

PROVINCIA DI
VICENZA

REGIONE DEL
VENETO

COMUNE DI
VICENZA

AMPLIAMENTO PARCO COMMERCIALE



STUDIO DI IMPATTO VIABILISTICO Elaborato 01: Relazione Tecnica

Proponente:	Consulente:	Estensore:
 Strada 8 Palazzo N 20089 Rozzano Milanofiori (MI)	 STUDIO CONTE SERVIZI E SVILUPPO COMMERCIALE Via Martiri della Libertà, 42 31023 Resana (TV) tel 0423 715256 - fax 0423 480979	 Piazza della Serenissima, 20 31033 Castelfranco Veneto (TV) tel 0423 720203 - fax 0423 720203

Settembre 2015

Revisione 1

INDICE

1 GENERALITÀ DELLO STUDIO	3
2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	5
3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
4 SISTEMA OFFERTA VIARIA.....	9
4.1 ASSI STRADALI PRINCIPALI.....	9
4.2 INTERSEZIONI LIMITROFE E ACCESSI ALL'AREA.....	15
4.3 OFFERTA DI TRASPORTO PUBBLICO	19
4.4 PERCORSI CICLOPEDONALI ATTUALI.....	21
5 DOMANDA DI TRAFFICO ATTUALE.....	22
5.1 RILIEVI AUTOMATICI.....	22
5.2 RILIEVI MANUALI	31
6 INTERVENTO COMMERCIALE PREVISTO.....	33
6.1 L'AMPLIAMENTO	33
6.2 ACCESSI E PERCORSI VEICOLARI.....	34
6.3 FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI	35
6.4 FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI (BREVE PERIODO)	36
6.5 POTENZIAMENTO MODALITÀ DI ACCESSO CAR FREE.....	36
7 SCENARIO INFRASTRUTTURALE FUTURO	37
7.1 VARIANTE SP46	37
7.2 FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI (LUNGO PERIODO)	38
8 LIVELLI DI SERVIZIO.....	39
8.1 DEFINIZIONI	39
8.2 LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI SEMAFORIZZATE	40
8.3 LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA.....	43
9 ANALISI MICROSIMULATIVA	46



9.1	MICROSIMULAZIONI ESEGUITE	46
9.2	VALUTAZIONE CRITICA DEI RISULTATI.....	49
9.2.1	<i>Valutazioni di rete</i>	49
9.2.2	<i>Valutazioni di nodo</i>	51
10	CONCLUSIONI.....	59



1 GENERALITÀ DELLO STUDIO

Nell'ambito del progetto di ampliamento della superficie di vendita del parco commerciale ubicato nella zona occidentale del Comune di Vicenza (VI), all'interno del centro urbano, il seguente studio di impatto viabilistico si pone come obiettivo quello di valutare la sostenibilità dell'intervento verificando l'impatto del nuovo insediamento sulla rete stradale di afferenza. L'apertura, l'ampliamento ed il trasferimento di attività commerciali risultano, infatti, direttamente connessi alla variazione dei flussi veicolari sulla rete viaria interessata a seguito delle nuove potenzialità di lavoro e d'acquisto che si vengono a creare.

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 di ampliare l'attuale superficie di vendita pari a 10.155 mq di 2.680 mq.

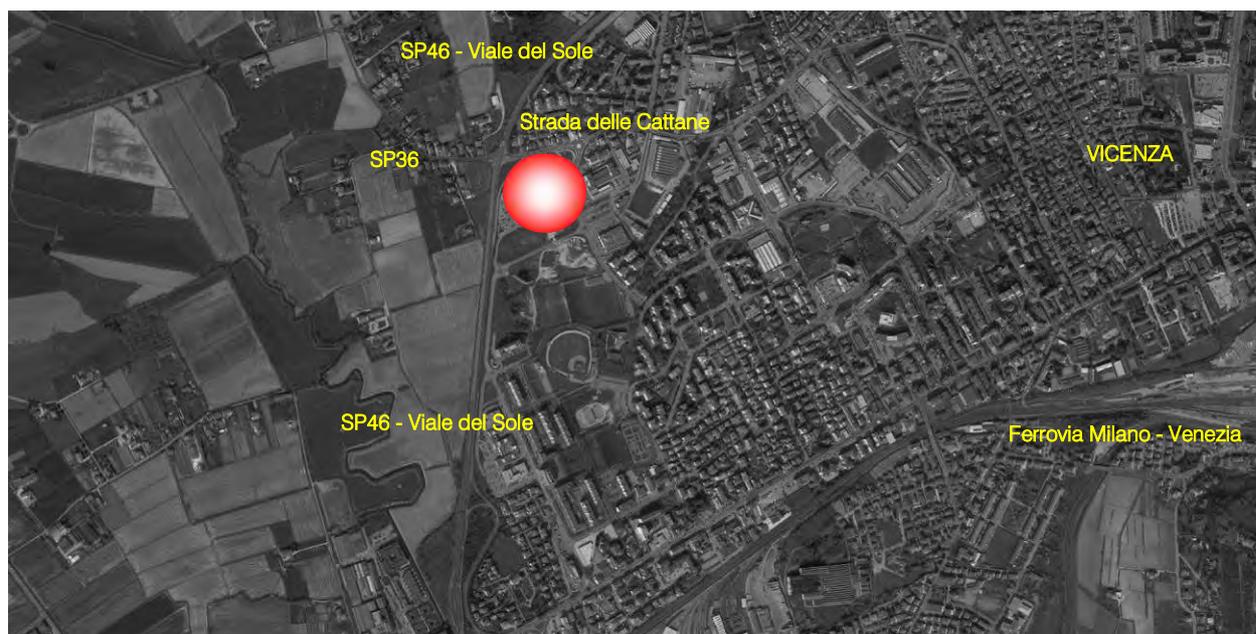


Figura 1.1 – Ambito di localizzazione

Secondo quanto stabilito dalla legislazione regionale vigente (L.R. n.50 del 28 Dicembre 2012 e successiva Delibera di Giunta Regionale n.1047 del 18 Giugno 2013), la presente relazione d'impatto viabilistico 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, analisi flussi veicolari attuali;

- 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 dalla struttura commerciale 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, dopo aver delineato brevemente il quadro normativo di riferimento, verranno descritte l'offerta e la domanda di trasporto caratterizzanti lo stato di fatto, allo scopo di eseguire una stima attenta e puntale 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.

Data l'importanza dell'intervento, per 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 negli scenari futuri il funzionamento della rete viaria di afferenza alla struttura mediante l'utilizzo di uno specifico software microsimulativo.

Questa metodologia di verifica permette 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.

La presente relazione aggiorna lo studio di impatto redatto in precedenza (febbraio 2015) evidenziando in rosso, come espressamente richiesto dalla Provincia di Vicenza, le integrazioni riguardanti gli aspetti connessi alla viabilità.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Ai sensi dell'art. 3 della Legge Regionale n.50 del 28 Dicembre 2012 "Politiche per lo sviluppo del sistema commerciale nella Regione Veneto", viene definito "esercizio commerciale" *il punto vendita nel quale un operatore economico svolge attività di commercio al dettaglio*. Nello specifico in base della superficie di vendita viene stabilita la seguente classificazione:

- esercizio di vicinato: *l'esercizio commerciale con superficie di vendita non superiore a 250 metri quadrati;*
- media struttura di vendita: *l'esercizio commerciale singolo o l'aggregazione di più esercizi commerciali in forma di medio centro commerciale, con superficie di vendita compresa tra 251 e 2.500 metri quadrati*
- medio centro commerciale: *una media struttura di vendita costituita da un'aggregazione di più esercizi commerciali inseriti in una struttura edilizia a destinazione specifica e prevalente e che usufruiscono di infrastrutture o spazi di servizio comuni gestiti unitariamente;*
- grande struttura di vendita: *l'esercizio commerciale singolo o aggregato con superficie di vendita superiore a 2.500 metri quadrati.*

L'art. 22 stabilisce che *le domande per il rilascio dell'autorizzazione per grandi strutture di vendita e per medie strutture con superficie di vendita superiore a 1.500 metri quadrati sono corredate di idoneo studio di impatto sulla viabilità, elaborato secondo i criteri definiti dal regolamento regionale di cui all'articolo 4.*

Nello specifico, l'Allegato A - D.G.R. n.1047 del 18 giugno 2013, fornisce precise disposizioni per la presentazione della documentazione in merito allo studio di impatto viabilistico. Per le medie strutture di vendita con superficie superiore a 1.500 metri quadrati e per le grandi strutture di vendita viene disposta, tra le altre cose la redazione di:

- *rappresentazione e descrizione della rete viaria interessante l'ambito territoriale in cui è localizzata la struttura;*
- *descrizione della tratta stradale o delle tratte stradali interessate dall'intervento per un raggio di almeno 1.000 metri (500 metri in caso di medie strutture di vendita con superficie superiore a 1.500 metri quadrati) rispetto ai punti di accesso e recesso nonché descrizione dell'area relativa agli incroci ed intersezioni più prossime e degli eventuali caselli di autostrade o superstrade;*

- *geometria della tratta o delle tratte stradali interessate dalla struttura;*
- *sintetica relazione concernente l'indagine e rappresentazio*
- *e dei flussi di traffico diurno per fasce orarie (08.00-20.00) divise per intervalli di 15 minuti delle giornate di venerdì e sabato con evidenziazione delle ore di punta [...];*
- *dimostrazione di ammissibilità degli accessi sulla viabilità principale [...];*
- *[...] analisi dell'impatto sulla circolazione [...] con modelli di assegnazione/simulazione dei flussi e relativa previsione di livelli di servizio [...];*
- *analisi dettagliata dei nodi e delle intersezioni esistenti e di progetto effettuata con le modalità di cui al punto 5) [...];*

Nella fattispecie, trattandosi di una struttura di vendita con superficie di vendita complessiva superiore a 2.500 mq, lo studio verrà redatto seguendo le disposizioni previste per le grandi strutture di vendita con descrizione delle tratte stradali interessate dall'intervento per un raggio di almeno 1000 m rispetto ai punti di accesso/recesso dell'area di indicazione.

Per quanto riguarda le verifiche funzionali e la stima degli indicatori prestazionali riferiti ai differenti archi e nodi che compongono la rete viaria si è utilizzato uno specifico software di microsimulazione del deflusso veicolare. Nei capitoli e negli allegati che seguono, quindi, i punti sopra elencati verranno sviluppati in dettaglio.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto di analisi è localizzata a Vicenza, comune di 113.655 abitanti al 01/01/2014, secondo quanto rilevato dall'ISTAT, esteso per circa 80 km² tra la parte settentrionale dei Colli Berici e la parte orientale dei Monti Lessini. La città orograficamente si presenta su tre livelli: una parte meridionale pianeggiante ad una quota media di circa 25 m s.l.m., la parte del centro storico ad una quota media tra i 35 ed i 40 m s.l.m., ed una parte collinare con un'altezza massima di 183 m s.l.m. (Monte Bella Guardia). È il quarto comune della Regione del Veneto per popolazione ed il quinto più densamente popolato.

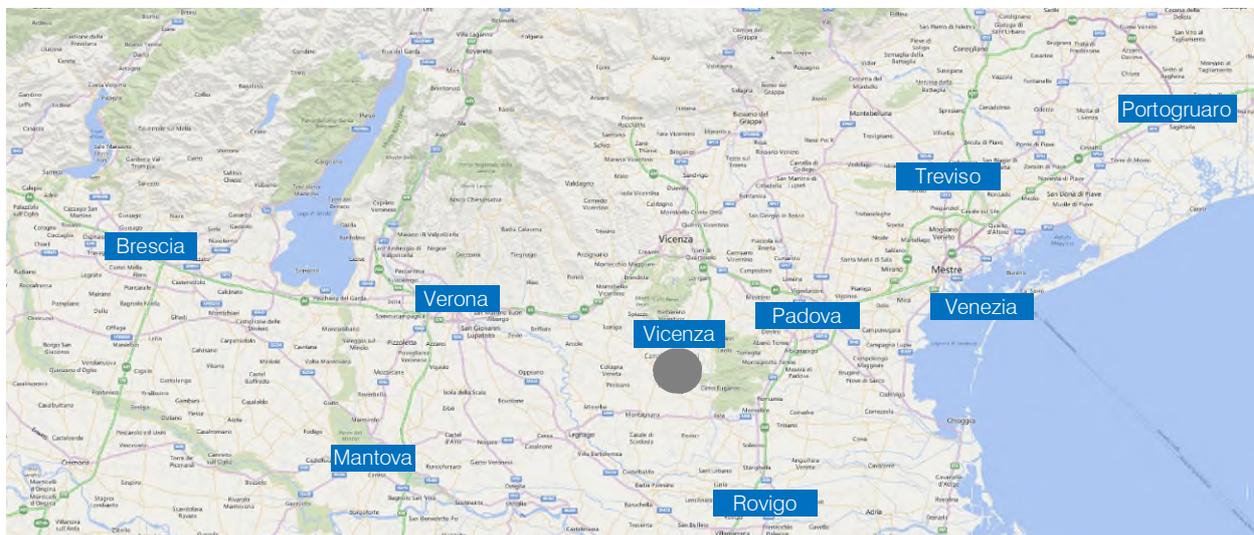


Figura 3.1 – Inquadramento territoriale comune di Vicenza

Il Comune confina con i comuni di Altavilla Vicentina, Arcugnano, Bolzano Vicentino, Caldogno, Costabissara, Creazzo, Dueville, Longare, Monteviale, Monticello Conte Otto, Quinto Vicentino e Torri di Quatesolo. Il Comune di Vicenza si suddivide in numerosi quartieri e frazioni, da sempre parte della città o nuclei un tempo distinti e successivamente inglobati in seguito all'espansione urbana della città: Centro Storico, Borgo Berga, Stadio, Campedello, Riviera Berica, Monte Berico, San Pio X, Bertesina, Bertesinella, Casale, San Pietro Intrigogna, San Francesco/Parco Città, Saviabona, Anconetta, Ospedaletto, San Bortolo, San Paolo, Laghetto, Poggio, San Felice, Pomari, Villaggio del Sole, San Lazzaro, Maddalene, Capitello, Ferrovieri e Gogna. La città berica è meta di turismo culturale in virtù della presenza di numerose opere Palladiane ed è inoltre tra i più importanti centri industriali ed economici italiani caratterizzata da un tessuto economico formato principalmente da piccole e medie imprese, soprattutto nel settore metalmeccanico, tessile ed orafa. Dal punto di vista viabilistico l'area è caratterizzata da infrastrutture di valenza interregionale, regionale e provinciale, sia in direzione est-ovest che lungo la direttrice nord-sud. L'asse viario più importante risulta essere l'Autostrada A4 (Milano - Venezia) con le uscite di Vicenza Est e Vicenza Ovest, che



pochi km più a est del confine comunale intercetta la A31 (Valdastico), fornendo un agevole collegamento sia con il territorio veneto che con quello lombardo: la prima costituisce la dorsale portante del traffico su gomma della Pianura Padana, la seconda costituisce un' importante via di collegamento lungo l'asse nord – sud della provincia di Vicenza, collegando ad oggi Piovene Rocchette con Agugliaro. La rete viaria principale è inoltre composta dalla ex SS11 “Padana Superiore”, la ex SS53 Postumia, diretta a Treviso, la ex SS46 “del Pasubio”, la ex SS247 “Riviera Berica” e la ex SS248 “Schiavonesca – Marosticana”. Un'ulteriore importante infrastruttura per la città è rappresentata dalla Tangenziale Sud, che collega il Centro Commerciale “Le Piramidi” con il casello autostradale di Vicenza Ovest.



Figura 3.2 – Comuni confinanti con Vicenza

L'intervento oggetto del presente studio è ubicato all'interno della parte occidentale del centro urbano del Comune di Vicenza, a ridosso dal limite fisico costituito dall'asse da Viale del Sole e delimitato a nord dalla Strada delle Cattane ed a sud – sud est dalla viabilità di recente realizzazione costituita da Via E. Fermi, Via G. Pieropan, Via S. Quasimodo e Via Monsignor O. Arnoldo.

Data la natura commerciale dell'area, a ridosso del centro storico della città e prossimo alla zona industriale ubicata a sud dell'autostrada e grazie alla presenza di numerose arterie viarie di rilevanza strategica che si intersecano tra loro nelle immediate vicinanze, la posizione risulta essere ideale per lo sviluppo di attività commerciali di grandi dimensioni che vengono così collegate direttamente alla rete viaria principale riducendo al minimo i possibili effetti negativi causati dal traffico indotto sulla rete urbana a servizio delle aree residenziali.

4 SISTEMA OFFERTA VIARIA

Di seguito verrà descritto il sistema dell'offerta di trasporto con la descrizione dei principali assi stradali e delle intersezioni limitrofe all'area di studio.

4.1 ASSI STRADALI PRINCIPALI

Le principali direttrici infrastrutturali afferenti all'area oggetto di studio risultano essere la SR11 Padana Superiore, la SP46 "del Pasubio", Viale del Sole, la SP36 "di Gambugliano" e la Strada delle Cattane, riportate nella figura seguente.

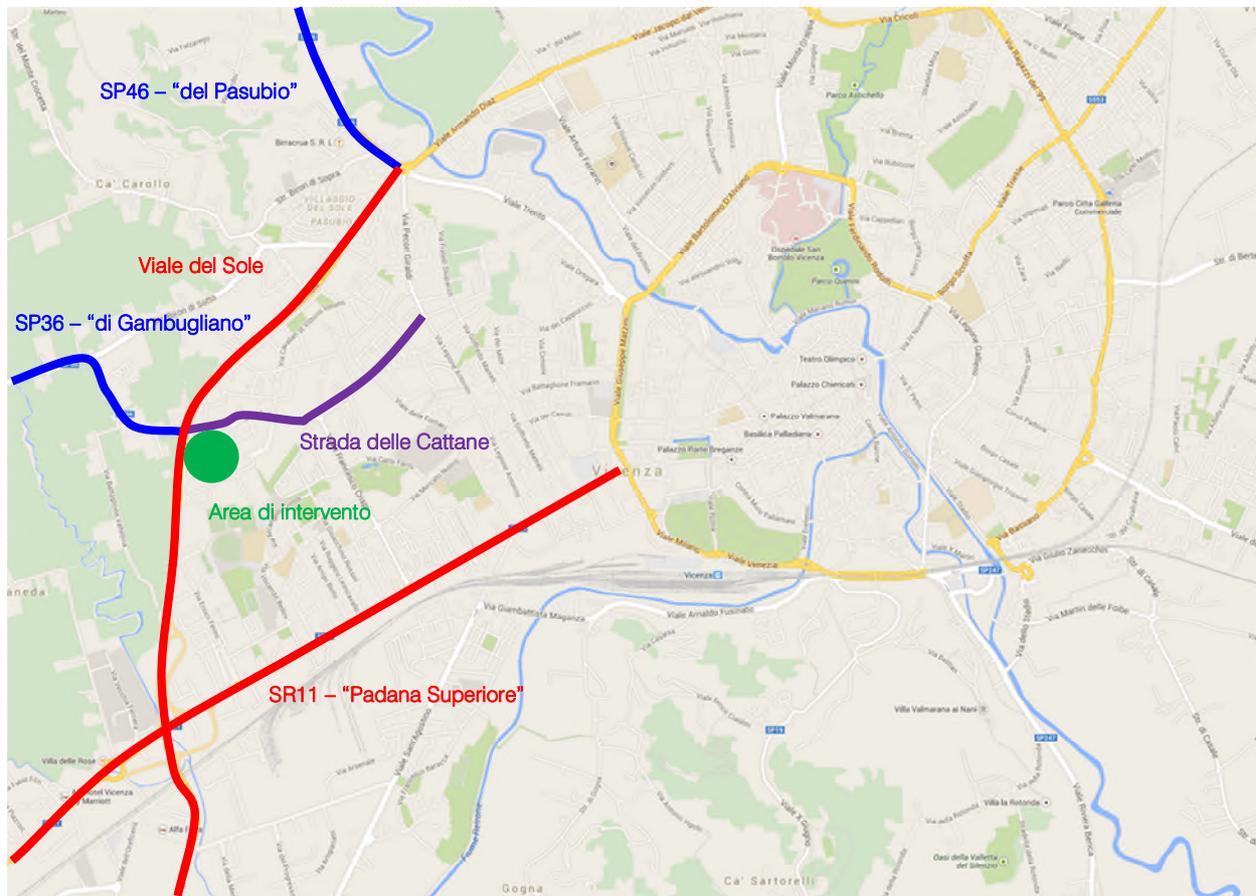


Figura 4.1 – Assi viari principali

Di seguito si riporta una breve descrizione per ciascuna delle strade citate, mentre per quanto riguarda il dettaglio descrittivo della viabilità di afferenza all'area nel raggio di 1.000 m secondo quanto previsto dalla normavita vigente si rimanda agli allegati.

- *SR11 Padana Superiore*. La ex Strada Statale 11 “Padana Superiore”, riclassificata come Strada Regionale a seguito del D.Lgs. n. 112 del 1998 che ne ha trasferito la gestione dall’ANAS alle regioni attraversate, prima della realizzazione delle autostrade era la principale arteria del Nord Italia che collegava le città della Pianura Padana da Torino a Venezia attraversando le città di Milano, Brescia, Verona, Vicenza e Padova

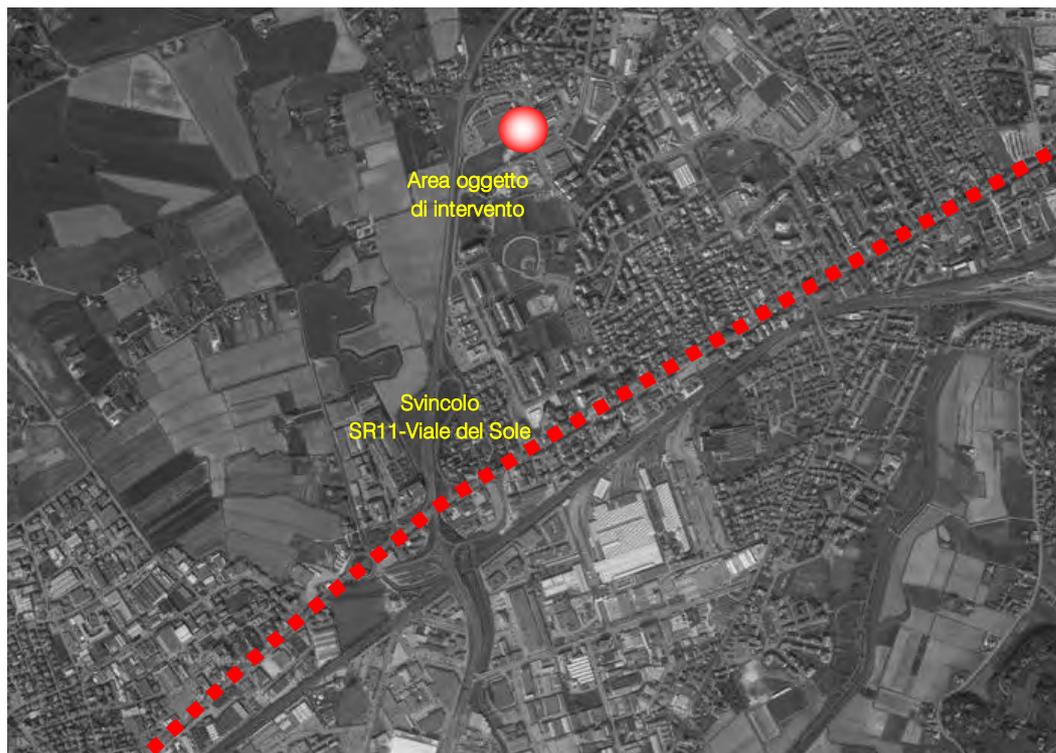


Figura 4.2 – Ortofoto SR11 Padana Superiore



Figura 4.3 – SR11 dir. centro



Figura 4.4 – SR11 dir. Verona

- *SP46 "del Pasubio"*. La ex strada statale 46 "del Pasubio" (SS46), ora Strada Provinciale 46 "del Pasubio" (SP46), è una strada provinciale italiana di importanza interregionale di lunghezza complessiva pari a 72,800 km (di cui 31,860 in Provincia di Vicenza). Ha inizio a Vicenza, dalla zona nord occidentale della città e prosegue verso nord attraversando i comuni di Costabissara, Isola Vicentina, Malo, Schio, Torrebelvicino. A Valli del Pasubio incrocia la Strada Statale 246 "di Recoaro", attraversa la frazione Sant'Antonio del Pasubio, valica il passo Pian delle Fugazze ed entra quindi in Trentino Alto Adige. Il tracciato prosegue quindi attraverso i comuni di Vallarsa, Trambileno e arriva a Rovereto dove si immette nella Strada Statale 12.



Figura 4.5 – Ortofoto SP46 "del Pasubio"



Figura 4.6 – SP46 dir. nord



Figura 4.7 – SP46 dir. sud

- *SP36 "di Gambugliano"*. È una strada extraurbana secondaria a carreggiata unica con un tracciato di 9,955 km; ha inizio in corrispondenza dell'intersezione semaforizzata con Viale del Sole e la Strada delle Cattane; collega il Comune di Vicenza con i Comuni di Monteviale e Gambugliano.

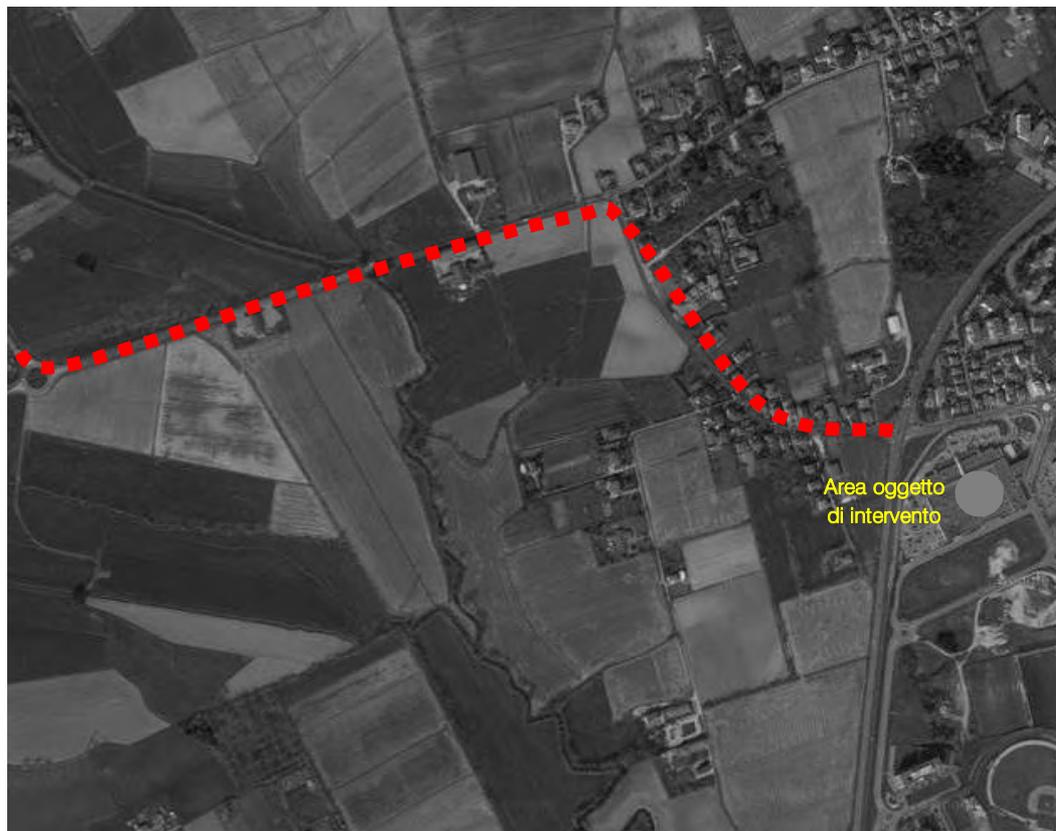


Figura 4.8 – Ortofoto SP36 "di Gambugliano"



Figura 4.9 – SP36 dir. ovest



Figura 4.10 – SP36 dir. est

- *Viale del Sole*. Viale del Sole è una strada di scorrimento a carreggiate separate ciascuna con due corsie (fino all'intersezione con Via Brigata Granatieri di Sardegna, dopodiché prosegue a carreggiata unica a quattro corsie). Inizia in corrispondenza dello svincolo con la Strada Regionale 11 "Padana Superiore" e termina in corrispondenza dell'intersezione a rotonda con la SP46 "del Pasubio", Viale Armando Diaz, Viale Trento e Via P. Giraldi, costituendo parte della Circonvallazione esterna di Vicenza e una delle dorsali principali lungo l'asse nord-sud. La tipologia di questo asse stradale risulta ottimale come via di afferenza ad una struttura commerciale, quale quella oggetto di ampliamento, garantendo un collegamento ad elevata velocità di percorrenza con la SR11 e con lo svincolo autostradale di Vicenza Ovest.

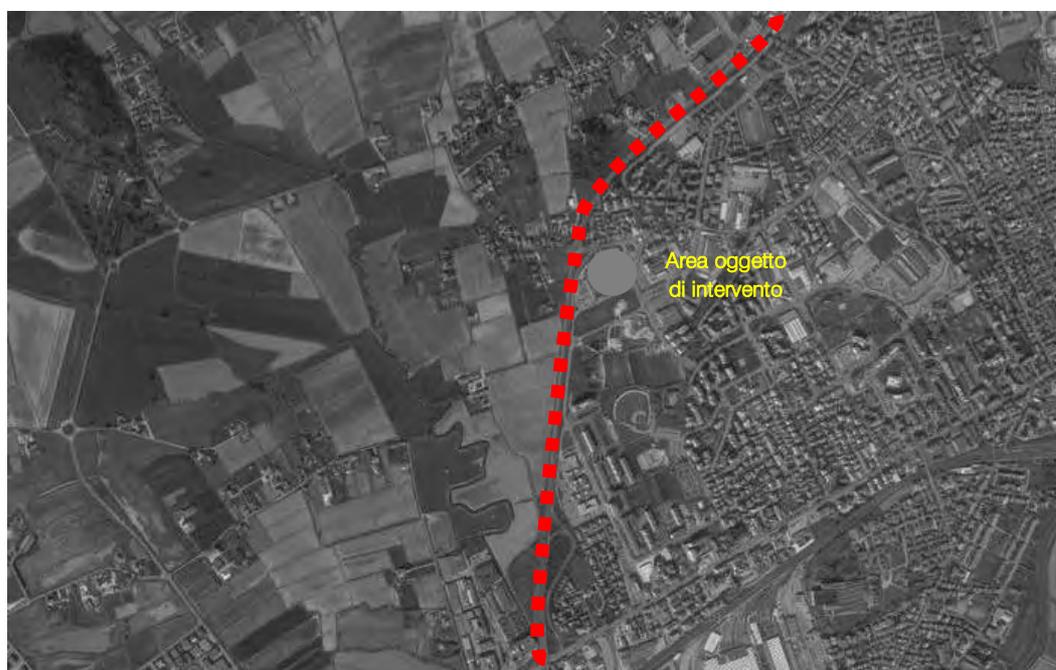


Figura 4.11 – Ortofoto Viale del Sole



Figura 4.12 – Viale del Sole dir. sud



Figura 4.13 – Viale del Sole dir. nord

- *Strada delle Cattane*. Strada delle Cattane è una strada urbana di penetrazione a carreggiata unica costituita da una corsia per senso di marcia ed è la principale via di accesso al parco commerciale per gli utenti provenienti dal centro di Vicenza e dalla circonvallazione esterna (Viale del Sole).

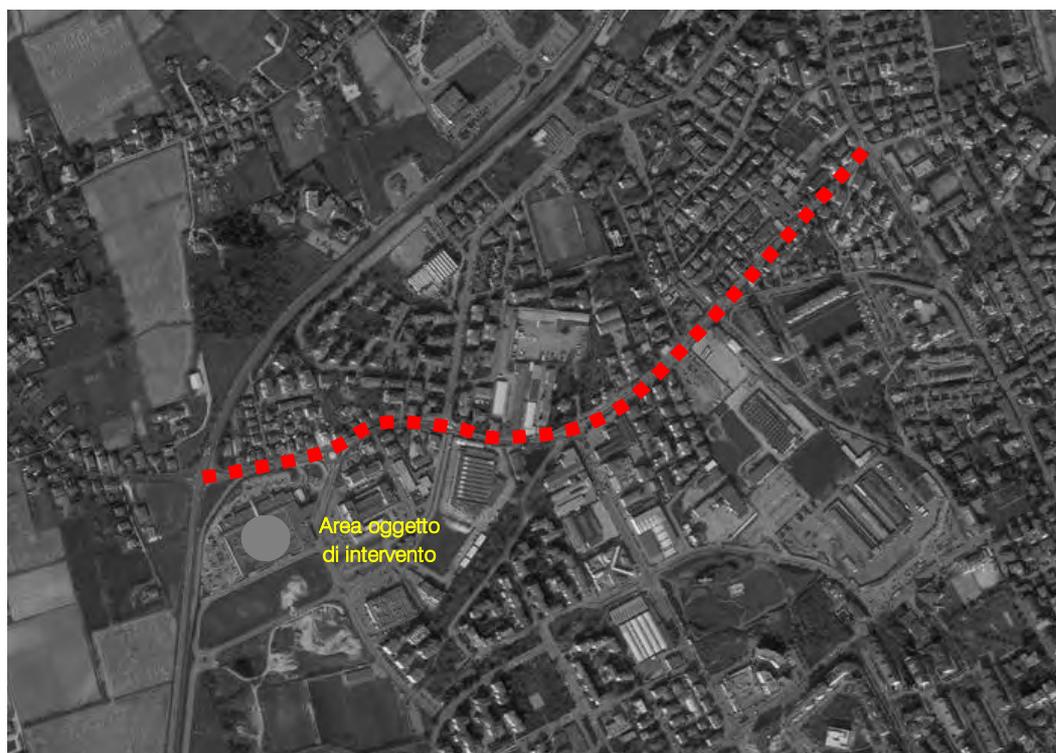


Figura 4.14 – Ortofoto Strada delle Cattane



Figura 4.15 – Strada delle Cattane dir. est



Figura 4.16 – Strada delle Cattane dir. ovest

4.2 INTERSEZIONI LIMITROFE E ACCESSI ALL'AREA

In questo paragrafo vengono brevemente descritte le intersezioni più significative prossime all'area oggetto di studio, localizzata nella parte occidentale del centro urbano del Comune di Vicenza e delimitata a ovest da Viale del Sole e a nord dalla Strada delle Cattane.

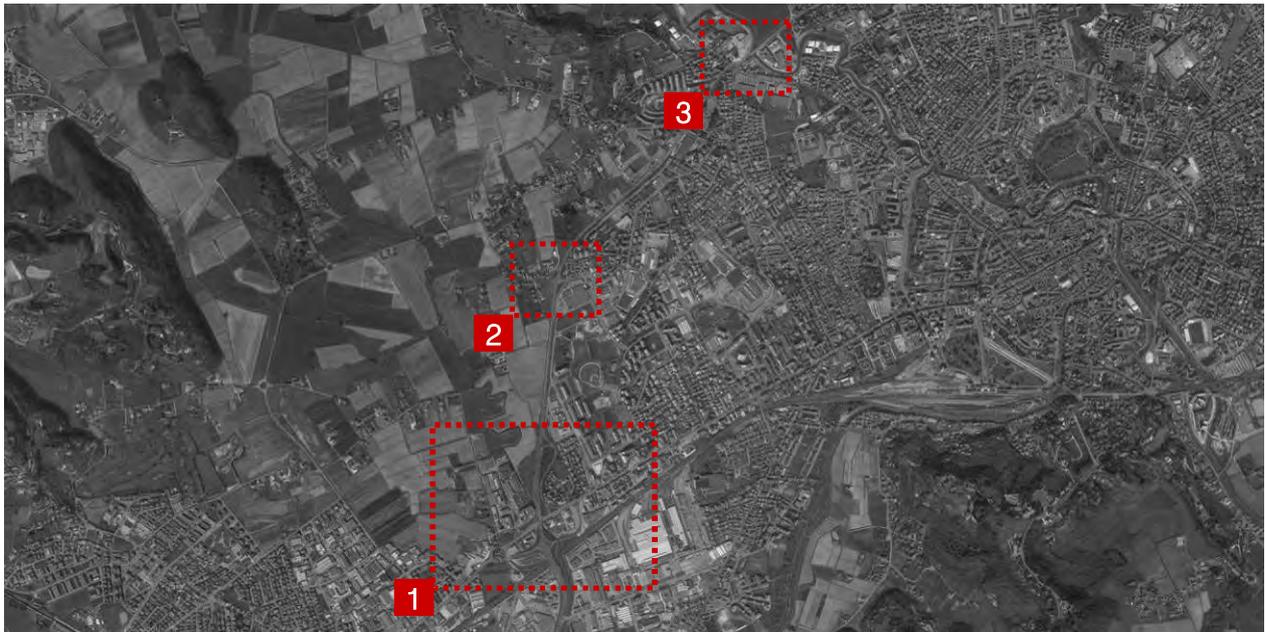


Figura 4.17 – Intersezioni limitrofe all'area di studio

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 ai punti di accesso e recesso dalla struttura.

Come illustrato in Figura 4.17, le principali intersezioni limitrofe al lotto esaminato sono rappresentate da:

1. *Intersezione a livelli sfalsati tra SR11 e Viale del Sole.* È un'intersezione a livelli sfalsati tra la direttrice principale rappresentata da Viale del Sole, lungo l'asse nord – sud, e la Strada Regionale 11 Padana Superiore lungo la direzione est – ovest.

Questo importante e complesso snodo viario è il principale collegamento tra la SR11 e la e la circonvallazione esterna di Vicenza ad ovest della città e pone in relazione i flussi aventi origine/destinazione il casello autostradale di Vicenza Ovest e la zona industriale, sviluppatasi tra la ferrovia e l'autostrada, con le correnti di traffico dirette verso il centro cittadino. L'eliminazione del maggior numero possibile di punti di conflitto mediante l'adozione della soluzione a livelli sfalsati garantisce un idoneo livello di funzionamento anche a fronte di elevati carichi veicolari e risulta la geometria più adatta alla luce della connotazione urbanistica dell'area.



Figura 4.18 – Ortofoto intersezione a livelli sfalsati tra SR11 e Viale del Sole



Figura 4.19 – Intersezione a livelli sfalsati tra SR11 e Viale del Sole

Come si evince dall'ortofoto la conformazione geometrica dell'intersezione è abbastanza complessa: oltre alle rampe di immissione ed uscita ad ovest dell'intersezione le rampe formano con la SR11 un'intersezione a rotatoria mentre ad est le rampe di ingresso ed uscita realizzano un'intersezione a "T" con la SR11.

2. *Intersezione semaforizzata tra Viale del Sole, SP36 e Strada delle Cattane.* È un'intersezione a raso semaforizzata tra la direttrice principale rappresentata da Viale del Sole, lungo l'asse nord – sud, la SP36 e Strada delle Cattane lungo l'asse est – ovest.



Figura 4.20 – Ortofoto intersezione semaforizzata tra Viale del Sole, SP36 e Strada delle Cattane



Figura 4.21 – Intersezione semaforizzata tra Viale del Sole, SP36 e Strada delle Cattane

3. *Intersezione a rotatoria tra Viale del Sole, SP46, Viale A. Diaz, Viale Trento e Via P. Giraldi.* È un'intersezione a rotatoria tra la direttrice principale rappresentata dall'asse Viale del Sole – Viale Armando Diaz, parte della circonvallazione esterna di Vicenza, e la SP46 “del Pasubio”, importante via di collegamento con l'Alto Vicentino, Viale Trento, via di penetrazione verso il centro cittadino e Via P. Giraldi.



Figura 4.22 – Ortofoto intersezione tra Viale del Sole, SP46, Viale A. Diaz, Viale Trento e Via P. Giraldi



Figura 4.23 – Intersezione a rotatoria tra Viale del Sole, SP46, Viale A. Diaz, Viale Trento e Via P. Giraldi

4.3 OFFERTA DI TRASPORTO PUBBLICO

La città di Vicenza è servita sia dal servizio di trasporto pubblico urbano ed extraurbano su gomma che dal servizio ferroviario.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico su ferro, il comune è dotato di una stazione ferroviaria (Vicenza) lungo la linea ferroviaria Milano – Venezia, in centro, servita sia da collegamenti a lunga percorrenza sia da treni regionali; una seconda stazione, Anconetta, è posta sulla linea Vicenza – Schio, è anch'essa servita da treni regionali.

Il trasporto pubblico extraurbano su gomma è gestito dalle società FTV – Ferrovie Tramvie Vicentine, tra il capoluogo ed i comuni della provincia, Busitalia, tra Vicenza e Padova, e La Marca, tra Vicenza e Treviso.

Il trasporto pubblico urbano su gomma è gestito dal ramo mobilità della società AIM – Vicenza che, attraverso un servizio costituito da 22 linee urbane, collega il centro cittadino con i quartieri ed i comuni della cintura urbana. Nello specifico, come si evince dalla Figura 4.24, l'area di intervento oggetto della presente relazione, evidenziata in rosso, è servita dalle linee 16 “Stazione FS – Monteviale/Gambugliano” e 7 “San Pio X – Via del Carso”.

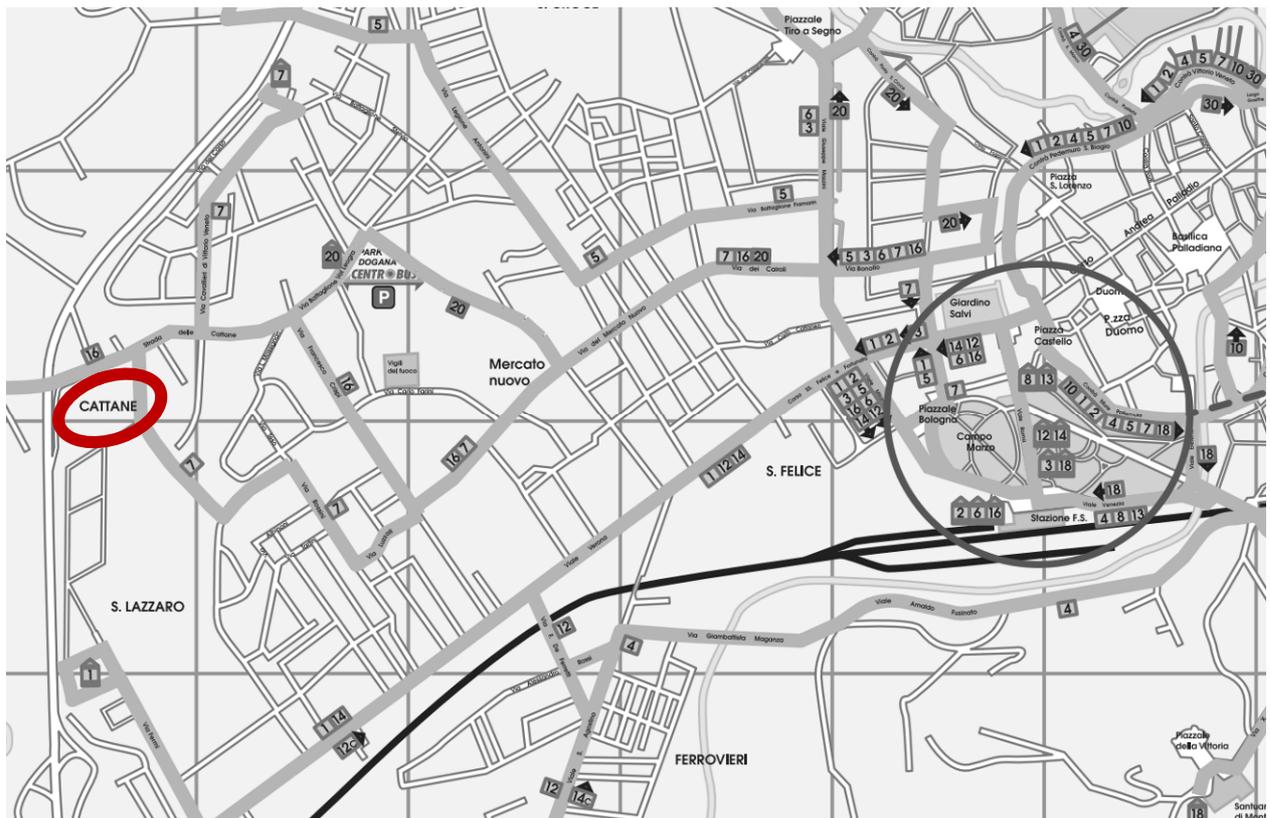


Figura 4.24 – Estratto percorsi linee trasporto pubblico urbano AIM

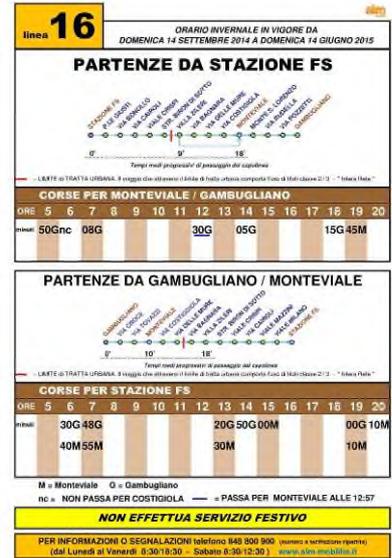


Figura 4.25 – Orari Linee 7 e 16

Le fermate urbane più prossime all'area di intervento, evidenziate in rosso nella figura seguente, sono ubicate lungo Via Pieropan e lungo Strada delle Cattane.



Figura 4.26 – Localizzazione fermate urbane

4.4 PERCORSI CICLOPEDONALI ATTUALI

La figura riportata di seguito illustra in azzurro i marciapiedi/attraversamenti pedonali ed in rosa le corsie/piste ciclabili presenti allo stato di fatto lungo la principale rete di afferenza nei pressi del parco commerciale.

Le due frecce inoltre mostrano la collocazione dell'accesso pedonale per i clienti (rossa) e per i dipendenti (nera) del parco commerciale.

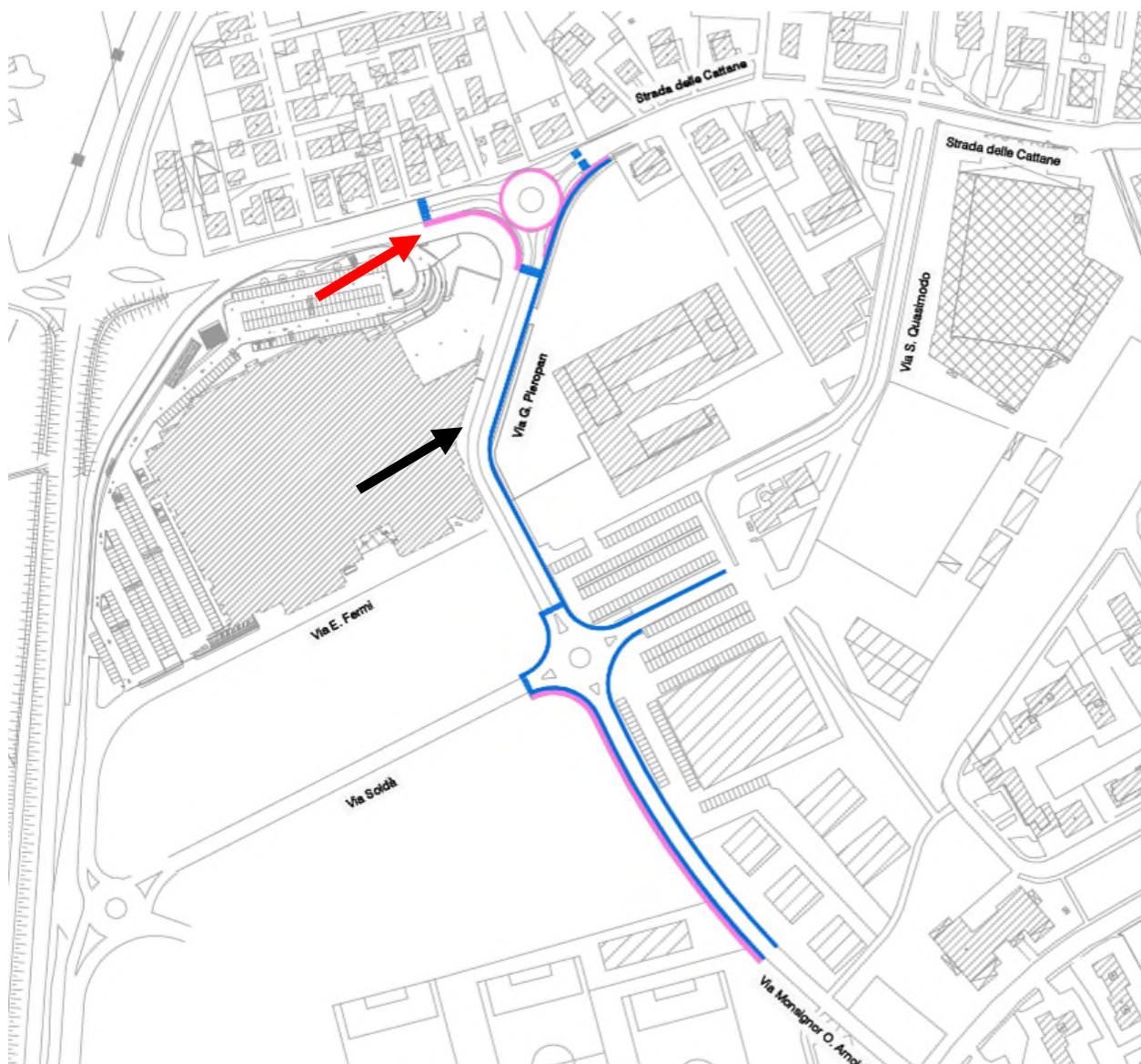


Figura 4.27 – Percorsi ciclopedonali esistenti

5 DOMANDA DI TRAFFICO ATTUALE

L'intervento oggetto del presente studio è ubicato all'interno della parte occidentale del centro urbano del Comune di Vicenza, a ridosso dal limite fisico costituito da Viale del Sole e delimitato a nord dalla Strada delle Cattane ed a sud – sud est dalla viabilità di recente realizzazione costituita da Via E. Fermi, Via Soldà, Via G. Pieropan, Via S. Quasimodo e Via Monsignor O. Arnoldo. La viabilità di afferenza al lotto in questione risulta di conseguenza contraddistinta da una significativa quota di mobilità veicolare.

La rete viaria è infatti interessata sia da flussi di penetrazione al centro di Vicenza lungo la Strada delle Cattane che da flussi veicolari di attraversamento lungo Viale del Sole, destinati alla SR11 ed all'autostrada A4 verso sud ed alla SR53 e quindi all'autostrada A31 verso nord. 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 contraddistinguono la rete viaria si è ricorsi ad una serie di rilievi automatici lungo gli assi stradali caratterizzanti l'area in oggetto. In aggiunta sono stati eseguiti anche dei rilievi manuali nell'intervallo orario di punta della sera – giornata di venerdì 14 novembre 2014 – in corrispondenza delle principali intersezioni attigue al parco commerciale.

Si precisa che i rilievi automatici e manuali sono stati eseguiti antecedentemente ai lavori per la realizzazione di una corsia riservata alla svolta protetta mediante l'installazione di un nuovo impianto semaforico in corrispondenza dell'intersezione tra Strada delle Cattane e Via Cavalieri di Vittorio Veneto, tuttavia, sulla base delle indicazioni ricevute, tale corsia sarà ad uso esclusivo dei mezzi pubblici e pertanto non inficia la qualità del dato rilevato.

5.1 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, 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 14 novembre 2014;
- sabato 15 novembre 2014.

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.).

I radar, dotati di propria alimentazione a batteria, sono stati ubicati esternamente alla carreggiata, senza arrecare alcun disturbo al normale deflusso veicolare, 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 5.1 – Strumentazione radar utilizzata

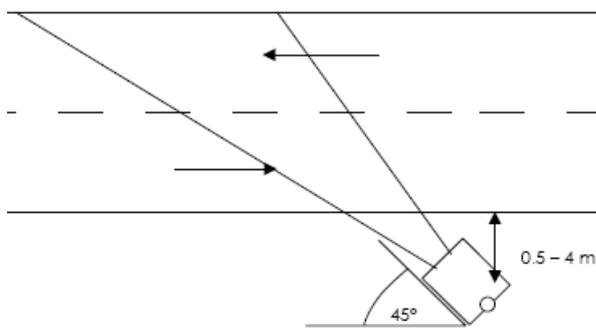


Figura 5.2 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia

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		Corsie rilevate	Posizione
Radar 1	A	2	Viale del Sole nord dir. sud
	B	2	Viale del Sole nord dir. nord
Radar 2	A	2	Viale del Sole sud dir. nord
	B	2	Viale del Sole sud dir. sud
Radar 3	A	1	SP36 di "Gambugliano" dir. est
	B	1	SP36 di "Gambugliano" dir. ovest
Radar 4	-	1	Rampa d'uscita
Radar 5	A	1	Strada delle Cattane dir. est
	B	1	Strada delle Cattane dir. ovest
Radar 6	A	1	Via Monsignor Onisto Arnoldo dir. nord - ovest
	B	1	Via Monsignor Onisto Arnoldo dir. sud - est
Radar 7	A	1	Strada delle Cattane est dir. ovest
	B	1	Strada delle Cattane est dir. est
Radar 8	A	1	Via Cavalieri di Vittorio Veneto dir. sud
	B	1	Via Cavalieri di Vittorio Veneto dir. nord
Radar 9	A	1	Via Enrico Fermi dir. nord
	B	1	Via Enrico Fermi dir. sud

Tabella 5.1 – Specifica radar

Di seguito dopo un'illustrazione puntuale delle sezioni stabilite per il rilievo verranno brevemente sviluppate alcune osservazioni sui dati di traffico, riportati in dettaglio in allegato, in cui, per i due giorni venerdì 14 e sabato 15 novembre 2014, verranno specificati:

- dati generali accompagnati da documentazione fotografica;
- volumi di traffico con intervallo pari a 15';

- volumi di traffico orari;
- grafici finali.

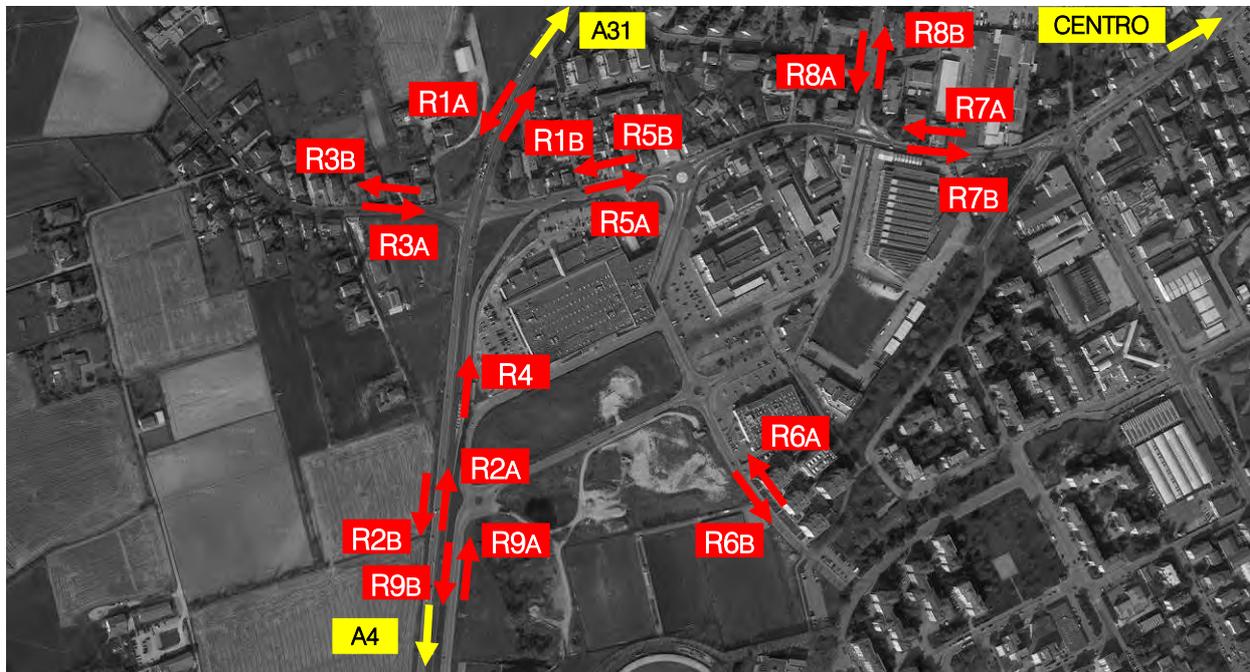


Figura 5.3 – Sezioni di rilievo tramite strumentazione radar

In aggiunta si riporta la documentazione fotografica dei radar installati lungo la viabilità di afferenza, da cui si evince come le apparecchiature siano posizionate esternamente alla sede stradale sui pali della segnaletica verticale o dell'illuminazione pubblica, senza arrecare alcun disturbo al normale deflusso veicolare.



Figura 5.4 – Radar 1 A



Figura 5.5 – Radar 1 B



Figura 5.6 – Radar 2 A



Figura 5.7 – Radar 2 B



Figura 5.8 – Radar 3 A



Figura 5.9 – Radar 3 B



Figura 5.10 – Radar 4



Figura 5.11 – Radar 5 A



Figura 5.12 – Radar 5 B



Figura 5.13 – Radar 6 A



Figura 5.14 – Radar 6 B



Figura 5.15 – Radar 7 A



Figura 5.16 – Radar 7 B



Figura 5.17 – Radar 8 A



Figura 5.18 – Radar 8 B



Figura 5.19 – Radar 9 A



Figura 5.20 – Radar 9 B

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

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 5.2 – 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; infatti i flussi veicolari totali del sabato risultano sempre inferiori rispetto alla giornata feriale. Prendendo quindi a riferimento la giornata del **venerdì**, il periodo di punta della mattina risulta contenuto nella fascia bioraria 07.00-09.00, fortemente caratterizzata dal flusso pendolare gravitante sull'area in esame, mentre 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 **17.45** alle **18.45**.

SEZIONE	Venerdì 14.11.2014	Sabato 15.11.2014
1A	12.278	11.048
1B	12.669	11.124
2A	13.748	11.482
2B	12.018	10.176
3A	3.944	2.889
3B	3.921	2.982
4	2.227	1.472
5A	5.383	4.275
5B	5.329	4.291
6A	1.253	1.143
6B	1.774	1.608
7A	6.170	5.662
7B	5.825	5.251
8A	1.984	1.885
8B	2.192	1.935
9A	1.557	1.296
9B	1.934	1.665

Tabella 5.3 – Veicoli equivalenti giornalieri 08.00 – 20.00

I risultati dei rilievi condotti vengono descritti anche dai due grafici riportati di seguito sia per la giornata di venerdì e per quella di sabato in cui si nota:

- il flusso lungo Viale del Sole è nettamente prevalente sulle altre strade in entrambe le giornate di rilievo;
- nella giornata di sabato il picco mattutino trasla verso la fascia meridiana.

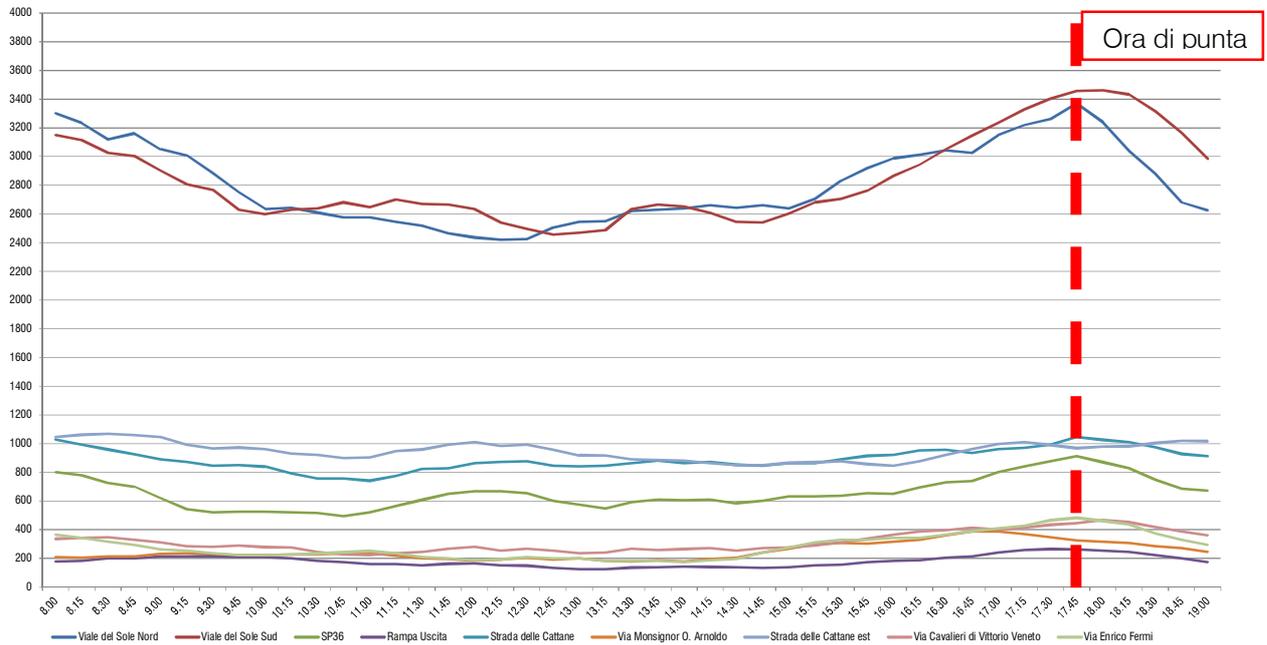


Figura 5.21 – Andamento volumi di traffico per sezione – venerdì 14.11.2014

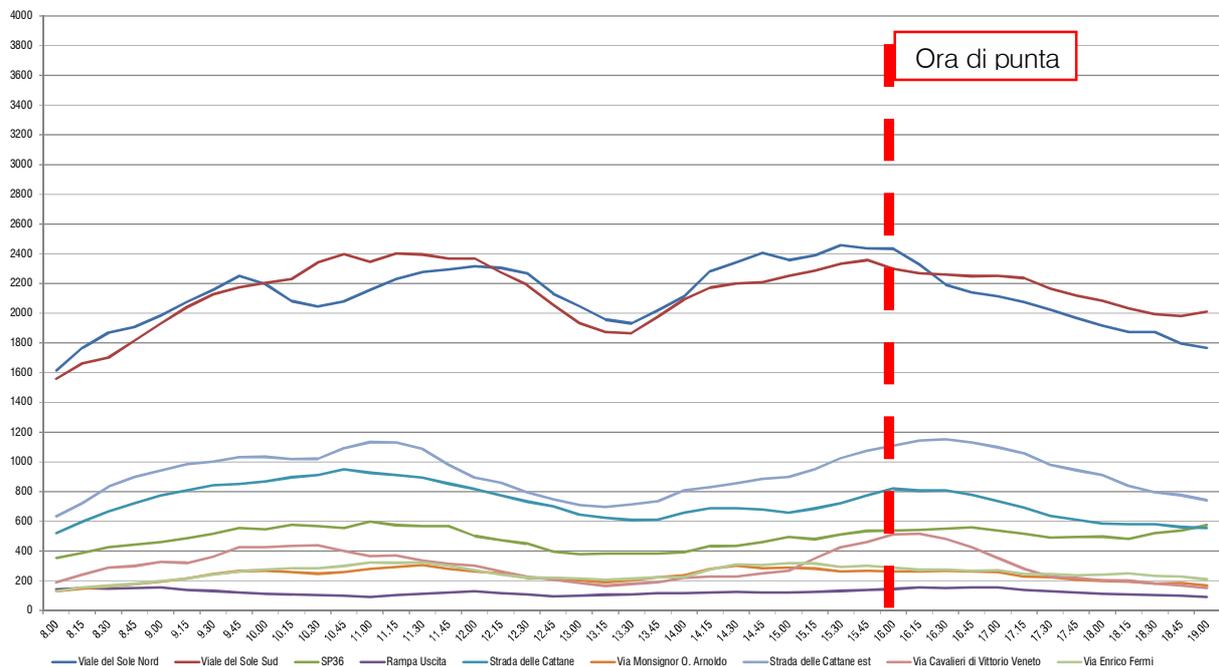


Figura 5.22 – Andamento volumi di traffico per sezione – sabato 15.11.2014



5.2 RILIEVI MANUALI

Oltre ai rilievi automatici che hanno evidenziato le ore di punta caratterizzanti l'area, sono stati eseguiti anche dei rilievi manuali in corrispondenza delle principali intersezioni attigue all'area oggetto di studio:

1. *Intersezione a rotatoria tra Via Enrico Fermi e Via Soldà;*
2. *Intersezione a rotatoria tra Via Gianni Pieropan, Via Soldà e Via Monsignor Onisto Arnoldo;*
3. *Intersezione a rotatoria tra Strada delle Cattane e Via Gianni Pieropan;*
4. *Intersezione semaforizzata tra Viale del Sole, SP36 e Strada delle Cattane*

I rilievi sono stati eseguiti in data venerdì 14 novembre 2014 nell'intervallo critico della sera; negli allegati viene riportata una schematizzazione delle manovre rilevate, una tabella con i valori dei flussi relativi a ciascun movimento e le matrici O/D risultanti, distinte tra autovetture (A), motocicli (M), mezzi commerciali leggeri (L) e mezzi pesanti (P) riferiti all'ora di punta individuata mediante i rilievi automatici (17:45 – 18:45).

Ogni corrente di traffico interessante le singole intersezioni è stata monitorata da vari operatori compilando appositi moduli di rilevamento sui quali sono stati annotati i passaggi dei veicoli distinti per classe veicolare e per orario.

Nelle figure seguenti si riportano l'ubicazione delle intersezioni interessate da rilievo manuale e la scheda tipo compilata dal personale incaricato del rilievo.

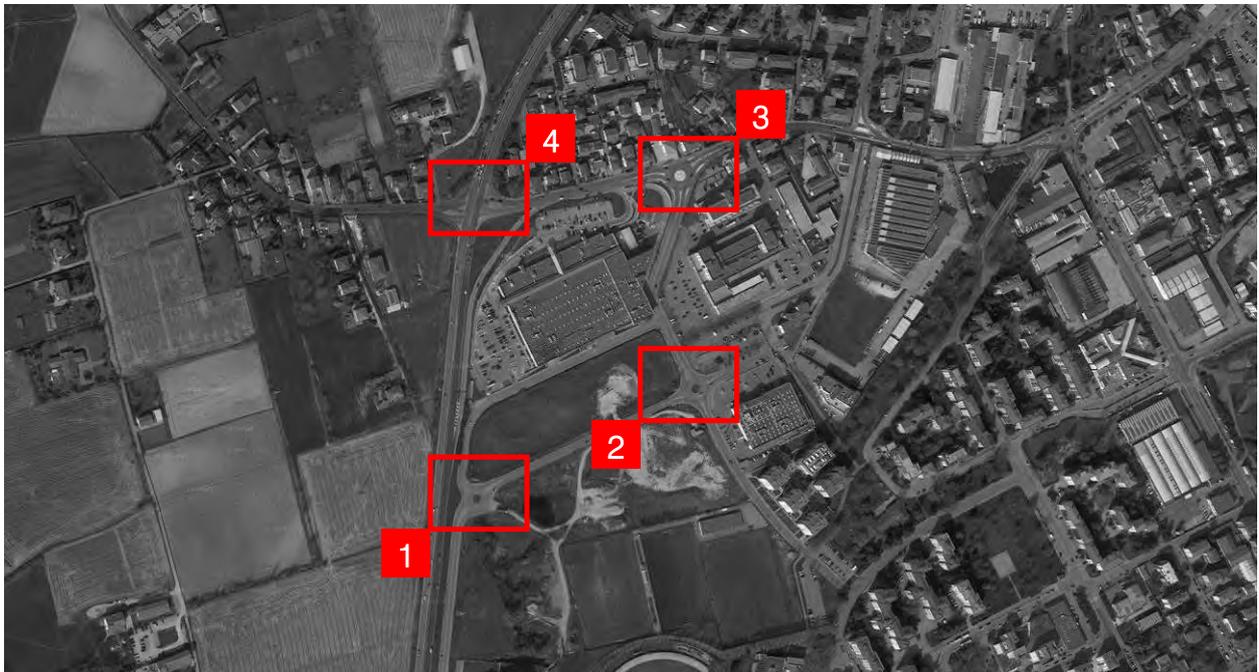


Figura 5.23 – Intersezioni oggetto di rilievo manuale

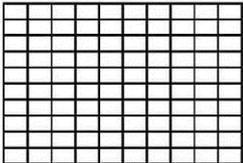
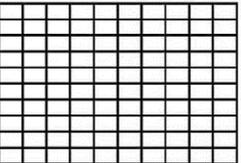
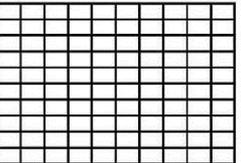
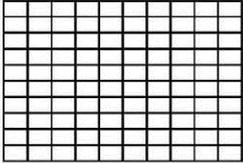
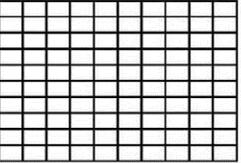
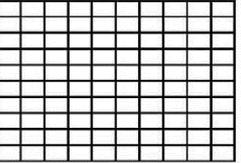
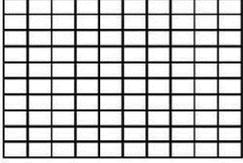
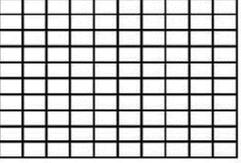
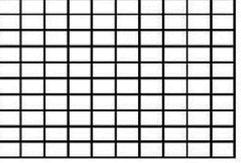
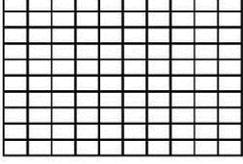
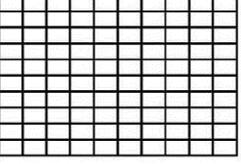
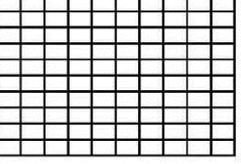
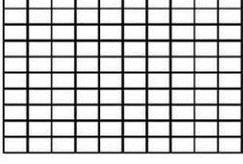
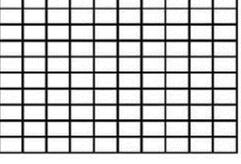
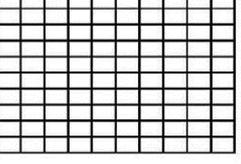
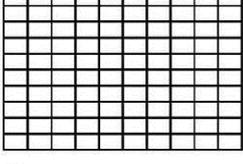
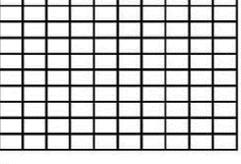
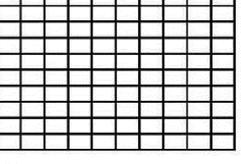
Rilevo in comune di VICENZA

Data 14/11/2014 Foglio N° _____

Localizzazione INTERSEZIONE 1

Rilevatore

ROSSI

Ora			
Ora			
Ora			
Ora			
Ora			
Ora			
Ora			

6 INTERVENTO COMMERCIALE PREVISTO

6.1 L'AMPLIAMENTO

L'intervento oggetto di studio è rappresentato dall'ampliamento della superficie di vendita all'interno del parco commerciale ubicato lungo Strada delle Cattane in Comune di Vicenza, attualmente pari a circa 10.000 mq. In particolare il progetto prevede di ricavare, mediante una riorganizzazione interna degli spazi, circa 2.700 mq di vendita a destinazione non alimentare generico per un totale nello scenario futuro pari a circa 13.000 mq. L'intervento è illustrato nelle figure seguenti.

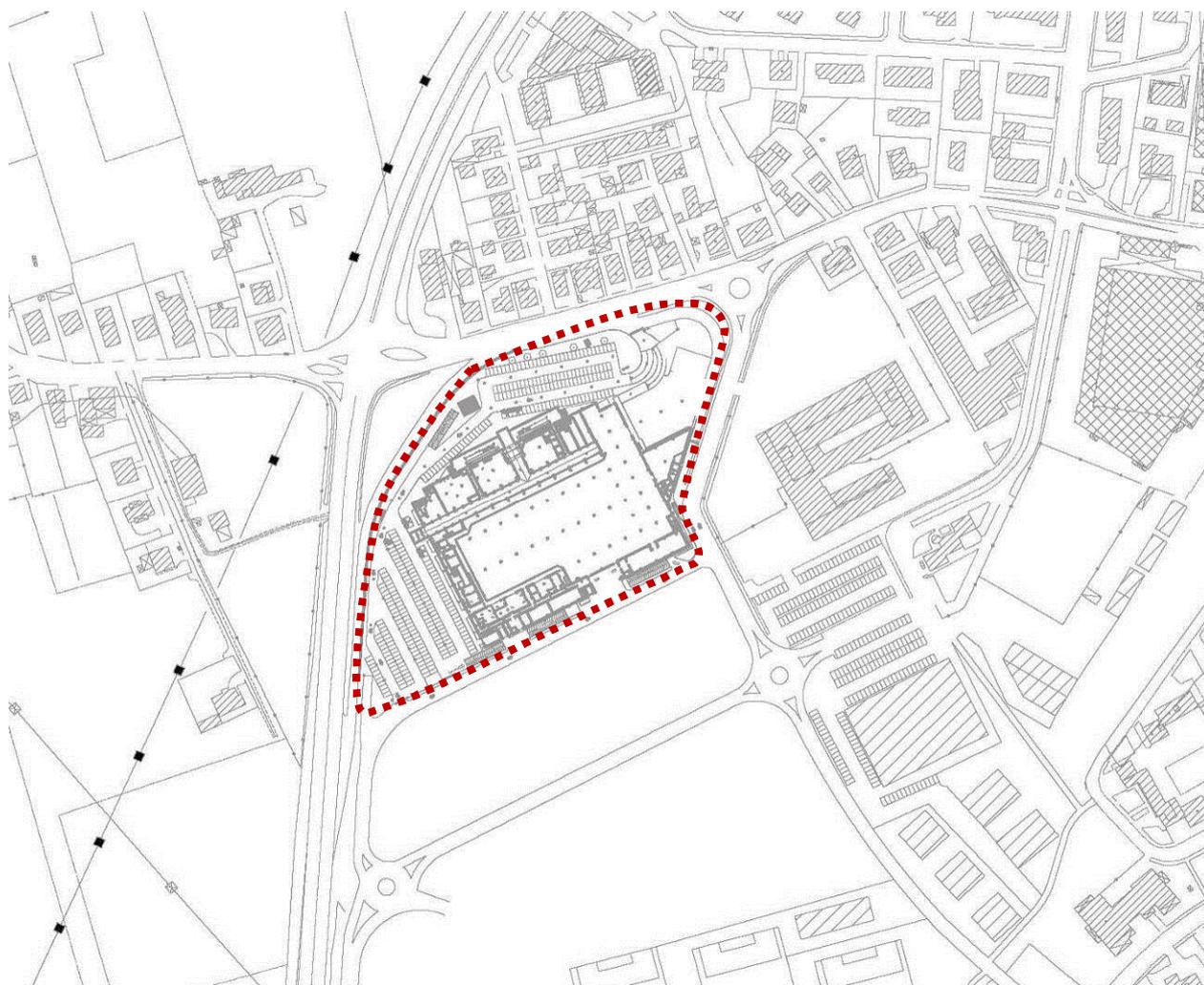


Figura 6.1 – Ambito di intervento

6.2 ACCESSI E PERCORSI VEICOLARI

L'ampliamento descritto riguarda il fabbricato ubicato nell'area compresa tra Strada delle Cattane e Via E. Fermi. L'ingresso principale è ubicato lungo Strada delle Cattane mentre tre accessi secondari sono su Via E. Fermi. Le uscite sono entrambe su Via E. Fermi. L'accesso per le merci è attiguo a quello per la clientela che insiste su Strada delle Cattane mentre l'uscita è ubicata lungo Via Pieropan.

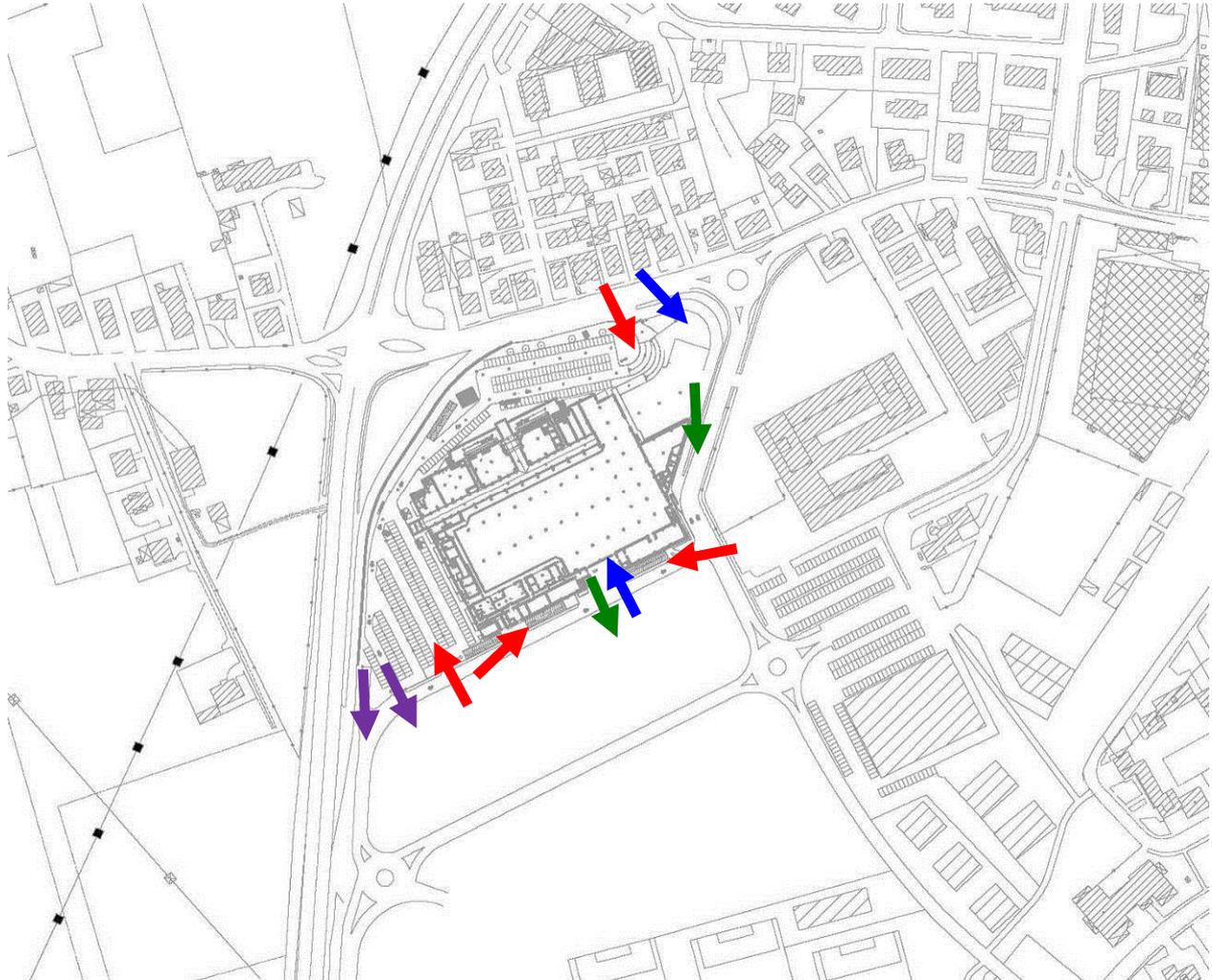


Figura 6.2 – Accessi clientela e mezzi di rifornimento

	Ingresso rifornimento merci		Ingresso clientela
	Uscita rifornimento merci		Uscita clientela

Si osserva che l'aumento della superficie di vendita riguarda il settore non alimentare: esso implica un aumento del trasporto merci piuttosto esiguo (nelle prime ore del mattino) che non coincide temporalmente con l'aumento del traffico indotto dovuto agli utenti (ora di punta serale).

6.3 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 attratti dall'attuale struttura.

Come accennato in precedenza, il progetto prevede un ampliamento commerciale dell'attuale superficie di vendita mediante una riorganizzazione degli spazi e dei volumi a disposizione. Al fine di valutare i flussi indotti dall'ampliamento di progetto, si è proceduto andando a determinare dapprima un coefficiente in grado di esprimere il numero di clienti in funzione della superficie di vendita attuale, e quindi a ricavare il numero di indotti complessivo moltiplicando tale valore per la superficie di ampliamento.

Il flusso indotto viene quindi ripartito secondo le direzioni di provenienza attuali misurate con la campagna di rilievi effettuata e sulla base delle indagini svolte sull'attuale clientela a disposizione:

- A. 45% da Vicenza;
- B. 20% da Viale del Sole nord;
- C. 10% da Strada delle Cattane ovest;
- D. 25% da Viale del Sole sud.

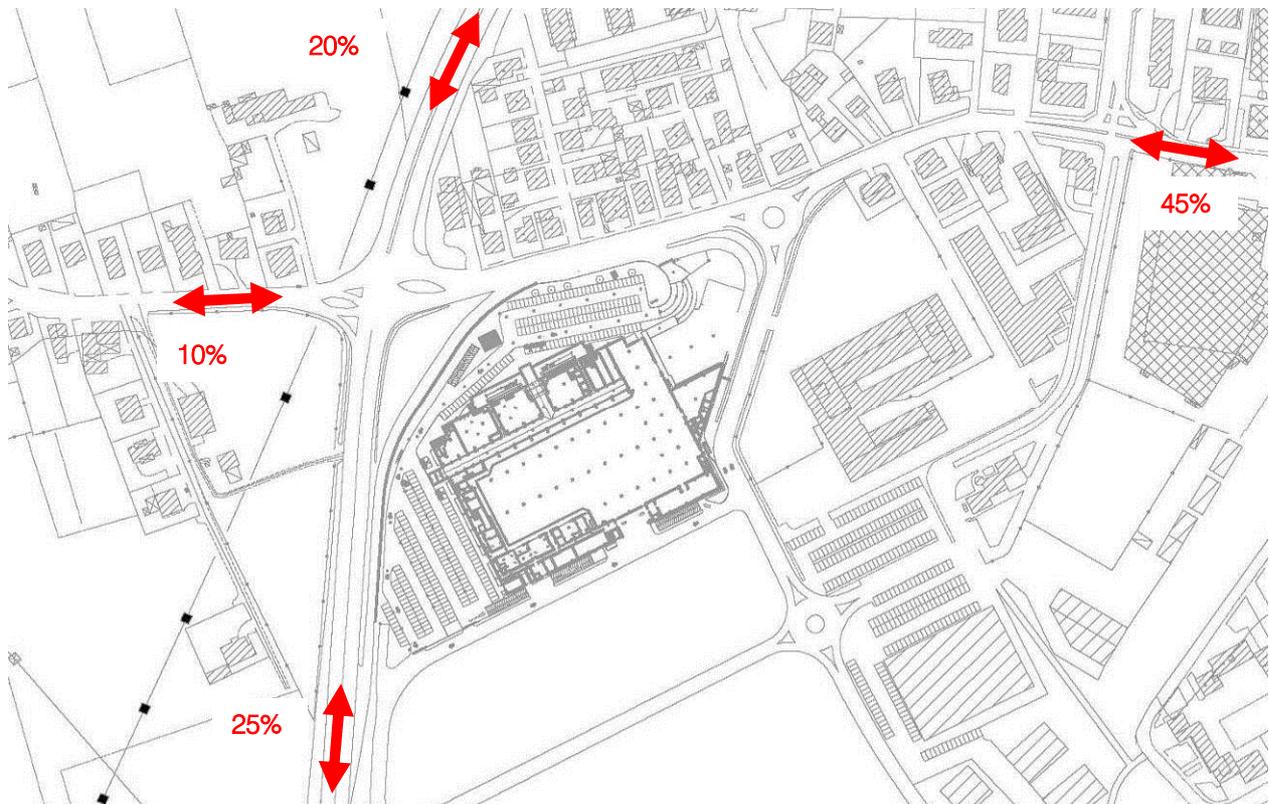


Figura 6.3 – Distribuzione indotti ampliamento

Si sottolinea che, 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 e dalla permanenza media della sosta: in questo contesto, tuttavia, non è prevista la realizzazione di nuovi posti auto e pertanto non dovrebbero essere considerati nuovi flussi indotti. Inoltre, sulla base di analisi precedentemente svolte, si è riscontrato che interventi di questo tipo tendono a determinare un aumento della spesa media per cliente piuttosto che un incremento di clientela, avvallando le ipotesi fatte.

Ciò nonostante il traffico indotto dal parco commerciale è stato aumentato proporzionalmente all'ampliamento della superficie di vendita:

superficie ampliamento / superficie attuale x clienti attuali = incremento di traffico

2.680mq / 10.155mq x 462 veic. equivalenti/ora (attuali) = 122 veic. equivalenti/ora (indotti)

da dividere equamente tra utenti in ingresso ed utenti in uscita.

6.4 FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI (BREVE PERIODO)

Per determinare i flussi di traffico futuri, ai flussi veicolari esistenti, caratterizzanti il sistema viario d'interesse, sono stati sommati i flussi indotti, secondo la nuova ripartizione della futuro assetto. Si rimanda gli elaborati grafici in allegato per la specificazione dei volumi di traffico futuri espressi in veicoli equivalenti/ora.

6.5 POTENZIAMENTO MODALITÀ DI ACCESSO CAR FREE

Oltre all'analisi della circolazione viaria dei veicoli il presente studio di impatto valuta anche eventuali potenziamenti della rete ciclopedonale esistente.

Nello specifico le possibili migliorie da valutare con l'amministrazione riguardano principalmente:

- A. L'eliminazione delle barriere architettoniche lungo i percorsi pedonali adiacenti al parco commerciale;
- B. Il potenziamento degli attraversamenti pedonali con il miglioramento della visibilità notturna da parte dei veicoli in conflitto con i pedoni stessi;
- C. L'aumento del numero di stalli bici presenti a servizio del parco commerciale;
- D. La creazione della continuità ciclabile lungo Via Pieropan con opportuna risagomatura della sede stradale esistente per garantire sia il transito in sicurezza dei ciclisti che quello dei mezzi pubblici;
- E. L'adeguamento della fermata del trasporto pubblico nei pressi del parco commerciale migliorando la pavimentazione a servizio dei pedoni in salita/discesa per/da il mezzo pubblico.

7 SCENARIO INFRASTRUTTURALE FUTURO

7.1 VARIANTE SP46

In prossimità dell'area di intervento è in programma la realizzazione, con ultimazione entro il 2018, della cosiddetta Variante alla SP46, il cui tracciato, classificato di tipo C1 secondo la normativa vigente e lungo circa 5,3 km, collegherà punto-punto la SP46 in prossimità di Via Cavour a Costabissara con Viale del Sole nel tratto compreso tra Viale San Lazzaro e Strada delle Cattane, a sud del parco commerciale.

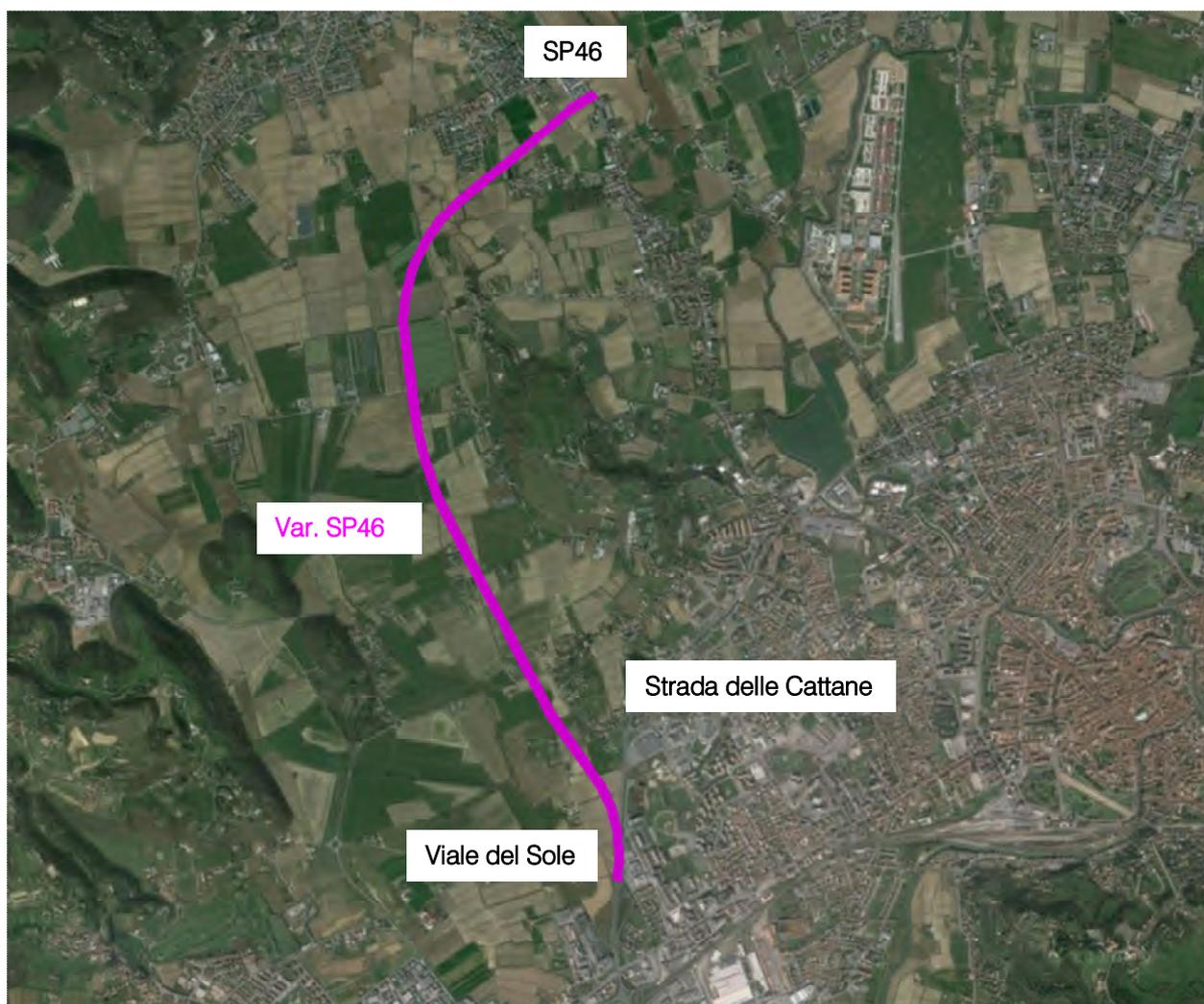


Figura 7.1 – Variante alla SP46

7.2 FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI (LUNGO PERIODO)

Vista la prossima realizzazione della variante, al fine di realizzare le verifiche funzionali della rete oltre allo scenario futuro costituito dai flussi di traffico attuali e dagli indotti stimati per l'ampliamento della struttura commerciale, è stato valutato un secondo scenario in cui si considera la presenza della variante.

In base allo studio di traffico redatto da ANAS S.p.A. Direzione Centrale Progettazione Servizio Pianificazione Trasportistica (Nuova variante alla S.P.46 nel Comune di Vicenza – *Verifica delle nuove configurazioni degli svincoli di connessione a cura*) si stima un incremento annuo dei volumi di traffico pari allo 0,2% mentre l'asse viario costituito da Viale del Sole, dopo il completamento della variante, vedrà una contrazione dei flussi lungo la direzione nord – sud pari al 17% che si ripercuote conseguentemente, con una riduzione del traffico, sulle strade contermini a causa della redistribuzione dei flussi che andrà a verificarsi a livello di macroarea.

Per determinare i flussi di traffico futuri, ai flussi veicolari stimati dalle macroanalisi, sono stati sommati i flussi indotti, secondo la nuova ripartizione della futuro assetto. Si rimanda agli elaborati grafici in allegato per la specificazione dei volumi di traffico futuri espressi in veicoli equivalenti/ora.

Nei capitoli successivi invece, verranno descritte in dettaglio le verifiche funzionali della rete viaria nel suo complesso e dei nodi stradali della viabilità di afferenza.

8 LIVELLI DI SERVIZIO

8.1 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:

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

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.

8.2 LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI SEMAFORIZZATE

Dati geometria, flussi di traffico e ciclo semaforico, mediante la procedura analitica contenuta nell'HCM, è possibile valutare le condizioni operative (LOS) di un'intersezione semaforizzata. Il parametro che identifica il livello di servizio risulta, analogamente alla verifica di altre tipologie di intersezioni, il ritardo medio, il quale rappresenta un'attendibile misura del disagio che gli utenti manifestano per le attese.

Preliminarmente è necessario stabilire le fasi in cui si articola il ciclo e quali correnti hanno il via libera in ciascuna di esse. Dopo aver rilevato, dunque, i tempi di verde (V), rosso (R) e giallo (G) caratterizzanti ogni fase, è possibile calcolare il verde efficace VE (tempo durante il quale i veicoli di una corrente attraversano la linea di intersezione) mediante la formula:

$$VE = V + G - (t_1 + t_2) = V + G - P$$

dove:

- t_1 = perditempo pari all'aliquota del tempo di giallo durante il quale i veicoli sono fermi in attesa del rosso;
- t_2 = tempo perso dai primi veicoli della coda, i quali, all'apparire del verde, impiegano un certo tempo per avviarsi e guadagnare velocità;
- P = perditempo totale, che sulla scorta di numerose osservazioni sperimentali, può essere assunto pari a 4 o 5 secondi.

Le durate dei tempi di VE devono essere almeno tali da riuscire a smaltire i flussi veicolari in arrivo; devono quindi essere pari ad una frazione del ciclo uguale al rapporto tra flusso in arrivo e flusso di saturazione (FS).

Quest'ultima grandezza indica il numero di veicoli per ora che possono attraversare la linea di intersezione nell'ipotesi di verde continuo. Può essere calcolata come prodotto tra una serie di coefficienti correttivi ed il flusso di saturazione in condizioni ottimali (FS_0), ovvero il flusso di saturazione di una corsia larga 3.60 m, con accesso pianeggiante, con assenza di veicoli pesanti, di parcheggi e fermate di mezzi pubblici per un tratto di 75 m a monte dalla linea di arresto, con traffico ugualmente suddiviso tra le corsie del gruppo, con assenza di svolte a destra e a sinistra e nessuna interferenza con pedoni.

Dopo aver calcolato la capacità di un gruppo di corsie c_i come prodotto tra il flusso di saturazione e il rapporto di verde (rapporto tra la durata del verde efficace e quella del ciclo semaforico) e il rapporto di saturazione x_i , come rapporto tra flusso in arrivo e capacità è possibile determinare il ritardo medio che subiscono i veicoli per la presenza dell'intersezione.

Nel caso più generale, il ritardo medio di controllo è fornito dalla seguente espressione:

$$d = d_1 \cdot PF + d_2 + d_3$$

dove:

- d = ritardo medio per veicolo (sec/veic);
- d_1 = ritardo medio di controllo assumendo arrivi uniformi (sec/veic);
- PF = fattore che tiene conto del tipo di controllo (ciclo fisso, semiattuatato, attuatato) e della progressione degli arrivi;

d_2 = ritardo incrementale che tiene conto dell'arrivo casuale (e non uniforme), delle code formatesi per sovrasaturazione (grado di saturazione $x > 1$) e della durata del periodo di analisi;

d_3 = ritardo dovuto alla presenza di code all'inizio del periodo di analisi.

Nel caso di intersezioni isolate regolate con semaforo a ciclo fisso PF viene assunto pari a 1; si assume inoltre che non vi siano code residue all'inizio del periodo di analisi. I termini d_1 e d_2 si possono calcolare quindi nel seguente modo:

$$d_1 = \frac{0.5 \cdot C \cdot (1 - RV)^2}{1 - [\min(1, x) \cdot RV]}$$

$$d_2 = 900 \cdot T \cdot \left[(x - 1) + \sqrt{(x - 1)^2 + \frac{4 \cdot x}{c \cdot T}} \right]$$

dove:

C = durata del ciclo (sec);

RV = rapporto di verde = VE/C ;

x = grado di saturazione;

c = capacità (veic/h);

T = periodo di analisi espresso in ore (solitamente $T=0.25$).

Dopo aver calcolato il ritardo medio per veicolo è possibile definire il ritardo medio per l'intera intersezione (d_{int}).

$$d_{int} = \frac{\sum Q_A \cdot d_A}{\sum Q_A}$$

dove:

d_A = ritardo medio per il generico accesso (sec/veic);

Q_A = portata per il generico accesso.

L'HCM indica sei livelli di servizio anche per le intersezioni semaforizzate individuati dai ritardi medi di seguito riportati in tabella.

<i>Livello di servizio (LOS)</i>	<i>Ritardo medio per veicolo (sec/veic)</i>
<i>A</i>	<i><10</i>
<i>B</i>	<i>>10-20</i>
<i>C</i>	<i>>20-35</i>
<i>D</i>	<i>>35-55</i>
<i>E</i>	<i>>55-80</i>
<i>F</i>	<i>>80</i>

Tabella 8.1 – Criterio per individuazione del LOS per intersezioni a raso semaforizzate

Il LOS A si realizza quando sono riscontrabili bassi gradi di saturazione, una uniforme progressione degli arrivi e cicli relativamente corti.

Il LOS B manifesta ancora buone condizioni di funzionamento sebbene diversi veicoli sono costretti ad arrestarsi.

Con il LOS C si hanno invece pochi veicoli che attraversano l'intersezione senza arrestarsi.

Con il LOS D le fasi di verde spesso non sono in grado di smaltire tutti i veicoli accodati.

Il LOS E indica condizioni più sfavorevoli del livello di servizio precedente a causa di rapporti di saturazione elevati e cicli troppo lunghi.

Il LOS F infine comporta attese intollerabili degli utenti con più cicli di attesa necessari per l'attraversamento dell'intersezione.

8.3 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 8.1.

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 8.1 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:

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

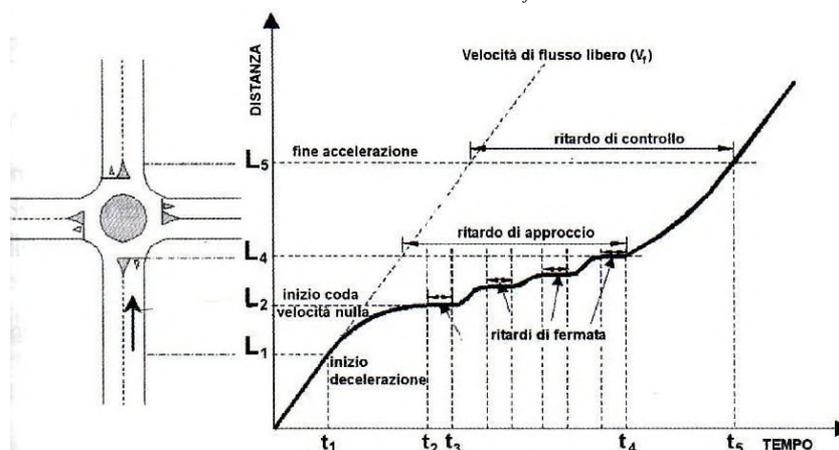


Figura 8.1 – Definizione tipologie di ritardo per una rotatoria

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.

9 ANALISI MICROSIMULATIVA

9.1 MICROSIMULAZIONI ESEGUITE

Al fine di produrre un'analisi completa e dettagliata dell'impatto viabilistico determinato dall'ampliamento del parco commerciale in oggetto sono state eseguite tre distinte microsimulazioni corrispondenti alla situazione attuale (Scenario 0) e agli scenari futuri (Scenario 1 e Scenario 2):

- *Scenario 0: Stato di fatto;*
- *Scenario 1: Scenario futuro dovuto all'ampliamento del parco commerciale;*
- *Scenario 2: Scenario futuro comprensivo di ampliamento commerciale e Variante alla SP46.*

Tali microsimulazioni sono state riferite all'ora di punta del venerdì sera (17.45-18.45) 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 della 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.

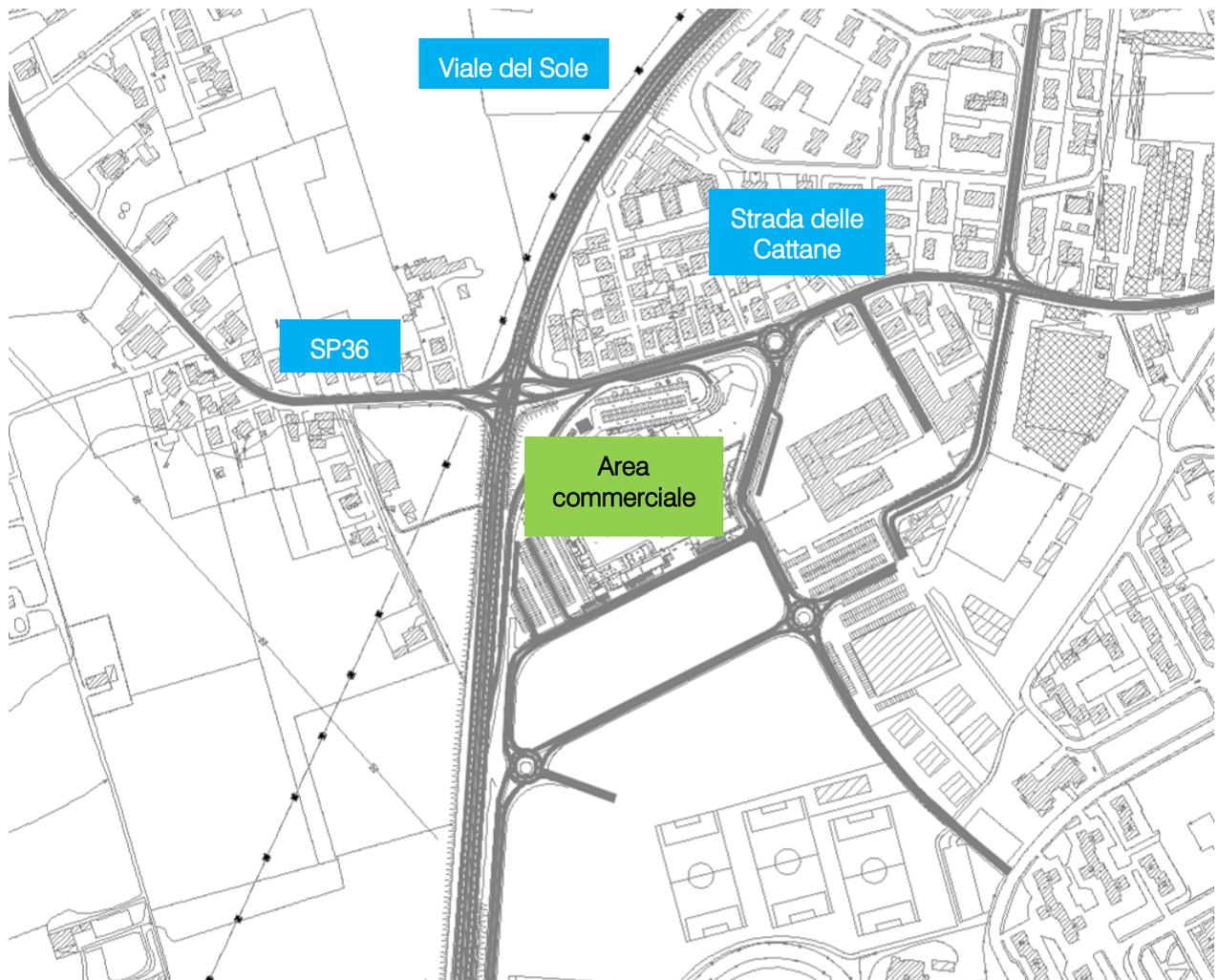


Figura 8.2 – Rete microsimulata



Figura 8.3 – Intersezione semaforizzata tra Viale del Sole, SP36 e Strada delle Cattane



Figura 8.4 – Intersezione a rotatoria tra Strada delle Cattane e Via Pieropan

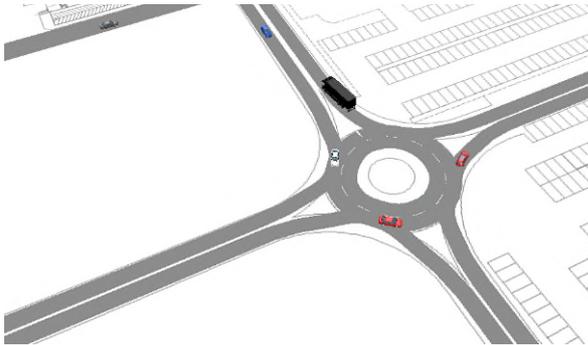


Figura 8.5 – Intersezione a rotatoria tra Via Pieropan, Via Soldà e Via Monsignor Onisto Arnoldo

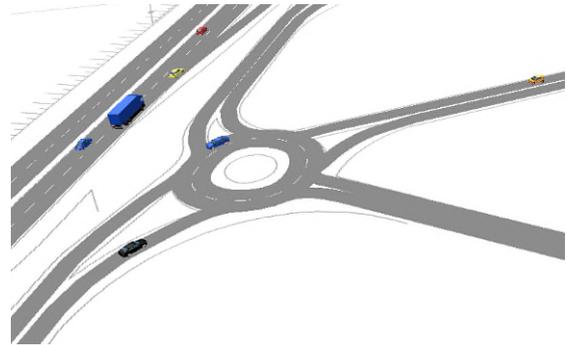


Figura 8.6 – Intersezione a rotatoria tra Via Fermi e Via Soldà

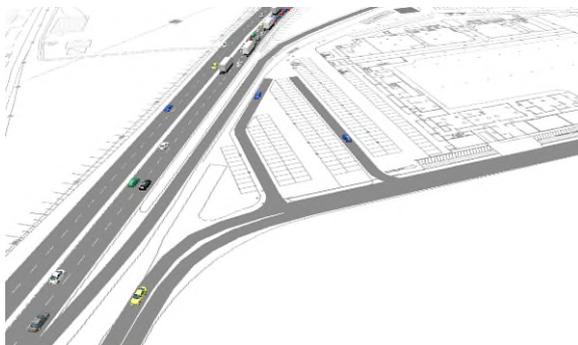


Figura 8.7 – Accesso sud al parco commerciale

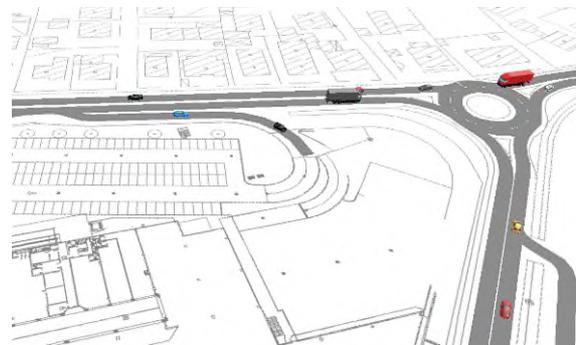


Figura 8.8 – Accesso nord al parco commerciale

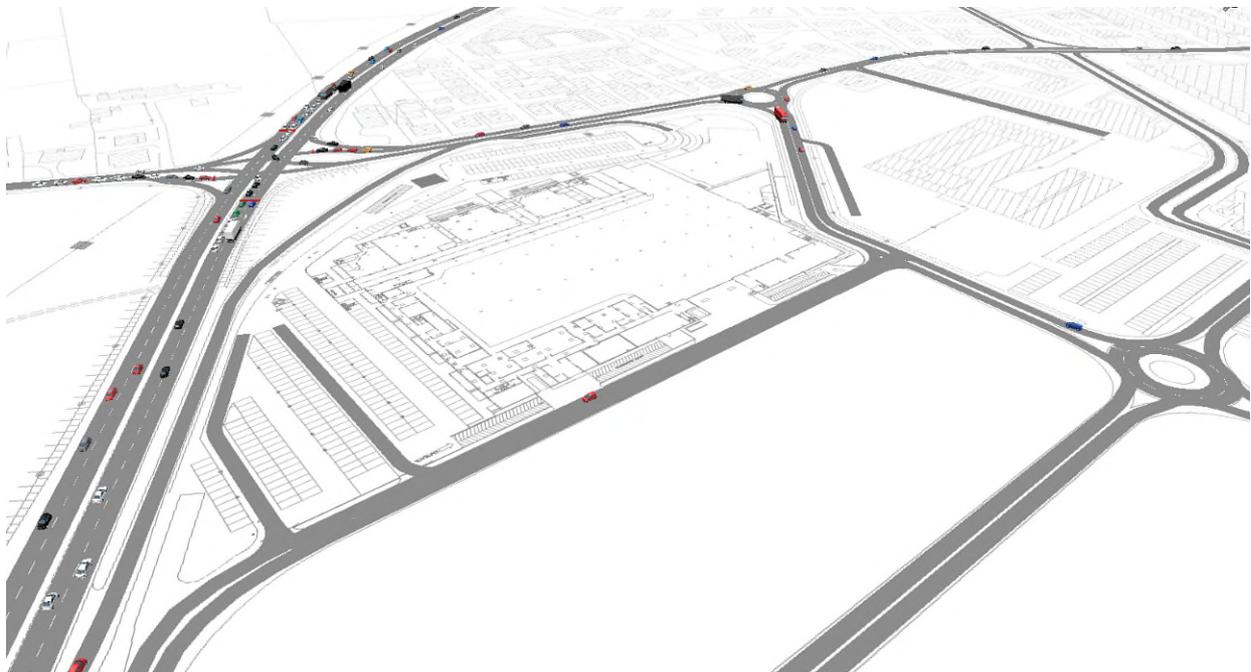


Figura 8.9 – Estratto rete microsimulata

9.2 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 agli scenari futuri. 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 del futuro ampliamento. 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.

9.2.1 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 quelli futuri.

Dalle risultanze emergono le seguenti considerazioni:

- il numero di veicoli simulato nei tre scenari risulta congruente ai rilievi di traffico effettuati per lo stato di fatto, mentre per gli scenari di progetto tale entità aumenta del numero di veicoli indotti stimati. Nello Scenario 2 il numero di veicoli simulati diminuisce perché la Variante alla SP46 alleggerisce di fatto il traffico su Viale del Sole. Si precisa che il modello di microsimulazione adotta lievi approssimazioni di generazione dei veicoli;
- la velocità media dei veicoli è comparabile tra le prime due simulazioni; una lieve diminuzione è presente nello Scenario 1 a causa dell'incremento di traffico dovuto all'ampliamento del parco commerciale. Nello Scenario 2 la velocità media dei veicoli aumenta considerevolmente, dal momento che la Variante alla SP46 diminuisce il traffico nell'area in esame;
- Il ritardo medio per veicolo è comparabile tra le prime due simulazioni, mentre risulta considerevolmente diminuito nello Scenario 2 grazie all'inserimento della Variante alla SP46.

Venerdì – ora di punta 17.45-18.45: Stato di fatto

SCENARIO 0	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	4907
Totale distanza percorsa veicoli (km)	6679,3
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	166,8
Velocità media (km/h)	40,0
Totale ritardo veicoli (h)	60,7
Ritardo medio per veicolo (s)	43,3

Tabella 8.2 – Valutazione di rete Scenario 0

Venerdì – ora di punta 17.45-18.45: Ampliamento del parco commerciale

SCENARIO 1	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	4983
Totale distanza percorsa veicoli (km)	6759,0
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	171,9
Velocità media (km/h)	39,3
Totale ritardo veicoli (h)	64,3
Ritardo medio per veicolo (s)	45,1

Tabella 8.3 – Valutazione di rete Scenario 1

Venerdì – ora di punta 17.45-18.45: Ampliamento commerciale e variante alla SP46

SCENARIO 2	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	4164
Totale distanza percorsa veicoli (km)	5622,8
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	116,5
Velocità media (km/h)	48,3
Totale ritardo veicoli (h)	27,1
Ritardo medio per veicolo (s)	22,8

Tabella 8.4 – Valutazione di rete Scenario 2

9.2.2 Valutazioni di nodo

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

1. *Intersezione semaforizzata tra Viale del Sole, SP36 e Strada delle Cattane;*
2. *Intersezione a rotatoria tra Strada delle Cattane e Via G. Pieropan;*
3. *Intersezione a rotatoria tra Via Pieropan, Via G. Soldà e Via Monsignor Onisto Arnoldo;*
4. *Intersezione a rotatoria tra via E. Fermi e Via G. Soldà;*
5. *Intersezione a “T” tra Via Pieropan e Via E. Fermi.*

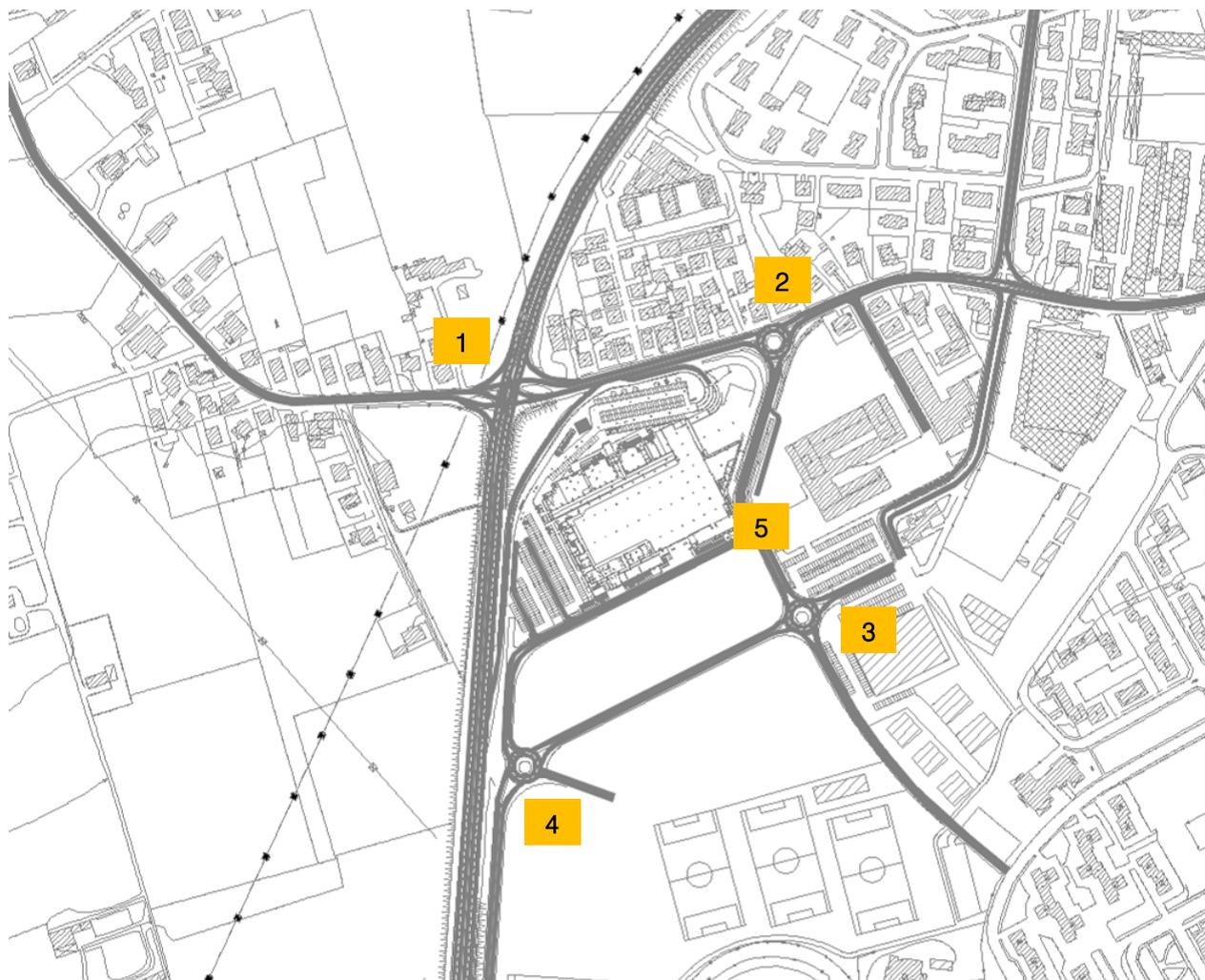


Figura 8.10 – Nodi valutati

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

Nodo 1: Intersezione semaforizzata tra Viale del Sole, SP36 e Strada delle Cattane

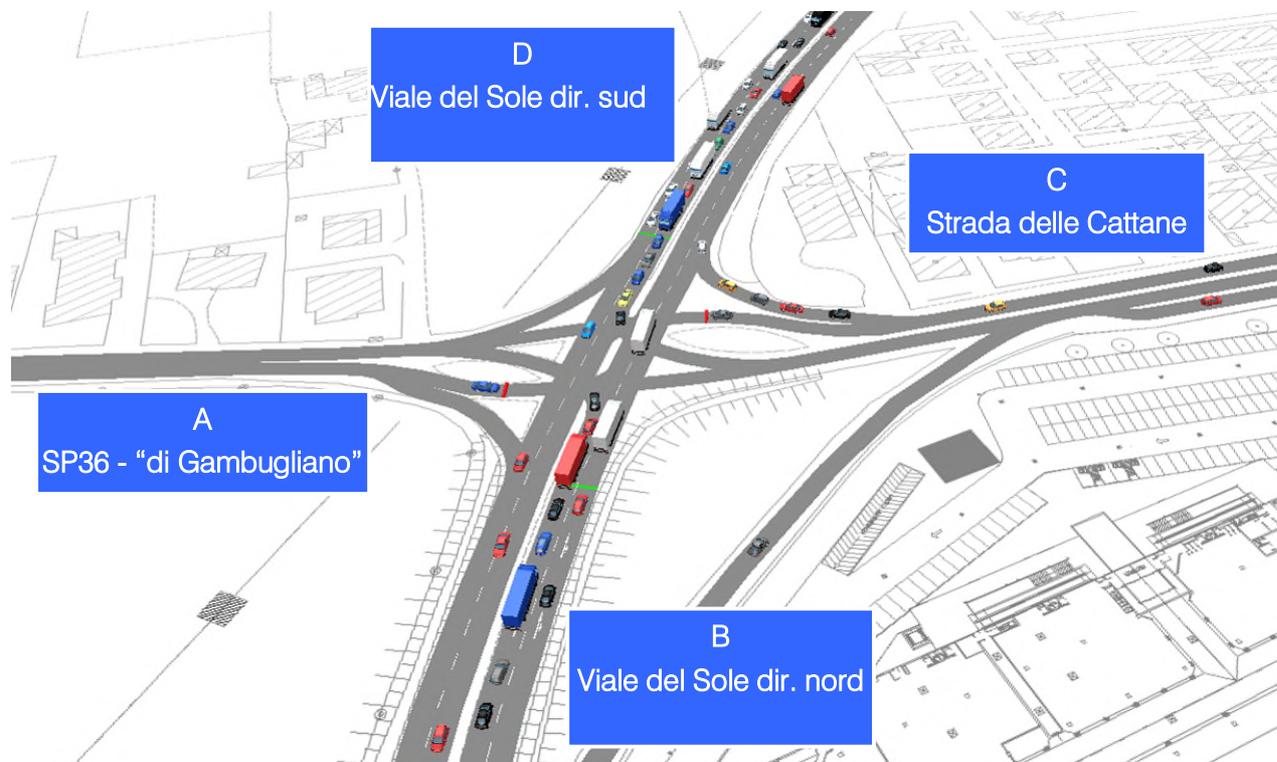


Figura 8.11 – Nodo 1

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	14,1	115,0	32,0	C
B	72,2	287,2	39,1	D
C	15,0	158,0	29,1	C
D	106,0	365,5	51,6	D
TOT	-	-	41,0	D

Tabella 8.5 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 1

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	15,7	169,7	34,2	C
B	66,1	332,1	43,7	D
C	17,2	157,9	30,8	C
D	124,8	381,0	54,9	D
TOT	-	-	44,3	D

Tabella 8.6 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 1

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	9,4	96,3	26,5	C
B	24,9	129,6	24,9	C
C	9,9	110,9	23,2	C
D	21,6	109,6	26,0	C
TOT	-	-	25,2	C

Tabella 8.7 – Indicatori prestazionali Scenario 2 – nodo 1

Allo stato di fatto e nello Scenario 1 il nodo supporta, pur con qualche difficoltà, i flussi di traffico previsti nell'ora di punta. Si osservano in particolare accodamenti e ritardi medi sostenuti su Viale del Sole, dovuti tra l'altro alla difficoltà delle manovre di svolta a sinistra, che avvengono in conflitto con le manovre "dritto". L'ampliamento del parco commerciale (Scenario 1) non modifica sostanzialmente gli indicatori prestazionali.

Nello Scenario 2 si osserva una considerevole diminuzione sia dei ritardi medi che degli accodamenti medi e massimi su tutti gli attestamenti, grazie alla realizzazione della Variante alla SP46. In questo caso il livello di servizio complessivo dell'intersezione passa da D a C.

Nodo 2: Intersezione a rotatoria tra Strada delle Cattane e Via G. Pieropan



Figura 8.12 – Nodo 2

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,6	30,9	4,4	A
B	0,5	24,0	4,2	A
C	0,9	35,5	5,1	A
TOT	-	-	4,6	A

Tabella 8.8 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 2

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,5	33,1	4,5	A
B	0,5	27,0	4,5	A
C	1,3	50,0	5,6	A
TOT	-	-	5,0	A

Tabella 8.9 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 2

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,3	38,6	3,2	A
B	0,1	14,5	2,9	A
C	0,7	36,8	3,8	A
TOT	-	-	3,4	A

Tabella 8.10 – Indicatori prestazionali Scenario 2 – nodo 2

Il nodo supporta in maniera ottimale i flussi di traffico previsti nell'ora di punta simulata presentando di fatto un livello di servizio sempre uguale ad A.

Nodo 3: Intersezione a rotatoria tra Via Pieropan, Via G. Soldà e Via Monsignor Onisto Arnoldo

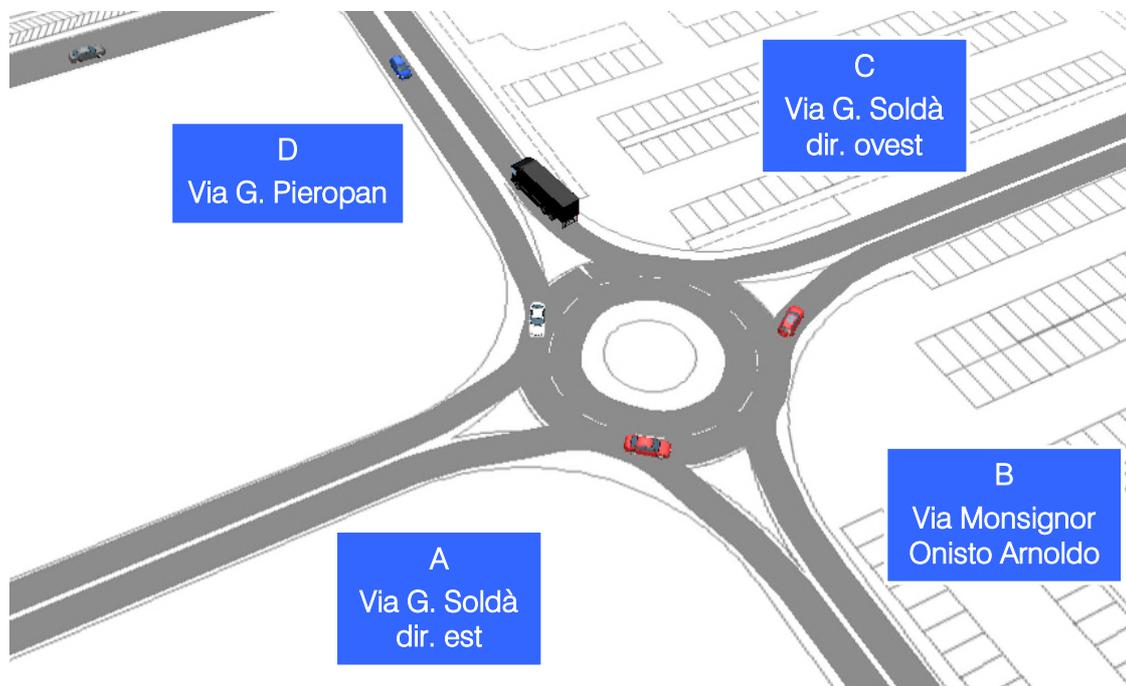


Figura 8.13 – Nodo 3

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,1	13,2	1,9	A
B	0,1	18,9	2,0	A
C	0,1	6,8	1,9	A
D	0,1	12,5	1,6	A
TOT	-	-	1,8	A

Tabella 8.11 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 3

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,1	11,8	1,9	A
B	0,1	20,1	1,9	A
C	0,0	6,9	1,5	A
D	0,1	12,3	1,7	A
TOT	-	-	1,8	A

Tabella 8.12 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 3

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,1	19,0	1,5	A
B	0,1	12,3	1,7	A
C	0,0	6,3	1,7	A
D	0,1	12,7	1,5	A
TOT	-	-	1,6	A

Tabella 8.13 – Indicatori prestazionali Scenario 2 – nodo 3

Il nodo supporta in maniera ottimale i flussi di traffico previsti nell'ora di punta simulata presentando di fatto un livello di servizio sempre uguale ad A. Il nodo non risulta influenzato in maniera sostanziale né dall'incremento di traffico dovuto all'ampliamento del parco commerciale né dalla variante alla SP46.

Nodo 4: Intersezione a rotatoria tra via E. Fermi e Via G. Soldà

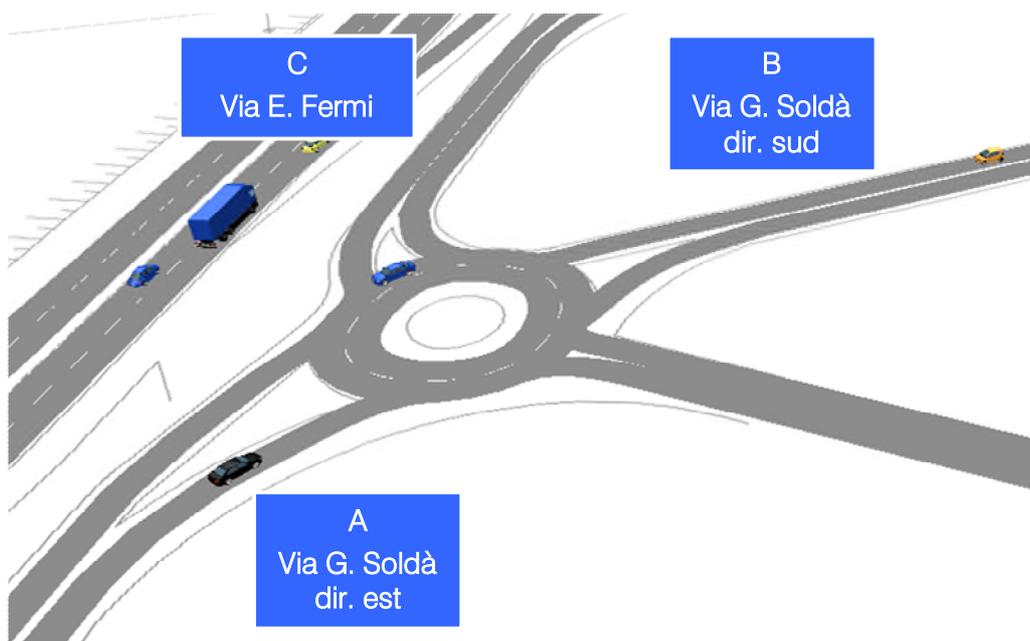


Figura 8.14 – Nodo 4

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,0	11,6	1,3	A
B	0,0	6,5	1,1	A
C	0,0	6,5	1,7	A
TOT	-	-	1,4	A

Tabella 8.14 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 4

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,0	12,4	1,4	A
B	0,0	7,1	1,1	A
C	0,1	6,8	1,8	A
TOT	-	-	1,5	A

Tabella 8.15 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 4

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,0	12,7	1,3	A
B	0,0	12,6	1,3	A
C	0,0	6,8	1,4	A
TOT	-	-	1,3	A

Tabella 8.16 – Indicatori prestazionali Scenario 2 – nodo 4

Il nodo supporta in maniera ottimale i flussi di traffico previsti nell'ora di punta simulata presentando di fatto un livello di servizio sempre uguale ad A. Il nodo non risulta influenzato in maniera sostanziale né dall'incremento di traffico dovuto all'ampliamento del parco commerciale né dalla variante alla SP46.

Nodo 5: Intersezione a "T" tra Via Pieropan e via E. Fermi



Figura 8.15 – Nodo 5

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0.0	0.0	0.8	A
B	0.1	14.0	1.8	A
C	0.0	0.0	0.4	A
TOT	-	-	0.8	A

Tabella 8.17 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 5

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0.0	0.0	0.9	A
B	0.0	13.3	1.7	A
C	0.0	0.0	0.5	A
TOT	-	-	0.9	A

Tabella 8.18 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 5

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0.0	0.0	0.8	A
B	0.0	6.7	1.6	A
C	0.0	0.0	0.4	A
TOT	-	-	0.9	A

Tabella 8.19 – Indicatori prestazionali Scenario 2 – nodo 5

Visti gli esigui flussi di traffico presenti allo stato di fatto e negli scenari futuri si osserva che il nodo presenta un livello di servizio sempre uguale 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 nelle 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. Anche l'intersezione semaforizzata tra Viale del Sole, SP36 e Strada delle Cattane (nodo 1), che allo stato di fatto risulta sopportare i flussi di traffico previsti con difficoltà, non risulta penalizzata dall'ampliamento del parco commerciale e presenta anzi indicatori prestazionali migliori a quelli attuali nello Scenario 2 (Var SP46).

10 CONCLUSIONI

Il presente documento ha analizzato l'impatto viabilistico correlato alla richiesta di ampliamento della superficie di vendita del parco commerciale nel Comune di Vicenza (VI) nell'area sita tra Viale del Sole, Via E. Fermi e la Strada delle Cattane.

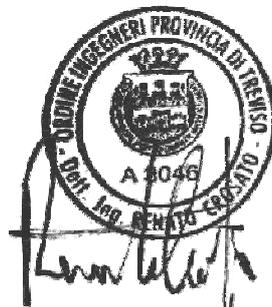
Si precisa che lo stato attuale della viabilità è stato descritto grazie ad un preciso ed accurato rilievo automatico e manuale dei flussi veicolari che attualmente caricano la rete: a questi sono stati sommati i veicoli indotti dalla nuova attività (Scenario 1) e i veicoli indotti dalla nuova attività e dalla realizzazione della Variante alla SP46 (Scenario 2).

Le valutazioni dei livelli di servizio sono state eseguite mediante un software microsimulativo: sono stati simulati sia la situazione attuale (Scenario 0) e sia gli scenari futuri (Scenario 1 e Scenario 2):

- *Scenario 0: Stato di fatto;*
- *Scenario 1: Scenario futuro dovuto all'ampliamento del parco commerciale;*
- *Scenario 2: Scenario futuro comprensivo di ampliamento commerciale e Variante alla SP46.*

L'analisi, sviluppata sulla base di ipotesi trasportistiche opportunamente ponderate ed aggiornata secondo le indicazioni richieste dalla Provincia di Vicenza, dimostra pertanto che a seguito del nuovo insediamento non vi sarà alcuna significativa variazione delle condizioni del deflusso veicolare ed inoltre, grazie alla realizzazione della nuova infrastruttura, si verificherà un miglioramento dei livelli di servizio sia in riferimento ai nodi che alla rete mediante una riduzione del ritardo medio per veicolo e l'incremento della velocità media di percorrenza.

Castelfranco Veneto, li 04.09.2015



INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1.1 – Ambito di localizzazione</i>	3
<i>Figura 3.1 – Inquadramento territoriale comune di Vicenza</i>	7
<i>Figura 3.2 – Comuni confinanti con Vicenza</i>	8
<i>Figura 4.1 – Assi viari principali</i>	9
<i>Figura 4.2 – Ortofoto SR11 Padana Superiore</i>	10
<i>Figura 4.3 – SR11 dir. centro</i>	10
<i>Figura 4.4 – SR11 dir. Verona</i>	10
<i>Figura 4.5 – Ortofoto SP46 “del Pasubio”</i>	11
<i>Figura 4.6 – SP46 dir. nord</i>	11
<i>Figura 4.7 – SP46 dir. sud</i>	11
<i>Figura 4.8 – Ortofoto SP36 “di Gambugliano”</i>	12
<i>Figura 4.9 – SP36 dir. ovest</i>	12
<i>Figura 4.10 – SP36 dir. est</i>	12
<i>Figura 4.11 – Ortofoto Viale del Sole</i>	13
<i>Figura 4.12 – Viale del Sole dir. sud</i>	13
<i>Figura 4.13 – Viale del Sole dir. nord</i>	13
<i>Figura 4.14 – Ortofoto Strada delle Cattane</i>	14
<i>Figura 4.15 – Strada delle Cattane dir. est</i>	14
<i>Figura 4.16 – Strada delle Cattane dir. ovest</i>	14
<i>Figura 4.17 – Intersezioni limitrofe all’area di studio</i>	15
<i>Figura 4.18 – Ortofoto intersezione a livelli sfalsati tra SR11 e Viale del Sole</i>	16
<i>Figura 4.19 – Intersezione a livelli sfalsati tra SR11 e Viale del Sole</i>	16
<i>Figura 4.20 – Ortofoto intersezione semaforizzata tra Viale del Sole, SP36 e Strada delle Cattane</i>	17
<i>Figura 4.21 – Intersezione semaforizzata tra Viale del Sole, SP36 e Strada delle Cattane</i>	17
<i>Figura 4.22 – Ortofoto intersezione tra Viale del Sole, SP46, Viale A. Diaz, Viale Trento e Via P. Giraldi</i>	18

<i>Figura 4.23 – Intersezione a rotatoria tra Viale del Sole, SP46, Viale A. Diaz, Viale Trento e Via P. Giraldi</i>	<i>18</i>
<i>Figura 4.24 – Estratto percorsi linee trasporto pubblico urbano AIM</i>	<i>19</i>
<i>Figura 4.25 – Orari Linee 7 e 16</i>	<i>20</i>
<i>Figura 4.26 – Localizzazione fermate urbane</i>	<i>20</i>
<i>Figura 4.27 – Percorsi ciclopedonali esistenti</i>	<i>21</i>
<i>Figura 5.1 – Strumentazione radar utilizzata</i>	<i>23</i>
<i>Figura 5.2 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia</i>	<i>23</i>
<i>Figura 5.3 – Sezioni di rilievo tramite strumentazione radar</i>	<i>25</i>
<i>Figura 5.4 – Radar 1 A</i>	<i>25</i>
<i>Figura 5.5 – Radar 1 B</i>	<i>25</i>
<i>Figura 5.6 – Radar 2 A</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5.7 – Radar 2 B</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5.8 – Radar 3 A</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5.9 – Radar 3 B</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5.10 – Radar 4</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5.11 – Radar 5 A</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5.12 – Radar 5 B</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5.13 – Radar 6 A</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5.14 – Radar 6 B</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5.15 – Radar 7 A</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5.16 – Radar 7 B</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5.17 – Radar 8 A</i>	<i>28</i>
<i>Figura 5.18 – Radar 8 B</i>	<i>28</i>
<i>Figura 5.19 – Radar 9 A</i>	<i>28</i>
<i>Figura 5.20 – Radar 9 B</i>	<i>28</i>
<i>Figura 5.21 – Andamento volumi di traffico per sezione – venerdì 14.11.2014</i>	<i>30</i>

<i>Figura 5.22 – Andamento volumi di traffico per sezione – sabato 15.11.2014</i>	30
<i>Figura 5.23 – Intersezioni oggetto di rilievo manuale</i>	31
<i>Figura 6.1 – Ambito di intervento</i>	33
<i>Figura 6.2 – Accessi clientela e mezzi di rifornimento</i>	34
<i>Figura 6.3 – Distribuzione indotti ampliamento</i>	35
<i>Figura 7.1 – Variante alla SP46</i>	37
<i>Figura 8.1 – Definizione tipologie di ritardo per una rotatoria</i>	44
<i>Figura 8.2 – Rete microsimulata</i>	47
<i>Figura 8.3 – Intersezione semaforizzata tra Viale del Sole, SP36 e Strada delle Cattane</i>	47
<i>Figura 8.4 – Intersezione a rotatoria tra Strada delle Cattane e Via Pieropan</i>	47
<i>Figura 8.5 – Intersezione a rotatoria tra Via Pieropan, Via Soldà e Via Monsignor Onisto Arnoldo</i>	48
<i>Figura 8.6 – Intersezione a rotatoria tra Via Fermi e Via Soldà</i>	48
<i>Figura 8.7 – Accesso sud al parco commerciale</i>	48
<i>Figura 8.8 – Accesso nord al parco commerciale</i>	48
<i>Figura 8.9 – Estratto rete microsimulata</i>	48
<i>Figura 8.10 – Nodi valutati</i>	51
<i>Figura 8.11 – Nodo 1</i>	52
<i>Figura 8.12 – Nodo 2</i>	53
<i>Figura 8.13 – Nodo 3</i>	55
<i>Figura 8.14 – Nodo 4</i>	56
<i>Figura 8.15 – Nodo 5</i>	57

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 5.1 – Specifica radar</i>	24
<i>Tabella 5.2 – Suddivisione classi veicolari</i>	28
<i>Tabella 5.3 – Veicoli equivalenti giornalieri 08.00 – 20.00</i>	29
<i>Tabella 8.1 – Criterio per individuazione del LOS per intersezioni a raso semaforizzate</i>	43
<i>Tabella 8.2 – Valutazione di rete Scenario 0</i>	50
<i>Tabella 8.3 – Valutazione di rete Scenario 1</i>	50
<i>Tabella 8.4 – Valutazione di rete Scenario 2</i>	50
<i>Tabella 8.5 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 1</i>	52
<i>Tabella 8.6 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 1</i>	52
<i>Tabella 8.7 – Indicatori prestazionali Scenario 2 – nodo 1</i>	53
<i>Tabella 8.8 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 2</i>	54
<i>Tabella 8.9 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 2</i>	54
<i>Tabella 8.10 – Indicatori prestazionali Scenario 2 – nodo 2</i>	54
<i>Tabella 8.11 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 3</i>	55
<i>Tabella 8.12 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 3</i>	55
<i>Tabella 8.13 – Indicatori prestazionali Scenario 2 – nodo 3</i>	56
<i>Tabella 8.14 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 4</i>	56
<i>Tabella 8.15 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 4</i>	57
<i>Tabella 8.16 – Indicatori prestazionali Scenario 2 – nodo 4</i>	57
<i>Tabella 8.17 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 5</i>	58
<i>Tabella 8.18 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 5</i>	58
<i>Tabella 8.19 – Indicatori prestazionali Scenario 2 – nodo 5</i>	58