

PROVINCIA DI  
VICENZA

REGIONE DEL  
VENETO

COMUNE DI  
GAMBELLARA

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A.  
MODIFICA DEL PROGETTO DI CUI ALLA DELIBERAZIONE  
N. 229 DEL 15/10/2013 DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE



STUDIO DI IMPATTO VIABILISTICO  
Elaborato 01: Relazione

Proponente:	Consulente:	Estensore:
 SR11, 3 36053 Gambellara (VI)	 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

Novembre 2018

Revisione 0

## INDICE

1 GENERALITÀ DELLO STUDIO .....	2
2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO .....	4
3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	6
4 SISTEMA OFFERTA VIARIA.....	8
4.1    ASSI STRADALI PRINCIPALI.....	8
4.2    INTERSEZIONI LIMITROFE E ACCESSI ALL'AREA.....	12
5 DOMANDA DI TRAFFICO ATTUALE.....	14
5.1    RILIEVI AUTOMATICI .....	14
5.2    RILIEVI MANUALI .....	19
6 INTERVENTO COMMERCIALE PREVISTO .....	21
6.1    ACCESSI .....	22
6.2    RIQUALIFICAZIONE VIABILITÀ LIMITROFA .....	22
6.3    FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI .....	24
6.4    FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI .....	25
7 LIVELLI DI SERVIZIO .....	26
7.1    DEFINIZIONI .....	26
7.2    LIVELLI DI SERVIZIO INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE .....	27
8 ANALISI MICROSIMULATIVA .....	32
8.1    MICROSIMULAZIONI ESEGUITE.....	32
8.2    VALUTAZIONE CRITICA DEI RISULTATI.....	35
8.2.1    Valutazioni di rete.....	36
8.2.2    Valutazioni di nodo.....	38
9 CONCLUSIONI.....	41

# 1 GENERALITÀ DELLO STUDIO

Nell'ambito dello studio di impatto viabilistico relativo all'ampliamento di una grande struttura di vendita, mediante accorpamento di una media struttura di vendita, e la contestuale trasformazione in tipologia "parco commerciale", il presente documento si propone di verificare analiticamente gli effetti dell'intervento lungo la principale viabilità di afferenza. Allo stato attuale entrambe le strutture sono attive ed operanti all'interno di unità immobiliari separate, ubicate in un fabbricato in fregio alla S.R.11 Z.A.I. nel Comune di Gambellara (VI).

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 l'ampliamento di una grande struttura di vendita di 7.033mq, mediante accorpamento di una media struttura di 1.499 mq, per un totale di 8.532 mq di area vendita e la contestuale trasformazione in tipologia "parco commerciale".

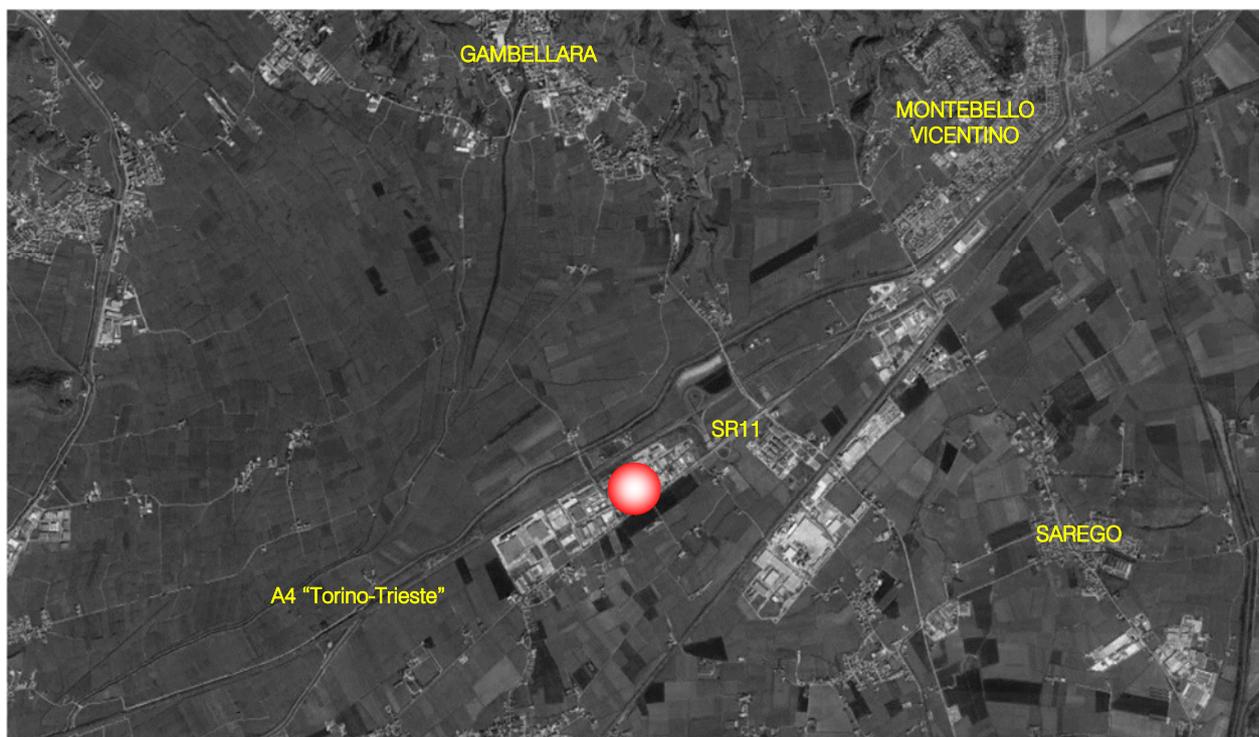


Figura 1.1 – Ambito di localizzazione

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 la localizzazione 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 nello scenario di progetto 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.

## 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 rappresentazione 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) [...].*

Il polo commerciale oggetto di valutazione rientra nella definizione di grande struttura di vendita in quanto presenta una superficie di vendita superiore a 2.500 mq. Nella fattispecie 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 1.000 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 deciso di utilizzare 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 Gambellara, comune di 3.424 abitanti al 31/08/2017, secondo quanto rilevato dall'ISTAT, esteso per circa 13 km<sup>2</sup> nel quadrante sud-occidentale della Provincia di Vicenza. Il comune è situato allo sbocco della vallata del Chiampo in posizione panoramica sulla pianura veneta, ai confini tra la provincia di Verona e quella di Vicenza, dalla cui città capoluogo dista circa 22 km.

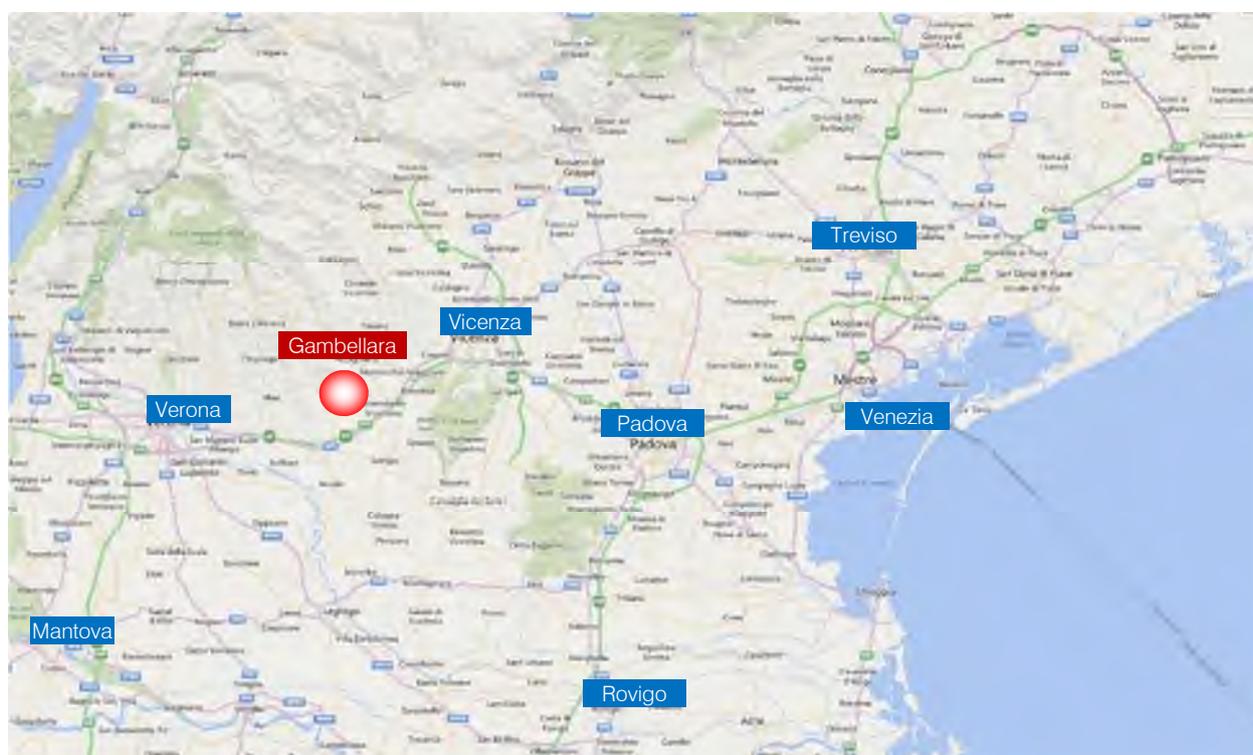


Figura 3.1 – Inquadramento territoriale comune di Gambellara

Il Comune di Gambellara confina ad est con Montebello Vicentino, a sud con Lonigo e San Bonifacio, mentre Monteforte d'Alpone, Montecchia di Crosara e Roncà ne segnano il confine ovest, e presenta le frazioni di Sarmazza, Sorio e Torri di Confine.

Dal punto di vista viabilistico il territorio comunale è caratterizzato da infrastrutture di valenza interregionale, regionale e provinciale: si segnalano infatti l'uscita dell'A4 "Torino-Trieste" di Montebello Vicentino e la SR11 ubicate nelle immediate vicinanze della struttura commerciale oggetto di intervento.

Data la natura dell'area, ubicata in prossimità di numerose arterie viarie di rilevanza strategica che si intersecano tra loro nelle immediate vicinanze, a ridosso di importanti assi viari, 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.



Figura 3.2 – Comuni confinanti con Gambellara

## 4 SISTEMA OFFERTA VIARIA

Il presente capitolo descrive il sistema dell'offerta di trasporto riportando 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 l'autostrada A4 "Torino-Trieste", la SR11 e Via Canova 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 normativa vigente, si rimanda agli allegati.

- *Autostrada A4 "Torino-Trieste"*. 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. L'A4 "Torino-Trieste" 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.

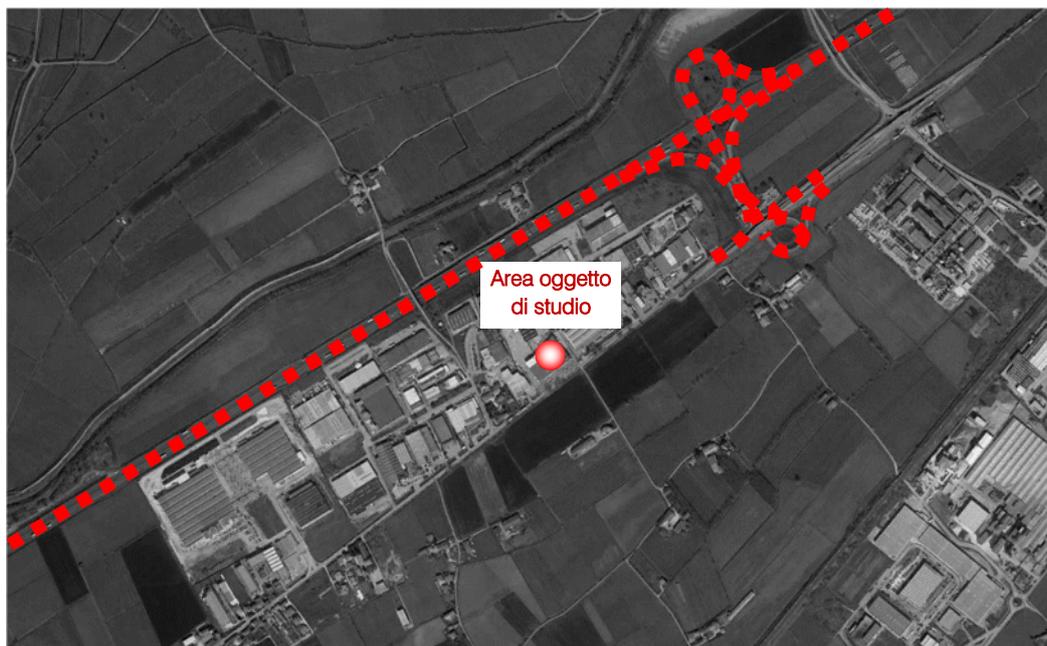


Figura 4.2 – Ortofoto Autostrada A4 "Serenissima"



Figura 4.3 – Autostrada A4 "Torino-Trieste"

- 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 Gambellara scorre nella parte meridionale delimitando il confine sud dell'ambito oggetto di intervento.

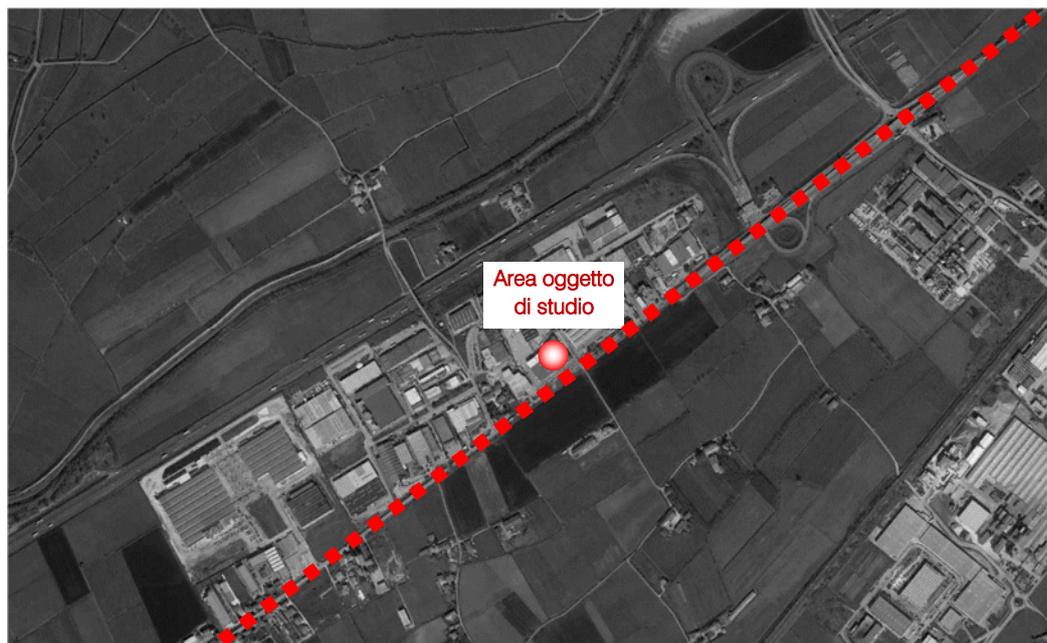


Figura 4.4 – Ortofoto SR11



Figura 4.5 – SR11

- *Via Canova*. È una strada locale caratterizzata da una limitata estensione (circa 1.400 m) che inizia e termina in Comune di Gambellara. Via Canova permette il collegamento del territorio agricolo posto a nord dell'A4 "Torino-Trieste" con la zona produttiva in cui è localizzata la struttura commerciale oggetto di intervento.

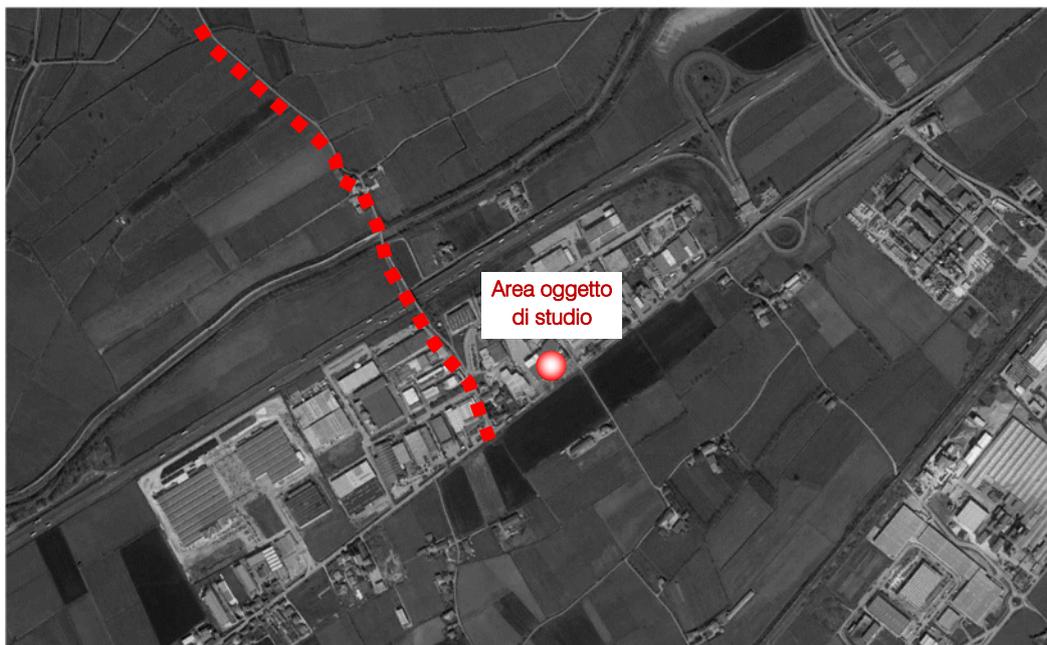


Figura 4.6 – Ortofoto Via Canova

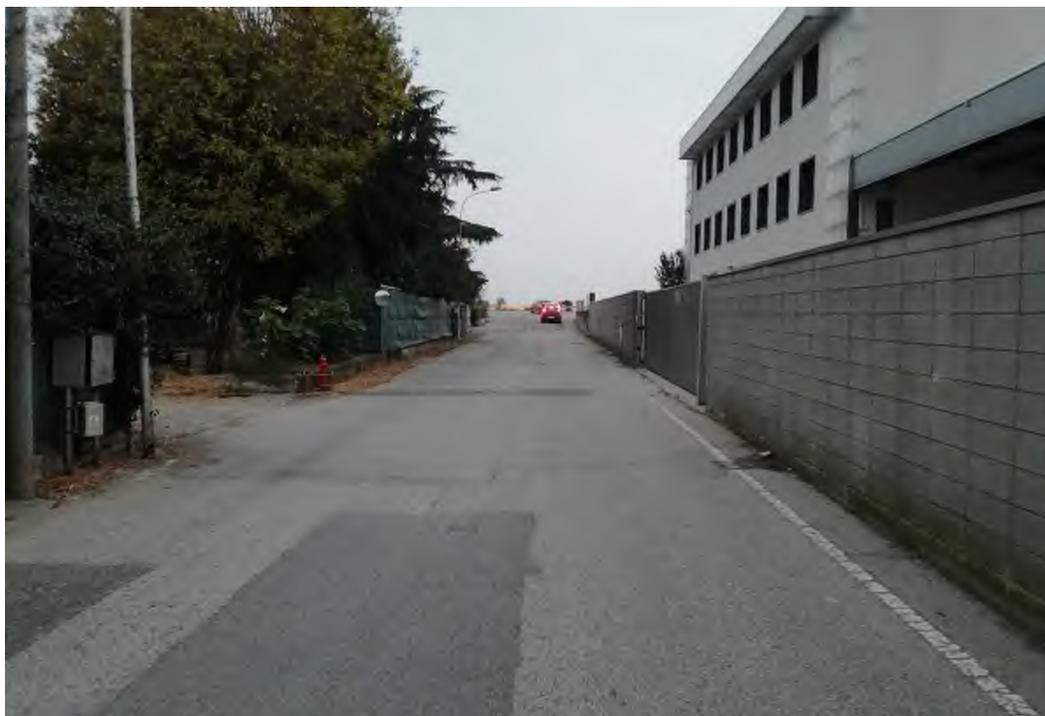


Figura 4.7 – Via Canova

## 4.2 INTERSEZIONI LIMITROFE E ACCESSI ALL'AREA

In questo paragrafo viene brevemente descritta l'intersezione più significativa prossima all'area oggetto di studio, corrispondente all'intersezione a raso tra la SR11 e Via Canova, come evidenziato nella figura di seguito riportata.



*Figura 4.8 – Intersezione attigua all'ambito di intervento*

Di seguito si riporta una breve descrizione dell'intersezione citata, mentre per quanto riguarda il dettaglio descrittivo dei nodi minori si rimanda agli allegati.

Intersezione 1: Intersezione a raso tra la SR11 e Via Canova

Si tratta di un'intersezione a tre rami il cui asse principale è rappresentato dalla SR11 con direzione nord-est/sud-ovest, mentre l'asse secondario è rappresentato da Via Canova con direzione nord-sud.

Si osserva che l'uscita da Via Canova verso l'asse principale è regolato dal segnale di "STOP".

L'intersezione è dotata, inoltre, di un impianto di pubblica illuminazione.



Figura 4.9 – Intersezione 1 – ortofoto



Figura 4.10 – Intersezione 1

## 5 DOMANDA DI TRAFFICO ATTUALE

L'intervento oggetto del presente studio è ubicato all'interno dell'area produttiva esistente sita a sud del comune di Gambellara, a ridosso della SR11.

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 che da flussi veicolari di attraversamento verso le località limitrofe.

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 i principali assi dell'area in oggetto.

In aggiunta sono stati estrapolati anche i rilievi manuali nell'intervallo orario di punta rilevato di venerdì 09 novembre 2018 in corrispondenza delle intersezioni limitrofe.

### 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:

- venerdì 09 novembre 2018;
- sabato 10 novembre 2018.

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.

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.



Figura 5.1 – Strumentazione radar utilizzata

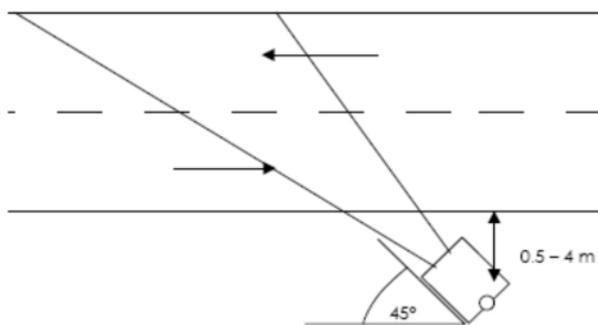


Figura 5.2 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia

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	1	SR11 dir. sud-est
Radar 2	1	SR11 dir. nord-ovest
Radar 3	1	Via Canova dir. sud
Radar 4	1	Via Canova dir. nord

Tabella 5.1 – Specifica radar



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



Figura 5.5 – Radar 2



Figura 5.6 – Radar 3



Figura 5.7 – Radar 4

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 m < L < 2.5 m
Auto	2.5 m ≤ L < 6.0 m
Commerciali leggeri	6.0 m ≤ L < 8.5 m
Mezzi pesanti	8.5 m ≤ L < 21.0 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.

SEZIONE	Venerdì 09.11.2018	Sabato 10.11.2018
1	6.608	4.716
2	6.227	5.270
3	1.564	1.502
4	1.303	546
<b>Totale</b>	<b>15.702</b>	<b>12.034</b>

Tabella 5.3 – Veicoli equivalenti giornalieri 08.00 – 20.00

Globalmente, analizzando i dati ricavati dalle apparecchiature radar si osserva come il giorno caratterizzato dai volumi di traffico maggiori sia il **venerdì**. Complessivamente i flussi 08.00-20.00 del sabato sono inferiori del 23% rispetto alla giornata infrasettimanale.

Andando a valutare gli andamenti orari si nota come la giornata del sabato presenti un andamento a doppia campana con l'ora di punta del mattino traslata verso la fascia oraria meridiana compresa tra le 11.30 e le 12.30 mentre nell'intervallo pomeridiano si evidenzia un secondo picco tra le 16.30 e le 17.30.

L'andamento orario del venerdì, invece, presenta un picco mattutino nell'intervallo orario compreso tra le 7.15 e le 8.15, tuttavia inferiore al picco serale.

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**.

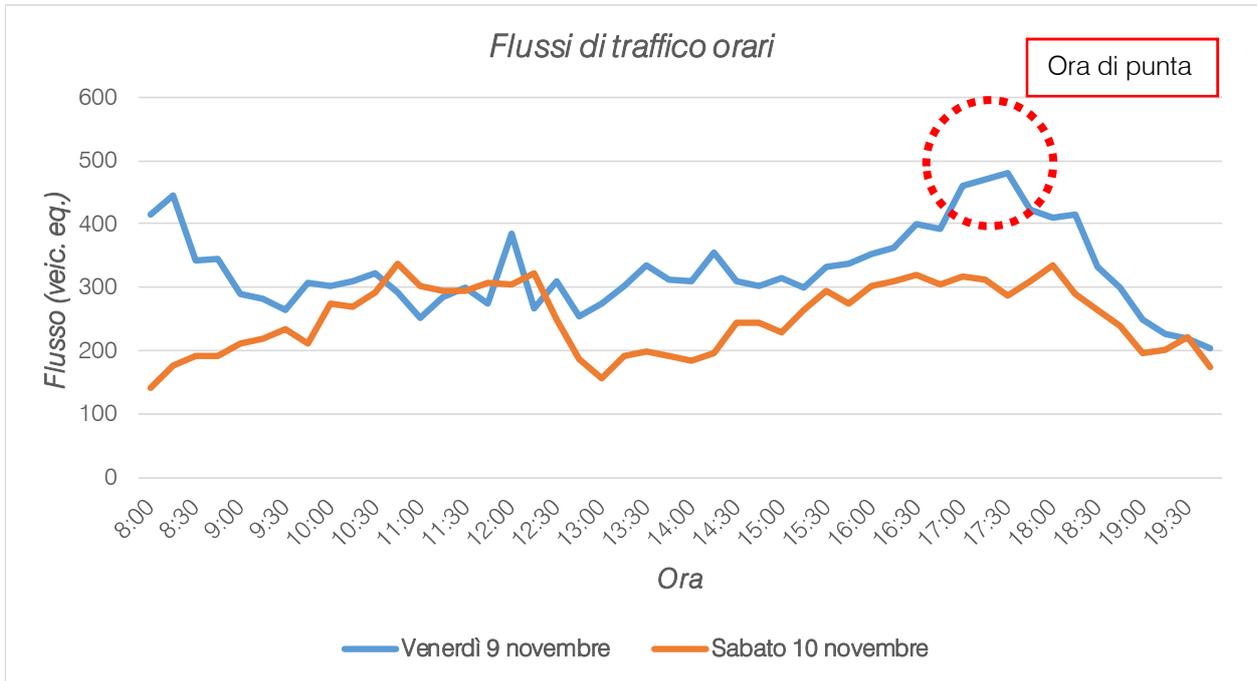


Figura 5.8 – Confronto andamento volumi di traffico venerdì 09.11.2018 – sabato 10.11.2018

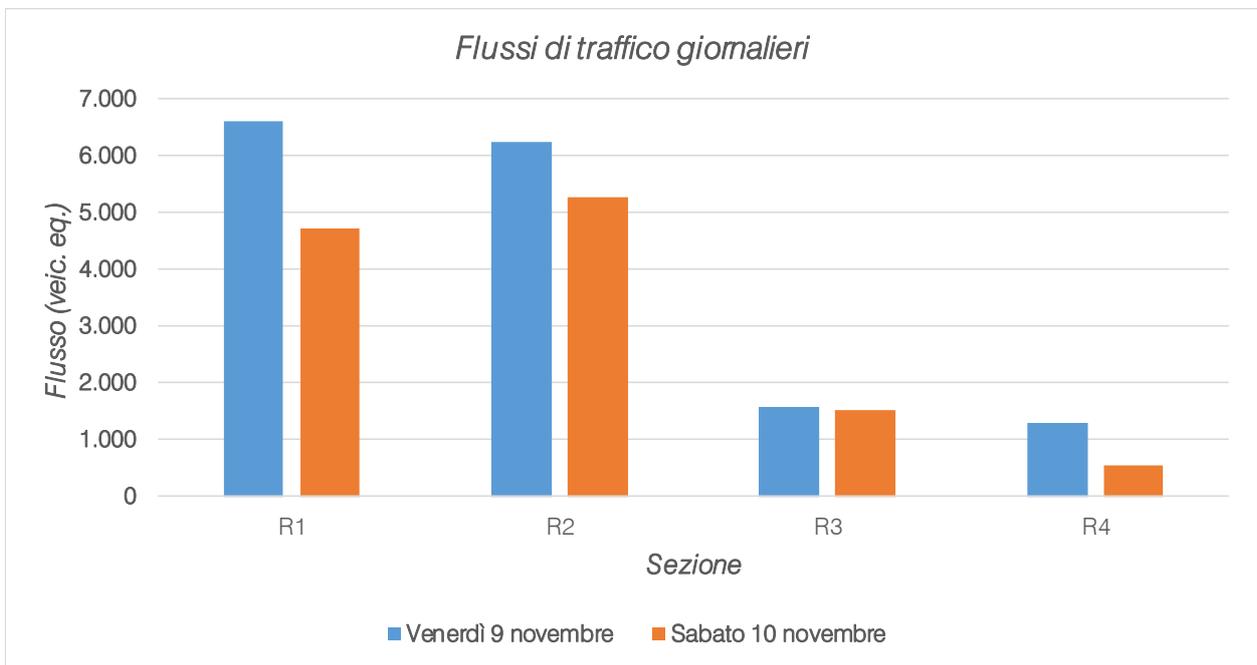


Figura 5.9 – Flussi di traffico giornalieri venerdì 09.11.2018 – sabato 10.11.2018

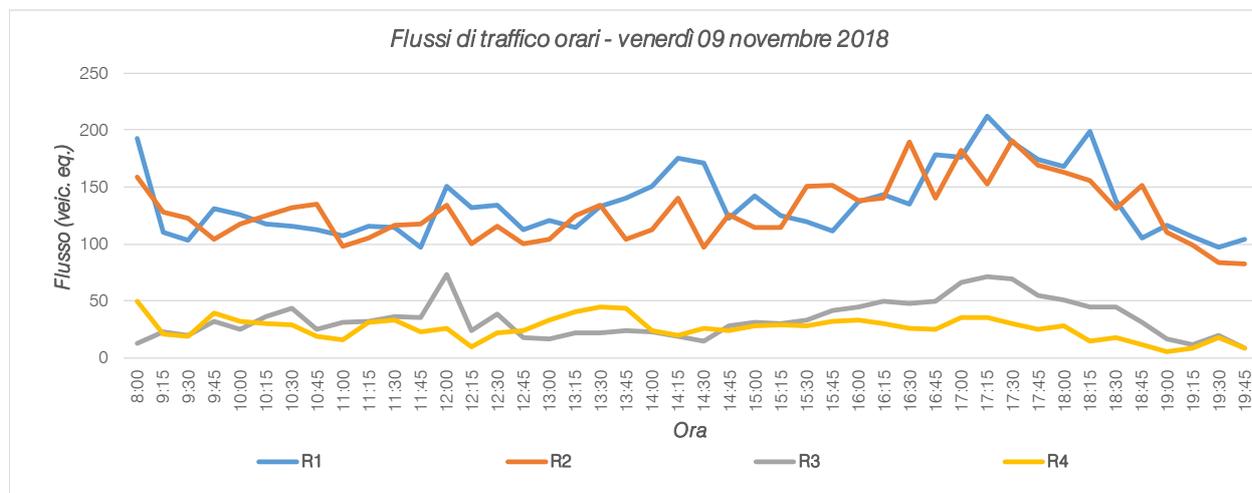


Figura 5.10 – Andamento volumi di traffico per sezione – venerdì 09.11.2018

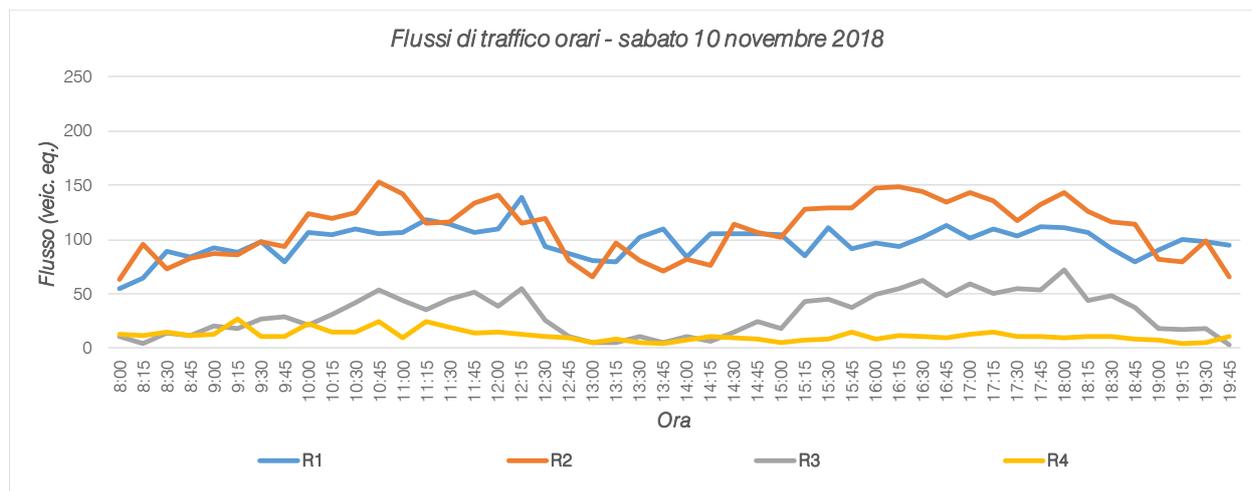


Figura 5.11 – Andamento volumi di traffico per sezione – sabato 10.11.2018

## 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 di alcune intersezioni attigue all'area oggetto di studio:

1. *intersezione a raso tra la SR11 e l'ingresso al parcheggio;*
2. *intersezione a raso tra la SR11 e Via Canova.*

I rilievi sono stati eseguiti in data venerdì 9 novembre 2018 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 (17:00 – 18:00).

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.

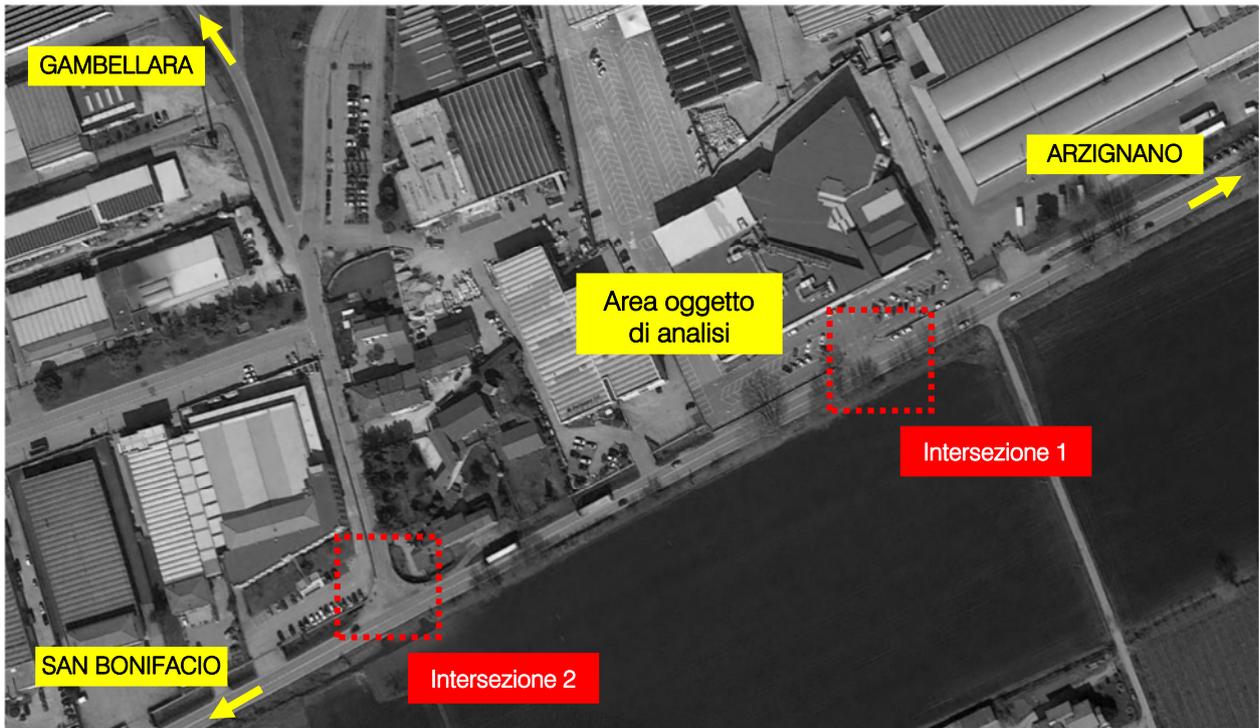


Figura 5.12 – Sezioni di rilievo manuale

Rilievo in comune di *Gambellara*

Data *09/11/2018* Foglio N° 1

Localizzazione Intersezione 1

Rilevatore Rossi

Ora	<table border="1"> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																											<table border="1"> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																	<table border="1"> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																										
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Figura 5.13 – Esempio griglia rilievo manuale

## 6 INTERVENTO COMMERCIALE PREVISTO

Il presente studio fa riferimento al progetto di ampliamento di una grande struttura commerciale di mq 7.033 fino a mq 8.532 di superficie di vendita non alimentare, mediante l'accorpamento di una media struttura di mq 1.499 di superficie di vendita, sempre del settore non alimentare, e alla contestuale trasformazione in tipologia "parco commerciale".

Allo stato attuale entrambe le strutture sono attive ed operanti all'interno di unità immobiliari separate, ubicate in un fabbricato in fregio alla S.R.11 Z.A.I. nel comune di Gambellara (VI).

Inoltre per lo stato di progetto è prevista la riqualificazione dell'accesso dalla SR11, tramite creazione di corsie specializzate e la riqualificazione dell'intersezione a raso fra la SR11 e Via Canova.



Figura 6.1 – Intervento di progetto

## 6.1 ACCESSI

Il comparto commerciale è caratterizzato un accesso dalla SR11 a sud, dei sensi unici di percorrenza interni nel parcheggio e le uscite ubicate sul retro dell'area oggetto di studio a nord lungo Viale Europa.

La figura seguente illustra l'ubicazione delle entrate e delle uscite del polo oggetto di analisi.



Uscita



Ingresso

Figura 6.2 – Accessi al comparto commerciale

## 6.2 RIQUALIFICAZIONE VIABILITÀ LIMITROFA

Nello scenario di progetto è prevista la riqualificazione dell'accesso all'area oggetto di studio e della vicina intersezione fra la SR11 e Via Canova, tramite la realizzazione di corsie specializzate dedicate alle manovre di svolta sulla strada principale.

In particolare nella riqualificazione dell'accesso all'area oggetto di studio, è prevista la realizzazione una corsia di accumulo per la svolta a sinistra per chi proviene da sud-ovest sulla SR11 verso l'accesso all'area oggetto di studio ed una corsia di derivazione per chi proviene da nord-est sulla SR11 per la manovra di svolta in destra verso l'accesso al parcheggio. Analogamente per l'intersezione fra la SR11 e Via Canova verranno realizzate due corsie di accumulo per la manovra di svolta in sinistra verso Via Canova e per l'immissione sulla strada principale dalla laterale.

Si riportano a seguire delle immagini delle ipotesi di progetto.

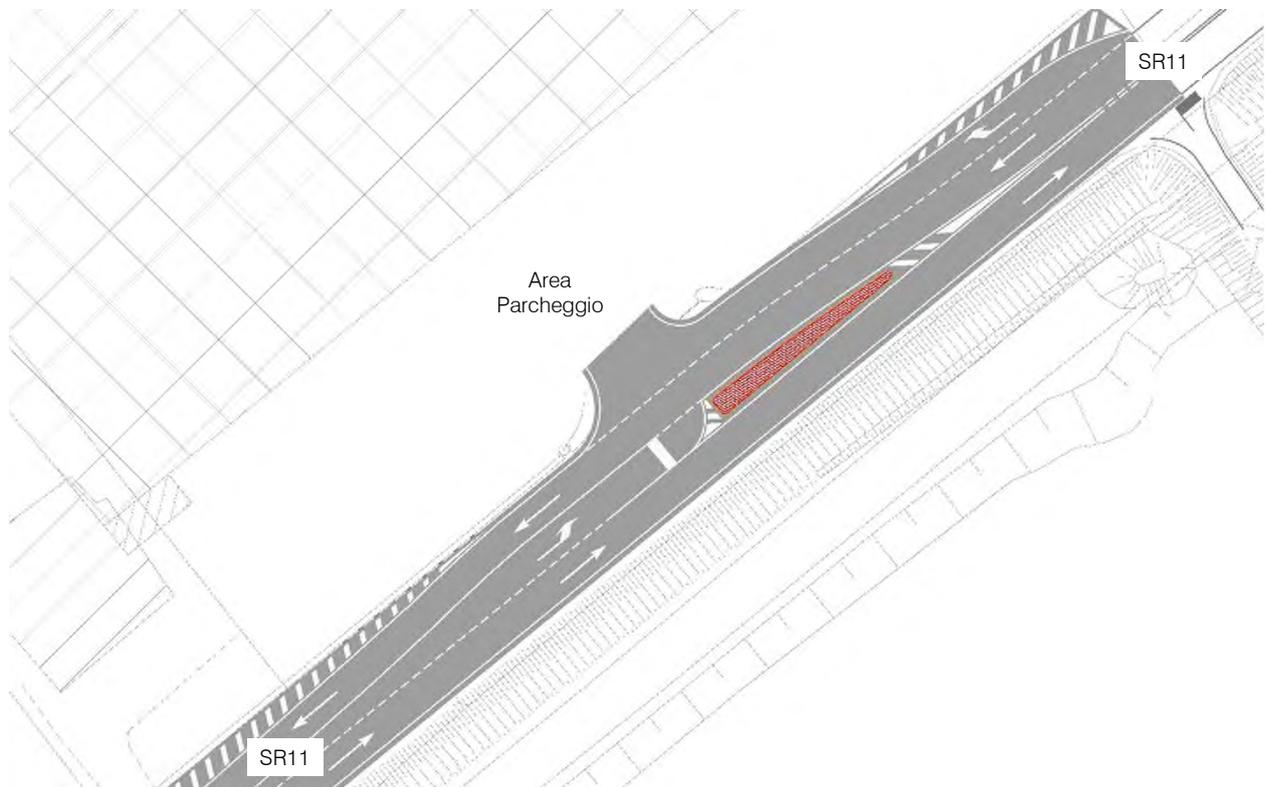


Figura 6.3 – Accessi al comparto commerciale



Figura 6.4 – Accessi al comparto commerciale

### 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 commerciale.

Secondo quanto previsto dall'Allegato A del Dgr n. 1047 del 18 giugno 2013, la stima dei flussi in ingresso/uscita dalla grande struttura di vendita deve essere proporzionata alla frequenza della sosta per tipologia di vendita e nella fattispecie l'intervento di progetto mantiene inalterato il numero dei posti auto disponibili a servizio della futura grande struttura di vendita trasformata in tipologia "parco commerciale".

Per questo motivo venerdì 09 è stato eseguito il rilievo in loco dei veicoli entranti ed uscenti dal parcheggio dell'area oggetto di studio, registrando nell'ora di punta 29 veicoli in ingresso e 47 veicoli in uscita.

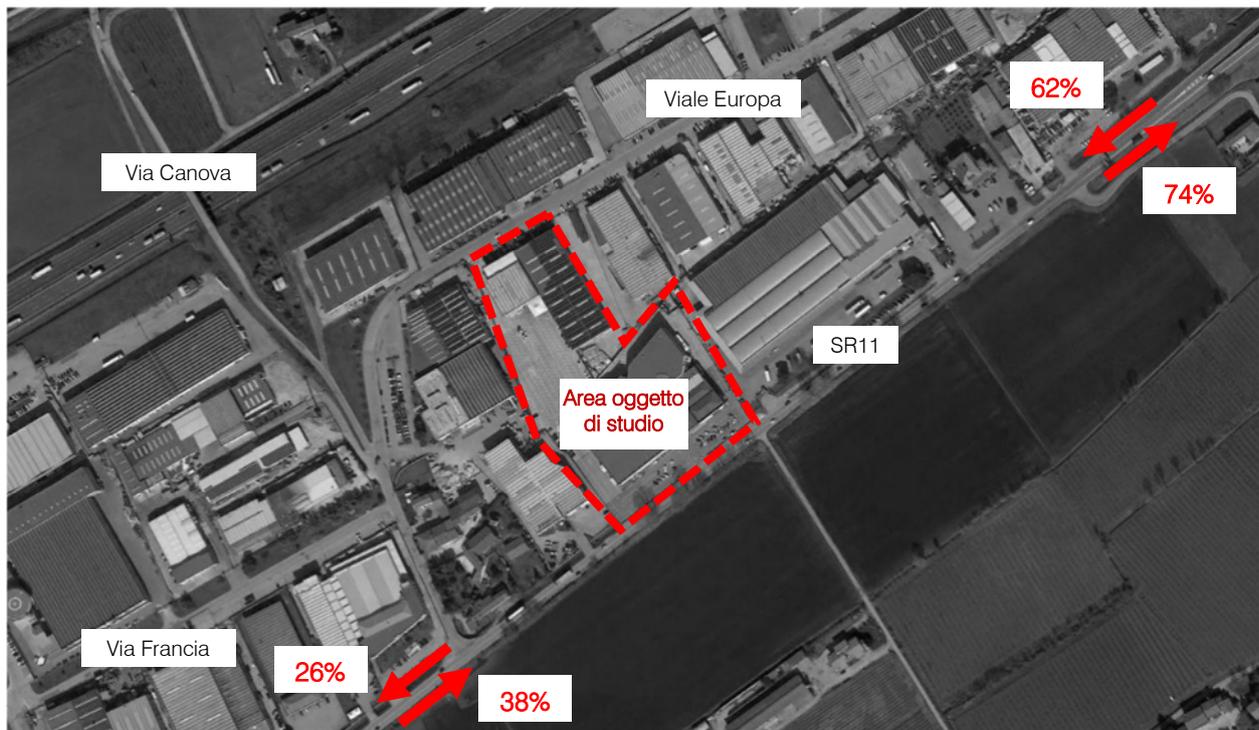


Figura 6.5 – Distribuzione indotti

Il flusso indotto viene quindi ripartito:

- il 38% dell'utenza abbia origine dalla SR11 da sud-ovest;
- il 62% dell'utenza abbia origine dalla SR11 da nord-est;
- il 26% dell'utenza abbia destinazione verso la SR11 a sud-ovest;
- il 74% dell'utenza abbia destinazione verso la SR11 a nord-est.

## 6.4 FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI

L'ampliamento della grande struttura esistente mediante accorpamento della media struttura (entrambe attive ed operanti da molti anni) e la contestuale trasformazione in tipologia "parco commerciale" si configurano esclusivamente come una procedura tecnico-amministrativa e quindi non viene determinato alcun traffico indotto in aggiunta a quello esistente.

Sulla base di quanto suddetto, i flussi di traffico futuri corrispondono a quelli già esistenti allo stato di fatto, caratterizzanti il sistema viario d'interesse.

Si rimanda gli 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.

## 7 LIVELLI DI SERVIZIO

### 7.1 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 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.

## 7.2 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).

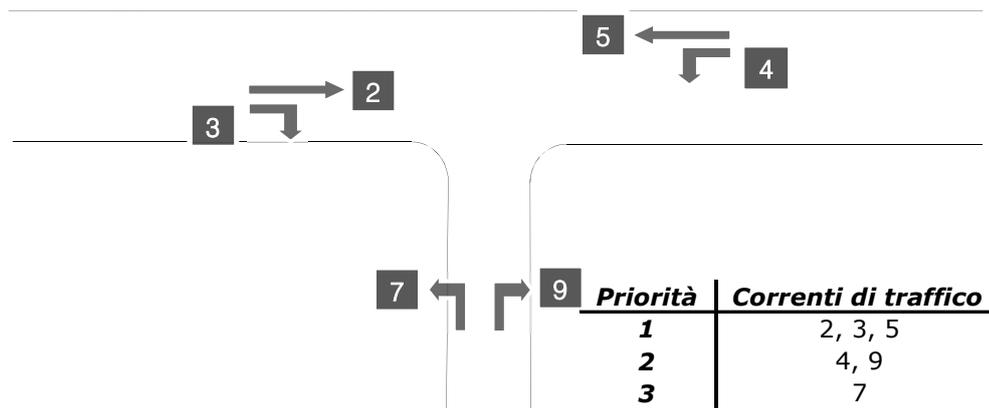


Figura 7.1 – Gerarchia delle correnti di traffico per intersezioni a "T"

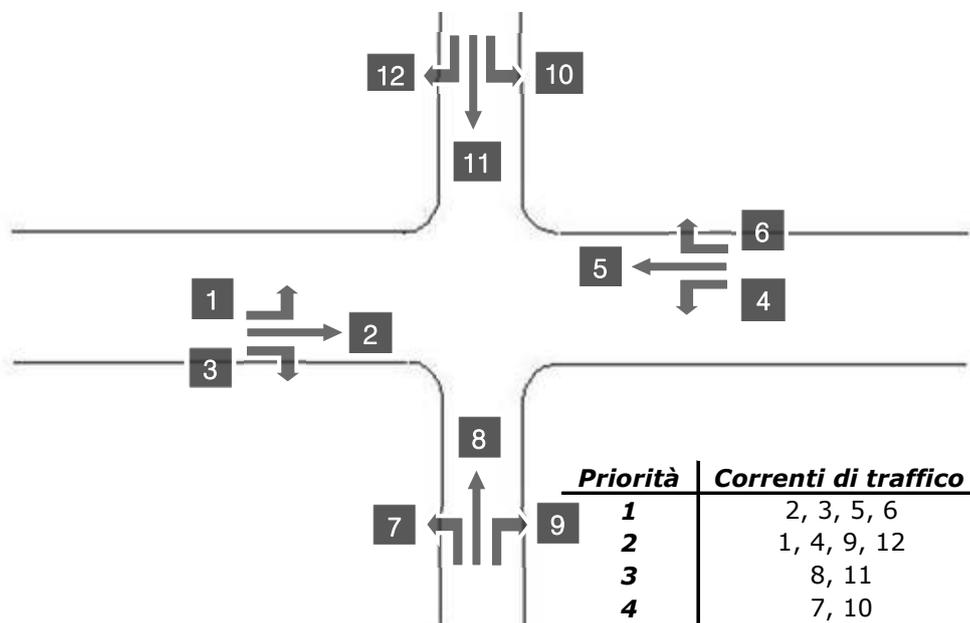


Figura 7.2 – Gerarchia delle correnti di traffico per intersezioni a 4 bracci

Il calcolo finale dei ritardi relativi a ciascun movimento presuppone, secondo la metodologia H.C.M., alcune operazioni preliminari. La trattazione di seguito esposta farà riferimento al caso più generale di una classica intersezione a 4 bracci.

### 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:

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

Tabella 7.1 – 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  $T_f$ :

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

Tabella 7.2 – 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 prevede il confronto dei ritardi con i limiti previsti per ogni livello di servizio utilizzati nella metodologia HCM. La tabella di riferimento è riportata di seguito:

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

*Tabella 7.3 – Criterio per individuazione del LOS per intersezioni a raso non semaforizzate*

## 8 ANALISI MICROSIMULATIVA

### 8.1 MICROSIMULAZIONI ESEGUITE

Al fine di produrre un'analisi completa e dettagliata dell'impatto viabilistico determinato dal progetto della nuova viabilità nell'ingresso all'area oggetto di studio e nell'intersezione fra la SR11 e Via Canova 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 dell'accorpamento fra le due strutture di vendita, dell'intervento di riqualificazione dell'accesso dalla SR11 per l'area oggetto di studio e dell'intervento di riqualificazione dell'intersezione fra la SR11 e Via Canova.*

Tali microsimulazioni sono state riferite all'ora di punta del venerdì sera (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 alla rete simulate, si riportano gli estratti esemplificativi di alcuni particolari simulati nei vari scenari.



Figura 8.1 – Rete microsimulata 2d - Scenario 0

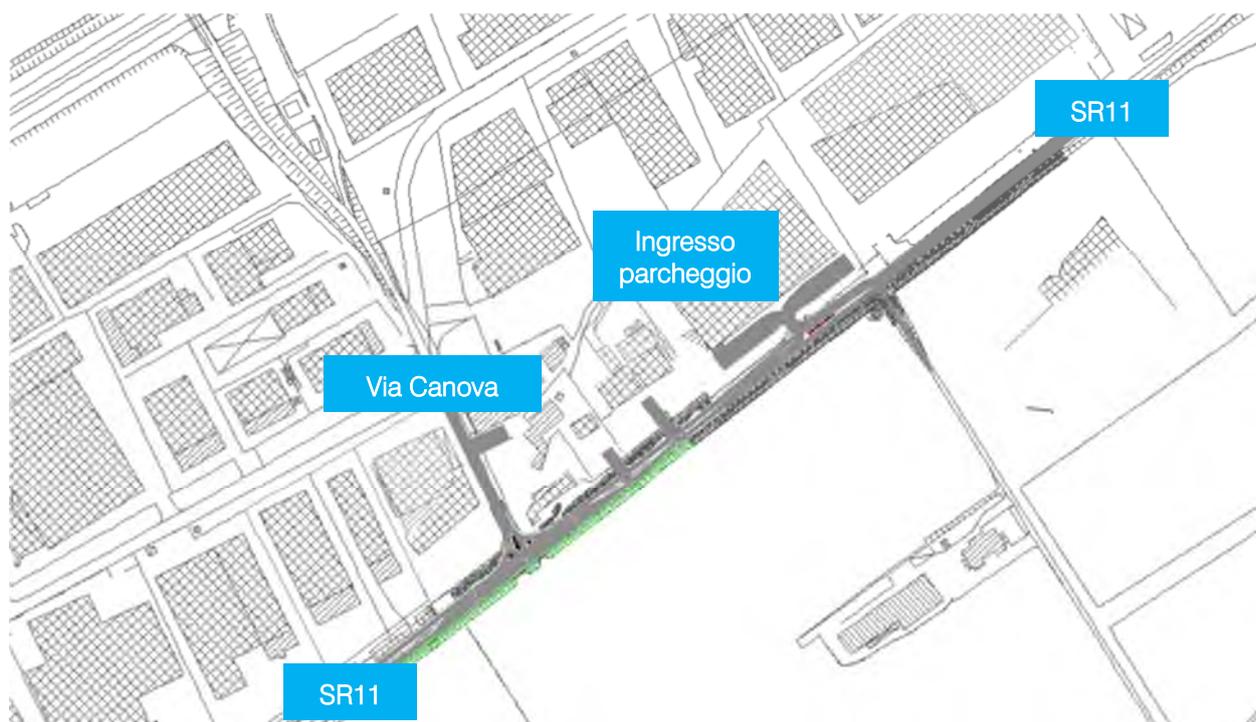


Figura 8.2 – Rete microsimulata 2d - Scenario 1

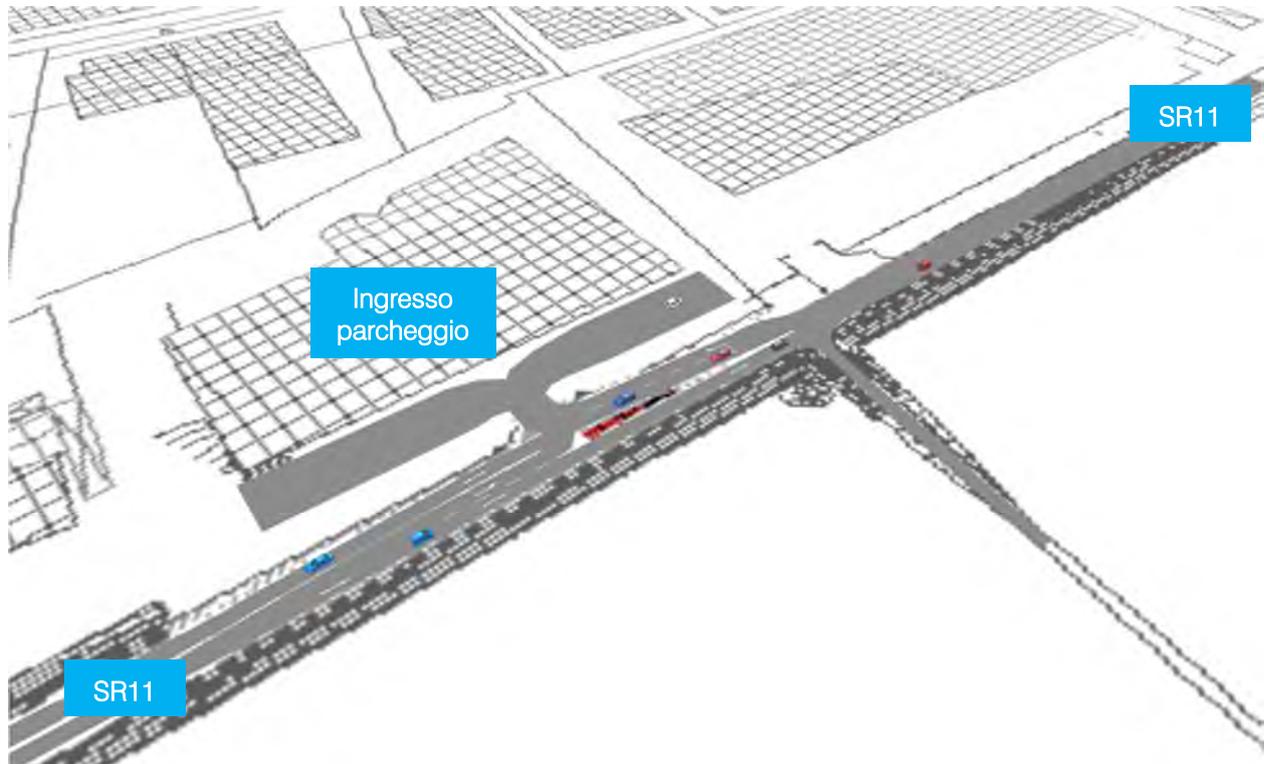


Figura 8.3 – Rete microsimulata 3d – Nodo 1, scenario 1

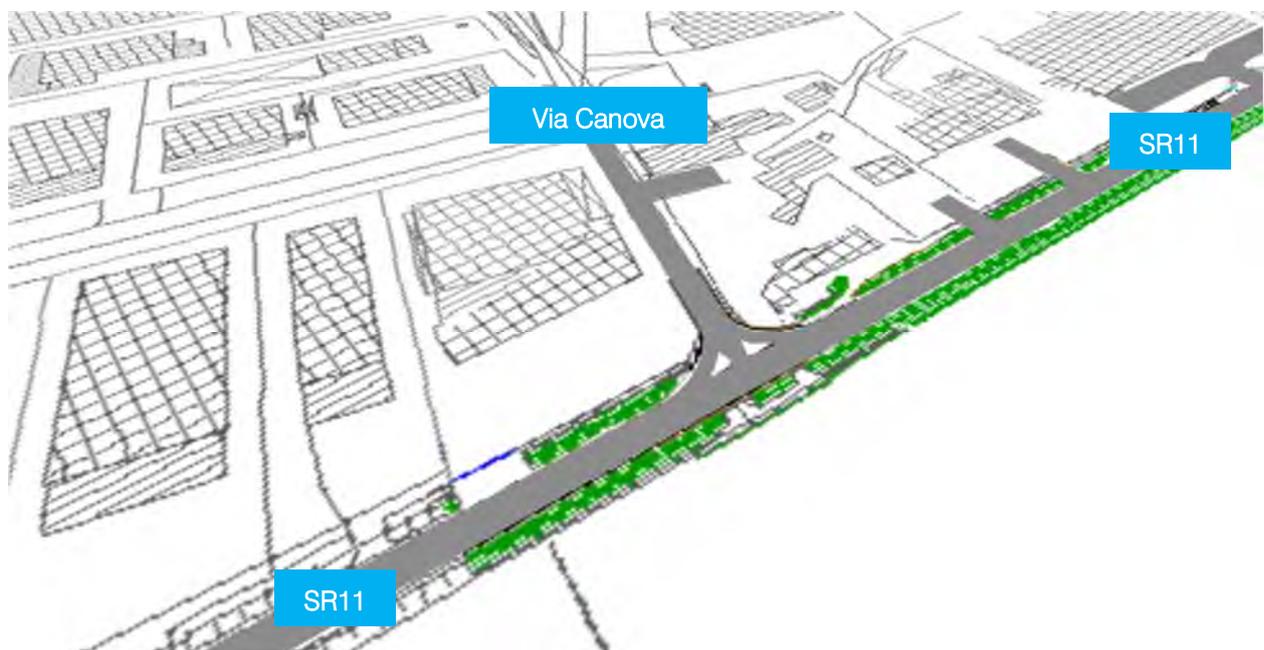


Figura 8.4 – Rete microsimulata 3d – Nodo 2, scenario 0

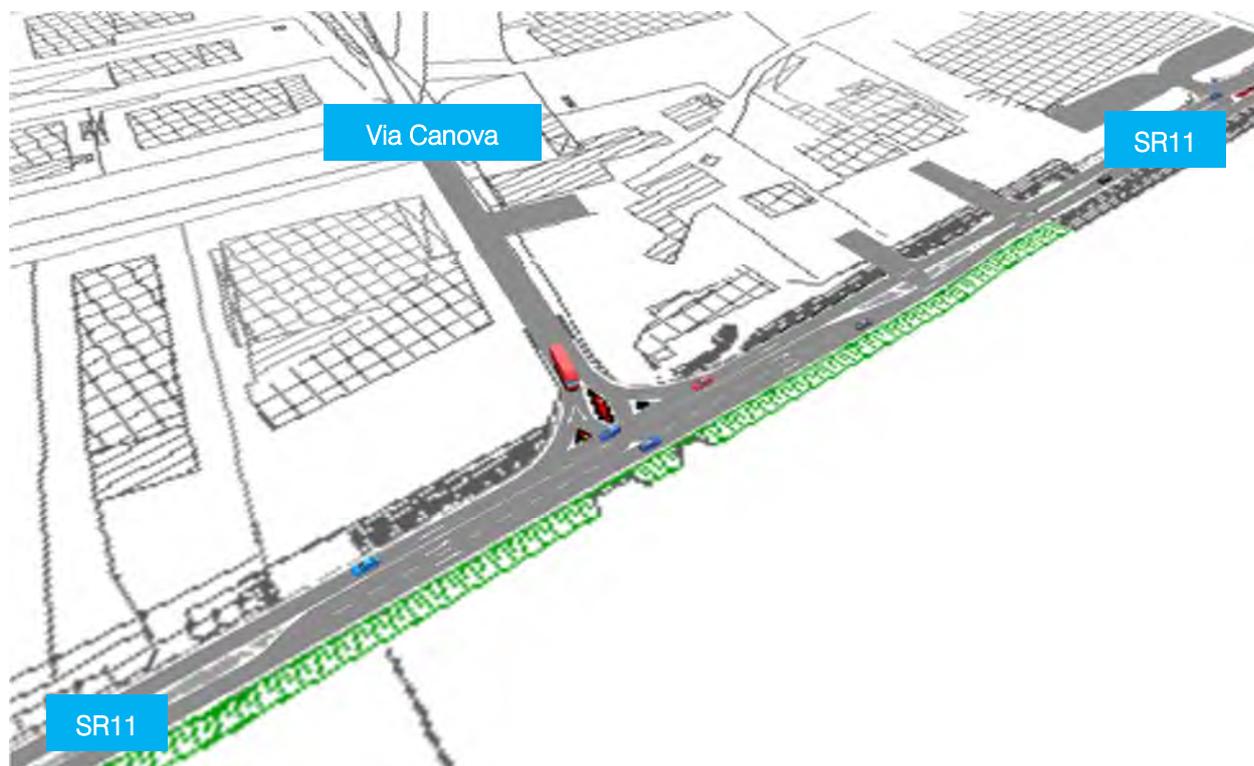


Figura 8.5 – Rete microsimulata 3d – Nodo 2, scenario 1

## 8.2 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 riguarda i nodi della rete attuale e di progetto così da poter quantificare gli effetti sulla circolazione imputabili all'intervento. Gli indicatori prestazionali utilizzati per questa analisi sono:

- la lunghezza media 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 5km/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 10km/h.

### 8.2.1 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. Si precisa che il modello di microsimulazione adotta lievi approssimazioni di generazione dei veicoli;
- la velocità media dei veicoli è inferiore nello scenario 0, poiché si ha un maggiore tempo di ritardo dovuto ai veicoli che dalle laterali cercano di immettersi sull'asse principale;
- analogamente alla velocità media il tempo di ritardo risulta inferiore nello stato di progetto, segno che globalmente gli interventi previsti comportano un miglioramento della percorrenza nella rete locale.

Venerdì – ora di punta 17.00-18.00: Stato di fatto

SCENARIO 0	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	1516
Totale distanza percorsa veicoli (km)	831,9
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	17,2
Velocità media (km/h)	48,3
Totale ritardo veicoli (h)	5,5
Ritardo medio per veicolo (s)	13,0

Tabella 8.1 – Valutazione di rete Scenario 0

*Venerdì – ora di punta 17.00-18.00: Scenario di progetto*

SCENARIO 1	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	1516
Totale distanza percorsa veicoli (km)	871,2
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	17,5
Velocità media (km/h)	49,8
Totale ritardo veicoli (h)	5,0
Ritardo medio per veicolo (s)	11,9

*Tabella 8.2 – Valutazione di rete Scenario 1*

## 8.2.2 Valutazioni di nodo

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

1. *Intersezione a raso tra la SR11 e l'Ingresso del parcheggio;*
2. *Intersezione a raso tra la SR11 e Via Canova.*

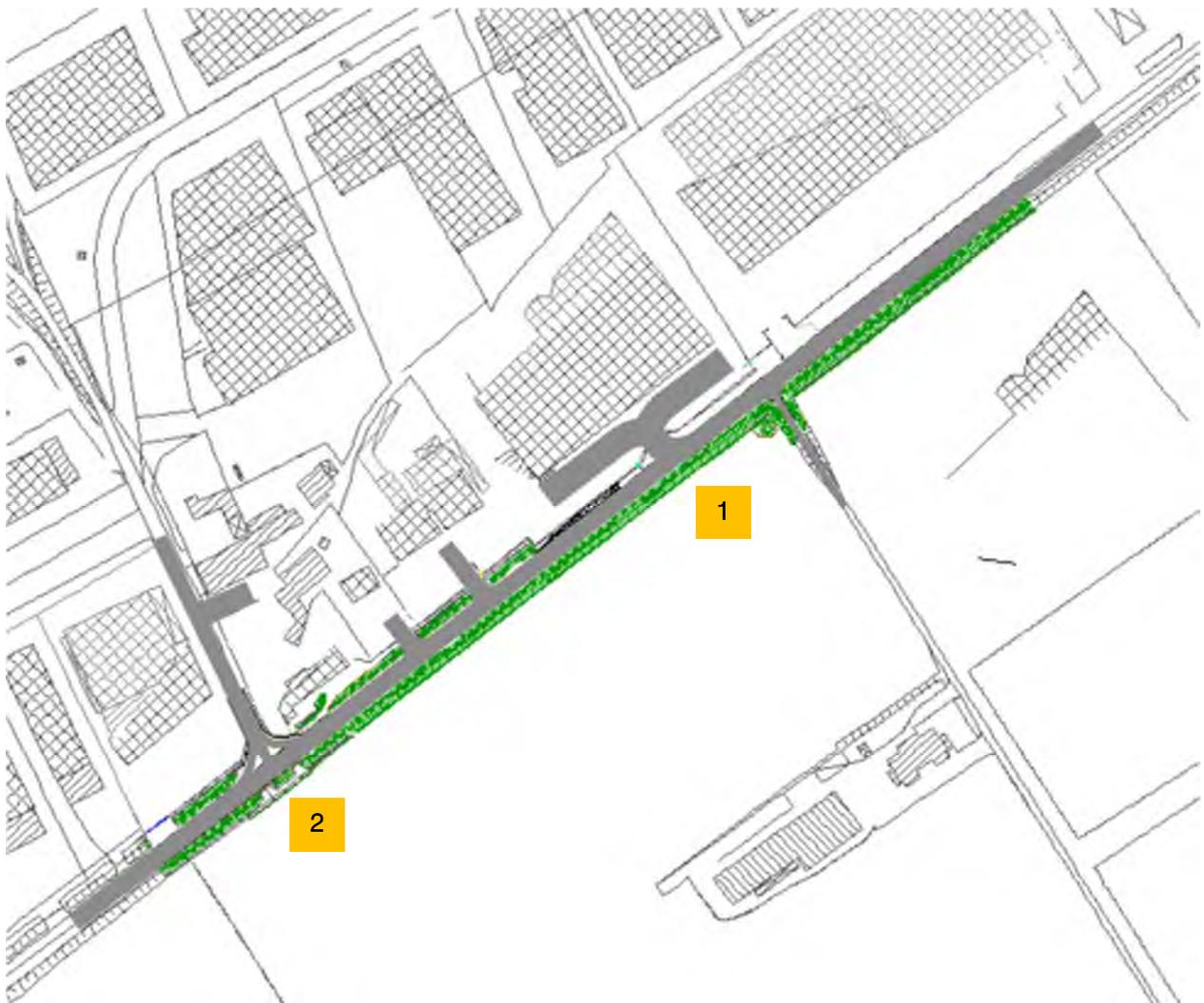


Figura 8.6 – Nodi valutati Scenari 0 e 1

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

**Nodo 1: Intersezione a raso tra la SR11 e l'Ingresso al parcheggio**

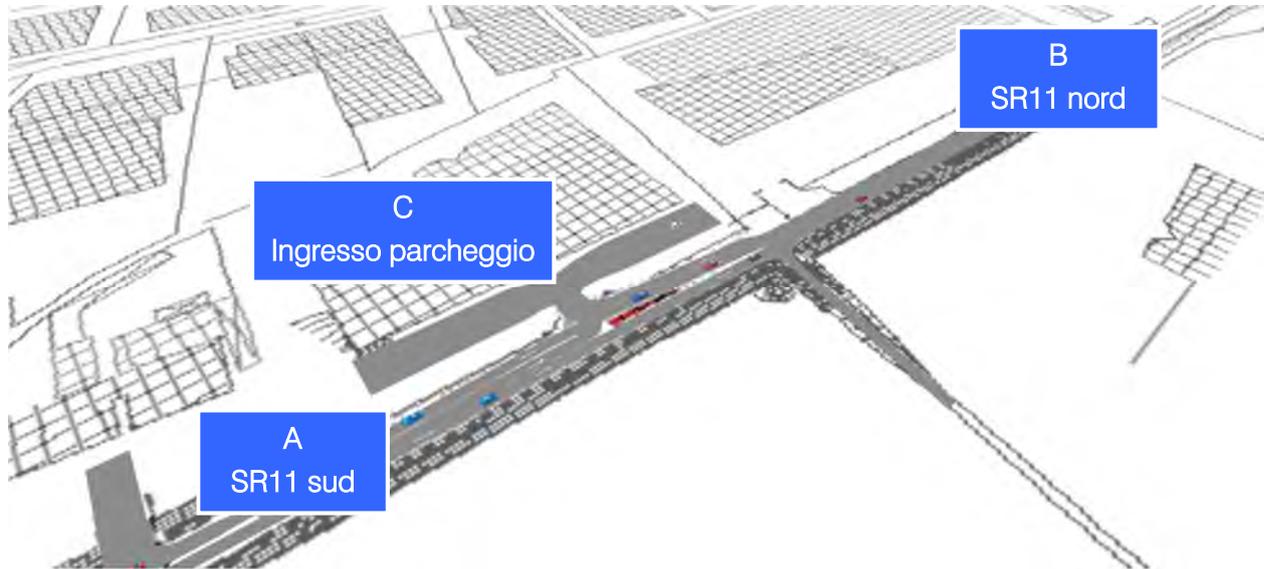


Figura 8.7 – Nodo 1

RAMO	CODA [m] MEDIA	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	10,6	12,7	B
B	0,0	12,4	B
C	-	-	-
<b>TOT</b>	<b>5,2</b>	<b>12,5</b>	<b>B</b>

Tabella 8.3 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 1

RAMO	CODA [m] MEDIA	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	5,6	10,4	B
B	0,0	10,2	B
C	-	-	-
<b>TOT</b>	<b>2,7</b>	<b>10,3</b>	<b>B</b>

Tabella 8.4 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 1

Sostanzialmente gli interventi di progetto previsti migliorano la situazione esistente con un livello di servizio globalmente pari a B.

**Nodo 2: Intersezione a raso tra la SR11 e Via Canova**

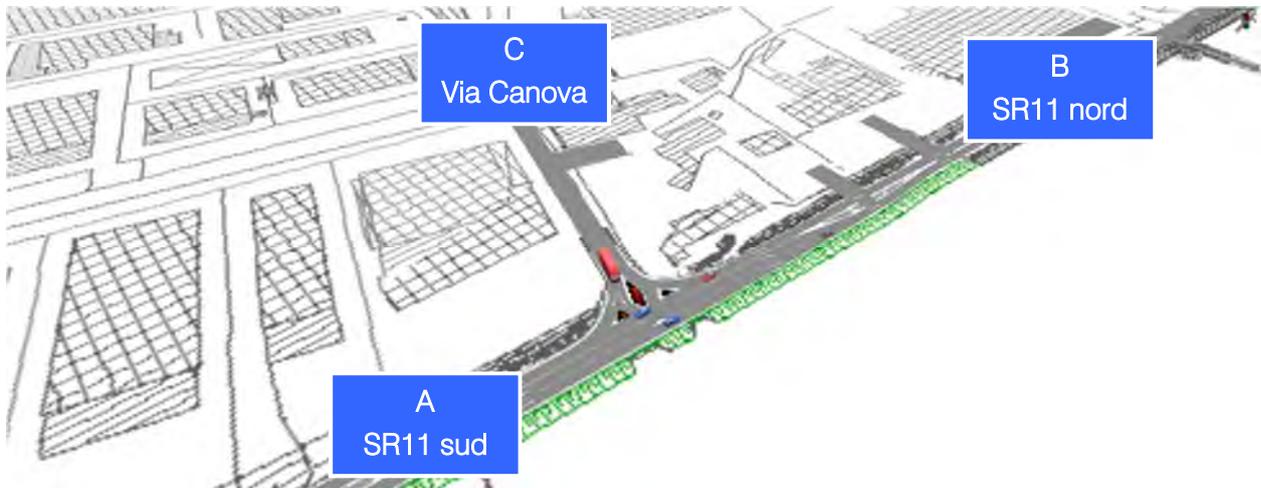


Figura 8.8 – Nodo 2

RAMO	CODA [m] MEDIA	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	7,9	11,1	B
B	0,0	10,3	B
C	14,4	20,9	C
<b>TOT</b>	<b>5,0</b>	<b>12,1</b>	<b>B</b>

Tabella 8.5 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 2

RAMO	CODA [m] MEDIA	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	6,5	10,6	B
B	0,0	10,3	B
C	7,8	14,6	B
<b>TOT</b>	<b>3,5</b>	<b>11,0</b>	<b>B</b>

Tabella 8.6 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 2

I maggiori benefici per gli interventi di progetto si riscontrano in questa intersezione, in particolar modo per il ramo di Via Canova, con una riduzione del tempo di ritardo per le manovre di svolta ed immissione sulla SR11. Il livello di servizio dell'intersezione rimane pari a B sia per lo stato di fatto che per quello di progetto. Si osserva un miglioramento per Via Canova (ramo C) con riduzione delle code nell'ipotesi di progetto.

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.

## 9 CONCLUSIONI

Il presente documento ha analizzato l'impatto viabilistico correlato alla richiesta di ampliamento di una grande struttura di vendita ubicata lungo la SR11 in Comune di Gambellara (variazione di superficie che verrà eseguita mediante accorpamento con una media struttura di vendita già esistente) e contestuale trasformazione in tipologia "parco commerciale".

Lo stato attuale della viabilità è stato descritto grazie ad un preciso ed accurato rilievo sia automatico che manuale dei flussi veicolari che attualmente caricano la rete.

Le valutazioni dei livelli di servizio sono state eseguite mediante un software microsimulativo, con riferimento sia allo stato di progetto che a quello attuale, manifestando nello scenario di progetto, in cui non si genera alcun indotto, un miglioramento degli indicatori prestazionali globali grazie alla riqualificazione dell'accesso all'area oggetto di studio ed alla riqualificazione dell'intersezione tra la SR11 e Via Canova.

Castelfranco Veneto, li 21.11.2018



## INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1.1 – Ambito di localizzazione</i> .....	2
<i>Figura 3.1 – Inquadramento territoriale comune di Gambellara</i> .....	6
<i>Figura 3.2 – Comuni confinanti con Gambellara</i> .....	7
<i>Figura 4.1 – Assi viari principali</i> .....	8
<i>Figura 4.2 – Ortofoto Autostrada A4 “Serenissima”</i> .....	9
<i>Figura 4.3 – Autostrada A4 “Torino-Trieste</i> .....	9
<i>Figura 4.4 – Ortofoto SR11</i> .....	10
<i>Figura 4.5 – SR11</i> .....	10
<i>Figura 4.6 – Ortofoto Via Canova</i> .....	11
<i>Figura 4.7 – Via Canova</i> .....	11
<i>Figura 4.8 – Intersezione attigua all’ambito di intervento</i> .....	12
<i>Figura 4.9 – Intersezione 1 – ortofoto</i> .....	13
<i>Figura 4.10 – Intersezione 1</i> .....	13
<i>Figura 5.1 – Strumentazione radar utilizzata</i> .....	15
<i>Figura 5.2 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia</i> .....	15
<i>Figura 5.3 – Sezioni di rilievo tramite strumentazione radar</i> .....	16
<i>Figura 5.4 – Radar 1</i> .....	16
<i>Figura 5.5 – Radar 2</i> .....	16
<i>Figura 5.6 – Radar 3</i> .....	16
<i>Figura 5.7 – Radar 4</i> .....	16
<i>Figura 5.8 – Confronto andamento volumi di traffico venerdì 09.11.2018 – sabato 10.11.2018</i> .....	18
<i>Figura 5.9 – Flussi di traffico giornalieri venerdì 09.11.2018 – sabato 10.11.2018</i> .....	18
<i>Figura 5.10 – Andamento volumi di traffico per sezione – venerdì 09.11.2018</i> .....	19
<i>Figura 5.11 – Andamento volumi di traffico per sezione – sabato 10.11.2018</i> .....	19
<i>Figura 5.12 – Sezioni di rilievo manuale</i> .....	20

<i>Figura 5.13 – Esempio griglia rilievo manuale.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 6.1 – Intervento di progetto .....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 6.2 – Accessi al comparto commerciale.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 6.3 – Accessi al comparto commerciale.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 6.4 – Accessi al comparto commerciale.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 6.5 – Distribuzione indotti .....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 7.1 – Gerarchia delle correnti di traffico per intersezioni a “T”.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 7.2 – Gerarchia delle correnti di traffico per intersezioni a 4 bracci.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 8.1– Rete microsimulata 2d - Scenario 0.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 8.2 – Rete microsimulata 2d - Scenario 1 .....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 8.3 – Rete microsimulata 3d – Nodo 1, scenario 1 .....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 8.4 – Rete microsimulata 3d – Nodo 2, scenario 0.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 8.5 – Rete microsimulata 3d – Nodo 2, scenario 1 .....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 8.6 – Nodi valutati Scenari 0 e 1 .....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 8.7 – Nodo 1.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 8.8 – Nodo 2.....</i>	<i>40</i>

## INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 5.1 – Specifica radar</i> .....	15
<i>Tabella 5.2 – Suddivisione classi veicolari</i> .....	17
<i>Tabella 5.3 – Veicoli equivalenti giornalieri 08.00 – 20.00</i> .....	17
<i>Tabella 7.1 – Portate di conflitto</i> .....	29
<i>Tabella 7.2 – Intervalli critici e di sequenza per ciascuna manovra</i> .....	29
<i>Tabella 7.3 – Criterio per individuazione del LOS per intersezioni a raso non semaforizzate</i> .....	31
<i>Tabella 8.1 – Valutazione di rete Scenario 0</i> .....	36
<i>Tabella 8.2 – Valutazione di rete Scenario 1</i> .....	37
<i>Tabella 8.3 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 1</i> .....	39
<i>Tabella 8.4 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 1</i> .....	39
<i>Tabella 8.5 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 2</i> .....	40
<i>Tabella 8.6 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 2</i> .....	40