COMUNE DI RAPOLANO TERME

Provincia di Siena

SERVIZIO URBANISTICA ED EDILIZIA

PIANO DI RECUPERO CON CONTESTUALE VARIANTE SEMPLIFICATA AL PO DI RAPOLANO TERME RELATIVA ALL'AREA "AR_3_04"



STUDIO DI TRAFFICO

Novembre 2026

Proprietari

DEBORA MORI

PATRIZIA MORI

FABRIZIO MORI, in nome proprio e per conto di:

MORI DUILIO SNC DI MORI FABRIZIO & C.

Promittente acquirente

ARCO - SOCIETÀ COOPERATIVA - CONSORZIO AREZZO COSTRUZIONI

Tecnici incaricati

TPS Pro srl Società di ingegneria
Bologna – Perugia | www.tpspro.it
Ing. Nicola Murino | n.murino@tpspro.it

Collaboratori

Indice

1 Premessa 3

1.1 Oggetto dello studio e descrizione dell'intervento 3

1.2 Metodologia e struttura del documento 5

2 Rilievi di traffico 6

2.1 Rilevatore automatico video MIOVISION 7

2.2 Definizione delle ore di punta 8

2.3 Rilievo delle manovre di svolta alle intersezioni 10

2.3.1 Int 1 Via San Sebastiano - Via Palmiro Togliatti - Via Giacomo Leopardi 11

2.3.2 Int 2 Via San Sebastiano - Via Ugo Foscolo 14

2.3.1 Int 3 Via San Sebastiano - Via Giosuè Carducci 16

2.3.1 Int 4 Via Provinciale Sud - Via San Sebastiano – Via Stazione 18

3 Domanda di traffico 21

3.1 Domanda di base 21

3.1.1 Destinazione Commerciale 22

3.1.2 Traffico Generato / Attratto complessivo 23

3.2 Distribuzione spaziale della domanda di traffico 23

4 Verifica funzionale con il software PTV Vissim 28

4.1 Introduzione al software 28

4.2 Offerta di trasporto 28

4.3 Indicatori 29

4.3.2 Catture a video 39

5 Conclusioni 43

1 Premessa

1.1 Oggetto dello studio e descrizione dell'intervento

Lo studio ha lo scopo di analizzare l'impatto trasportistico relativo alla proposta di Piano di Recupero in variante al Piano Operativo vigente del Comune di Rapolano Terme (SI). L'intervento interessa l'area di trasformazione denominata AR_1_04, mirata alla riqualificazione e rifunzionalizzazione del comparto mediante la realizzazione di una media struttura di vendita.

L'area oggetto di intervento è situata all'interno del tessuto urbano di Rapolano Terme, in una posizione strategica tra Via San Sebastiano e Via Palmiro Togliatti come riportato nell'immagine seguente. Attualmente, il sito è caratterizzato dalla presenza di manufatti a destinazione artigianale in stato di disuso, che testimoniano una precedente vocazione produttiva ormai superata.



Figura 1: Localizzazione dell'intervento in riferimento al centro della città di Rapolano Terme [Google Maps satellitare]

La variante proposta prevede l'attuazione di un Piano di Recupero che, partendo dalle volumetrie esistenti, consenta la trasformazione funzionale del lotto per la realizzazione di una media struttura di vendita (superficie di vendita < 1.500 mq) al dettaglio, aperta a ogni categoria merceologica, incluso il settore alimentare.

Data la concomitanza degli strumenti urbanistici, l'ipotesi progettuale è stata sviluppata nel pieno rispetto dei parametri normativi vigenti, finalizzando il recupero edilizio alla generazione di un nuovo polo commerciale integrato nel contesto urbano.

L'ipotesi progettuale alla base delle analisi trasportistiche è definita dai seguenti parametri urbanistici e funzionali:

- Superficie Edificabile (S.E.) massima: fino a 2.000 mq;
- Superficie di Vendita: fino a 1.500 mq;
- Destinazione d'uso: Media struttura di vendita (Settore Alimentare e non);

- Interventi sulla viabilità e accessi:
  - Rifunzionalizzazione dell'accesso esistente su Via San Sebastiano, destinato all'area di sosta di relazione.
  - Realizzazione di un nuovo accesso su Via San Sebastiano, dedicato specificamente alla sosta stanziale e alle manovre dei mezzi pesanti per il carico/scarico merci.
  - Riqualificazione della grande area a parcheggio pubblico situata a nord lungo Via Palmiro Togliatti.
  - Creazione di nuovi collegamenti carrabili per garantire la permeabilità e lo scambio tra le aree a parcheggio privato e pubblico.



Figura 2: Inquadramento dell'intervento

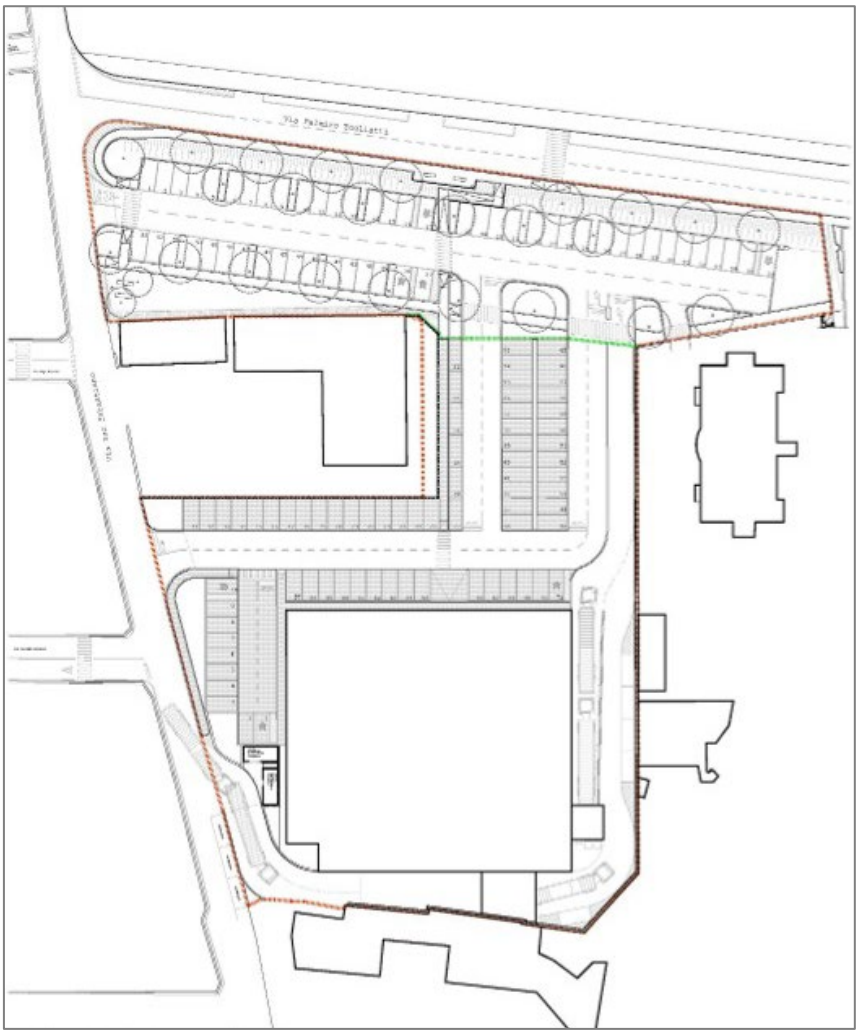


Figura 3: Progetto nei lotti oggetto di intervento

1.2 Metodologia e struttura del documento

Le attività effettuate per lo studio trasportistico sono sinteticamente descritte di seguito:

- Analisi delle caratteristiche attuali della mobilità nell'area di intervento:
- Rilievo del traffico veicolare alle seguenti intersezioni:
    - Int 1 Via San Sebastiano - Via Palmiro Togliatti - Via Giacomo Leopardi
    - Int 2 Via San Sebastiano - Via Ugo Foscolo
    - Int 3 Via San Sebastiano - Via Giosuè Carducci
    - Int 4 Via Provinciale Sud - Via San Sebastiano – Via Stazione

  Il rilievo è stato effettuato **dalle ore 6:00 del 27/03/2026 alle ore 21:00 del 28/03/2026** mediante strumentazione automatica che registra il traffico veicolare sulle intersezioni e successiva decodifica automatica del filmato che permette la ricostruzione del traffico (distinto per tipologia di mezzo: moto, auto, mezzi pesanti, ...) per ogni singola manovra di svolta. La finalità del rilievo è quella di determinare le ore di punta della giornata feriale e del sabato che saranno la base delle successive simulazioni di traffico (capitolo 2).
- Stima dei carichi urbanistici in ingresso/uscita dal comparto in una giornata feriale tipo e del sabato (capitolo 3).
- Microsimulazione dello stato attuale e dello scenario di progetto per l'ora di punta. (capitolo 4).
- Calcolo degli indicatori trasportistici dei vari scenari e analisi dei risultati (capitolo 4 e 5).

2 Rilievi di traffico

La ricostruzione della domanda di mobilità dell'area di intervento, che è alla base delle simulazioni di traffico effettuate e descritte al successivo capitolo 4, è stata effettuata mediante specifici rilievi del traffico veicolare eseguiti **dalle ore 6:00 del 27/03/2026 alle ore 21:00 del 28/03/2026**, alle seguenti intersezioni:

- Int 1 Via San Sebastiano - Via Palmiro Togliatti - Via Giacomo Leopardi
- Int 2 Via San Sebastiano - Via Ugo Foscolo
- Int 3 Via San Sebastiano - Via Giosuè Carducci
- Int 4 Via Provinciale Sud - Via San Sebastiano – Via Stazione



Figura 4: Localizzazione punti di rilievo

I rilievi automatici sono stati effettuati con telecamera a riconoscimento automatico delle immagini Miovision Scout (paragrafo 2.1). Tale tecnologia ha permesso l'acquisizione dei flussi veicolari al cordone dell'area di intervento al fine di determinare le ore di punta per le giornate di venerdì e sabato (paragrafo 2.2), valide per le analisi trasportistiche dell'impatto degli interventi previsti. Individuate le stesse sono stati decodificati i video per singola manovra di svolta di tutte le intersezioni rilevate (paragrafo 2.3).

2.1 Rilevatore automatico video MIOVISION

L'esecuzione del rilievo delle manovre di svolta all'intersezione è stato effettuato mediante l'impiego di un nuovo e sofisticato sistema di acquisizione video e decodifica delle immagini per il conteggio e la classificazione del flusso veicolare.

Miovision Scout è uno strumento utilizzato per effettuare campagne di monitoraggio e classificazione del traffico veicolare e pedonale senza dover impegnare in alcun modo la sede stradale. Le sue dimensioni contenute e la possibilità di posizionarlo a lato strada su qualsiasi supporto già esistente (pali della segnaletica stradale, illuminazione ecc..) lo rendono un prodotto di facile installazione senza creare alcun intralcio alla circolazione e/o mettere a repentaglio l'incolumità del personale addetto al monitoraggio del traffico. Il sistema esegue l'identificazione del veicolo/pedone all'interno della scena ripresa, esegue la classificazione dei soggetti e ne traccia lo spostamento. È possibile eseguire il monitoraggio di sezioni stradali fino a quattro corsie senza risentire della problematica di "effetto ombra" tipica dei rilevatori radar e laser con rilievo a bordo strada. Permette di eseguire il rilievo delle manovre di svolta di intersezioni sino a 8 rami e rotatorie fino a 5 bracci. Il tasso di precisione offerto da tale tecnologia è superiore al 95%.



Figura 5: Miovision Scuot e la sua video collection unit

2.2 Definizione delle ore di punta

La ricostruzione della domanda di traffico per l'ora di punta è stata effettuata tramite l'esecuzione di rilievi automatici, eseguiti **dalle ore 6:00 del 27/03/2026 alle ore 21:00 del 28/03/2026,** i quali erano finalizzati alla determinazione dei flussi di accesso all'area di studio attraverso i nodi principali.

Sono state individuate 12 sezioni correnti di cui si riporta la localizzazione in figura e l'anagrafica in tabella.

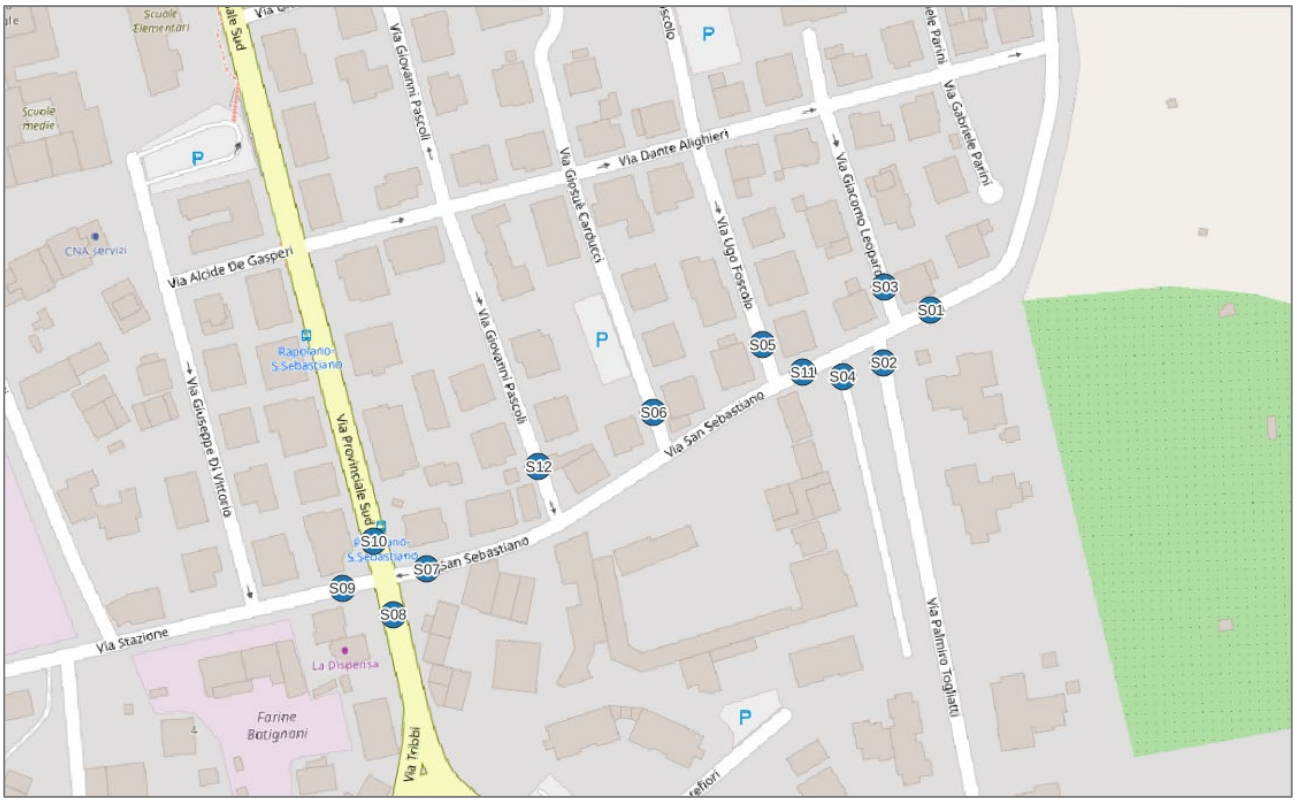


Figura 6: Localizzazione sezioni correnti cordonali

Tabella 1: Anagrafica sezioni correnti cordonali

ID	Strada	Da	A
S01A	Via San Sebastiano	Via Dante Alighieri	Via Giacomo Leopardi
S01B	Via San Sebastiano	Via Giacomo Leopardi	Via Dante Alighieri
S02A	Via Palmiro Togliatti	Via Giancarlo Battagli	Via San Sebastiano
S02B	Via Palmiro Togliatti	Via San Sebastiano	Via Giancarlo Battagli
S03A	Via Giacomo Leopardi	Via Dante Alighieri	Via San Sebastiano
S04A	Area di sosta San Sebastiano/Togliatti	Piazzale sosta	Via San Sebastiano
S04B	Area di sosta San Sebastiano/Togliatti	Via San Sebastiano	Piazzale sosta
S05A	Via Ugo Foscolo	Via Dante Alighieri	Via San Sebastiano
S06A	Via Giosuè Carducci	Via Dante Alighieri	Via San Sebastiano
S06B	Via Giosuè Carducci	Via San Sebastiano	Via Dante Alighieri
S07B	Via San Sebastiano	Via Giovanni Pascoli	Via Provinciale sud
S08A	Via Provinciale sud	Via Tribbi	Via San Sebastiano
S08B	Via Provinciale sud	Via San Sebastiano	Via Tribbi
S09A	Via Stazione	Via Giuseppe Di Vittorio	Via Provinciale sud
S09B	Via Stazione	Via Provinciale sud	Via Giuseppe Di Vittorio
S10A	Via Provinciale sud	Via Dante Alighieri	Via Stazione
S10B	Via Provinciale sud	Via Stazione	Via Dante Alighieri
S11A	Via San Sebastiano	Via Ugo Foscolo	Area di sosta San Sebastiano/Togliatti
S11B	Via San Sebastiano	Area di sosta San Sebastiano/Togliatti	Via Ugo Foscolo
S12A	Via Giovanni Pascoli	Via Dante Alighieri	Via San Sebastiano

La cumulata dei flussi veicolari orari rilevati evidenzia le seguenti fasce orarie di punta:

- **Venerdì:**
  - **dalle 16:30-17:30**
- **Sabato:**
  - **dalle 17:30-18:30**

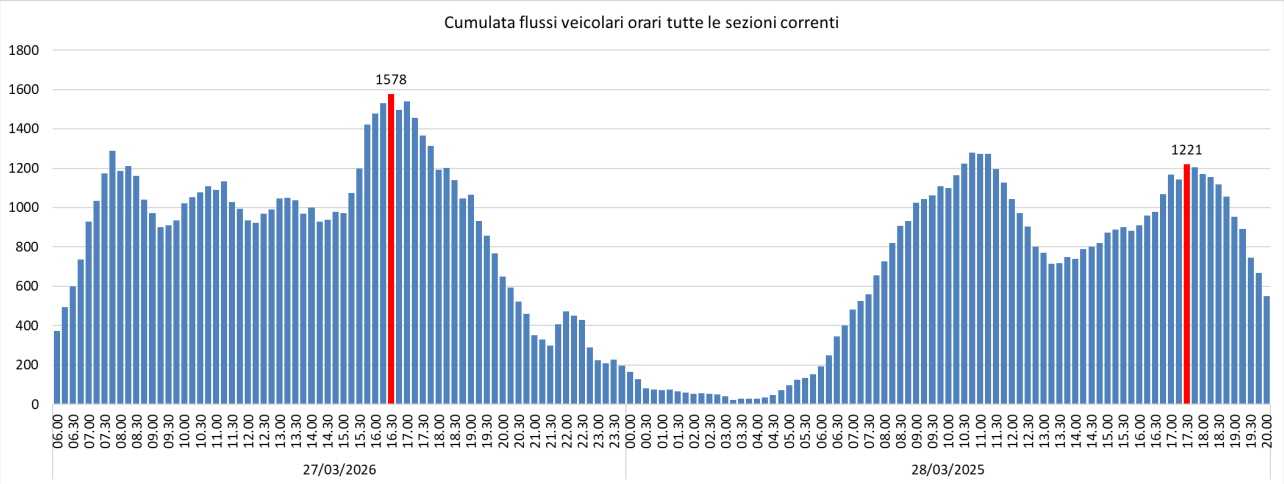


Figura 7: Cumulata rilievi di traffico tutte le sezioni rilevate

Per la giornata di sabato la definizione della punta al pomeriggio è stata effettuata anche da analisi locali di Via San Sebastiano. Difatti la cumulata dei flussi veicolari delle sole sezioni S01, S02, S03, S04, S05, S06, S07, S12 evidenzia il picco al pomeriggio. Rispetto al picco massimo sono presenti circa 10 veicoli di differenza e quindi si è optato per valutare la condizione più gravosa per Via San Sebastiano.

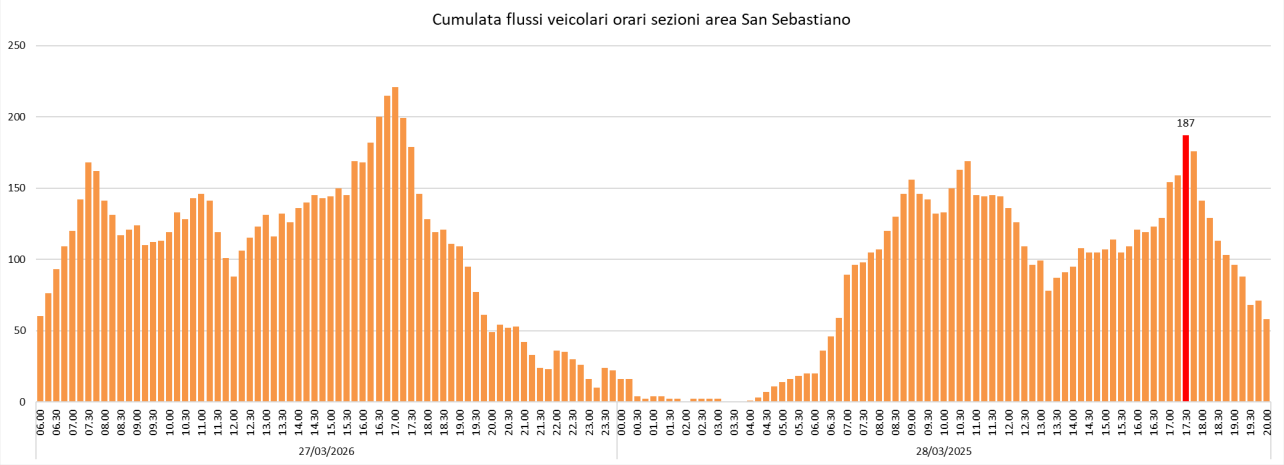


Figura 8: Cumulata sezioni Via San Sebastiano

In allegato al presente documento, in apposito fascicolo, si riportano i dati di traffico rilevati per ogni sezione monodirezionale indagata.

Ai fini delle verifiche dell'impatto delle modifiche introdotte nell'ambito della realizzazione degli interventi del progetto sono state simulate entrambe le ore di punta individuate per la valutazione dei carichi massimi sia della giornata feriale (venerdì pomeriggio **16:30-17:30**) e che di quella prefestiva (sabato pomeriggio **17:30-18:30**).

2.3 Rilievo delle manovre di svolta alle intersezioni

Il rilievo delle singole manovre di svolta, nelle due ore di punta individuate nell'intervallo di registrazione, è stato effettuato sulle seguenti intersezioni:

- Int 1 Via San Sebastiano - Via Palmiro Togliatti - Via Giacomo Leopardi
- Int 2 Via San Sebastiano - Via Ugo Foscolo
- Int 3 Via San Sebastiano - Via Giosuè Carducci
- Int 4 Via Provinciale Sud - Via San Sebastiano – Via Stazione



Figura 9: Immagine del rilievo delle intersezioni da riprese video MIOVISION

Per ogni intersezione sono stati prodotti gli elaborati di seguito descritti:

- Descrizione manovre e mappa intersezione: è riportato l'elenco delle manovre rilevate e la relativa localizzazione planimetrica;
- Flussi veicolari rilevati su base 60': l'unità di misura dei flussi è in veicoli/ora. I valori numerici su base oraria sono stati calcolati sommando 4 intervalli di rilievo consecutivi di un quarto d'ora. L'ultima colonna di ogni tabella riporta il totale autovetture equivalenti UAE, calcolato utilizzando la formula:

UAE = 0.5 * (Ciclomotori e motocicli) + 1 * (Auto, Veic. Comm. leggeri) + 2 * (Veic. Pesanti isolati) + 3 * (Bus e Mezzi pesanti combinati)

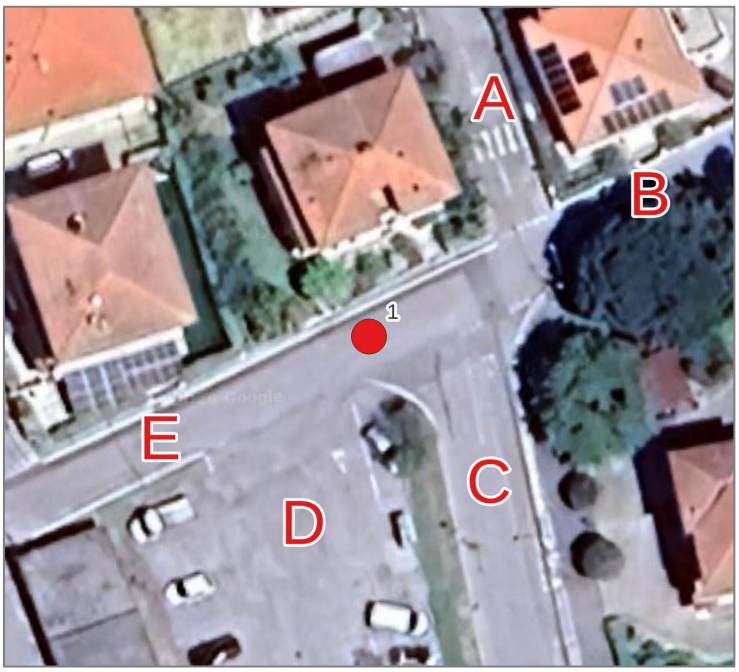
ven 27/03/2026 16.30 17.30

MANOVRA	Auto	Veic. Comm. Leggeri	Veicoli pesanti isolati	Bus	Mezzi pesanti combinati	TOTALE AUTOVEICOLI	Velocipedi	Ciclomotori e motocicli	TOTALE VEICOLI EQUIVALENTI
A - E	1	0	0	0	0	1	0	0	1
A - D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A - C	2	0	0	0	0	2	0	0	2
A - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B - E	15	1	0	0	0	16	0	0	16
B - D	1	0	0	0	0	1	0	0	1
B - C	6	0	0	0	0	6	0	0	6
B - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C - B	12	0	0	1	0	13	0	0	15
C - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C - E	15	2	1	0	0	18	0	0	19
C - D	2	2	0	0	0	4	0	0	4
C - C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - E	3	0	0	0	0	3	0	0	3
D - D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - D	2	0	0	0	0	2	0	0	2
E - C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	59	5	1	1	0	66	0	0	69

Figura 10: Esempio di rappresentazione tabellare delle manovre di svolta

2.3.1 INT 1 VIA SAN SEBASTIANO - VIA PALMIRO TOGLIATTI - VIA GIACOMO LEOPARDI

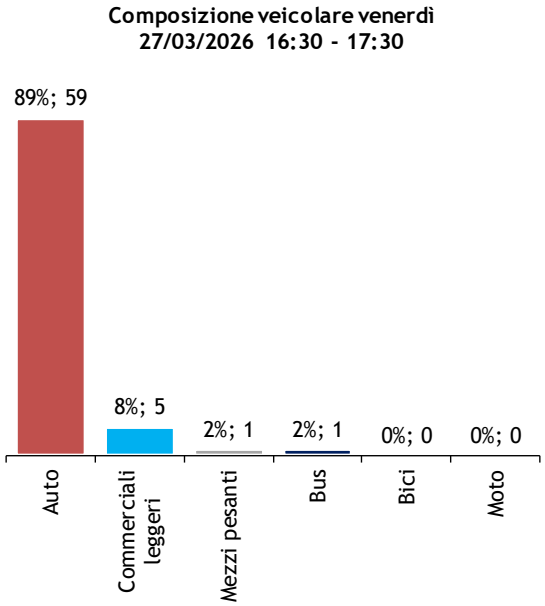
ID Manovra	Da	A	Manovra
A - E	Via Giacomo Leopardi	Via San Sebastiano (sud-ovest)	Destra
A - D	Via Giacomo Leopardi	Area di sosta	Dritto
A - C	Via Giacomo Leopardi	Via Palmiro Togliatti	Sinistra
A - B	Via Giacomo Leopardi	Via San Sebastiano (nord-est)	Sinistra
A - A	Via Giacomo Leopardi	Via Giacomo Leopardi	Inversione
B - A	Via San Sebastiano (nord-est)	Via Giacomo Leopardi	Destra
B - E	Via San Sebastiano (nord-est)	Via San Sebastiano (sud-ovest)	Dritto
B - D	Via San Sebastiano (nord-est)	Area di sosta	Sinistra
B - C	Via San Sebastiano (nord-est)	Via Palmiro Togliatti	Sinistra
B - B	Via San Sebastiano (nord-est)	Via San Sebastiano (nord-est)	Inversione
C - B	Via Palmiro Togliatti	Via San Sebastiano (nord-est)	Destra
C - A	Via Palmiro Togliatti	Via Giacomo Leopardi	Destra
C - E	Via Palmiro Togliatti	Via San Sebastiano (sud-ovest)	Sinistra
C - D	Via Palmiro Togliatti	Area di sosta	Sinistra
C - C	Via Palmiro Togliatti	Via Palmiro Togliatti	Inversione
D - C	Area di sosta	Via Palmiro Togliatti	Destra
D - B	Area di sosta	Via San Sebastiano (nord-est)	Destra
D - A	Area di sosta	Via Giacomo Leopardi	Dritto
D - E	Area di sosta	Via San Sebastiano (sud-ovest)	Sinistra
D - D	Area di sosta	Area di sosta	Inversione
E - D	Via San Sebastiano (sud-ovest)	Area di sosta	Destra
E - C	Via San Sebastiano (sud-ovest)	Via Palmiro Togliatti	Destra
E - B	Via San Sebastiano (sud-ovest)	Via San Sebastiano (nord-est)	Dritto
E - A	Via San Sebastiano (sud-ovest)	Via Giacomo Leopardi	Sinistra
E - E	Via San Sebastiano (sud-ovest)	Via San Sebastiano (sud-ovest)	Inversione



Ramo	Via	Punto cardinale
A	Via Giacomo Leopardi	N
B	Via San Sebastiano (nord-est)	NE
C	Via Palmiro Togliatti	SE
D	Area di sosta	S
E	Via San Sebastiano (sud-ovest)	SW

ven 27/03/2026 16.30 17.30

MANOVRA	Auto	Veic. Comm. Leggeri	Veicoli pesanti isolati	Bus	Mezzi pesanti combinati	TOTALE AUTOVEICOLI	Velocipedi	Ciclomotori e motocicli	TOTALE VEICOLI EQUIVALENTI
A - E	1	0	0	0	0	1	0	0	1
A - D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A - C	2	0	0	0	0	2	0	0	2
A - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B - E	15	1	0	0	0	16	0	0	16
B - D	1	0	0	0	0	1	0	0	1
B - C	6	0	0	0	0	6	0	0	6
B - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C - B	12	0	0	1	0	13	0	0	15
C - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C - E	15	2	1	0	0	18	0	0	19
C - D	2	2	0	0	0	4	0	0	4
C - C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - E	3	0	0	0	0	3	0	0	3
D - D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - D	2	0	0	0	0	2	0	0	2
E - C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	59	5	1	1	0	66	0	0	69



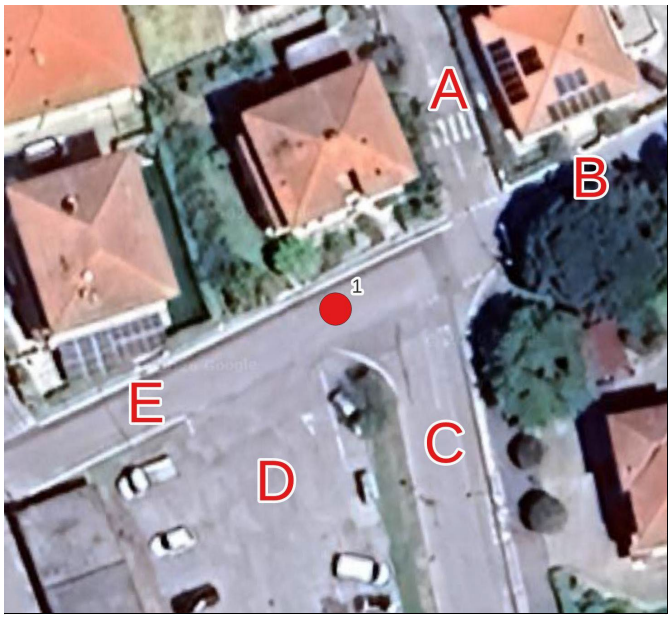
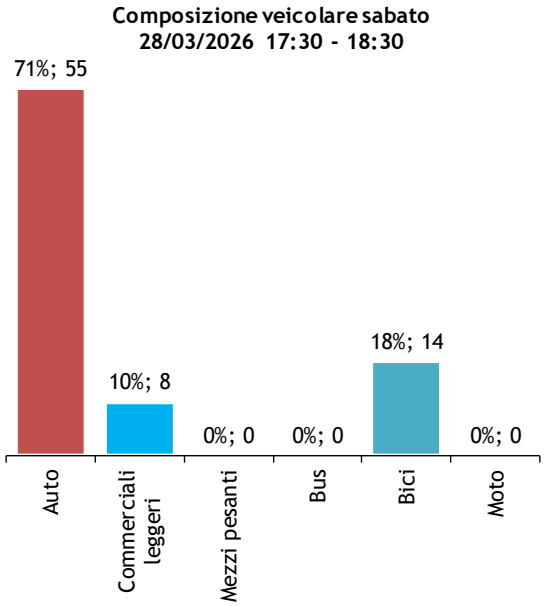


Figura 11: Rappresentazione tabellare delle manovre di svolta all'intersezione e Rappresentazione grafica dei flussi veicolari - ora di punta del venerdì

sab 28/03/2026 17.30 18.30

MANOVRA	Auto	Veic. Comm. Leggeri	Veicoli pesanti isolati	Bus	Mezzi pesanti combinati	TOTALE AUTOVEICOLI	Velocipedi	Ciclomotori e motocicli	TOTALE VEICOLI EQUIVALENTI
A - E	1	0	0	0	0	1	0	0	1
A - D	1	2	0	0	0	3	0	0	3
A - C	2	0	0	0	0	2	0	0	2
A - B	1	0	0	0	0	1	0	0	1
A - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B - E	12	0	0	0	0	12	1	0	12
B - D	1	0	0	0	0	1	0	0	1
B - C	12	1	0	0	0	13	0	0	13
B - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C - B	7	3	0	0	0	10	6	0	12
C - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C - E	11	0	0	0	0	11	0	0	11
C - D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C - C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - C	0	1	0	0	0	1	0	0	1
D - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - E	1	1	0	0	0	2	0	0	2
D - D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - D	0	0	0	0	0	0	3	0	1
E - C	6	0	0	0	0	6	3	0	7
E - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - A	0	0	0	0	0	0	1	0	0
E - E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	55	8	0	0	0	63	14	0	67



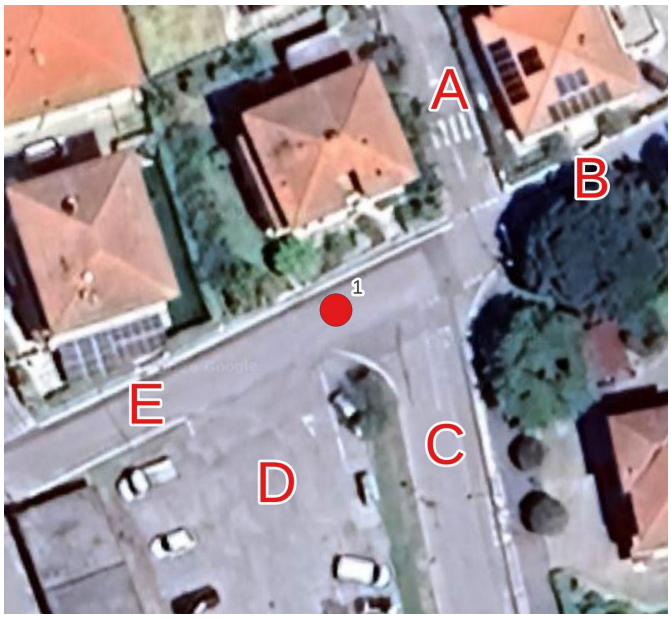


Figura 12: Rappresentazione tabellare delle manovre di svolta all'intersezione e Rappresentazione grafica dei flussi veicolari - ora di punta del sabato

2.3.2 INT 2 VIA SAN SEBASTIANO - VIA UGO FOSCOLO

ID Manovra	Da	A	Manovra
A - C	Via Ugo Foscolo	Via San Sebastiano (lato ovest)	Destra
A - B	Via Ugo Foscolo	Via San Sebastiano (lato est)	Sinistra
B - C	Via San Sebastiano (lato est)	Via San Sebastiano (lato ovest)	Dritto



Ramo	Via	Punto cardinale
A	Via Ugo Foscolo	N
B	Via San Sebastiano (lato est)	E
C	Via San Sebastiano (lato ovest)	W

ven 27/03/2026 16.30 17.30

MANOVRA	Auto	Veic. Comm. Leggeri	Veicoli pesanti isolati	Bus	Mezzi pesanti combinati	TOTALE AUTOVEICOLI	Velocipedi	Ciclomotori e motocicli	TOTALE VEICOLI EQUIVALENTI
A - C	4	1	0	0	0	5	1	0	5
A - B	2	0	0	0	0	2	0	0	2
B - C	34	3	1	0	0	38	0	0	39
TOTALE	40	4	1	0	0	45	1	0	46

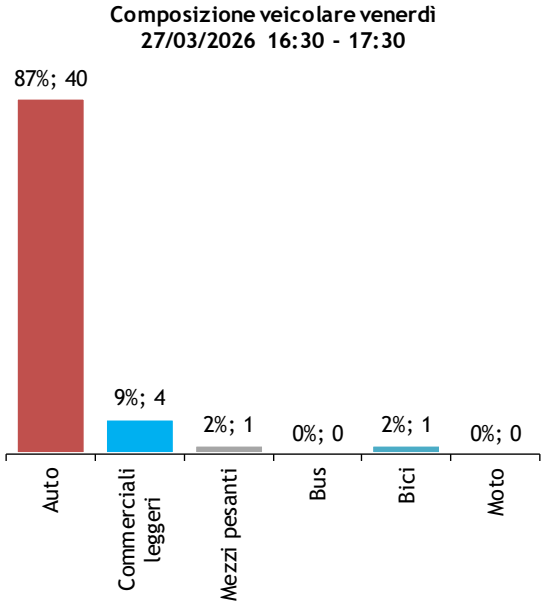




Figura 13: Rappresentazione tabellare delle manovre di svolta all'intersezione e Rappresentazione grafica dei flussi veicolari - ora di punta del venerdì

sab 28/03/2026 17.30 18.30

MANOVRA	Auto	Veic. Comm. Leggeri	Veicoli pesanti isolati	Bus	Mezzi pesanti combinati	TOTALE AUTOVEICOLI	Velocipedi	Ciclomotori e motocicli	TOTALE VEICOLI EQUIVALENTI
A - C	8	1	0	0	0	9	0	0	9
A - B	6	0	0	0	0	6	7	0	8
B - C	25	1	0	0	0	26	1	0	26
TOTALE	39	2	0	0	0	41	8	0	43

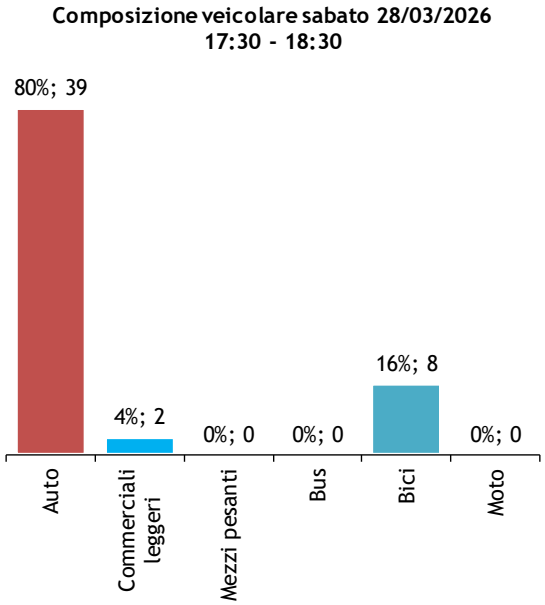
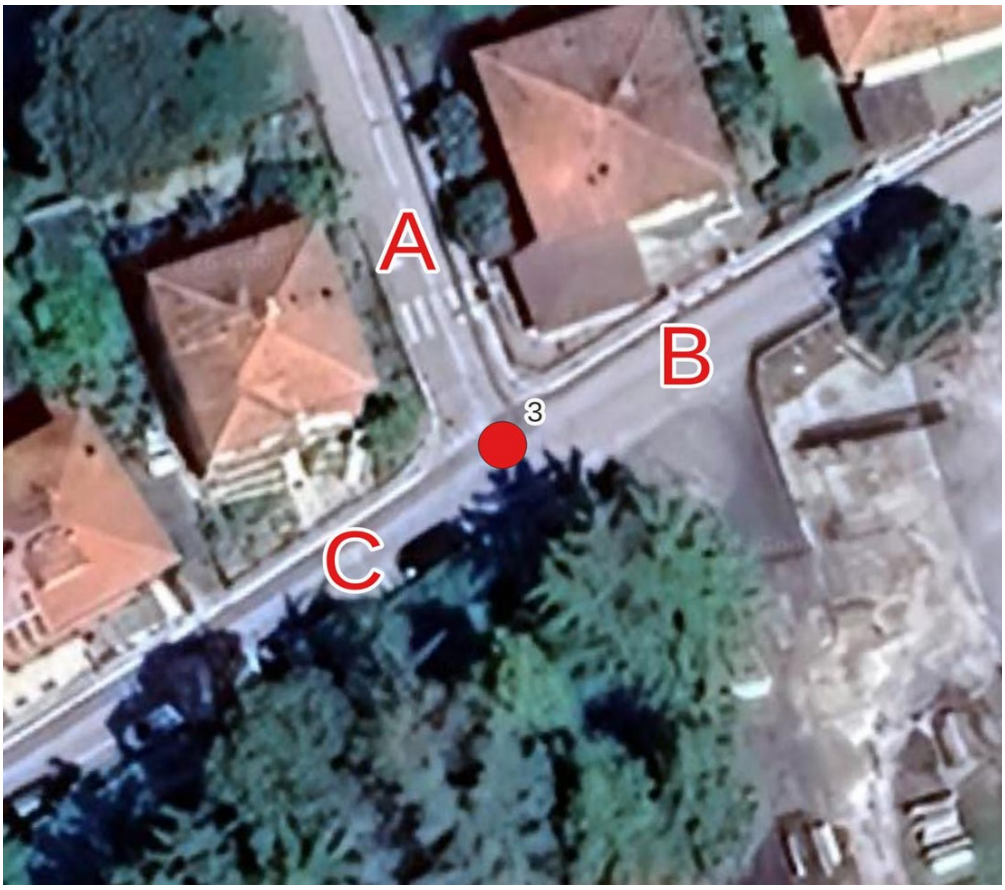




Figura 14: Rappresentazione tabellare delle manovre di svolta all'intersezione e Rappresentazione grafica dei flussi veicolari - ora di punta del sabato

2.3.1 INT 3 VIA SAN SEBASTIANO - VIA GIOSUÈ CARDUCCI

ID Manovra	Da	A	Manovra
A - C	Via Giosuè Carducci	Via San Sebastiano (sud-ovest)	Destra
B - A	Via San Sebastiano (nord-est)	Via Giosuè Carducci	Destra
B - C	Via San Sebastiano (nord-est)	Via San Sebastiano (sud-ovest)	Dritto



Ramo	Via	Punto cardinale
A	Via Giosuè Carducci	N
B	Via San Sebastiano (nord-est)	NE
C	Via San Sebastiano (sud-ovest)	SW

ven 27/03/2026 16.30 17.30

MANOVRA	Auto	Veic. Comm. Leggeri	Veicoli pesanti isolati	Bus	Mezzi pesanti combinati	TOTALE AUTOVEICOLI	Velocipedi	Ciclomotori e motocicli	TOTALE VEICOLI EQUIVALENTI
A - C	16	3	0	0	0	19	0	0	19
B - A	3	0	0	0	0	3	0	0	3
B - C	35	4	1	0	0	40	1	0	41
TOTALE	54	7	1	0	0	62	1	0	63

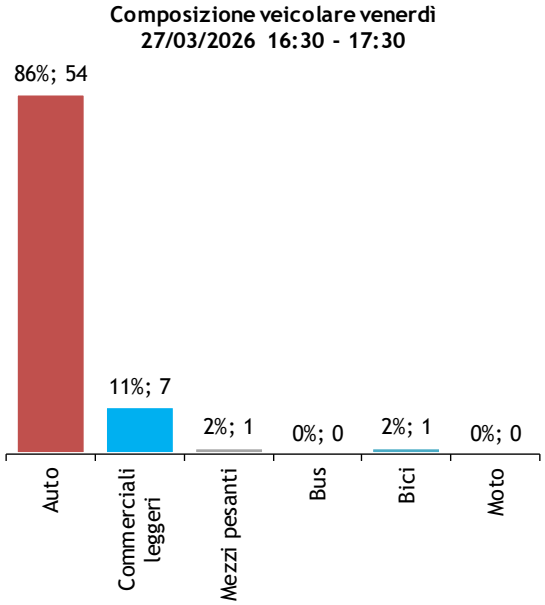




Figura 15: Rappresentazione tabellare delle manovre di svolta all'intersezione e Rappresentazione grafica dei flussi veicolari - ora di punta del venerdì

sab 28/03/2026 17.30 18.30

MANOVRA	Auto	Veic. Comm. Leggeri	Veicoli pesanti isolati	Bus	Mezzi pesanti combinati	TOTALE AUTOVEICOLI	Velocipedi	Ciclomotori e motocicli	TOTALE VEICOLI EQUIVALENTI
A - C	15	0	0	0	0	15	0	0	15
B - A	5	0	0	0	0	5	0	0	5
B - C	28	2	0	0	0	30	0	0	30
TOTALE	48	2	0	0	0	50	0	0	50

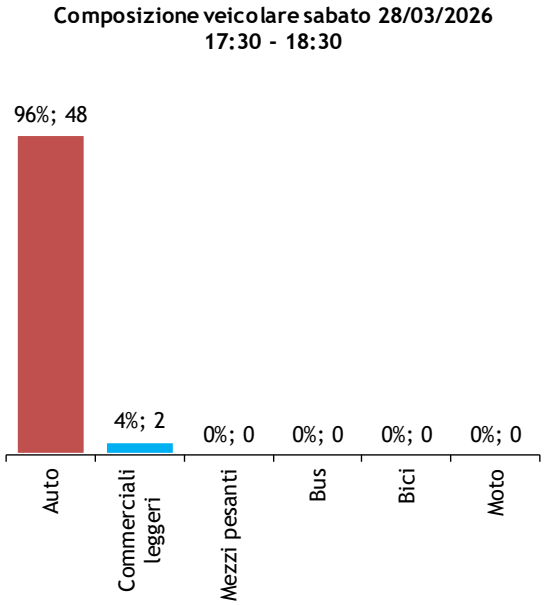
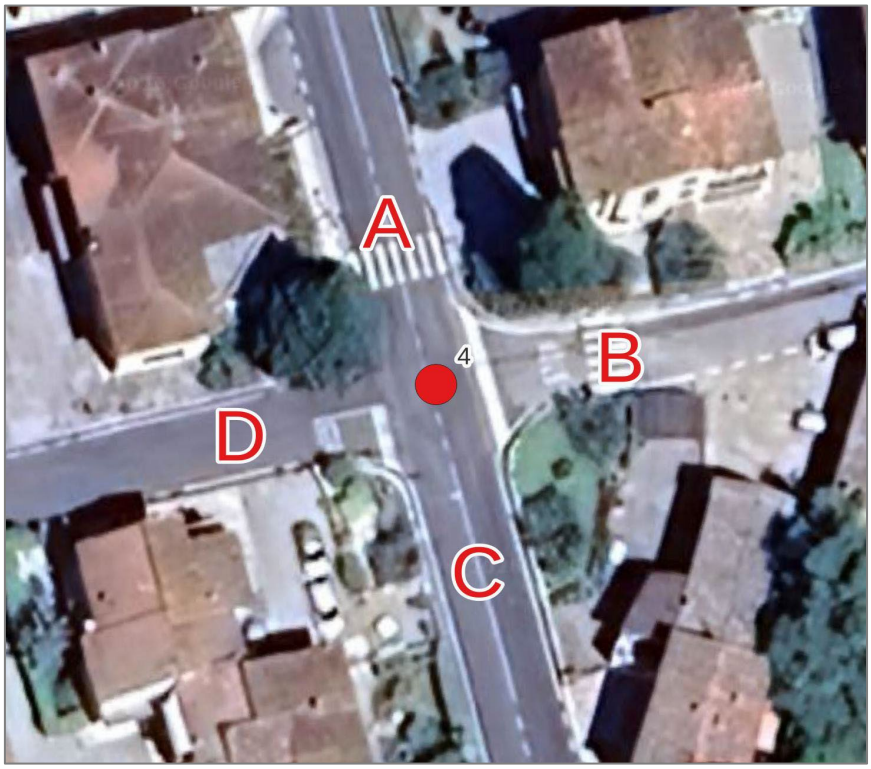




Figura 16: Rappresentazione tabellare delle manovre di svolta all'intersezione e Rappresentazione grafica dei flussi veicolari - ora di punta del sabato

2.3.1 INT 4 VIA PROVINCIALE SUD - VIA SAN SEBASTIANO - VIA STAZIONE

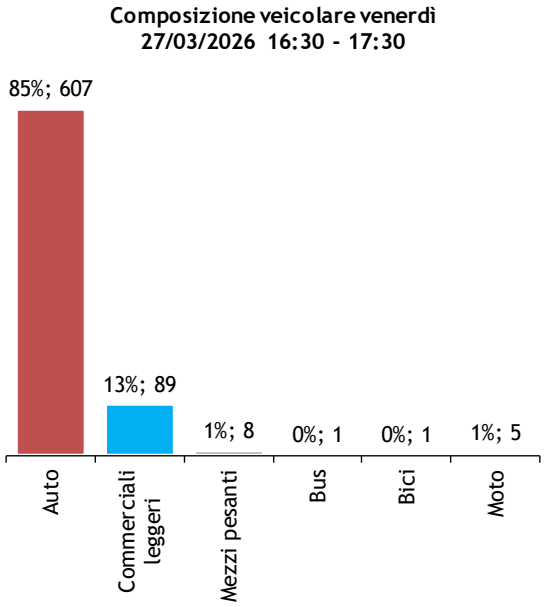
ID Manovra	Da	A	Manovra
A - D	Via Provinciale Sud (lato nord)	Via Stazione	Destra
A - C	Via Provinciale Sud (lato nord)	Via Provinciale Sud (lato sud)	Dritto
A - B	Via Provinciale Sud (lato nord)	Via San Sebastiano	Sinistra
A - A	Via Provinciale Sud (lato nord)	Via Provinciale Sud (lato nord)	Inversione
B - A	Via San Sebastiano	Via Provinciale Sud (lato nord)	Destra
B - D	Via San Sebastiano	Via Stazione	Dritto
B - C	Via San Sebastiano	Via Provinciale Sud (lato sud)	Sinistra
B - B	Via San Sebastiano	Via San Sebastiano	Inversione
C - B	Via Provinciale Sud (lato sud)	Via San Sebastiano	Destra
C - A	Via Provinciale Sud (lato sud)	Via Provinciale Sud (lato nord)	Dritto
C - D	Via Provinciale Sud (lato sud)	Via Stazione	Sinistra
C - C	Via Provinciale Sud (lato sud)	Via Provinciale Sud (lato sud)	Inversione
D - C	Via Stazione	Via Provinciale Sud (lato sud)	Destra
D - B	Via Stazione	Via San Sebastiano	Dritto
D - A	Via Stazione	Via Provinciale Sud (lato nord)	Sinistra
D - D	Via Stazione	Via Stazione	Inversione



Ramo	Via	Punto cardinale
A	Via Provinciale Sud (lato nord)	N
B	Via San Sebastiano	E
C	Via Provinciale Sud (lato sud)	S
D	Via Stazione	W

ven 27/03/2026 16.30 17.30

MANOVRA	Auto	Veic. Comm. Leggeri	Veicoli pesanti isolati	Bus	Mezzi pesanti combinati	TOTALE AUTOVEICOLI	Velocipedi	Ciclomotori e motocicli	TOTALE VEICOLI EQUIVALENTI
A - D	21	7	0	0	0	28	0	0	28
A - C	193	30	4	1	0	228	1	2	235
A - B	0	1	0	0	0	1	0	0	1
A - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B - A	45	7	1	0	0	53	0	0	54
B - D	4	1	0	0	0	5	0	0	5
B - C	10	1	0	0	0	11	0	0	11
B - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C - A	207	25	2	0	0	234	0	3	237
C - D	18	2	0	0	0	20	0	0	20
C - C	1	0	0	0	0	1	0	0	1
D - C	37	7	0	0	0	44	0	0	44
D - B	1	1	0	0	0	2	0	0	2
D - A	70	7	1	0	0	78	0	0	79
D - D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	607	89	8	1	0	705	1	5	717



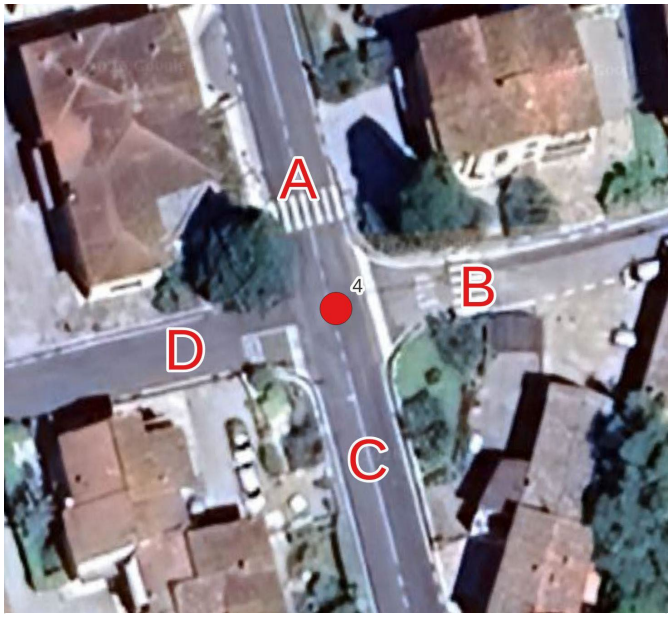
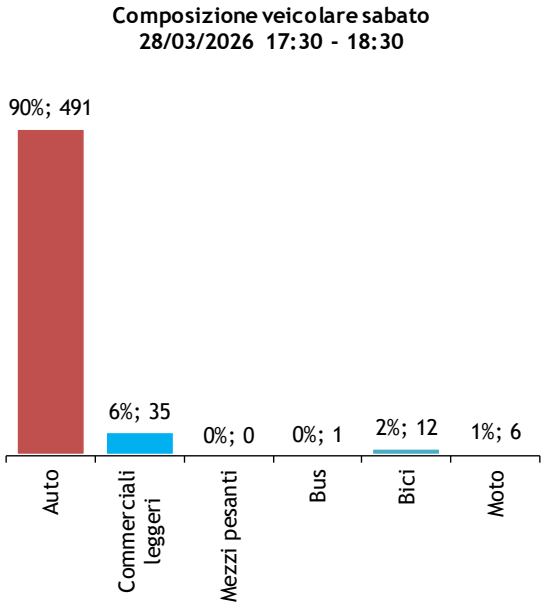


Figura 17: Rappresentazione tabellare delle manovre di svolta all'intersezione e Rappresentazione grafica dei flussi veicolari - ora di punta del venerdì

sab 28/03/2026 17.30 18.30

MANOVRA	Auto	Veic. Comm. Leggeri	Veicoli pesanti isolati	Bus	Mezzi pesanti combinati	TOTALE AUTOVEICOLI	Velocipedi	Ciclomotori e motocicli	TOTALE VEICOLI EQUIVALENTI
A - D	12	2	0	0	0	14	0	0	14
A - C	171	11	0	0	0	182	2	1	183
A - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A - A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B - A	27	1	0	0	0	28	0	1	28
B - D	4	1	0	0	0	5	1	0	5
B - C	18	0	0	0	0	18	0	0	18
B - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C - B	1	0	0	0	0	1	6	0	3
C - A	199	10	0	1	0	210	2	3	214
C - D	15	2	0	0	0	17	0	0	17
C - C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - C	15	4	0	0	0	19	1	1	20
D - B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - A	29	4	0	0	0	33	0	0	33
D - D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	491	35	0	1	0	527	12	6	535



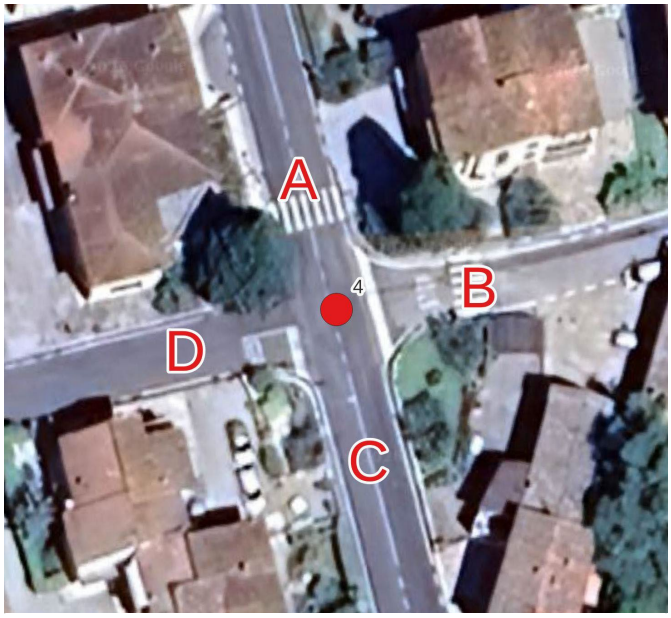


Figura 18: Rappresentazione tabellare delle manovre di svolta all'intersezione e Rappresentazione grafica dei flussi veicolari - ora di punta del sabato

3 Domanda di traffico

3.1 Domanda di base

La domanda di traffico dell'area in esame è stata determinata a partire dai rilievi dei flussi di traffico descritti a capitolo 2. I rilievi effettuati nelle giornate di venerdì 27/03/2026 a sabato 28/03/2026 nella tabella seguente si riporta il confronto fra le due giornate di rilievo (vedi Venerdì: dalle 16:30-17:30

- Sabato: dalle 17:30-18:30

Tabella 2).

I valori si riferiscono ai veicoli rilevati nelle 2 distinte ore di punta modellizzate:

- Venerdì: dalle 16:30-17:30
- Sabato: dalle 17:30-18:30

Tabella 2: Confronto flussi rilevati su giornate di rilievo

ID	Strada	Tra	e	Veicoli totali nell'ora di punta		Variazioni di traffico sabato vs venerdì	
				Venerdì 27/03/26	Sabato 28/03/26	Val. Ass.	Val. Perc.
S01A	Via San Sebastiano	Via Dante Alighieri	Via Giacomo Leopardi	23	27	4	17%
S01B	Via San Sebastiano	Via Giacomo Leopardi	Via Dante Alighieri	13	17	4	31%
S02A	Via Palmiro Togliatti	Via Giancarlo Battagli	Via San Sebastiano	35	27	-8	-23%
S02B	Via Palmiro Togliatti	Via San Sebastiano	Via Giancarlo Battagli	8	25	17	213%
S03A	Via Giacomo Leopardi	Via Dante Alighieri	Via San Sebastiano	3	7	4	133%
S04A	Area di sosta San Sebastiano/Togliatti	Piazzale sosta	Via San Sebastiano	3	3	0	0%
S04B	Area di sosta San Sebastiano/Togliatti	Via San Sebastiano	Piazzale sosta	7	7	0	0%
S05A	Via Ugo Foscolo	Via Dante Alighieri	Via San Sebastiano	8	15	7	88%
S06A	Via Giosuè Carducci	Via Dante Alighieri	Via San Sebastiano	19	15	-4	-21%
S06B	Via Giosuè Carducci	Via San Sebastiano	Via Dante Alighieri	3	5	2	67%
S07B	Via San Sebastiano	Via Giovannni Pascoli	Via Provinciale sud	69	53	-16	-23%
S08A	Via Provinciale sud	Via Tribbi	Via San Sebastiano	258	239	-19	-7%
S08B	Via Provinciale sud	Via San Sebastiano	Via Tribbi	287	224	-63	-22%
S09A	Via Stazione	Via Giuseppe Di Vittorio	Via Provinciale sud	124	54	-70	-56%
S09B	Via Stazione	Via Provinciale sud	Via Giuseppe Di Vittorio	53	37	-16	-30%
S10A	Via Provinciale sud	Via Dante Alighieri	Via Stazione	260	199	-61	-23%
S10B	Via Provinciale sud	Via Stazione	Via Dante Alighieri	368	277	-91	-25%
S11A	Via San Sebastiano	Via Ugo Foscolo	Area di sosta San Sebastiano/Togliatti	2	13	11	550%
S11B	Via San Sebastiano	Area di sosta San Sebastiano/Togliatti	Via Ugo Foscolo	38	27	-11	-29%
S12A	Via Giovanni Pascoli	Via Dante Alighieri	Via San Sebastiano	10	15	5	50%
Totale				**1591**	**1286**	**-305**	**-19%**

In assenza di specifici dettati normativi regionali, la domanda di traffico addizionale dovuta alle destinazioni d'uso di tipo **"commerciale"** è stata sviluppata impiegando le indicazioni fornite in territorio Lombardo **dall'allegato A della D.G.R. Lombardia 20 dicembre 2013 n.X/1193** (Disposizioni attuative

finalizzate alla valutazione delle istanze per l'autorizzazione all'apertura o alla modificazione delle grandi strutture di vendita conseguenti alla DCR 12 novembre 2013 n.X/187).

Il calcolo del traffico aggiuntivo indotto è stato effettuato mediante proiezione dei flussi generati/attratti dagli interventi.

Le elaborazioni per la stima della domanda addizionale, a favore di sicurezza, sono state effettuate considerando le nuove attività commerciali di tipo Alimentare.

3.1.1 DESTINAZIONE COMMERCIALE

La determinazione della generazione/attrazione di traffico del nuovo esercizio commerciale è stata effettuata basandoci sulle più consolidate tecniche espresse in tema di generazione del traffico da parte di nuovi insediamenti il cui principale fattore dimensionale è rappresentato dalla superficie interessata dal nuovo intervento edilizio e, successivamente, dalla destinazione di quest'ultimo.

L'equazione utilizzata per il calcolo del flusso generato è la seguente:

$$F = S * cg$$

dove:

F = flusso generato [veic/h]
S = superficie di vendita insediata [mq]
cg = coefficiente di generazione unitario [veic/mq/h]

Per le componenti di domanda previste dagli interventi in esame come già indicato, in mancanza di specifiche disposizioni regionali, si prevede l'utilizzo dei coefficienti indicati dalle norme vigenti in Regione Lombardia per le superfici commerciali (ALIMENTARI) inferiori a 3.000 mq (allegato A della D.G.R. 20 dicembre 2013 n. X/1193 - disposizioni attuative finalizzate alla valutazione delle istanze per l'autorizzazione all'apertura o alla modificazione delle grandi strutture di vendita conseguenti alla DCR 12 novembre 2013 n. X/187).

Per tali condizioni, la delibera regionale prescrive l'utilizzo di coefficienti di generazione/attrazione dei flussi veicolari distinti per giornata, fissando anche le ripartizioni percentuali di ingresso e uscita dai nuovi comparti (**Tabella** 4).

I coefficienti unitari per destinazioni d'uso alimentari (veicoli attratti + generati per m² di superficie di vendita nell'ora di punta):

Tabella 3: Valori per m² per destinazioni d'uso alimentare

Tabella – Alimentare (valori per m²)				
Superficie di vendita	Venerdì (1)	Venerdì (2)	Sabato-Domenica (1)	Sabato-Domenica (2)
0 – 3.000 m²	0,25	0,2	0,3	0,25
3.000 – 6.000 m²	0,12	0,1	0,17	0,14
> 6.000 m²	0,04	0,03	0,05	0,03

Le colonne (1) si applicano nei Comuni delle "zone critiche" e contermini; le colonne (2) negli altri Comuni. (Definizioni e coeff. originari in DGR X/1193/2013, successivamente ripubblicati/aggiornati in XII/1699/2023 con l'esplicitazione anche della colonna "Sab-Dom (2)"). Note operative (da applicare ai volumi calcolati) Ripartizione flussi: in assenza di dati specifici, 60% ingressi / 40% uscite. Strutture "organizzate in forma unitaria": +10% all'indotto calcolato. Ora critica dopo le 20:00: −20% ai coefficienti tabellari.

Tabella 4: Parametri di stima dei carichi veicolari indotti per SdV alimentare [fonte Regione Lombardia]

Giorno	veic/mq/h	% entranti	% uscenti
Venerdì	0,2	60%	40%
Sabato	0,25	60%	40%

Utilizzando tali coefficienti in relazione alla superficie di vendita delle nuove attività commerciali, che, come detto, **sono state considerate di tipo alimentare a favore di sicurezza**, è possibile stimare il flusso veicolare entrante e uscente dalle attività commerciale (**Tabella 5**).

Tabella 5: Carichi veicolari indotti - ora di punta del venerdì e del sabato per le nuove attività commerciali alimentari

Periodo di riferimento	SdV [mq]	cg [veic/mq/h]	% entranti	% uscenti	Flusso veicolare		
					Totale	Entrante	Uscente
Ora di punta del venerdì	1500	0,2	60%	40%	300	180	120
Ora di punta del sabato	1500	0,25	60%	40%	375	225	150

3.1.2 Traffico Generato / Attratto complessivo

Nelle tabelle seguente si riportano i valori di traffico complessivi calcolati secondo le metodologie esposte nei paragrafi precedenti, suddivisi per le giornate del venerdì e del sabato:

Tabella 6: Carichi veicolari complessivi indotti - ora di punta del VENERDÌ nuova strutture

	Dest Uso	SE [m^2]	SV [m^2]	IN		OUT	
Venerdì	*Comm – alimentare*	2000	1500	60%	180	40%	120
Sabato	*Comm – alimentare*	2000	1500	60%	225	40%	150

Si precisa che per le attività prettamente commerciali, in tutti gli studi trasportistici, si considera che una parte del traffico attratto/generato sia di fatto già circolante sulla rete stradale afferente al bacino considerato essendo parte di uno spostamento già in corso indipendente dalla presenza o meno della struttura commerciale. Questo fenomeno è noto con il termine "Pass-by Trips" e non costituisce traffico aggiuntivo rispetto all'esistente. In letteratura vi sono relazioni sperimentali tra la superficie complessiva, la superficie di vendita, il traffico della rete afferente e la percentuale di Pass-by Trips. Nella presente relazione le analisi sono state sviluppate, a favore di sicurezza, senza tenere conto del fenomeno "Pass by Trips".

3.2 Distribuzione spaziale della domanda di traffico

Il progetto configura un polo commerciale con sosta a raso e viabilità interni dedicata, integrato nel comparto di rigenerazione AR_1_04 e connettivo con la rete stradale locale (Via S. Sebastiano), garantendo separazione tra flussi di clientela, servizi e pedoni.

Gli accessi carrabili sono due, tutti su Via S. Sebastiano.

1. **Accesso nord**, Parallela con Via Palmiro Togliatti, Area di parcheggio pubblica e rivisitata.
2. **Accesso centrale,** su Via S. Sebastiano, immette alla viabilità interna e ai parcheggi privati del fabbricato commerciale alimentare.
3. **Accesso Sud,** a disposizione dei mezzi pesanti. Flussi esclusi dall'analisi dell'ora di punta, poiché concentrati in fasce orarie di morbida non soggette a modellazione.

Tutti gli ingressi/uscite insisteranno su via S. Sebastiano, utilizzando gli accessi in Figura 19. I flussi veicolari di progetto utilizzeranno esclusivamente i varchi nord e centrale per l'accesso ai parcheggi,

escludendo l'accesso sud dedicato ai mezzi pesanti. Tale scelta deriva dal fatto che la domanda logistica non è stata simulata, in quanto concentrata in fasce orarie di morbida non pertinenti all'analisi dell'ora di punta.

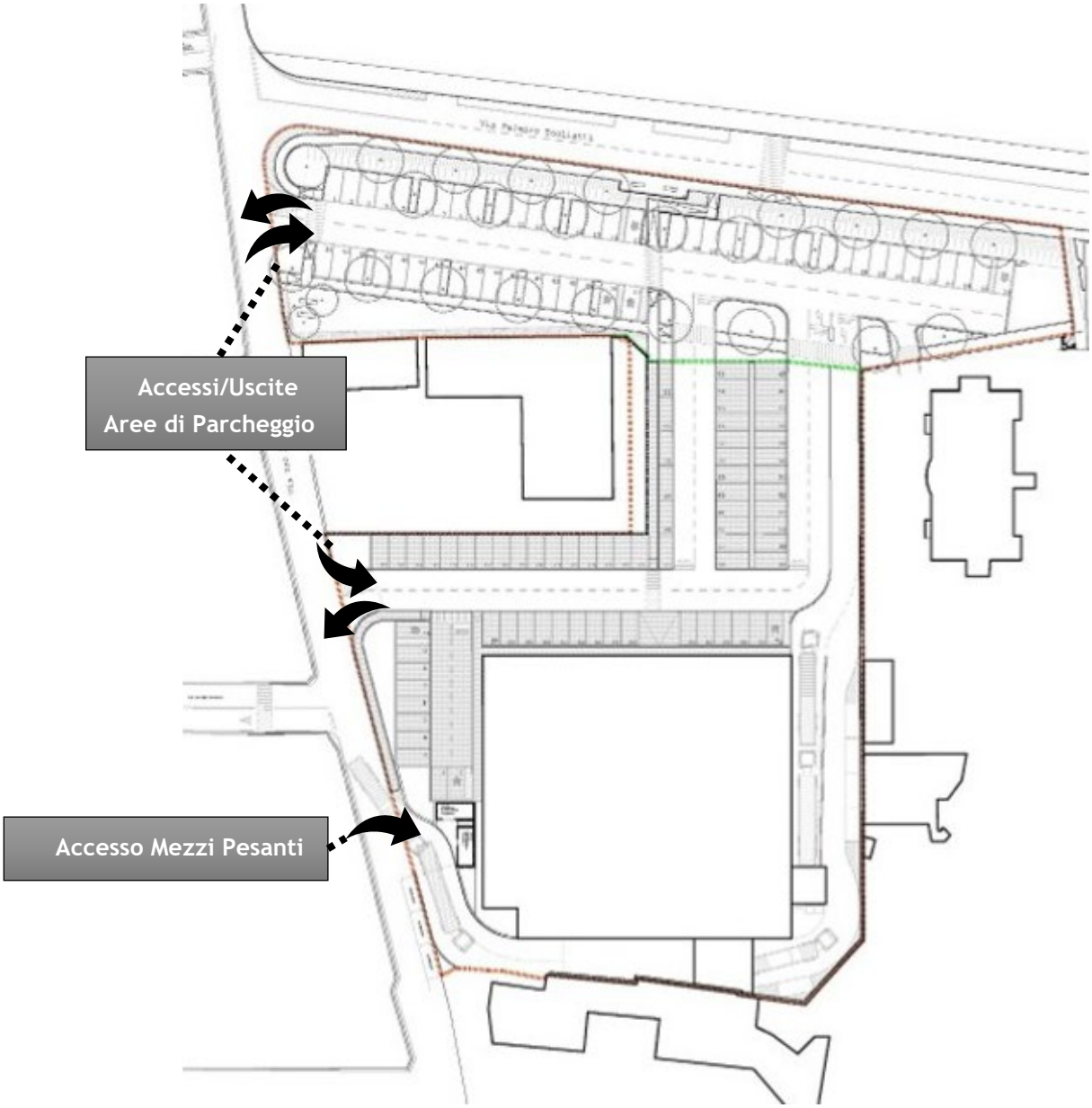


Figura 19: Ubicazione nuovo strutture e ingressi/uscite

Il sistema di sosta a servizio dell'area commerciale è strutturato su due comparti distinti, la cui configurazione determina la ripartizione dei flussi veicolari in ingresso e in uscita. Nello specifico, la dotazione complessiva degli stalli è suddivisa tra l'Accesso Parcheggio Centrale, di natura privata e con una capacità di 71 posti auto, e l'Accesso Parcheggio Nord, destinato all'uso pubblico con una disponibilità di 54 posti.

Coerentemente con tale assetto, la domanda di traffico indotta dall'attività commerciale viene frazionata in misura proporzionale alla ricettività delle due aree: si stima pertanto che il 57% del volume di traffico afferisca all'accesso centrale, mentre il restante 43% sia assorbito dall'accesso nord, garantendo così un equilibrio distributivo basato sull'effettiva offerta di sosta. Le percentuali di ripartizione dei flussi attratti e generati sono state determinate in coerenza con le tendenze di ripartizione osservate nello stato attuale, mantenendo gli stessi pattern per fasce orarie e direzioni.

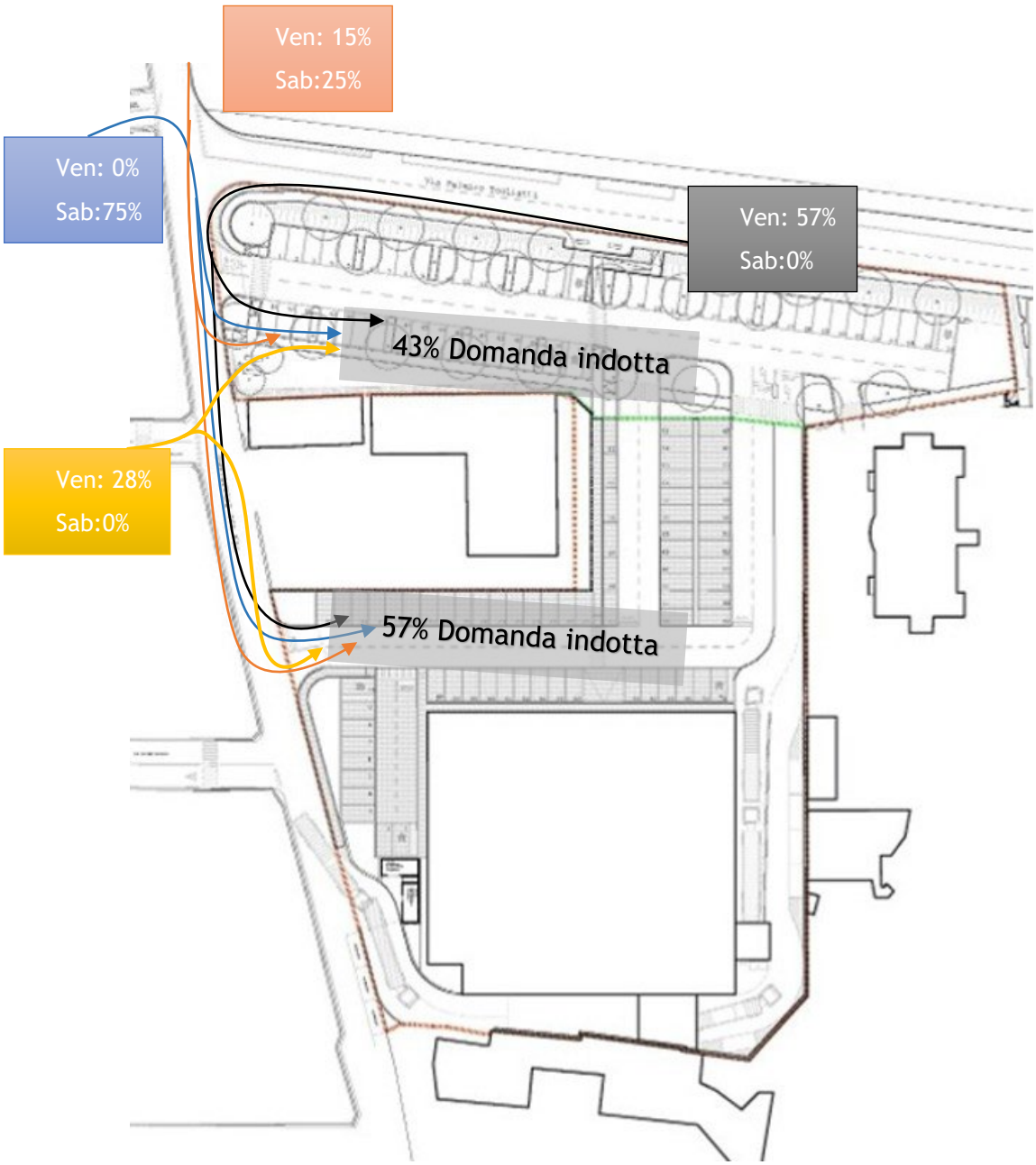


Figura 20: Ripartizione origini della domanda indotta entranti nella nuova Struttura

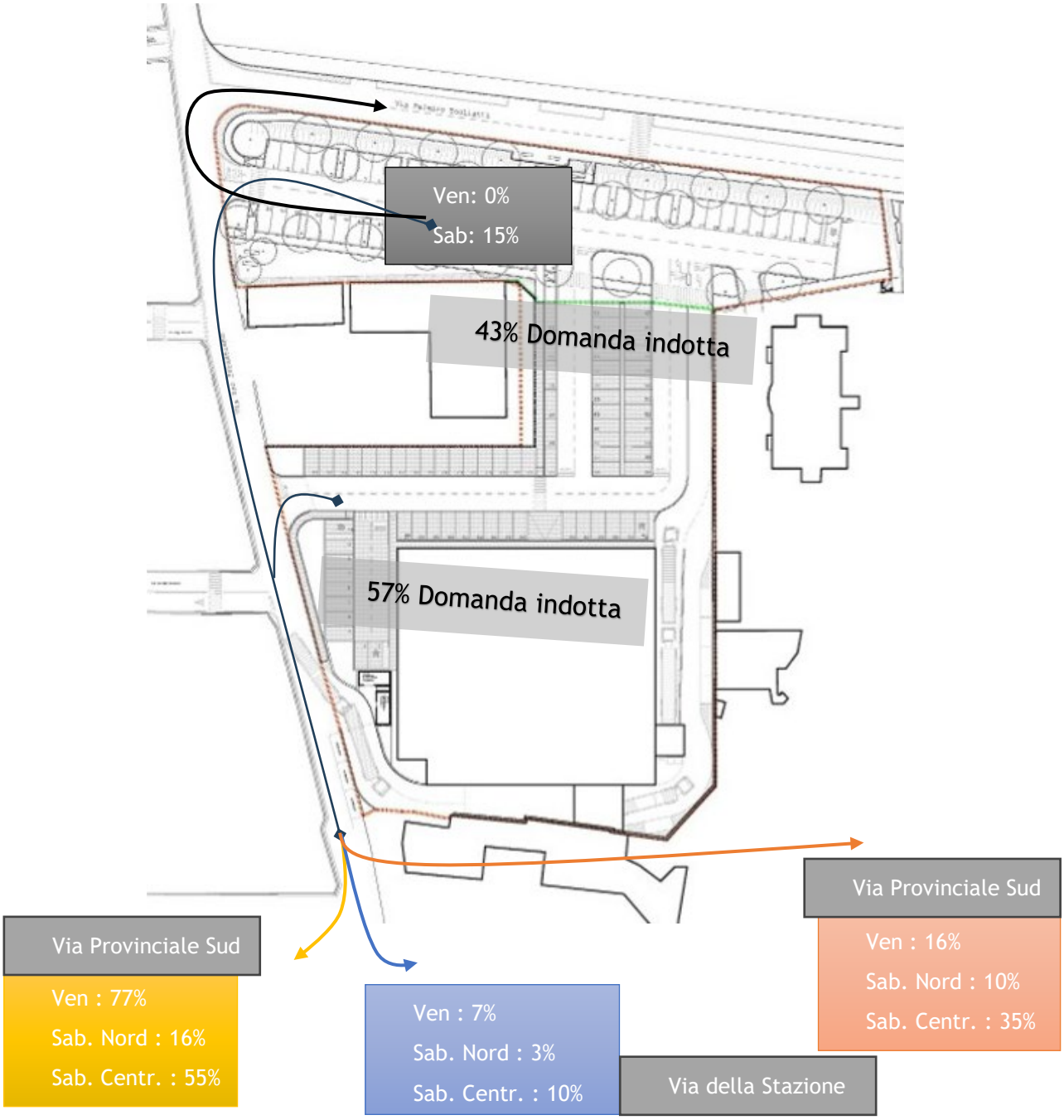


Figura 21: Ripartizione destinazioni domanda indotta uscenti dalla nuova Struttura

Tabella 7: Ripartizione Domanda Indotta

Indotto	DA	A	Veicoli Domanda Indotta	
			Venerdì	Sabato
IN	Int 1 - Ramo A	Accesso Parcheggio Nord	0	73
IN	Int 1 - Ramo B	Accesso Parcheggio Nord	11	24
IN	Int 1 - Ramo C	Accesso Parcheggio Nord	45	0
IN	Via Ugo Foscolo	Accesso Parcheggio Nord	22	0
OUT	Accesso Parcheggio Nord	Int 4 - Ramo A	40	24
OUT	Accesso Parcheggio Nord	Int 4 - Ramo C	8	15
OUT	Accesso Parcheggio Nord	Int 4 - Ramo D	4	4
OUT	Accesso Parcheggio Nord	Int 1 - Ramo C	0	22
IN	Int 1 - Ramo A	Accesso Parcheggio Centrale	0	96
IN	Int 1 - Ramo B	Accesso Parcheggio Centrale	15	32
IN	Int 1 - Ramo C	Accesso Parcheggio Centrale	58	0
IN	Via Ugo Foscolo	Accesso Parcheggio Centrale	29	0
OUT	Accesso Parcheggio Centrale	Int 4 - Ramo A	52	47
OUT	Accesso Parcheggio Centrale	Int 4 - Ramo C	11	30
OUT	Accesso Parcheggio Centrale	Int 4 - Ramo D	5	8

In sintesi, le simulazioni di traffico, che verranno presentate al successivo capitolo 4, saranno effettuate con i seguenti livelli di domanda:

- stato attuale:
  - ora di punta venerdì pomeriggio
  - ora di punta sabato pomeriggio
- scenari di progetto – modifica infrastrutturale alla rete (accessi parcheggi):
  - ora di punta venerdì pomeriggio a cui si somma la domanda addizionale stimata per la giornata del venerdì
  - ora di punta sabato pomeriggio a cui si somma la domanda addizionale stimata per la giornata del sabato

4 Verifica funzionale con il software PTV Vissim

4.1 Introduzione al software

Il software PTV Vissim è utilizzato per la verifica di tutti gli schemi di circolazione e di tutti i tipi di intersezioni, determinando le performance secondo una molteplicità di indicatori quali ritardo dei veicoli (quindi LOS), lunghezze delle code, velocità media sulla rete, numero di stop, … L'utilizzo del software permette attraverso l'analisi a video del deflusso veicolare di individuare agevolmente e valutare eventuali criticità ed interferenze dovute alla posizione ravvicinata delle intersezioni.



Figura 22: Esempio di microsimulazione dinamica e restituzione 3D in ambiente PTV Vissim

4.2 Offerta di trasporto

L'area sottoposta a microsimulazione dinamica è riportata di seguito, in cui in color salmone è rappresentata la rete stradale attuale.



Figura 23: Rete dello stato attuale SdF in ambiente PTV Vissim

L'area sottoposta a microsimulazione dinamica è riportata di seguito, in cui in color salmone è rappresentata la rete stradale di progetto.



Figura 24: Rete dello scenario di progetto in ambiente PTV Vissim

4.3 Indicatori

L'analisi con il software di microsimulazione dinamica PTV Vissim è stata svolta per:

- l'ora di punta del venerdì (16:30-17:30)
- l'ora di punta del sabato (17:30-18:30)

Come indicato al par 3.2, Tutti gli ingressi/uscite insisteranno su via San Sebastiano, utilizzando gli accessi in Figura 19. Il traffico di progetto utilizzerà anche il nodo PARK per accedere o uscire dal parcheggio privato dell'area commerciale. I rami in via San Sebastiano vengono denominati nella figura sottostante, questa rappresentazione verrà usata poi per nominare le manovre in questo nodo.



Figura 25: Rappresentazione del Nodo di Progetto per la domanda indotta

Viene anche rappresentato l'incrocio con Via Giovanni Pascoli, dove utilizziamo i dati rilevati dalla sezione S12 **Tabella** 1. Verrà denominato: Int S12: Via San Sebastiano - Via Giovanni Pascoli.



Figura 26: Intersezione S12: Via San Sebastiano - Via Giovanni Pascoli

Il restante delle intersezioni e rappresentazioni sono le stesse del Paragrafo 2.3:

- Int 1 Via San Sebastiano - Via Palmiro Togliatti - Via Giacomo Leopardi
- Int 2 Via San Sebastiano - Via Ugo Foscolo
- Int 3 Via San Sebastiano - Via Giosuè Carducci
- Int 4 Via Provinciale Sud - Via San Sebastiano – Via Stazione

Per evidenziare criticità e benefici del progetto gli indicatori sono stati calcolati per:

- lo stato attuale (Attuale venerdì) con domanda base del venerdì;
- lo stato attuale (Attuale sabato) con domanda base del sabato;
- lo scenario di progetto (Progetto venerdì) con domanda base del venerdì a cui è stata aggiunta la domanda addizionale come descritto al par. 3.2;
- lo scenario di progetto (Progetto sabato) con domanda del sabato a cui è stata aggiunta la domanda addizionale come descritto al par. 3.2.

Gli indicatori trasportistici calcolati dal modello sono:

- Lunghezza della coda (media e massima);
- Perditempo medio;
- Livello di servizio.

In PTV Vissim, un veicolo si considera in coda se la sua velocità è inferiore a 5 km/h e resta nella sua coda fin tanto che la sua velocità non ha superato 10 km/h. La coda è da considerarsi interrotta se gli spazi superano una interdistanza massima tra veicoli di 20 m.

Nei paragrafi seguenti, per ognuna delle tre intersezioni analizzate, si riporta la rappresentazione dell'intersezione ricostruita nel modello realizzato in PTV Vissim, con l'indicazione della codifica dei rami analizzati per una migliore lettura dei risultati.

Gli indicatori considerati sono:

- lunghezza media della coda rilevata nell'ora di riferimento,
- lunghezza massima della coda rilevata nell'ora di riferimento.

I valori (riportati sotto forma di tabella) confrontano lo stato attuale nei giorni di venerdì e sabato e gli scenari di progetto per le medesime giornate.

Il perditempo di un veicolo è ottenuto sottraendo il tempo di percorrenza teorico (ideale) dal tempo di percorrenza reale. Il tempo di percorrenza teorico è il tempo di percorrenza che potrebbe essere ottenuto se nella rete non fossero presenti altri veicoli e/o impianti semaforici o altri motivi di arresto del veicolo.

Gli indicatori considerati sono:

- Perditempo medio per veicolo rilevato nell'ora di riferimento,
- Numero di veicoli per manovra di svolta nell'ora di riferimento,
- LOS (Level of Service) per manovra di svolta nell'ora di riferimento.

Il LOS in PTV Vissim è paragonabile al LOS definito in American Highway Capacity Manual (2010). Il range di valori (da A ad F) dipende dal perditempo medio per veicolo in base allo schema di nodo analizzato (Semaforizzato o Non semaforizzato) come sotto riportato.

Tabella 8: LOS in HCM (2010)

	Intersezione semaforizzata	Intersezione non semaforizzata
LOS_A	Tempo perso < 10 s o nessun volume poiché nessun veicolo si sta muovendo anche a causa dell'ingorgo	
LOS_B	Da > 10 s a 20 s	Da > 10 s a 15 s
LOS_C	Da > 20 s a 35 s	Da > 15 s a 25 s
LOS_D	Da > 35 s a 55 s	Da > 25 s a 35 s
LOS_E	Da > 55 s a 80 s	Da > 35 s a 50 s
LOS_F	> 80 s	> 50 s

Nei paragrafi seguenti si riportano i risultati delle analisi svolte per le intersezioni analizzate, per semplicità si riporta nuovamente la planimetria dell'intersezione con la codifica dei rami analizzati. I valori riportati sotto forma di tabella confrontano gli scenari attuali con flussi del venerdì e sabato con gli scenari di progetto per le stesse giornate.

Per la valutazione degli esiti è stato adottato un approccio stocastico: ogni scenario è stato eseguito cinque volte in PTV Vissim con semi casuali differenti ma identici tra scenari (stesso set di seed), così da isolare l'effetto della configurazione progettuale dalla variabilità intrinseca (arrivi, profili di guida, scelte di corsia).

I valori riportati in tabella – flussi per manovra, code, ritardi, tempi di percorrenza – sono quindi medie delle cinque simulazioni; anche il "numero di veicoli che effettuano la manovra" deriva da questa media e le caselle vuote sono equivalenti a zero veicoli che compiono la manovra. La variabilità tra i run è risultata trascurabile, segno di buona stabilità del modello.

4.3.1.1 Int 1 Via San Sebastiano - Via Palmiro Togliatti - Via Giacomo Leopardi

Nell'immagine seguente si riportata la planimetria dell'intersezione con la codifica dei rami analizzati.

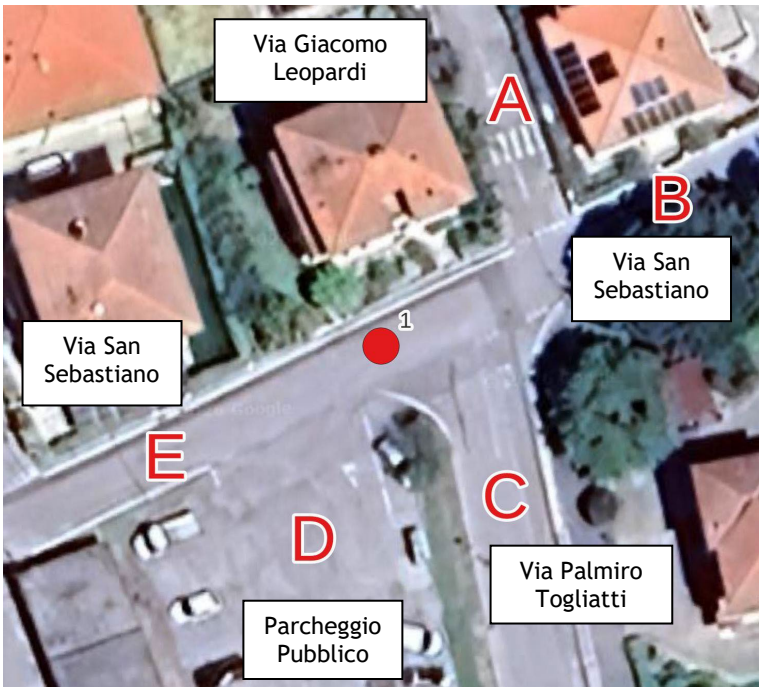


Figura 27: Intersezione 1 Via San Sebastiano - Via Palmiro Togliatti - Via Giacomo Leopardi

Tabella 9: Lunghezza media e massima della coda simulata dal software

		Lunghezza media coda [m]				Lunghezza massima della Coda [m]			
Ramo	Nome	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì
A	A - Via Giacomo Leopardi	0	0	0,12	0	0	0	11,82	1,29
B	B - Via San Sebastiano	0,01	0,07	0,01	0,06	2,37	30,8	4,97	28,07
C	C - Via Palmiro Togliatti	0	0,02	0,04	0,08	1,21	7,53	11,63	16,99
D	D - Parcheggio Pubblico	0	0	0,1	0,08	1,54	0	10,34	8,22
E	E - Via San Sebastiano	0	0	0	0,01	6,73	0	13,52	17,03

Tabella 10: Veicoli, perditempo e livelli di servizio simulata dal software

Intersezione 1													
Ramo		Veicoli				Perditempo medio veicoli [s]				LOS HCM			
DA	A	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì
B	C	13	6	13	6	0,3	0,29	0,59	2,83	A	A	A	A
B	D	0	1	26	13	0,27	0,88	1,06	1,53	A	A	A	A
B	E	12	15	43	30	0,99	1,17	1,06	1,13	A	A	A	A
A	B	1	0	1	0	0,41		1,53		A		A	
A	C	2	2	2	2	0,08	0,06	1,1	0,06	A	A	A	A
A	D	3	0	75	0	0,32		1,5		A		A	
A	E	0	1	96	1	0,12	0,21	1,46	2,15	A	A	A	A
C	B	9	14	9	14	0,2	0,15	0,23	0,24	A	A	A	A
D	B	0	0	0	0								
E	B	0	0	0	0								
E	C	5	0	5	0	0		0,61		A		A	
E	D	0	2	0	23		0,01		0		A		A
C	D	0	4	0	53		1,46		0,87		A		A
D	C	0	0	21	0	1,21		1,23		A		A	
C	E	11	18	11	73	0,1	0,35	1,69	0,64	A	A	A	A
D	E	2	3	47	54	0,33	0,11	2,3	1,58	A	A	A	A
Totale		62	68	351	272	0,37	0,5	1,42	0,94	A	A	A	A

I risultati mostrano un funzionamento complessivamente molto fluido della rete in tutti gli scenari analizzati. Le code risultano pressoché nulle e non si osservano fenomeni di accumulo o retro-propagazione; il perditempo è ridotto al minimo, in termini di qualità operativa, il nodo lavora ben al di sotto della saturazione e il livello di servizio si attesta su valori ottimali in ogni configurazione. Anche considerando la quota di domanda indotta dal progetto, la rete assorbe i volumi senza manifestare criticità. Le prestazioni rimangono sostanzialmente invariate, con condizioni di scorrimento regolari e margini di capacità ampi.

4.3.1.1 Int 2 Via San Sebastiano - Via Ugo Foscolo

Nell'immagine seguente si riportata la planimetria dell'intersezione con la codifica dei rami analizzati.



Figura 28: Intersezione 2 Via San Sebastiano - Via Ugo Foscolo

Tabella 11: Lunghezza media e massima della coda simulata dal software

		Lunghezza media coda [m]				Lunghezza massima della Coda [m]			
Ramo	Nome	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì
A	A - Via Ugo Foscolo	0	0	0,02	0,06	2,39	2,46	6,78	8,92
B	B - Via San Sebastiano	0	0	0,07	0,08	0	3,85	22,45	22,81

Tabella 12: Veicoli, perditempo e livelli di servizio simulata dal software

Intersezione 2													
Ramo		Veicoli				Perditempo medio veicoli [s]				LOS HCM			
DA	A	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì
B	C	26	38	197	160	0,01	0,02	0,04	0,06	A	A	A	A
A	B	5	2	5	23	0,22	0,01	1,16	0,78	A	A	A	A
A	C	10	5	10	36	0,56	1,02	1,89	1,95	A	A	A	A
Totale		41	45	212	220	0,17	0,13	0,15	0,45	A	A	A	A

Per l'intersezione analizzata i tempi di attesa sono minimi e non si osservano accumuli. Il nodo lavora con margine di capacità e LOS elevato, stabile anche includendo l'indotto.

4.3.1.1 Int 3 Via San Sebastiano - Via Giosuè Carducci

Nell'immagine seguente si riportata la planimetria dell'intersezione con la codifica dei rami analizzati.

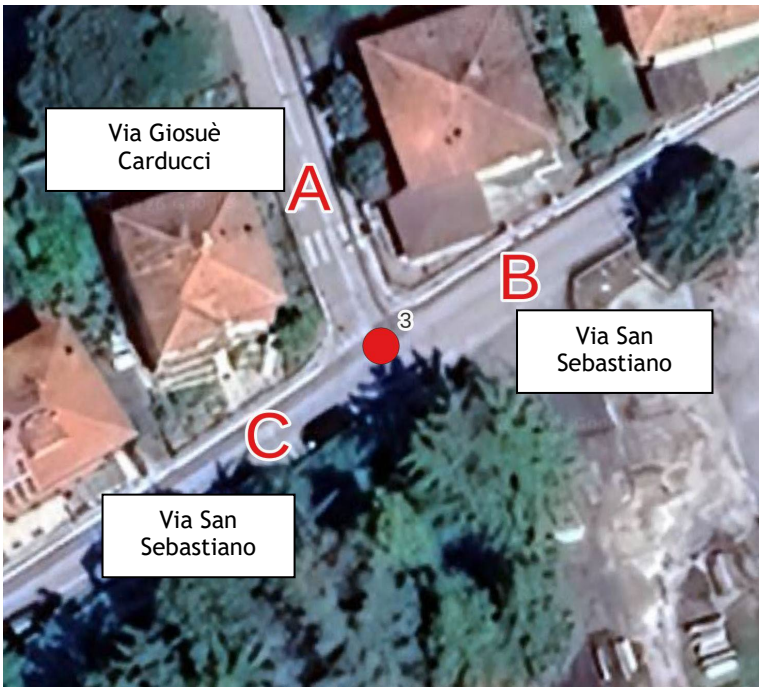


Figura 29: Intersezione 3 Via San Sebastiano - Via Giosuè Carducci

Tabella 13: Lunghezza media e massima della coda simulata dal software

		Lunghezza media coda [m]				Lunghezza massima della Coda [m]			
Ramo	Nome	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì
A	A - Via Giosuè Carducci	0,01	0,01	0,01	0,03	4,55	5,61	4,5	6,17
B	B - Via San Sebastiano	0	0	0,02	0,01	0	0	12,69	13,17

Tabella 14: Veicoli, perditempo e livelli di servizio simulata dal software

Intersezione 3													
Ramo		Veicoli				Perditempo medio veicoli [s]				LOS HCM			
DA	A	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì
B	A	4	2	4	2	0,03	0,01	0,02	0,01	A	A	A	A
B	C	31	40	161	159	0,85	0,86	0,22	0,26	A	A	A	A
A	C	14	19	14	19	0,82	0,82	0,84	1,79	A	A	A	A
Totale		51	62	180	181	0,76	0,81	0,27	0,42	A	A	A	A

Su questo nodo la circolazione risulta molto fluida, il deflusso è scorrevole. Il livello di servizio è ottimo e la rete assorbe la domanda extra senza evidenziare criticità.

4.3.1.1 Int S12: Via San Sebastiano - Via Giovanni Pascoli

Nell'immagine seguente si riportata la planimetria dell'intersezione con la codifica dei rami analizzati.



Figura 30: Intersezione S12: Via San Sebastiano - Via Giovanni Pascoli

Tabella 15: Lunghezza media e massima della coda simulata dal software

		Lunghezza media coda [m]				Lunghezza massima della Coda [m]			
Ramo	Nome	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì
S12	S12 - Via Giovanni Pascoli	0	0	0,01	0,01	1,27	3,67	4,8	4,81
B	B - Via San Sebastiano	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 16: Veicoli, perditempo e livelli di servizio simulata dal software

Intersezione S12													
Ramo		Veicoli				Perditempo medio veicoli [s]				LOS HCM			
DA	A	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì
B	C	46	59	175	178	0,04	0,07	0,43	0,41	A	A	A	A
S12	C	7	10	7	10	0,62	0,8	1,26	1,42	A	A	A	A
Totale		53	69	182	188	0,12	0,17	0,47	0,46	A	A	A	A

Su questo nodo la circolazione risulta molto fluida, il deflusso è scorrevole. Il livello di servizio è ottimo, non evidenzia criticità.

4.3.1.1 Int 4 Via Provinciale Sud - Via San Sebastiano - Via Stazione

Nell'immagine seguente si riportata la planimetria dell'intersezione con la codifica dei rami analizzati.

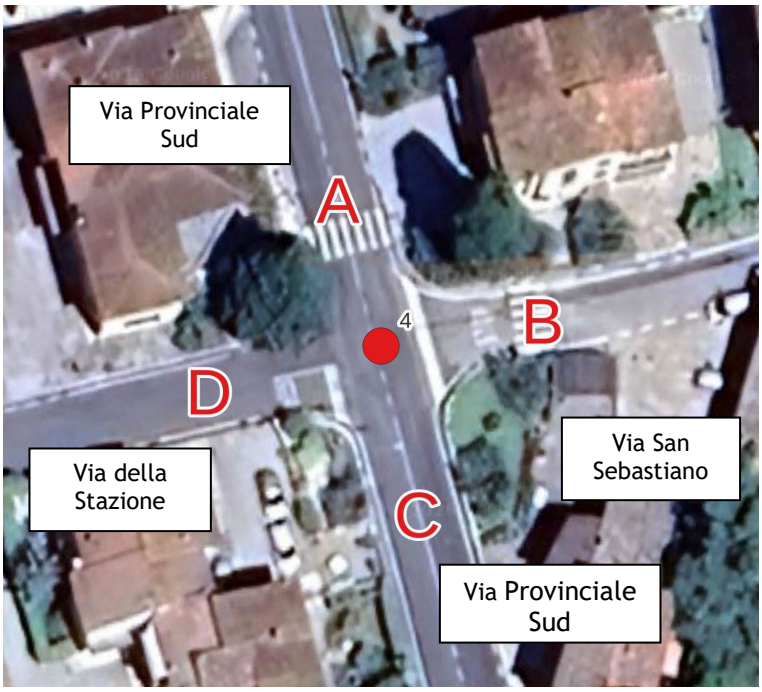


Figura 31: Intersezione 4 Via Provinciale Sud - Via San Sebastiano - Via Stazione

Tabella 17: Lunghezza media e massima della coda simulata dal software

		Lunghezza media coda [m]				Lunghezza massima della Coda [m]			
Ramo	Nome	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì
A	A - Via Provinciale Sud	0	0	0	0	0	0	0	0
B	B - Via San Sebastiano	0,07	0,13	0,55	0,7	12,77	15,34	29,26	27,85
C	C - Via Provinciale Sud	0,07	0,31	0,11	0,41	14,85	29,38	17,5	33,3
D	D - Via della Stazione	0,17	0,72	0,25	0,89	11,66	24,2	13,08	25,54

Tabella 18: Veicoli, perditempo e livelli di servizio simulata dal software

Intersezione 4													
Ramo		Veicoli				Perditempo medio veicoli [s]				LOS HCM			
DA	A	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì
B	A	29	53	100	143	1,26	1,79	2	2,6	A	A	A	A
B	D	4	4	16	11	2,68	2,46	4,92	6,34	A	A	A	A
B	C	19	12	65	33	2,5	4,08	3,84	4,52	A	A	A	A
A	D	14	29	14	29	0,84	1,04	0,92	1,06	A	A	A	A
A	C	182	231	182	231	0,76	0,94	0,79	0,96	A	A	A	A
D	A	32	78	32	78	3,14	5,02	4,49	6,1	A	A	A	A
D	C	19	43	19	43	1,37	2,29	1,42	2,58	A	A	A	A
C	A	210	234	210	234	0,88	1,26	1,02	1,54	A	A	A	A
C	D	17	20	17	20	2,52	5,11	3,45	6,48	A	A	A	A
Totale		528	706	657	825	1,14	1,83	1,72	2,33	A	A	A	A

La lettura degli output mostra code medie pressoché nulle, con code massime che in alcuni rami possono raggiungere circa 30 m nelle condizioni più gravose. Il perditempo rimane basso e l'intersezione opera ben al di sotto della saturazione, con Livello di Servizio pari ad A in tutti gli scenari considerati.

4.3.1.1 Intersezione PARK -accesso parcheggio Centrale - area commerciale

Nell'immagine seguente si riportata la planimetria dell'intersezione con la codifica dei rami analizzati.



Figura 32: Rappresentazione Nodi di Progetto per la domanda indotta

Tabella 19: Lunghezza media e massima della coda simulata dal software

		Lunghezza media coda [m]				Lunghezza massima della Coda [m]			
Ramo	Nome	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì
B	B - Via San Sebastiano	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	5,47	3,46
PARK	PARK - Parcheggio Commerciale Centrale	0,00	0,00	0,75	0,61	0,00	0,00	24,18	22,17

Tabella 20: Veicoli, perditempo e livelli di servizio simulata dal software

Intersezione Park													
Ramo		Veicoli				Perditempo medio veicoli [s]				LOS HCM			
DA	A	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì	Attuale sabato	Attuale venerdì	Progetto sabato	Progetto venerdì
B	PARK			126	101			0,24	0,15			A	A
B	C			81	94			0,08	0,08			A	A
PARK	C			85	68			3,29	3,14			A	A
Totale				292	264			1,08	0,9			A	A

In corrispondenza dell'incrocio si registra assenza di code e delay minimo; il sistema opera lontano dalla saturazione. Il LOS rimane ottimale e le prestazioni non cambiano con i volumi aggiuntivi.

4.3.2 CATTURE A VIDEO

Sono riportate delle catture (screenshot 3D) delle simulazioni, eseguite ad intervalli di 15 minuti.

Scenario attuale venerdì



Figura 33: Scenario attuale venerdì - ore 16:30



Figura 34: Scenario attuale venerdì - ore 16:45



Figura 35: Scenario attuale venerdì - ore 17:00



Figura 36: Scenario attuale venerdì - ore 17:15

Scenario attuale sabato

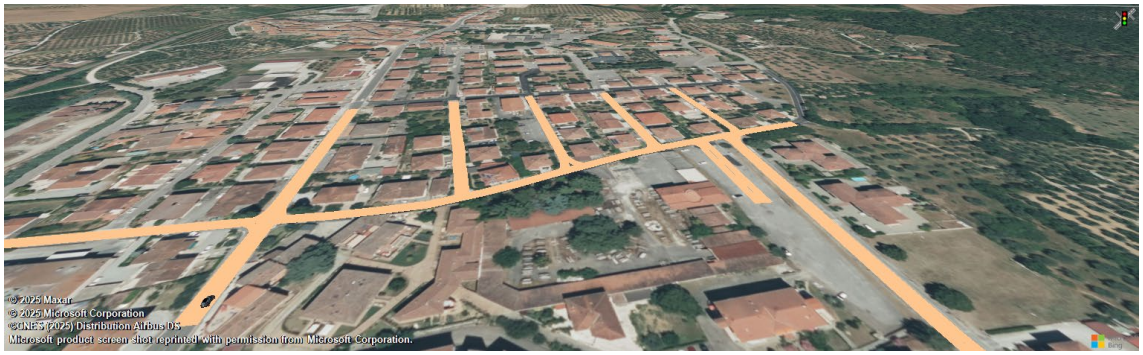


Figura 37: Scenario attuale sabato – ore 17:30



Figura 38: Scenario attuale sabato – ore 17:45



Figura 39: Scenario attuale sabato – ore 18:00



Figura 40: Scenario attuale sabato – ore 18:15

Scenario Progetto venerdì



Figura 41: Scenario progetto venerdì – ore 16:30



Figura 42: Scenario progetto venerdì – ore 16:45



Figura 43: Scenario progetto venerdì – ore 17:00



Figura 44: Scenario progetto venerdì – ore 17:15

Scenario Progetto sabato



Figura 45: Scenario progetto sabato – ore 17:30

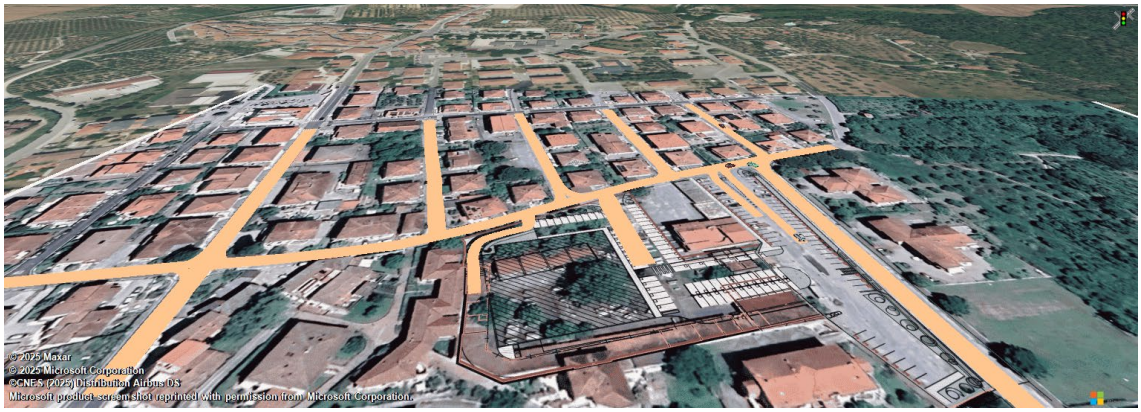


Figura 46: Scenario progetto sabato – ore 17:45



Figura 47: Scenario progetto sabato – ore 18:00



Figura 48: Scenario progetto sabato – ore 18:15

5 Conclusioni

L'analisi degli indicatori trasportistici quali lunghezza media e massima delle code, perditempo e livello di servizio dei singoli bracci per le intersezioni analizzate all'interno dell'area di studio fa emergere che la realizzazione delle attività previste non crea delle modifiche apprezzabili al funzionamento ed al Livello di Servizio delle stesse. Infatti, mediante un'opportuna stima della domanda aggiuntiva, attraverso la quale è stato possibile simulare l'effetto dell'attrazione/generazione di traffico dei nuovi insediamenti negli scenari di progetto delle giornate di venerdì e sabato, emerge che né la lunghezza media e massima delle code, né i perditempo e conseguenti livelli di servizio risentano dell'aumento di traffico, rimane un LOS A in tutti i scenari simulati, non si formano code ed un delay trascurabile, in ogni scenario per ogni intersezione valutata.

Si può pertanto concludere che i risultati ottenuti siano ampiamente soddisfacenti ed accettabili anche in virtù delle assunzioni fatte per la stima della domanda di mobilità che è pari al massimo livello di domanda attesa.