016	Sabato 10.11.2018
Radar 1	666	865	780	785
Radar 2	1.135	1.167	1.147	1.279
Radar 3	1.355	1.109	1.126	1.128
Radar 4	553	520	425	475
Radar 5	1.287	1.300	1.264	1.216
Radar 6	1.104	1.127	1.066	919
Radar 7	981	1.048	1.069	1.062
Radar 8	974	1.011	1.130	1.100
Radar 9	441	549	539	416
Radar 10	569	695	638	447
Radar 11	574	481	602	515
Radar 12	686	696	542	572
Radar 13	937	848	788	891
Radar 14	873	798	937	821
Radar 15	928	898	857	836
Radar 16	876	926	853	905
Radar 17	783	831	786	867
Radar 18	770	844	863	959

Tabella 4 – Riepilogo flussi totali in veicoli equivalenti intervallo 8.00 – 20.00

Nell'ora di punta la variazione è pressoché nulla.

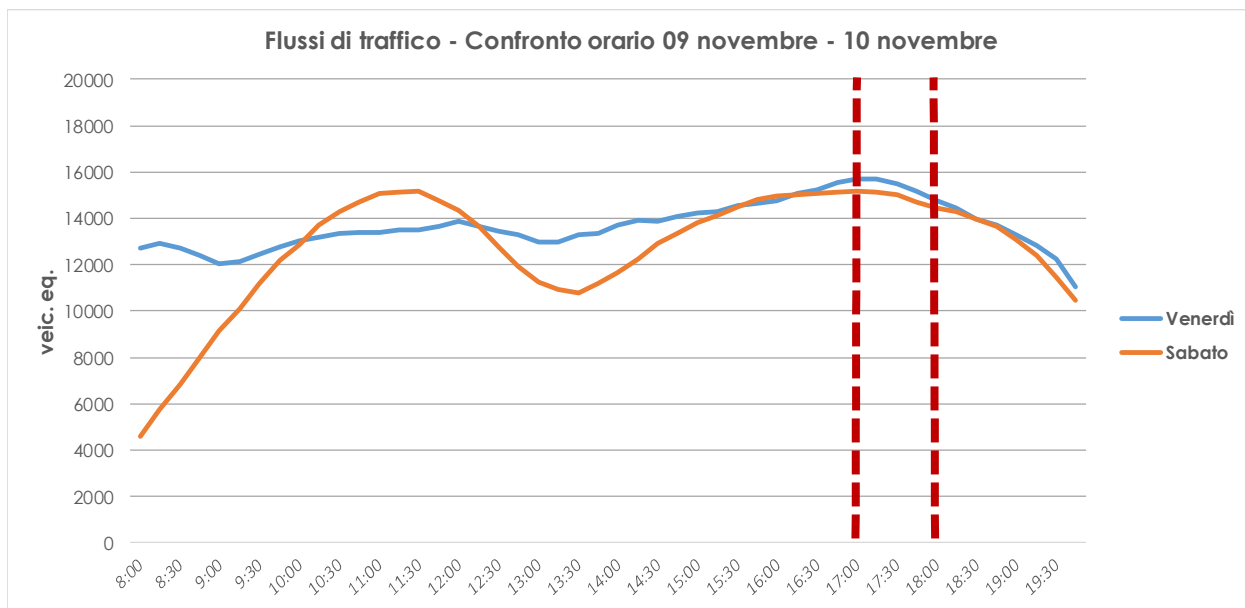


Figura 33 – Confronto flussi di traffico totali

Osservando l'andamento dei grafici riportati si nota come la giornata del sabato sia caratterizzata da un andamento a "doppia campana", con picchi nella fascia meridiana e serale della giornata mentre i dati relativi al venerdì sono relativamente costanti con una tendenza all'incremento verso la fascia serale, a testimonianza della vocazione commerciale dell'area.

5 INTERVENTO DI PROGETTO

Il progetto prevede l'apertura di una grande struttura di vendita dei settori alimentare e non alimentare di titolarità della società Terraglio S.p.A. localizzato in Comune di Venezia Mestre, nel quadrante sud-est dell'area commerciale-produttiva denominata "AEV Terraglio" delimitato dalla Tangenziale di Mestre, Via Caravaggio, Via Bella e Via Borgo Pezzana.

Come esposto in precedenza, il presente aggiornamento dello Studio di Impatto Viabilistico è riferito all'apertura di una struttura commerciale di 7.990 mq di superficie di vendita. Nello specifico si prevedono 4.805 mq di superficie di vendita alimentare e 3.185 mq a destinazione non alimentare; la struttura sarà servita da circa 480 posti auto.

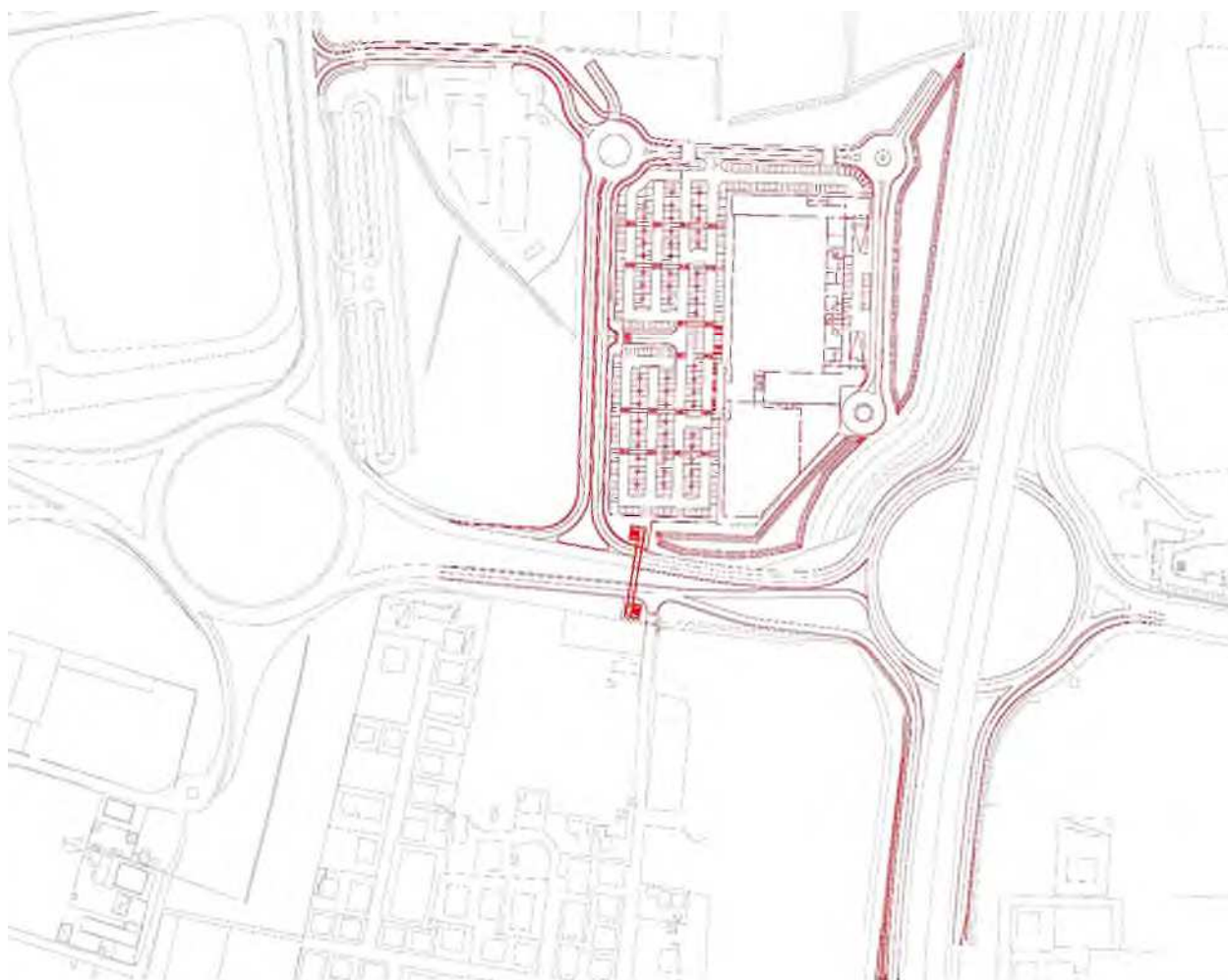


Figura 34 – Intervento di progetto

Nell'ambito del P.d.L. si prevede inoltre la realizzazione di una struttura direzionale e di edifici residenziali; questi ultimi tuttavia saranno serviti da una viabilità indipendente.

5.1 ACCESSI

Gli accessi alla viabilità secondaria di lottizzazione saranno ricavati a mezzo di nuove intersezioni a raso che si innestano su Via Caravaggio e Via Bella. L'accesso su Via Caravaggio sarà caratterizzato da una piattaforma a carreggiate separate, ciascuna a senso unico di marcia, con doppia corsia (lungo la quale insisterà un primo accesso riservato alla clientela della struttura commerciale), fino ad una rotatoria che fungerà da collettore e smistamento verso un secondo accesso riservato alla clientela della struttura commerciale e verso la zona dedicata e riservata al carico/scarico merci della struttura commerciale. È prevista, nella parte orientale del comparto, la realizzazione di altre due rotatorie, con il fine di ottenere una corretta gestione dei flussi veicolari. Sulla rotatoria principale insisterà inoltre la tratta di collegamento con l'accesso posto su Via Bella.

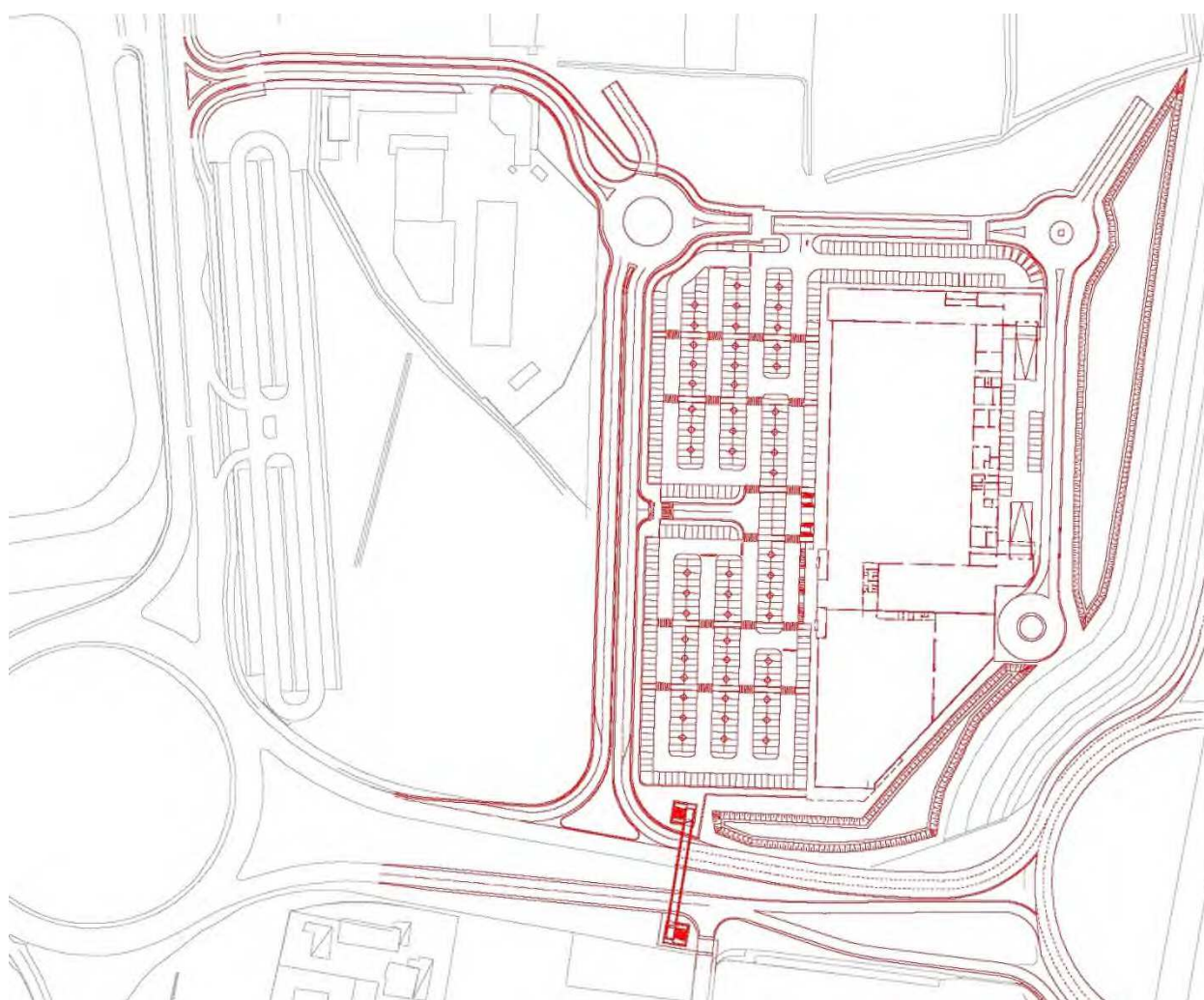


Figura 35 – Intervento di progetto zoom

5.2 OPERE VIARIE

Il progetto presentato prevede la realizzazione di opere finalizzate non solo alla gestione dei flussi indotti dall'iniziativa, ma anche alla fluidificazione dei flussi esistenti e ad un miglioramento complessivo delle esigenze di mobilità del comparto, senza limitarsi alle proprie esigenze ma fornendo opere di interesse pubblico mirate alla soluzione delle problematiche esistenti

A tal fine le opere che verranno realizzate riguarderanno, oltre alla viabilità di lottizzazione a servizio delle strutture oggetto del presente studio, anche una rivisitazione della rotatoria "Castellana" di connessione con il centro di Mestre e con la Tangenziale. Queste ultime, che prevedono la realizzazione di una corsia dedicata alla svolta in destra per i veicoli in uscita dalla Tangenziale con provenienza nord e la realizzazione di una corsia dedicata alla svolta in destra per l'immissione in Tangenziale da Via Caravaggio per i veicoli con destinazione sud, in concerto con la realizzazione già operante della corsia dedicata alla svolta in destra per i veicoli in uscita dalla Tangenziale con provenienza sud, hanno ottenuto il parere favorevole del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, che ha riconosciuto all'assetto di progetto la capacità di apportare una fluidificazione del traffico d'area.

Il progetto prevede infine opere mirate al miglioramento della funzionalità della rotatoria Castellana (tangenziale) con interventi che riguardano tutti i flussi esistenti (attuali e futuri) e non solo le correnti veicolari comprendenti i flussi indotti dalla struttura. In tal senso si riscontra la modifica dell'innesto in rotatoria di Via Caravaggio, con:

- la realizzazione di una corsia dedicata e separata per l'accesso diretto in tangenziale (1);
- la riduzione ad una corsia della viabilità di attestazione sulla rotatoria per le direttrici Mestre e Trieste in ottemperanza alle prescrizioni riportate nella comunicazione inviata in seguito alla conferenza dei servizi del 26.01.2016 (2).

Le opere comprendono inoltre il raddoppio della corsia di ingresso in rotatoria per la rampa di uscita dalla tangenziale dei veicoli proveniente da nord (Trieste) con corsia di destra dedicata all'accesso diretto in Via Caravaggio (con separazione tramite cordolo invalicabile dall'altra corsia che rimane dedicata ai veicoli entranti in rotatoria) (3) ed il già operante raddoppio della corsia di ingresso in rotatoria per la rampa di uscita dalla tangenziale dei veicoli proveniente da sud (Padova) con corsia di destra dedicata all'accesso diretto in Via Ceccherini (anch'essa con separazione mediante cordolo invalicabile dall'altra corsia che rimane dedicata ai veicoli entranti in rotatoria) che verrà esteso per gran parte della lunghezza della rampa di uscita stessa (4).

Il progetto prevede inoltre l'eliminazione dell'attuale passaggio pedonale su Via Caravaggio (regolato a mezzo di impianto semaforico a chiamata mediante la creazione di una passerella ciclopedonale di adeguate dimensioni (5).

Nella planimetria seguente vengono indicati i singoli interventi.

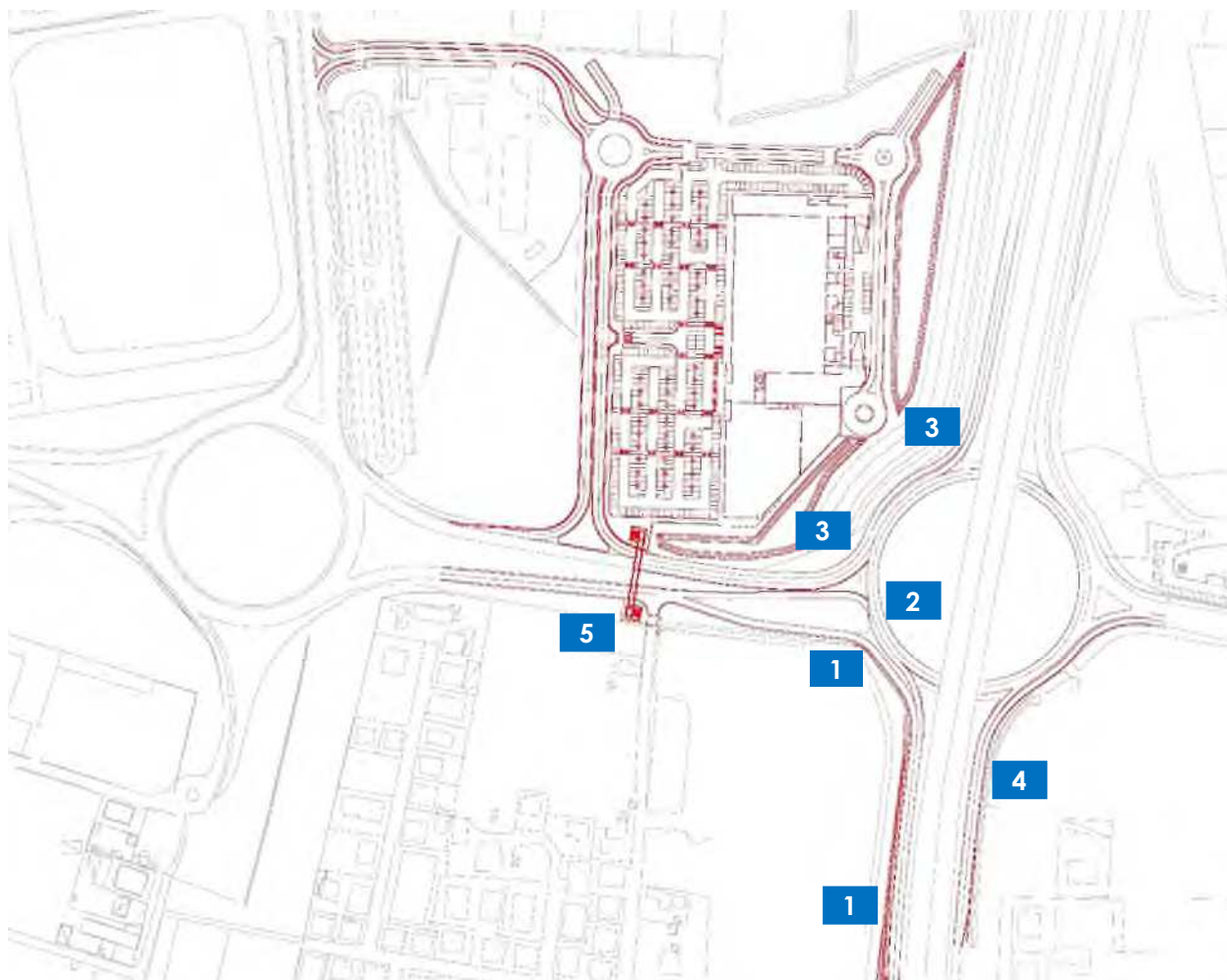


Figura 36 – Indicazione interventi di progetto

5.3 FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI

Al fine di determinare il reale impatto viabilistico prodotto dal futuro scenario, dopo aver ricostruito lo stato di fatto in termini di offerta e domanda di trasporto e descritto qualitativamente l'intervento di progetto, è necessario stimare i flussi veicolari in accesso/egresso dal lotto in esame in aggiunta a quelli attualmente gravanti sulla rete.

Per quanto concerne la struttura commerciale, secondo quanto previsto dalla normativa regionale vigente sul commercio per il rilascio delle autorizzazioni (Allegato A - D.G.R. n.1047 del 18 giugno 2013), per le grandi strutture di vendita si dovrebbe procedere stimando i volumi di traffico sulla base del numero dei posti auto previsti (nella fattispecie pari a circa 480) e della permanenza media della sosta (tra i 60 ed i 90 minuti): nel caso in esame, alla luce anche di numerosi monitoraggi effettuati in strutture commerciali di analoghe caratteristiche ed ubicazione, è stato deciso di adottare un turn over di 90 minuti. Ne consegue un volume di traffico

indotto pari a 320 veicoli equivalenti/ora in ingresso ed in uscita, coerentemente con il precedente Studio.

Cautelativamente al fine di incrementare il margine di sicurezza delle valutazioni sulla funzionalità della rete a seguito della realizzazione della nuova struttura di vendita, si ipotizza che la totalità dei flussi di traffico indotti sia dovuta a nuovi utenti che interesseranno la rete: si suppone quindi che nessun utente attualmente in transito venga "catturato" dalla nuova struttura di vendita deviando il proprio tragitto al fine di recarsi nell'area oggetto di intervento.

Dal momento che il giorno caratterizzato da flussi di traffico più elevati è stato individuato nel venerdì, nell'ambito della presente analisi verranno considerati anche i flussi indotti dalla piastra direzionale, stimati complessivamente pari a 300 utenti, in uscita dall'area essendo l'ora di punta compresa tra le 17.00 e le 18.00; si ipotizza, tuttavia, che parte di questo volume di traffico venga "catturato" dalla nuova struttura di vendita.

Le ipotesi sui flussi indotti sono le medesime di quelle presentate nel precedente Studio di Impatto Viabilistico.

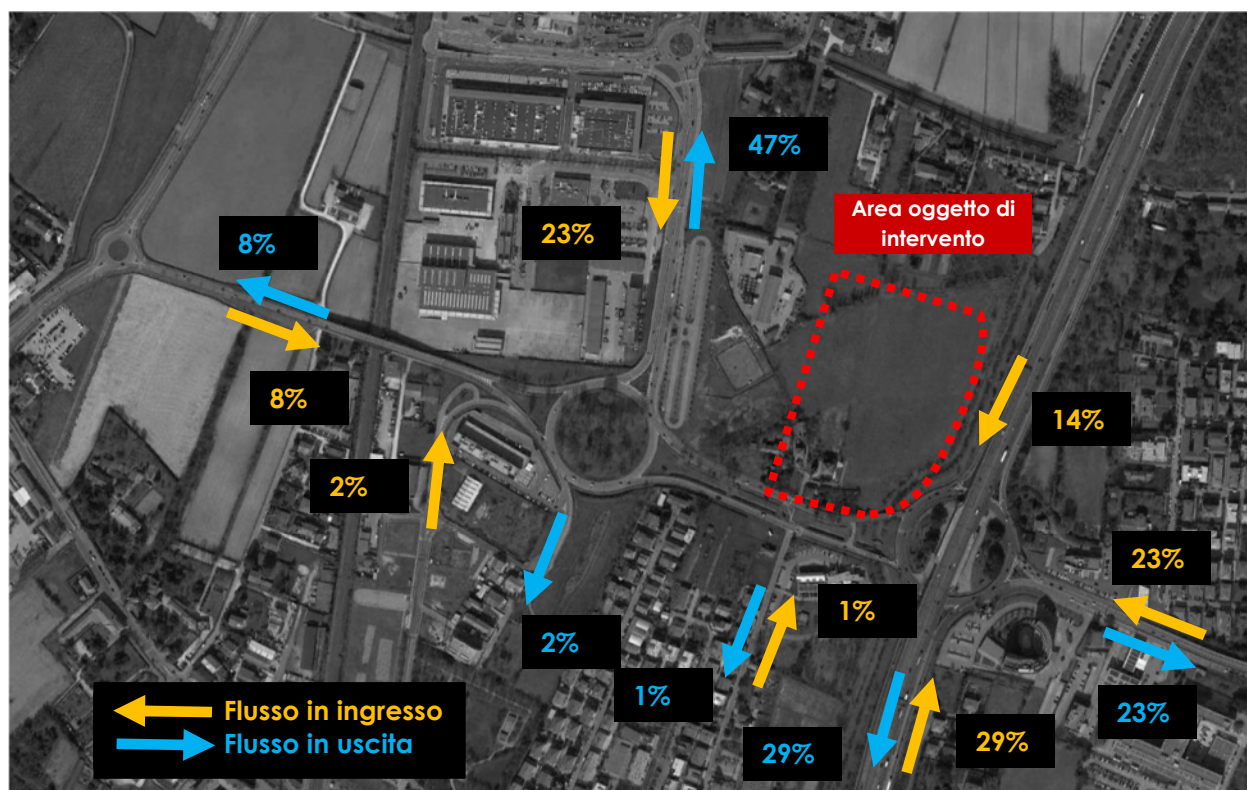


Figura 37 – Distribuzione flusso commerciale indotto

Il flusso commerciale indotto viene ripartito secondo la seguente distribuzione:

- 14% dalla rampa nord della Tangenziale;
- 23% da e verso Via Ceccherini;

- 29% da e verso la rampa sud della Tangenziale;
- 23% da e verso Via Bella;
- 14% verso nord usufruendo dell'asse di Via Bella, Via Don Tosatto, Via Don Peron;
- 8% da e verso Via Gianquinto;
- 2% da Via Caravaggio sud;
- 2% verso Via Hayez;
- 1% da e verso Via del Gazzato.

Il flusso direzionale indotto, invece, viene ripartito secondo la seguente distribuzione:

- 23% verso Via Ceccherini;
- 23% verso la rampa sud della Tangenziale;
- 45% verso Via Bella;
- 8% verso Via Gianquinto;
- 1% verso Via del Gazzato.

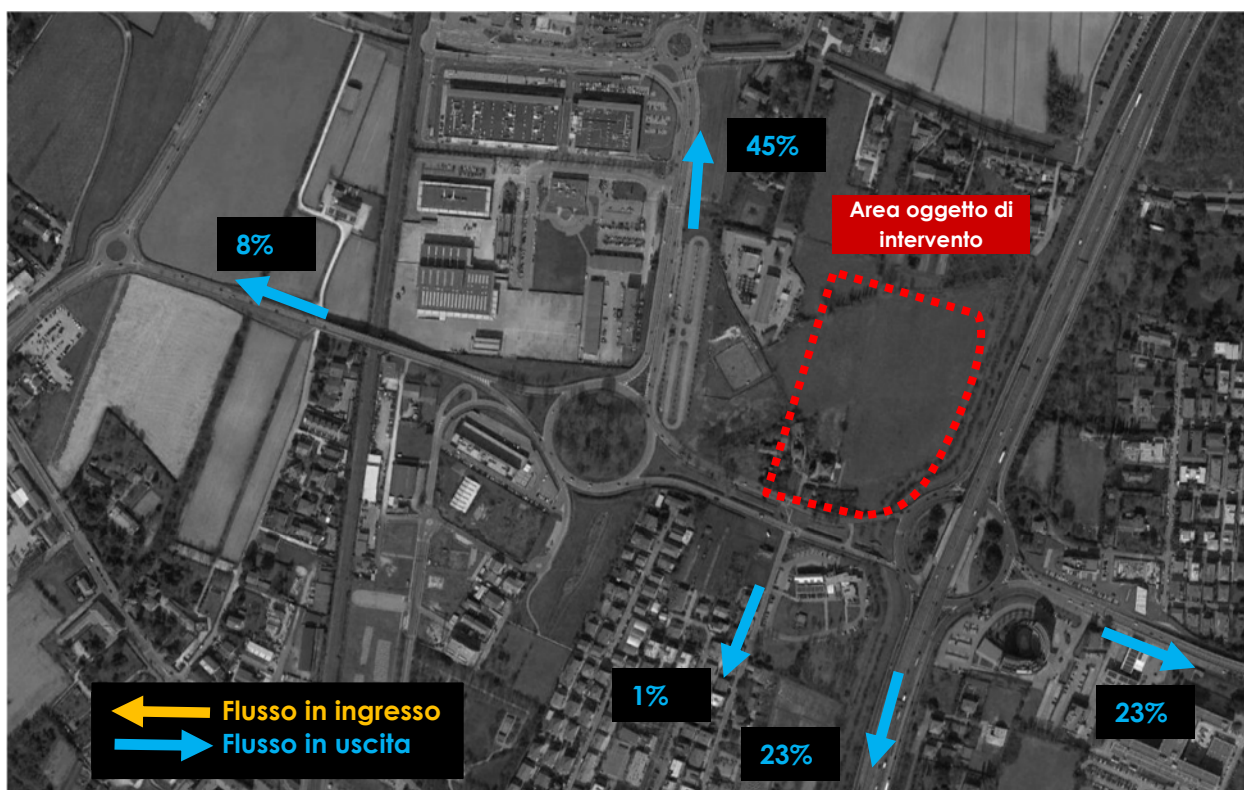


Figura 38 – Distribuzione flusso direzionale indotto

5.4 FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI

Per determinare i flussi di traffico futuri, ai flussi veicolari esistenti, caratterizzanti il sistema viario d'interesse, sono stati sommati i flussi indotti dagli interventi descritti in precedenza. Si rimanda agli elaborati grafici in allegato per la specificazione dei volumi di traffico futuri espressi in veicoli equivalenti/ora.

6 LIVELLI DI SERVIZIO

6.1 DEFINIZIONI

La classificazione qualitativa della congestione è eseguita in genere secondo una scala di sei lettere (da A ad F) che rappresentano i diversi livelli di servizio (LOS), come definiti nel manuale statunitense – l'Highway Capacity Manual (HCM). Nell'ambito dell'ingegneria dei trasporti tali livelli sono utilizzati per descrivere l'entità di traffico su tronchi stradali o intersezioni. Le verifiche analitiche della rete viaria non possono perciò prescindere dall'esposizione di alcuni riferimenti teorici che vengono di seguito chiariti.

I principali indici ai quali si farà riferimento sono:

- *Volume di traffico orario o flusso orario f (veic/h)*: numero di veicoli che transita - o che si prevede transiterà - in un'ora, attraverso una data sezione di una corsia o di una strada.
- *Traffico medio giornaliero annuo T_{mga}* : è il rapporto fra il numero di veicoli che attraversano una data sezione (in genere, riferito ai due sensi di marcia) e 365 giorni. Tale dato si riporta ad un intervallo di tempo molto ampio e non tiene conto delle oscillazioni del traffico, nei vari periodi dell'anno, per cui è più significativo il valore del traffico giornaliero medio T_{gm} definito come rapporto tra il numero di veicoli che, in dato numero di giorni opportunamente scelti nell'arco dell'anno, transitano attraverso la data sezione ed il numero di giorni in cui si è eseguito il rilevamento.
- *Portata veicolare Q* : numero di veicoli transitanti - o che si prevede transiterà - in una sezione della strada durante un intervallo di tempo inferiore all'ora; equivale al prodotto della densità per la velocità media di deflusso. Tra le portate assume fondamentale importanza, in ingegneria stradale, la capacità.
- *Portata di servizio*: flusso massimo gestibile con un determinato livello di servizio.
- *Capacità C* : è la portata massima relativa ad un dato periodo di tempo che, in una sezione di una corsia o di una strada, per determinate condizioni della strada stessa, dell'ambiente e del traffico, ha "sufficiente probabilità di non essere superata". La capacità rappresenta la risposta dell'infrastruttura alla domanda prevalente di movimento. Dal punto di vista tecnico assumerà un valore soddisfacente quando si mantiene superiore alla portata.
- *Intensità di traffico*: portata di punta che deriva dai quindici minuti più carichi all'interno dell'ora.
- *Densità di traffico D* : è il numero dei veicoli presenti in un dato istante in un tratto stradale di determinata lunghezza (in genere 1 km); il volume del traffico sarà pertanto uguale al prodotto della densità per la velocità.

- *Velocità del deflusso V*: velocità media nello spazio.
- Relazione fondamentale del deflusso:

$$\text{Portata (Q)} = \text{Densità (D)} \cdot \text{Velocità di deflusso (V)}$$

Dopo aver chiarito il significato di alcuni tra i parametri fondamentali della teoria della circolazione si può comprendere più facilmente il concetto di Livello di servizio (LOS). Il LOS può essere visto, in generale, come funzione lineare della densità (veicoli/km): è ottimo quando la densità è bassa e viceversa. In pratica si può definire come la misura della prestazione della strada nello smaltire il traffico, ovvero il grado con il quale il traffico presente vincola il conducente durante la marcia. Si tratta, quindi, di un indice maggiormente significativo rispetto alla semplice conoscenza del flusso massimo o della capacità. L'HCM riconosce generalmente 6 livelli di servizio connotati con le prime sei lettere dell'alfabeto (da A ad E). Ad essi si aggiunge un settimo livello F, nel quale la congestione azzerava il passaggio dei veicoli. In particolare i LOS definiscono i seguenti stadi di circolazione:

- *LOS A*: rappresenta le condizioni di flusso libero, cioè ogni veicolo si muove senza alcun vincolo ed in libertà assoluta di manovra entro la corrente;
- *LOS B*: rappresenta le condizioni di deflusso con modesta riduzione della velocità ma ancora con elevate condizioni di comfort fisico e psicologico;
- *LOS C*: rappresenta una condizione di deflusso intermedia; la presenza degli altri veicoli determina vincoli sempre maggiori causando una riduzione di comfort ma un flusso ancora stabile;
- *LOS D*: in queste condizioni il flusso è ancora stabile sebbene la libertà di manovra sia ampiamente ridotta ed il livello di comfort fisico e psicologico comincia ad essere basso;
- *LOS E*: in queste condizioni il flusso si avvicina al limite della capacità e i condizionamenti tra i veicoli sono pressoché totali; le condizioni di deflusso sono al limite della stabilità;
- *LOS F*: questo livello rappresenta le condizioni di flusso forzato; si verificano facilmente condizioni instabili di deflusso fino all'insorgere di forti fenomeni di accodamento.

Il livello di servizio si configura quindi, in generale, come una misura qualitativa dell'effetto di certi fattori che comprendono la velocità ed il tempo di percorrenza, le interruzioni del traffico, la libertà di manovra, la sicurezza, la comodità della guida ed i costi di esercizio. La scelta dei singoli livelli è stata definita in base a particolari valori di alcuni di questi fattori.

6.2 LIVELLI DI SERVIZIO INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE

Il livello di servizio secondo la metodologia HCM, definito per tale tipologia di incrocio, è calcolato sulla base del ritardo relativo a ciascun movimento.

L'intera procedura si fonda su una precisa gerarchia delle correnti di traffico:

- *correnti di priorità 1*: correnti della strada principale dirette e di svolte a destra (movimenti 2, 3, 5, 6);
- *correnti di priorità 2*: correnti di svolta a sinistra dalla strada principale e di svolta a destra dalle secondarie (movimenti 1, 4, 9, 12);
- *correnti di priorità 3*: correnti delle strade secondarie di attraversamento dell'intersezione (movimenti 8, 11);
- *correnti di priorità 4*: correnti delle strade secondarie di svolta a sinistra (movimenti 7, 10).

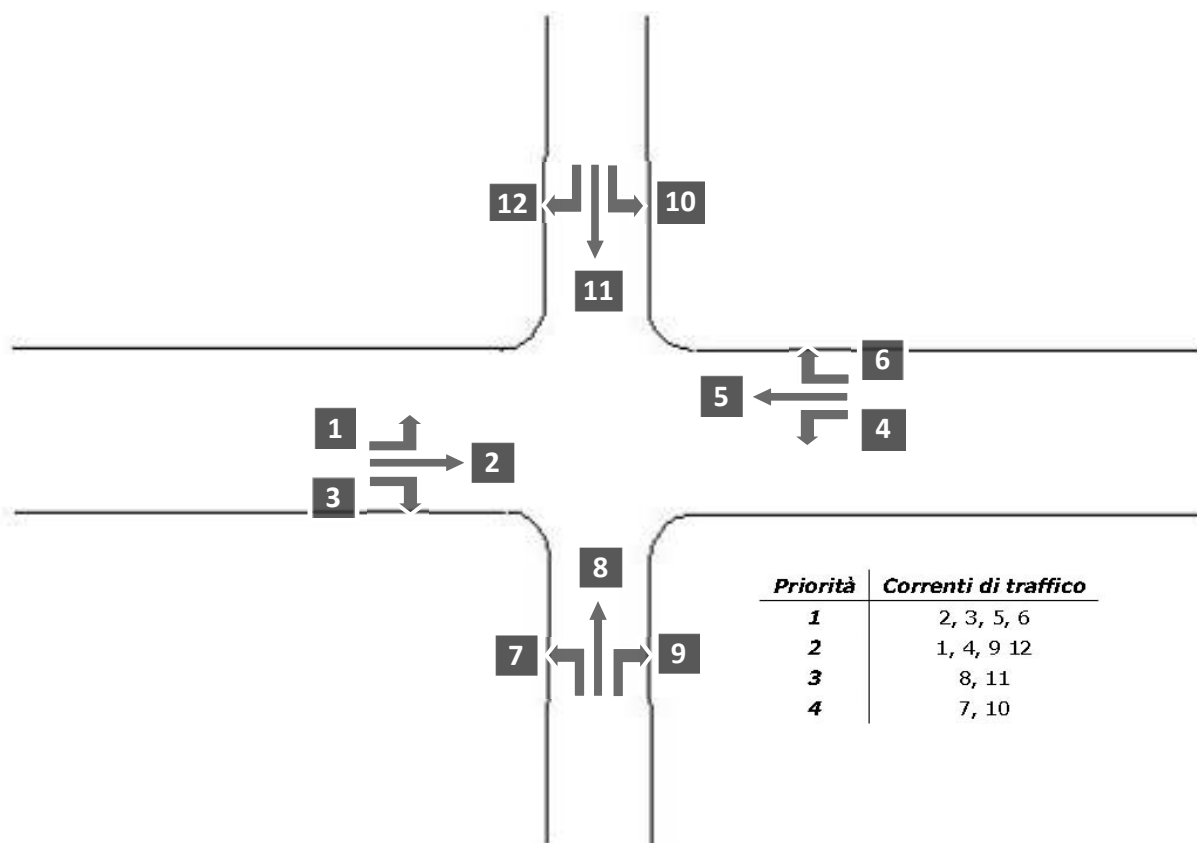


Figura 39 – Gerarchia delle correnti di traffico

Il calcolo finale dei ritardi relativi a ciascun movimento presuppone, secondo la metodologia H.C.M., alcune operazioni preliminari.

Determinazione delle portate di conflitto

Il termine "portata di conflitto" rappresenta la somma delle portate a cui una corrente di traffico deve necessariamente dare la precedenza. Le manovre saranno quindi caratterizzate da una portata di conflitto, fatta naturalmente eccezione per le correnti a priorità 1. Essendo N il numero delle corsie della strada principale, le singole portate di conflitto sono:

Tipo di movimento	Determinazione portate di conflitto $q_{c,x}$	
Svolta a sinistra dalla strada principale [1,4]	$q_{c,1}=q_5+q_6$	$q_{c,4}=q_2+q_3$
Svolta a destra dalla strada secondaria [9,12]	$q_{c,9}=q_2/N+0.5 q_3$	$q_{c,12}=q_5/N+0.5 q_6$
Correnti dirette dalla strada secondaria [8,11]	$q_{c,8}=2(q_1+q_4)+q_2+q_5+0.5q_3+q_6$	$q_{c,10}=2(q_1+q_4)+q_2+q_5+q_3+0.5q_6$
Svolta a sinistra dalla strada secondaria [7,10]	$q_{c,7}=2(q_1+q_4)+q_2+q_5/N+0.5q_3+0.5q_6+0.5q_{11}+0.5q_{12}$	$q_{c,10}=2(q_1+q_4)+q_2/N +q_5+0.5q_3+0.5q_6+0.5q_8+0.5q_9$

Tabella 5 – Portate di conflitto

Determinazione degli intervalli e dei distanziamenti critici

I conducenti appartenenti ad una corrente secondaria per attuare la scelta di attraversamento od immissione in un altro flusso, si basano su delle stime soggettive di posizione e velocità dei veicoli del flusso ostacolante. L'*intervallo critico* T_c si può quindi definire come il più piccolo intervallo temporale fra i veicoli della corrente principale accettato da un utente della corrente secondaria per effettuare la manovra suddetta. Diverso è il concetto di *intervallo* o *tempo di sequenza* T_f che rappresenta, invece, il distanziamento tra veicoli della corrente secondaria che effettuano la manovra di attraversamento od immissione sfruttando lo stesso "varco" nella corrente principale.

Sulla base di risultati sperimentali sono stati individuati dei valori base sia per T_c che per T_f :

Tipo di movimento	Intervallo critico base T_{cb} (sec)		Intervallo di sequenza base T_{fb} (sec)
	Strada principale a due corsie	Strada principale a quattro corsie	
Svolta a sinistra dalla strada principale	4.1	4.1	2.2
Svolta a destra dalla strada secondaria]	6.2	6.9	3.3
Correnti dirette dalla strada secondaria	6.5	6.5	4.0
Svolta a sinistra dalla strada secondaria	7.1	7.5	3.5

Tabella 6 – Intervalli critici e di sequenza per ciascuna manovra

Tali valori, a seconda della particolare situazione, dovranno essere opportunamente corretti in relazione alla percentuale dei veicoli pesanti e alla pendenza delle livellette delle strade secondarie tramite apposite formule suggerite nel manuale.

Calcolo della capacità potenziale

Dopo aver determinato le portate di conflitto ($q_{c,x}$), gli intervalli critici ($T_{c,x}$) e di sequenza ($T_{f,x}$) è possibile calcolare la "capacità potenziale" relativamente a ciascun movimento mediante la seguente relazione:

$$c_{p,x} = q_{c,x} \cdot \frac{e^{-q_{c,x} \cdot T_{c,x} / 3600}}{1 - e^{-q_{c,x} \cdot T_{f,x} / 3600}}$$

Calcolo della capacità effettiva mediante correzioni per impedenza

La validità della formula è garantita, tuttavia, solo sotto certe ipotesi restrittive. Quando queste non risultano verificate è necessario applicare dei coefficienti correttivi che riducono il valore della "capacità potenziale" giungendo così alla determinazione della cosiddetta "capacità effettiva" ($c_{e,x}$). Alle correnti a priorità 1 non bisogna applicare alcun coefficiente dal momento che non si arrestano per seguire la manovra. Per le correnti di priorità 2, la capacità effettiva risulta pari a quella potenziale. I movimenti a priorità 3 e 4 invece subiscono una riduzione di capacità, detta impedenza, la quale risulta tanto minore quanto più elevata è la probabilità di non avere veicoli di rango inferiore in attesa di compiere la loro manovra. Esaurite le operazioni preliminari sopra descritte, per il cosiddetto "ritardo di controllo" viene suggerita la formula:

$$d_x = \frac{3600}{c_{e,x}} + 900 \cdot T \cdot \left[\frac{q_x}{c_{e,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{q_x}{c_{e,x}} - 1 \right)^2 + \frac{3600 \cdot q_x}{450 \cdot T \cdot c_{e,x}}} \right] + 5$$

dove d_x rappresenta proprio il ritardo medio per il generico movimento x (sec/veic) e T il periodo di analisi in ore, mentre il termine costante di 5 sec tiene conto dei perditempi in decelerazione ed accelerazione rispetto alla velocità a flusso libero.

Nei casi in cui sulla strada principale non vi sia una corsia esclusiva di accumulo per la svolta a sinistra, i veicoli che devono eseguire la manovra diretta o di svolta a destra risultano ostacolati dagli utenti che devono svoltare a sinistra, subendo così un ritardo.

Tale grandezza è calcolabile tramite una apposita formula che tiene conto del ritardo medio dei veicoli che eseguono la manovra di svolta a sinistra dalla principale. Il ritardo complessivo dell'intersezione può essere infine calcolato come media pesata sulle portate veicolari:

$$d_T = \frac{\sum d_x \cdot q_x}{\sum q_x}$$

Il criterio per individuare il livello di servizio, una volta determinato il ritardo relativo a ciascun movimento ed il ritardo medio globale, è riportato nella tabella seguente:

Livello di servizio (LOS)	Ritardo di controllo medio (sec/veic)
A	0-10
B	>10-15
C	>15-25
D	>25-35
E	>35-50
F	>50

Tabella 7 – Criterio per individuazione del LOS per intersezioni a raso non semaforizzate

6.3 LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA

In relazione alla capacità ed al livello di servizio di un'intersezione a rotatoria occorre notare come essi dipendano essenzialmente da due fattori:

- le caratteristiche geometriche;
- i flussi veicolari gravanti sul nodo.

In particolare nella determinazione del livello di servizio è necessario considerare il comportamento del guidatore in quanto le modalità di approccio ad un'intersezione a rotatoria sono fondamentali per la valutazione dell'entità complessiva del ritardo. Facendo riferimento alla classificazione proposta dall'HCM per le intersezioni non semaforizzate i LOS relativi agli approcci di un'intersezione sono stimati sulla base dei ritardi medi accumulati dai veicoli. Il criterio per individuare il livello di servizio, una volta determinato il ritardo relativo a ciascun movimento ed il ritardo medio globale è riassunto nella *Figura 40*.

Ciò premesso, mentre per un'intersezione classica la nozione di ritardo risulta essere intuitiva, nel caso delle rotatorie il "ritardo complessivo" risulta più articolato. La valutazione del tempo di attraversamento di una rotatoria richiede infatti l'analisi delle diverse fasi in cui si svolge tale processo, ad ognuna delle quali è possibile associare una quota parte del ritardo complessivo.

In particolare, come si evince dalla *Figura 40* si possono distinguere tre intervalli temporali:

- *Ritardo di approccio (d_a)*: tale componente deriva dal fatto che il guidatore generalmente riduce la propria velocità in prossimità dell'incrocio con un'altra direttrice di marcia. Tale ritardo è quantificabile come la differenza tra il tempo impiegato dai veicoli per percorrere una distanza prefissata da un punto a monte dell'intersezione (L_1) alla linea di dare la precedenza (L_4) e il tempo necessario a percorrere la stessa distanza alla velocità di flusso libero (V_f). Con riferimento alla figura si ha:

$$d_a = (t_4 - t_1) - \frac{L_4 - L_1}{V_f}$$

- *Ritardo di fermata (d)*: tale componente deriva dal fatto che generalmente il guidatore prima di attraversare l'intersezione, è costretto a fermarsi ed aspettare il proprio turno. Nel caso delle intersezioni a rotatoria, questo avviene anche più volte consecutivamente, per effetto della presenza dei veicoli in coda che precedono il generico utente. Il ritardo di fermata dipende pertanto dal flusso circolante sull'anello e dal cosiddetto "gap-acceptance" (intervallo spazio-temporale accettato) dei guidatori in ingresso. Tale ritardo può essere quindi definito come:

$$d = t_3 - t_2$$

- *Ritardo di controllo (d_c)*: tale componente include invece il ritardo dovuto alle fasi di decelerazione, di fermata e di accelerazione. Può essere calcolato come la differenza tra il tempo che intercorre tra l'inizio della fase di decelerazione e la fine della fase di accelerazione ed il tempo impiegato a percorrere la stessa distanza alla velocità di flusso libero. Considerando la schematizzazione in figura si ha:

$$d_c = (t_5 - t_1) - \frac{L_5 - L_1}{V_f}$$

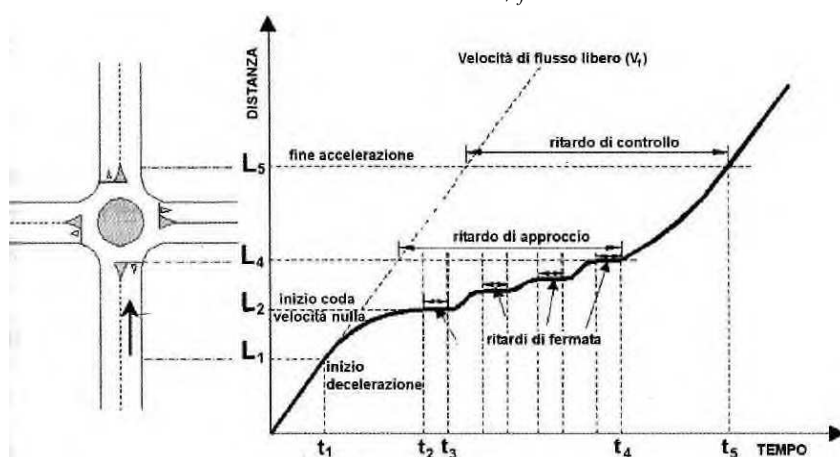


Figura 40 – Definizione tipologie di ritardo per una rotatoria

Come sopra accennato, il livello di servizio si può quindi ricavare confrontando il ritardo medio ricavato con le indicazioni fornite dall'HCM 2000 relativamente alle intersezioni non semaforizzate. Il meccanismo di funzionamento di una rotatoria risulta infatti maggiormente accostabile a quello delle intersezioni regolate da "Stop" o dal "Dare precedenza" piuttosto che ad altre modalità di gestione. In pratica anche per quanto riguarda le rotatorie, gli utenti in attesa di immettersi nell'anello circolatorio accumulano perditempo commisurati direttamente al flusso veicolare in opposizione.

Nel seguito, grazie all'ausilio delle microsimulazioni dinamiche verranno ricavati una serie di indicatori prestazionali relativi agli approcci del nodo oggetto di valutazione tra cui il "ritardo medio per veicolo". Questo viene calcolato quando il veicolo completa il segmento stradale oggetto di valutazione (che nel caso in esame inizia 150 m prima dell'approccio dell'intersezione e termina in corrispondenza della sezione di uscita) sottraendo il tempo di percorrenza teorico (ideale) dal tempo di percorrenza reale.

Il tempo di percorrenza teorico è il tempo che verrebbe impiegato per compiere il tragitto definito se nella rete non ci fossero altri veicoli e nessun impianto semaforico o fermata (tenendo conto delle zone di rallentamento quali ad es. curve o restringimenti).

Anche in questo caso il ritardo complessivo dell'intersezione può essere infine calcolato come media pesata sulle portate veicolari:

$$d_T = \frac{\sum d_x \cdot q_x}{\sum q_x}$$

Direttamente correlato ai perditempo accumulati dai veicoli sui rami di approccio dell'intersezione troviamo infine il concetto di accodamento. Le condizioni di deflusso possono infatti dar luogo, soprattutto nelle ore di punta a formazione di coda. Nelle successive microsimulazioni verrà utilizzata la seguente definizione di "coda": un veicolo si trova in situazione di accodamento quando la sua velocità scende al di sotto dei 5 km/h e la distanza dal veicolo che lo precede è inferiore ai 20 m. Qualora questa aumenti fino a superare i 20 m o venga superata la velocità di 10 km/h si ritiene che il veicolo non sia più in coda.

7 ANALISI MICROSIMULATIVA

7.1 MICROSIMULAZIONI ESEGUITE

Al fine di produrre un'analisi completa e dettagliata dell'impatto viabilistico determinato dall'inserimento della struttura di vendita in oggetto sono state eseguite due distinte microsimulazioni corrispondenti alla situazione attuale (Scenario 0) e allo scenario futuro (Scenario 1):

- *Scenario 0*: Stato di fatto;
- *Scenario 1*: Scenario futuro comprensivo della nuova struttura di vendita, della piastra direzionale e della relativa viabilità di accesso.

Tali microsimulazioni sono state riferite all'ora di punta serale (17.00-18.00) che, come riscontrato dai dati di traffico, rappresenta l'intervallo di punta per il sistema viario.

Questa modalità di verifica, oltre a produrre un output visivo di immediata interpretazione fornisce anche precisi indicatori prestazionali quali i ritardi e le lunghezze delle code.

Nello sviluppo delle microsimulazioni, i nodi e gli archi della rete stradale sono stati riprodotti rispettando fedelmente le dimensioni geometriche planimetriche e altimetriche; su questi sono state successivamente inserite le zone di rallentamento in corrispondenza dei tratti curvilinei e in prossimità degli approcci delle intersezioni. È stato inoltre imposto il corretto rispetto delle precedenza e degli stop. La rete è stata quindi riprodotta puntualmente e tutti i parametri del software sono stati impostati in maniera tale da ottenere un comportamento realistico dei veicoli.

I parametri utilizzati per definire il comportamento dinamico dei veicoli, quali l'intervallo temporale di "Gap acceptance" o le curve di accelerazione/decelerazione dei mezzi sono state opportunamente differenziate a seconda delle diverse tipologie veicolari. Tali scelte, essenziali per poter ottenere risultati attendibili, implicano, tra le altre cose, che i mezzi pesanti debbano avere a disposizione un intervallo temporale superiore a quello necessario alle autovetture per impegnare un'intersezione o per compiere qualsiasi altra manovra che modifichi il loro comportamento dinamico.

Sia allo stato attuale che nelle ipotesi future sono stati simulati 7.200 secondi, ovvero l'intera ora di punta estesa alla mezz'ora precedente e successiva per un intervallo complessivo di due ore. Si sono considerate significative le letture relative ai 3.600 secondi centrali, trascurando i primi e gli ultimi 30 minuti in cui il sistema raggiunge ed esaurisce le condizioni di regime.

Di seguito assieme alle illustrazioni delle microsimulazioni a grande scala relative alle reti simulate, si riportano gli estratti esemplificativi di alcuni particolari simulati nei vari scenari.

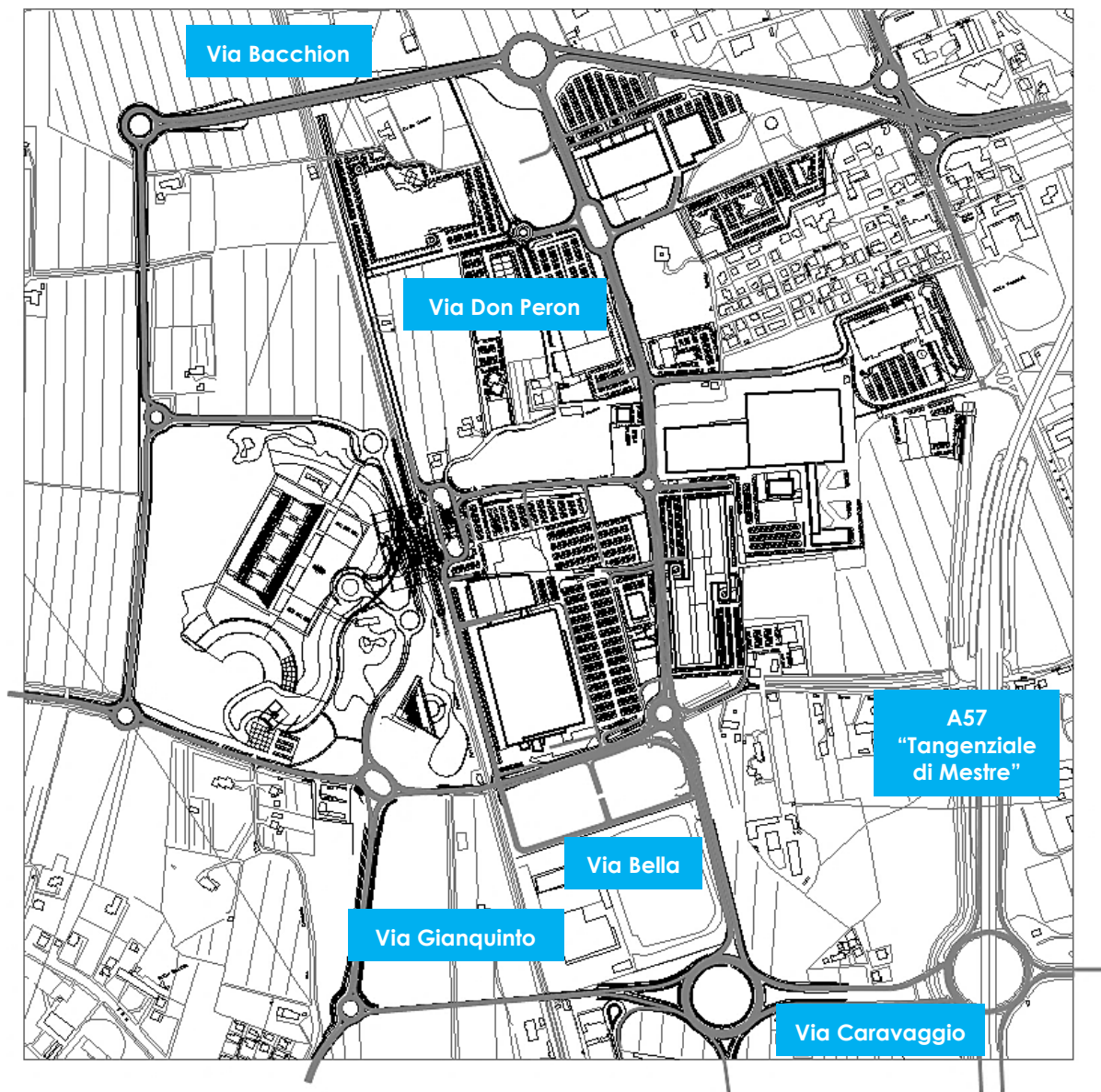


Figura 41 – Rete microsimulata Scenario 0

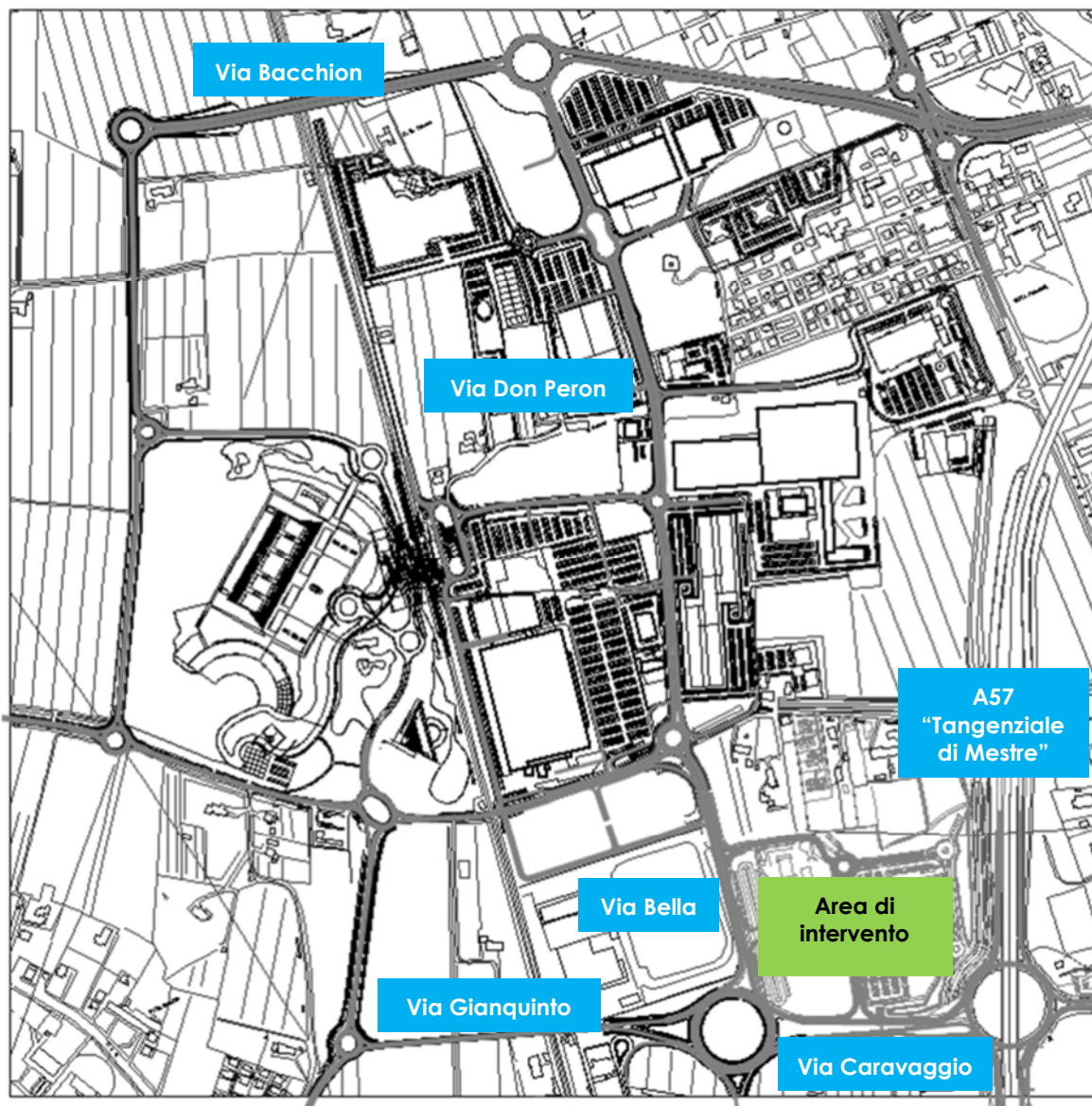


Figura 42 – Rete microsimulata Scenario 1

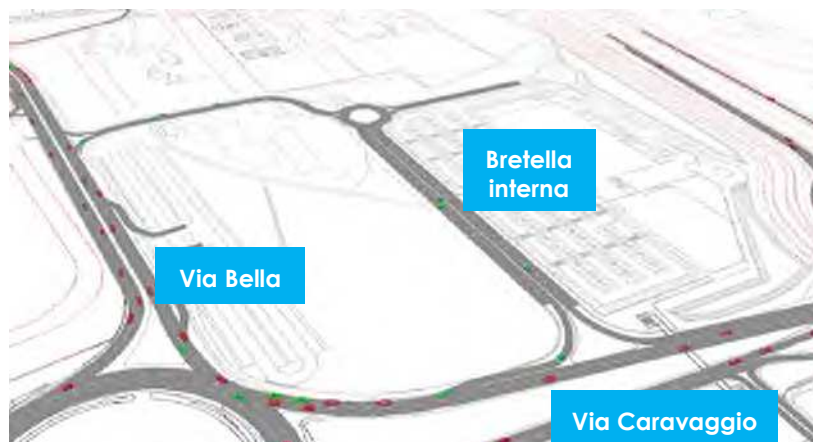


Figura 43 – Rete microsimulata Scenario 1 - dettaglio



Figura 44 – Intersezione tra Via Caravaggio, Via Bella, Via Hayez e Via Gianquinto

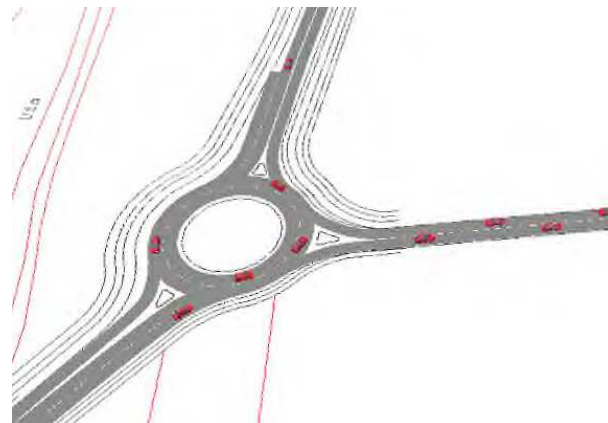


Figura 45 – Intersezione tra Via Gianquinto e Via Don Giussani



Figura 46 – Intersezione tra gli svincoli della Tangenziale di Mestre, Via da Verrazzano e Via Caravaggio – Scenario 0



Figura 47 – Intersezione tra gli svincoli della Tangenziale di Mestre, Via da Verrazzano e Via Caravaggio – Scenario 1



Figura 48 – Intersezione tra Via Bella, Via Paccagnella, Via Don Tosatto e Via Borgo Pezzana



Figura 49 – Intersezione tra Via Don Tosatto, Via Impastato e Via Don Peron

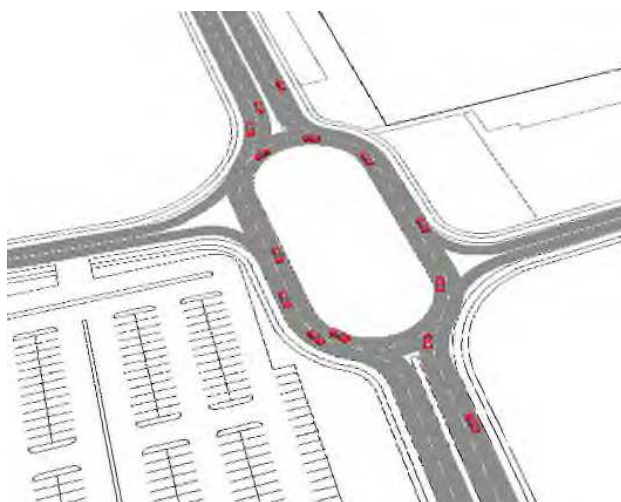


Figura 50 – Intersezione tra Via Don Tosatto, Via Zandonai, Via Don Peron e Via Baseggio



Figura 51 – Intersezione tra Via Don Peron e Via Bacchion



Figura 52 – Intersezione tra Via Paccagnella e Via Don Giussani

7.2 VALUTAZIONE CRITICA DEI RISULTATI

Le microsimulazioni dinamiche eseguite producono come output oltre a dei filmati video in tempo reale, utili per un'immediata visione del funzionamento della rete viaria, anche una serie di indicatori prestazionali. I valori ottenuti consentono di ricavare e comparare in modo analitico i LOS dei vari approcci di ogni singola intersezione relativamente allo stato di fatto e allo scenario futuro. Nel dettaglio sono stati utilizzati due distinti livelli di valutazione.

Livello 1: Valutazione globale della rete viaria

Questo livello di analisi fornisce una visione globale e di facile comprensione per quanto riguarda il funzionamento dell'intera rete viaria e ciò consente di comparare in modo immediato differenti scenari grazie all'ausilio di specifici indicatori prestazionali elencati in seguito:

- distanza totale percorsa dai veicoli;
- tempo totale di viaggio;
- velocità media dei veicoli;
- ritardo totale dei veicoli;
- ritardo medio per veicolo.

Livello 2: Valutazione di nodo

Questo livello di analisi ha riguardato i nodi della rete attuale e di progetto così da poter quantificare gli effetti sulla circolazione imputabili alla presenza della nuova struttura di vendita. Gli indicatori prestazionali utilizzati per questa analisi sono stati:

- il numero dei veicoli transitati attraverso l'intersezione;
- la lunghezza media/massima della coda per ogni approccio;
- il ritardo medio per i veicoli provenienti dai vari approcci;
- il corrispondente LOS per ogni approccio.

Si precisa che per definire la situazione di coda si è stabilito che un veicolo inizia a fare coda quando si muove a una velocità inferiore ai 5 km/h e si trova ad una distanza dal mezzo che lo precede inferiore ai 20m; tale situazione perdura fino a quando viene superato questo valore di distanza o la velocità di 10 km/h.

7.2.1 VALUTAZIONI DI RETE

Basandosi sui valori degli indicatori prestazionali descritti, avvalorati dalla percezione visiva del funzionamento della rete ottenuta mediante l'analisi a video delle simulazioni, si presenta di seguito una valutazione critica dei risultati ottenuti, distinta tra lo stato attuale e quello futuro.

Dalle risultanze emergono le seguenti considerazioni:

- il numero di veicoli simulato nei due scenari risulta congruente ai rilievi di traffico effettuati per lo stato di fatto, mentre per lo scenario di progetto tale entità aumenta del numero di veicoli indotti stimati. Si precisa che il modello di microsimulazione adotta lievi approssimazioni di generazione dei veicoli;
- la velocità media dei veicoli risulta lievemente minore nello scenario di progetto, a causa dell'aumento dei volumi di traffico;
- per lo stesso motivo, il ritardo medio per veicolo risulta maggiore nello scenario di progetto.

Ora di punta 17.00-18.00: Stato di fatto

SCENARIO 0	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	5961
Totale distanza percorsa veicoli (km)	9705,0
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	298,3
Velocità media (km/h)	32,7
Totale ritardo veicoli (h)	59,9
Ritardo medio per veicolo (s)	33,9

Tabella 8 – Valutazione di rete Scenario 0

Ora di punta 17.00-18.00: Scenario di progetto

SCENARIO 1	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	6481
Totale distanza percorsa veicoli (km)	10317,6
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	325,3
Velocità media (km/h)	31,7
Totale ritardo veicoli (h)	74,4
Ritardo medio per veicolo (s)	38,5

Tabella 9 – Valutazione di rete Scenario 1

7.2.3 VALUTAZIONI DI NODO

Per quanto riguarda la “valutazione di nodo” verranno di seguito analizzate le intersezioni per la rete viaria di afferenza:

1. Intersezione a rotatoria fra Via Caravaggio, Via Bella, Via Hayez e Via Gianquinto;
2. Intersezione a rotatoria fra gli svincoli della Tangenziale di Mestre, Via da Verrazzano e Via Caravaggio;
3. Intersezione a rotatoria fra la SR245, Via Gianquinto e Via Don Giussani;
4. Intersezione a rotatoria fra Via Bella, Via Paccagnella, Via Don Tosatto e Via Borgo Pezzana;
5. Intersezione a rotatoria fra Via Don Tosatto, Via Impastato e Via Don Peron;
6. Intersezione a rotatoria fra Via Don Tosatto, Via Zandonai, Via Don Peron e Via Baseggio;
7. Intersezione a rotatoria fra Via Don Peron e Via Bacchion;
8. Intersezione a rotatoria fra Via Paccagnella e Via Don Giussani.

Nell'analisi che seguirà saranno pertanto posti a confronto, per ciascun nodo della rete, gli indicatori prestazionali dei due scenari.

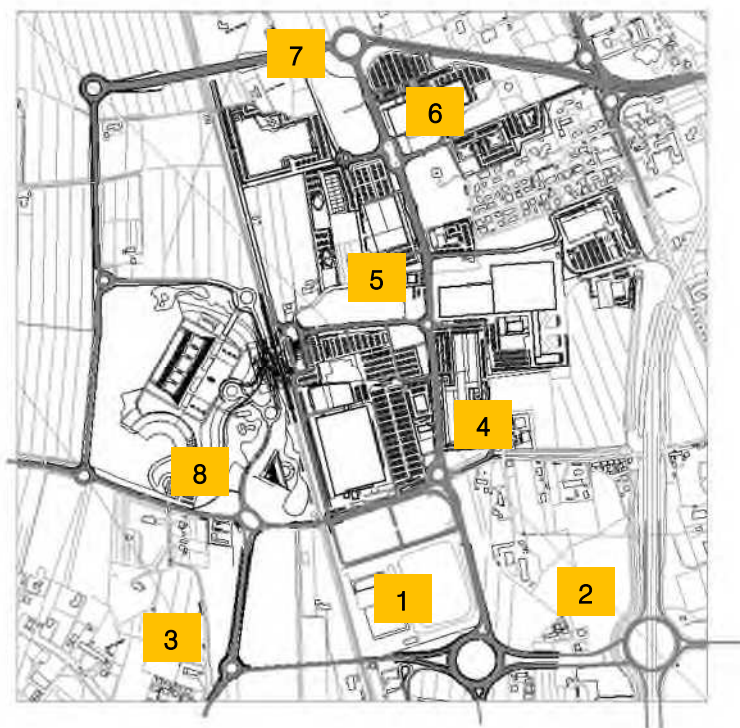


Figura 53 – Nodi valutati

Nodo 1: Intersezione a rotatoria fra Via Caravaggio, Via Bella, Via Hayez e Via Gianquinto

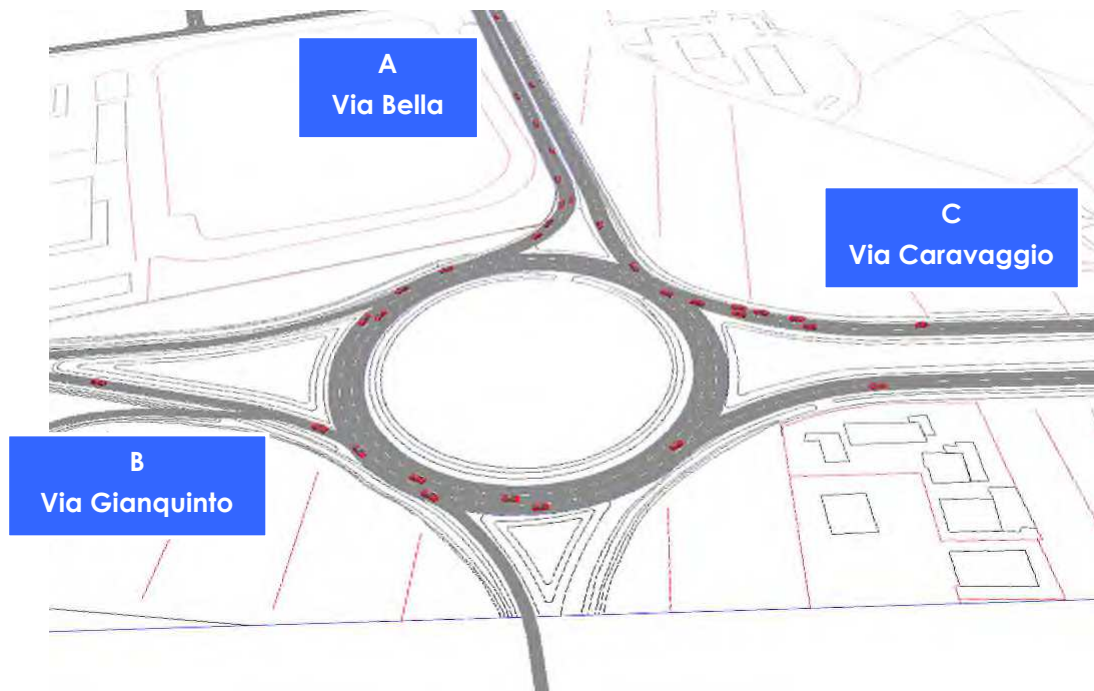


Figura 54 – Nodo 1

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,8	28,6	9,9	A
B	1,5	66,8	11,8	B
C	6,2	83,6	14,5	B
TOT	-	-	12,5	B

Tabella 10 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 1

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	1,2	33,9	12,5	B
B	12,2	86,9	22,8	C
C	4,6	96,5	14,5	B
TOT	-	-	14,9	B

Tabella 11 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 1

Sia allo stato di fatto che nello scenario di progetto il nodo supporta in maniera adeguata i flussi di traffico previsti nell'ora di punta simulata, mantenendo un livello di servizio globale sempre uguale a B. Nello Scenario 1 si verificano accodamenti e ritardi maggiori su alcuni rami, ma il livello di servizio rimane buono.

Nodo 2: Intersezione a rotatoria fra gli svincoli della Tangenziale di Mestre, Via da Verrazzano e Via Caravaggio



Figura 55 – Nodo 2 Scenario 0

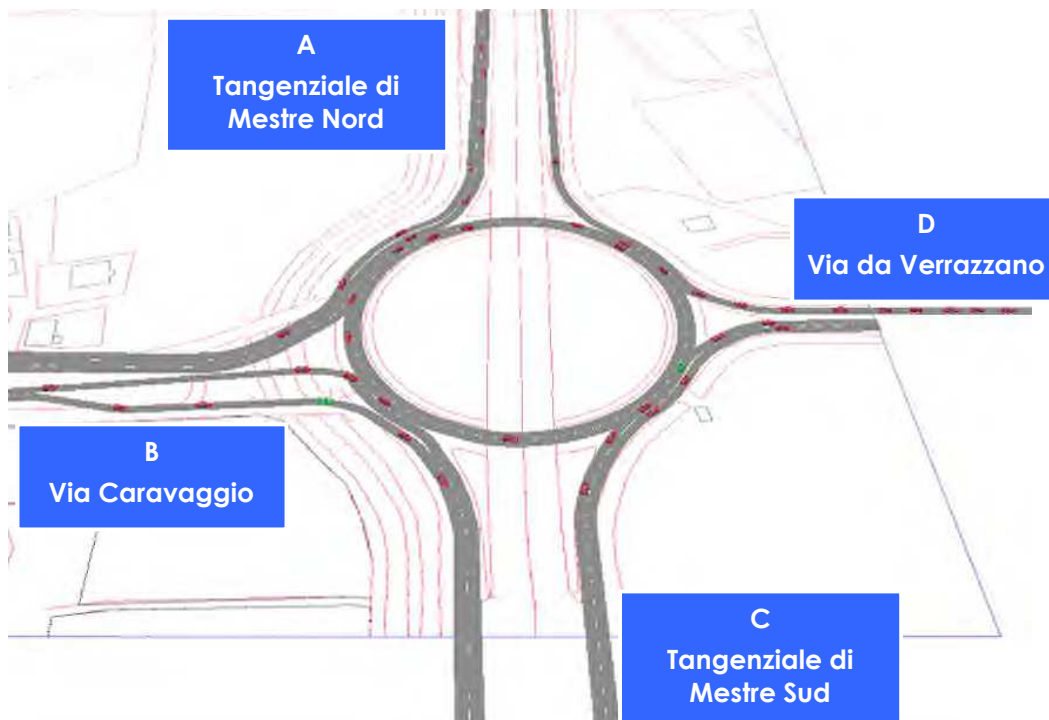


Figura 56 – Nodo 2 Scenario 1

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	2,7	31,8	12,7	B
B	11,8	255,4	19,2	C
C	12,4	261,6	18,4	C
D	35,5	160,4	24,9	C
TOT	-	-	20,2	C

Tabella 12 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 2

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	4,0	33,7	13,0	B
B	8,4	188,9	21,0	C
C	14,6	98,2	20,1	C
D	41,8	169,8	27,6	D
TOT	-	-	21,5	C

Tabella 13 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 2

Sia nello Scenario 0 che nello Scenario 1 il nodo supporta in maniera adeguata i flussi di traffico previsti nell'ora di punta, presentando un livello di servizio sempre pari a C, grazie anche all'adeguamento geometrico della rotatoria. Gli accodamenti massimi sono decisamente migliori nello scenario futuro sebbene i flussi di traffico siano incrementati degli indotti previsti per l'intervento di progetto.

Gli adeguamenti infrastrutturali previsti secondo le indicazioni contenute nelle richieste di integrazioni mostrano come il nodo supporti il traffico nello scenario futuro in modo adeguato. Per quanto riguarda il ramo di Via Caravaggio si osserva che la riduzione da due corsie in ingresso in rotatoria (configurazione attuale) ad una (configurazione di progetto) presenta una conseguente riduzione di capacità per i veicoli in ingresso in rotatoria, come dimostrato dalla lunghezza delle code risultante dalle microsimulazioni. Si ricorda infine che nelle analisi i ritardi delle manovre svincolate non vengono contemplati in quanto non sarebbero significativi per il calcolo del livello di servizio globale dell'intersezione.

Nodo 3: Intersezione a rotatoria fra la SR245, Via Gianquinto e Via Don Giussani

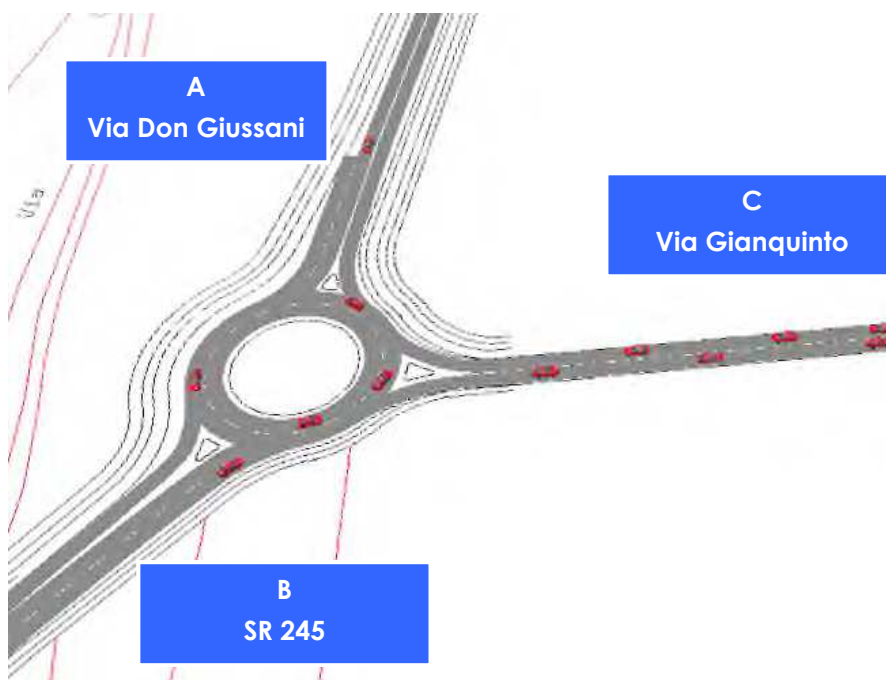


Figura 57 – Nodo 3

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,3	22,6	3,8	A
B	0,4	17,3	2,7	A
C	0,9	41,2	3,9	A
TOT	-	-	3,6	A

Tabella 14 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 3

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,6	23,1	4,4	A
B	0,7	18,4	3,4	A
C	0,7	42,2	4,2	A
TOT	-	-	4,1	A

Tabella 15 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 3

Sia nello Scenario 0 che nello Scenario 1 il nodo supporta in maniera ottimale i flussi di traffico previsti nell'ora di punta, presentando sempre un livello di servizio pari ad A.

Nodo 4: Intersezione a rotatoria fra Via Bella, Via Paccagnella, Via Don Tosatto e Via Borgo Pezzana

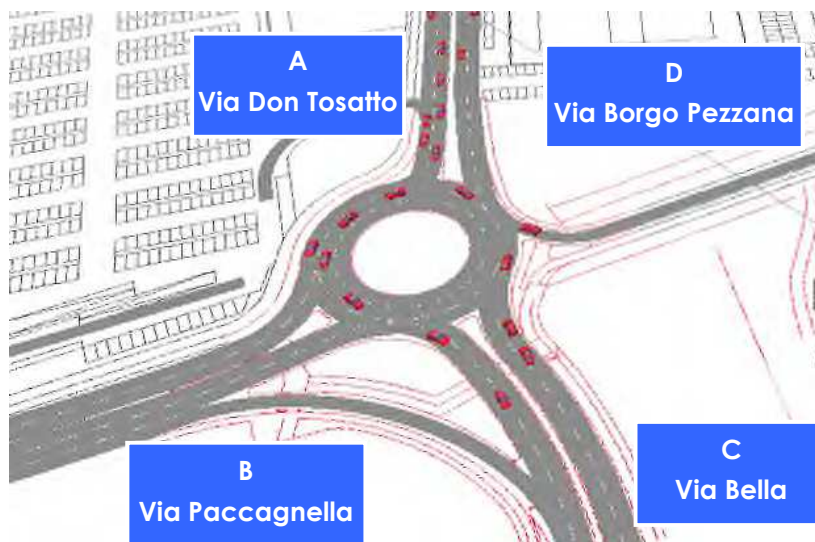


Figura 58 – Nodo 4

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	4,7	76,8	18,9	C
B	0,6	8,7	13,0	B
C	3,1	68,4	17,0	C
D	0,8	21,9	14,9	B
TOT	-	-	17,2	C

Tabella 16 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 4

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	8,9	89,5	21,5	C
B	0,9	16,5	13,7	B
C	6,9	93,8	19,3	C
D	1,4	21,5	17,6	C
TOT	-	-	19,5	C

Tabella 17 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 4

Nello scenario di progetto si osservano accodamenti massimi maggiori su Via Bella. Tuttavia, sia nello Scenario 0 che nello Scenario 1 il nodo supporta in maniera adeguata i flussi di traffico previsti nell'ora di punta, presentando sempre un livello di servizio pari a C.

Nodo 5: Intersezione a rotatoria fra Via Don Tosatto, Via Impastato e Via Don Peron



Figura 59 – Nodo 5

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	1,1	30,1	20,3	C
B	1,4	37,0	23,6	C
C	0,7	19,1	19,7	C
D	1,1	20,1	22,1	C
TOT	-	-	20,6	C

Tabella 18 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 5

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	1,4	31,1	21,2	C
B	1,9	54,6	24,2	C
C	0,7	20,9	20,5	C
D	1,5	23,1	22,5	C
TOT	-	-	21,3	C

Tabella 19 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 5

Sia nello Scenario 0 che nello Scenario 1 il nodo supporta in maniera adeguata i flussi di traffico previsti nell'ora di punta, presentando sempre un livello di servizio pari a C.

Nodo 6: Intersezione a rotatoria fra Via Don Tosatto, Via Zandonai, Via Don Peron e Via Baseggio



Figura 60 – Nodo 6

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,5	15,6	14,6	B
B	1,0	31,0	18,4	C
C	0,6	20,9	15,5	C
D	0,4	8,0	13,9	B
TOT	-	-	15,5	C

Tabella 20 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 6

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,7	29,9	14,9	B
B	1,3	31,4	18,6	C
C	0,7	28,6	15,8	C
D	0,5	13,7	14,3	B
TOT	-	-	15,8	C

Tabella 21 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 6

Sia nello Scenario 0 che nello Scenario 1 il nodo supporta in maniera adeguata i flussi di traffico previsti nell'ora di punta, presentando sempre un livello di servizio pari a C.

Nodo 7: Intersezione a rotatoria fra Via Don Peron e Via Bacchion



Figura 61 – Nodo 7

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	1,3	45,9	4,6	A
B	0,7	23,6	3,8	A
C	0,9	44,8	4,9	A
TOT	-	-	4,6	A

Tabella 22 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 7

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	1,1	52,2	5,0	A
B	0,7	30,4	4,1	A
C	0,8	48,5	5,9	A
TOT	-	-	5,2	A

Tabella 23 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 7

Sia nello Scenario 0 che nello Scenario 1 il nodo supporta in maniera ottimale i flussi di traffico previsti nell'ora di punta, presentando sempre un livello di servizio pari ad A.

Nodo 8: Intersezione a rotatoria fra Via Paccagnella e Via Don Giussani



Figura 62 – Nodo 8

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	1,6	21,0	7,9	A
B	0,6	14,8	4,1	A
C	0,8	26,9	5,7	A
D	3,4	45,3	7,2	A
TOT	-	-	6,1	A

Tabella 24 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 8

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	2,1	23,8	9,0	A
B	0,8	16,2	4,4	A
C	1,3	28,9	6,4	A
D	5,6	55,4	9,5	A
TOT	-	-	7,3	A

Tabella 25 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 8

Sia nello Scenario 0 che nello Scenario 1 il nodo supporta in maniera ottimale i flussi di traffico previsti nell'ora di punta, presentando sempre un livello di servizio pari ad A.

Si osserva infine che il deflusso veicolare nei nodi di progetto non risulta condizionato dalla mutua interferenza in quanto gli accodamenti massimi e quelli medi sono contenuti, garantendo una agevole circolazione senza alcun significativo fenomeno di rigurgito veicolare.

Tutte le analisi condotte dimostrano come i nodi esaminati sia allo stato di fatto che nell'ipotesi di progetto non presentano, dal punto di vista viabilistico, particolari problematiche in quanto le varie configurazioni geometriche permettono l'adeguato smaltimento dei flussi futuri garantendo conseguentemente dei livelli prestazionali soddisfacenti.

8 CONCLUSIONI

Il presente documento ha aggiornato lo studio di impatto viabilistico correlato alla richiesta d'insediamento di un fabbricato commerciale per "Grande Struttura di Vendita" all'interno dell'area denominata "AEV Terraglio" in Comune di Venezia, in un lotto delimitato ad est dalla Tangenziale di Mestre, a sud da Via Caravaggio, ad ovest da Via Bella ed a nord da Via Borgo Pezzana.

È stata eseguita una nuova campagna di rilievi automatici che hanno dimostrato una sostanziale invarianza rispetto ai rilievi eseguiti nel 2016.

Vengono perciò confermati i risultati delle analisi precedentemente sviluppate.

Castelfranco Veneto, li 04.01.2018



INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 – Ubicazione intervento</i>	2
<i>Figura 2 – Ambito di intervento</i>	3
<i>Figura 3 – Inquadramento territoriale comune di Venezia</i>	5
<i>Figura 4 – Comuni confinanti con Mestre</i>	6
<i>Figura 5 – Principali direttrici infrastrutturali</i>	7
<i>Figura 6 – Autostrada A4 nel tratto Venezia-Padova</i>	8
<i>Figura 7 – Autostrada A27 e interconnessione con autostrada A4</i>	9
<i>Figura 8 – Tracciato SS309 e foto nel tratto di Marghera</i>	9
<i>Figura 9 – Tracciato SR11 e foto nel tratto a 2 corsie per senso di marcia</i>	10
<i>Figura 10 – Tracciato SS14 e foto nel primo tratto</i>	10
<i>Figura 11 – Tracciato SS13 e foto nel tratto veneziano</i>	10
<i>Figura 12 – SR245 nei pressi dell'area di intervento</i>	11
<i>Figura 13 – Vista aerea asse Via Gianquinto – Via Caravaggio</i>	12
<i>Figura 14 – Via Gianquinto</i>	12
<i>Figura 15 – Via Caravaggio</i>	12
<i>Figura 16 – Vista aerea Tangenziale di Mestre</i>	13
<i>Figura 17 – Tangenziale di Mestre dir. Quarto d'Altino</i>	13
<i>Figura 18 – Tangenziale di Mestre dir. Mira</i>	13
<i>Figura 19 – Vista aerea Via Bella</i>	14
<i>Figura 20 – Via Bella direzione Via Caravaggio</i>	14
<i>Figura 21 – Vista aerea Via Paccagnella</i>	15
<i>Figura 22 – Via Paccagnella tratto est</i>	15
<i>Figura 23 – Intersezioni limitrofe all'area di intervento</i>	16
<i>Figura 24 – Ortofoto intersezione a rotatoria tra Tangenziale di Mestre, Via Ceccherini, Via Caravaggio</i>	17

Figura 25 – Rampa sud Tangenziale	17
Figura 26 – Rampa nord Tangenziale	17
Figura 27 – Ortofoto intersezione a rotatoria tra Via Caravaggio, Via Bella, Via Gianquinto e Via Hayez	18
Figura 28 – Via Caravaggio	18
Figura 29 – Rotatoria uscita Via Hayez	18
Figura 30 – Strumentazione radar utilizzata.....	20
Figura 31 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia	20
Figura 32 – Sezioni di rilievo tramite strumentazione radar	24
Figura 33 – Confronto flussi di traffico totali	27
Figura 34 – Intervento di progetto.....	28
Figura 35 – Intervento di progetto zoom	29
Figura 36 – Indicazione interventi di progetto	31
Figura 37 – Distribuzione flusso commerciale indotto	32
Figura 38 – Distribuzione flusso direzionale indotto.....	33
Figura 39 – Gerarchia delle correnti di traffico.....	37
Figura 40 – Definizione tipologie di ritardo per una rotatoria	41
Figura 41 – Rete microsimulata Scenario 0	44
Figura 42 – Rete microsimulata Scenario 1	45
Figura 43 – Rete microsimulata Scenario 1 - dettaglio	45
Figura 44 – Intersezione tra Via Caravaggio, Via Bella, Via Hayez e Via Gianquinto	46
Figura 45 – Intersezione tra Via Gianquinto e Via Don Giussani.....	46
Figura 46 – Intersezione tra gli svincoli della Tangenziale di Mestre, Via da Verrazzano e Via Caravaggio – Scenario 0	46
Figura 47 – Intersezione tra gli svincoli della Tangenziale di Mestre, Via da Verrazzano e Via Caravaggio – Scenario 1	46
Figura 48 – Intersezione tra Via Bella, Via Paccagnella, Via Don Tosatto e Via Borgo Pezzana ...	46
Figura 49 – Intersezione tra Via Don Tosatto, Via Impastato e Via Don Peron	46

Figura 50 – Intersezione tra Via Don Tosatto, Via Zandonai, Via Don Peron e Via Baseggio	47
Figura 51 – Intersezione tra Via Don Peron e Via Bacchion.....	47
Figura 52 – Intersezione tra Via Paccagnella e Via Don Giussani.....	47
Figura 53 – Nodi valutati.....	50
Figura 54 – Nodo 1	51
Figura 55 – Nodo 2 Scenario 0.....	52
Figura 56 – Nodo 2 Scenario 1	52
Figura 57 – Nodo 3	54
Figura 58 – Nodo 4	55
Figura 59 – Nodo 5	56
Figura 60 – Nodo 6	57
Figura 61 – Nodo 7	58
Figura 62 – Nodo 8	59