



COMUNE DI VERONA
 Provincia di Verona

STUDIO VIABILISTICO
NUOVA AREA COMMERCIALE – SCHEDA ATO 4
 ANALISI DEL SISTEMA VIARIO E DELLA RETE DI ACCESSO

TRM ENGINEERING S.r.l.



Committente
ESAVERONA

Titolo Elaborato	Elaborato	Revisione	Codice progetto	Nome file	Data
Studio Viabilistico	01	01	1264	1264s1sv-1-r101_mod03.docx	Febbraio 2017

Questo elaborato non si può riprodurre né copiare, né comunicare a terze persone od a case concorrenti senza il nostro consenso. Da non utilizzare per scopi diversi da quello per cui è stato fornito.

TRM Engineering

Amministratore Unico

Direttore Tecnico

Ing. Michele Rossi

Responsabile lavoro

Dott. Paolo Galbiati

Collaboratori

Ing. Stefano Bolettieri

Ing. Maria Borelli

Ing. Francesco Catabretta

Dott.ssa Eleonora Castellani

Ing. Giuseppe Ciccarone

Dott. Paolo Galbiati

Ing. Dario Galimberti

Ing. Niccolò Jordens

Ing. Antonio Liguigli

Ing. Luca Serio

Ing. Valentina Slavazzi

Ing. Francesca Traina Melega

Ing. Roberto Vergani

Ing. Viviana Vimercati

Ing. Simone Zoppellari

Sig.ra Daniela Battini

Sig.ra Angela Librace

INDICE

1	PREMESSA	5	3.5	IDENTIFICAZIONE DELLO SCENARIO ATTUALE	33
2	METODOLOGIA E SCENARI DI ANALISI	6	3.5.1.1	INTERSEZIONE 1: VIA LEGNAGO / VIA IMOLA	34
2.1	ANALISI SCENARIO ATTUALE	6	3.5.1.2	INTERSEZIONE 2: VIA LEGNAGO / VIA CESENA	34
2.2	ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO	6	3.5.1.3	INTERSEZIONE 3: VIA PALAZZINA / VIA FORLÌ	35
2.3	ANALISI DELLO SCENARIO DI INTERVENTO	6	3.5.1.4	INTERSEZIONE 4: VIA PALAZZINA / VIA IMOLA	35
3	ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE	7	4	ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO	36
3.1	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DI STUDIO	7	4.1	ELEMENTI DEL QUADRO PROGRAMMATICO	36
3.2	ANALISI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO PRIVATO	9	4.1.1	WTC ADIGE CITY – COMPARTO A	37
3.2.1	ANALISI DEGLI ASSI VIARI	10	4.1.2	AREA "EX MAGAZZINI GENERALI"	37
3.2.1.1	S1 – via Palazzina sud	12	4.1.3	GRANDE STRUTTURA DI VENDITA BRICOMAN	37
3.2.1.2	via Palazzina centro	12	4.2	ELEMENTI DEL QUADRO INFRASTRUTTURALE	38
3.2.1.3	S3 – via Palazzina nord	13	4.2.1	STIMA DELL'IMPATTO DEGLI INTERVENTI DEL QUADRO PROGRAMMATICO ED INFRASTRUTTURALE	39
3.2.1.4	S4 – via Imola	13	5	ANALISI DELLO SCENARIO DI INTERVENTO	41
3.2.1.5	S5 – via Forlì	14	5.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	41
3.2.1.6	S6 – via Cesena	14	5.2	MODIFICHE ALLA VIABILITA'	42
3.2.1.7	S7 – via Legnago sud	15	5.3	INTERVENTI DI RIQUALIFICA	42
3.2.1.8	S8 – via Legnago centro	15	5.4	AREE DI SOSTA	43
3.2.1.9	S9 – via Bevilacqua	16	5.5	ACCESSI VEICOLARI AL COMPARTO	43
3.2.1.10	S10 – via Legnago nord	16	5.6	LOGISTICA ED APPROVVIGIONAMENTO MERCI	44
3.2.2	ANALISI DELLE PRINCIPALI INTERSEZIONI	17	5.7	DEFINIZIONE DEI FLUSSI POTENZIALMENTE INDOTTI	45
3.2.2.1	Int. 1: via Legnago / via Imola	17	5.7.1	INDOTTO VEICOLARE FUNZIONE COMMERCIALE	45
3.2.2.2	Int. 2: via Legnago / via Cesena	18	5.8	DEFINIZIONE DELLE DIRETTRICI DI ACCESSO	47
3.2.2.3	Int. 3: via Palazzina / via Forlì	18	5.9	DEFINIZIONE DELLO SCENARIO DI INTERVENTO	48
3.2.2.4	Int. 4: via Palazzina / via Imola	19	5.10	DEFINIZIONE DELL'IMPATTO VIABILISTICO	51
3.2.2.5	Int. 5: via Lupatoto / via del Pestrino	19	5.10.1	INCREMENTO DEI FLUSSI ALLE INTERSEZIONI	51
3.2.2.6	Int. 6: via Polveriera Vecchia / via Lupatoto	20	6	ANALISI MICROMODELLISTICA	52
3.2.2.7	Int. 7: via Legnago / via Polveriera Vecchia	20	6.1	MODELLO DI MICROSIMULAZIONE	52
3.2.2.8	Int. 8: via Legnago / via delle Polidore	21	6.1.1	DESCRIZIONE MODELLO CUBE DYNASIM	52
3.2.2.9	Int. 9: via Palazzina / via Romagna	21	6.1.1.1	CAR FOLLOWING	53
3.3	ANALISI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO PUBBLICO	22	6.1.1.2	GAP ACCEPTANCE	53
3.4	ANALISI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE	23	6.1.1.3	PARAMETRI UTILIZZATI PER L'ANALISI	54
3.4.1	RILIEVI DI TRAFFICO MANUALI FEBBRAIO 2017	23	6.2	SCENARIO ATTUALE – CALIBRAZIONE MODELLO	56
3.4.1.1	INTERSEZIONE 1: VIA LEGNAGO / VIA IMOLA	24	6.2.1	INTERSEZIONE 1: VIA LEGNAGO / VIA BEVILACQUA / VIA IMOLA	57
3.4.1.2	INTERSEZIONE 2: VIA LEGNAGO / VIA CESENA	26	6.2.2	INTERSEZIONE 2: VIA LEGNAGO / VIA CESENA	57
3.4.1.3	INTERSEZIONE 3: VIA PALAZZINA / VIA FORLÌ	28	6.2.3	INTERSEZIONE 3: VIA PALAZZINA / VIA FORLÌ	58
3.4.1.4	INTERSEZIONE 4: VIA PALAZZINA / VIA IMOLA	30			
3.4.2	IDENTIFICAZIONE DELL'ORA DI PUNTA	32			

6.2.4	INTERSEZIONE 4: VIA PALAZZINA / VIA IMOLA	58
6.2.5	RISULTATI INTERA RETE	59
6.3	SCENARIO DI INTERVENTO	61
6.3.1	INTERSEZIONE 1: VIA LEGNAGO / VIA BEVILACQUA / VIA IMOLA	63
6.3.2	INTERSEZIONE 2: VIA LEGNAGO / VIA CESENA	66
6.3.3	INTERSEZIONE 3: VIA PALAZZINA / VIA FORLI	69
6.3.4	INTERSEZIONE 4: VIA PALAZZINA / VIA IMOLA	72
6.3.5	ANALISI INTERA RETE E CONFRONTO	75
6.4	PROPOSTA ADEGUAMENTO IMPIANTO SEMAFORICO	77
7	CONCLUSIONI	78
8	INDICI.....	79
8.1	INDICE DELLE FIGURE	79
8.2	INDICE DELLE FOTO	79
8.3	INDICE DELLE TABELLE	79
8.4	INDICI DEI GRAFICI	80

1 PREMESSA

Il presente studio si occupa di definire e analizzare le eventuali conseguenze derivanti dalla realizzazione di una **nuova area commerciale destinata a media struttura di vendita in variante al PI (Piano degli Interventi)**, in ordine alle condizioni di circolazione, che si potrebbero verificare sulla rete al momento dell'attivazione dell'intervento.

La proposta di intervento consiste nella realizzazione di:

- media struttura di vendita commerciale con SLP pari a 2.000 mq e SV di 1.200 mq;
- strada di collegamento tra le vie Imola e Cesena, con affiancata una pista ciclopedonale da collegare con quella esistente su via Imola;
- parcheggio pubblico sull'area di proprietà comunale in fregio a via Legnago;
- parco urbano sull'area comunale in fregio a via Imola.

Il presente studio articolerà una dettagliata descrizione dell'offerta viabilistica nell'area di studio e della domanda di traffico che la caratterizza nello **scenario attuale**.

In seguito verrà descritto lo **scenario di riferimento**, ponendo particolare attenzione ai progetti di trasformazione urbana ed infrastrutturale di maggior rilievo previsti nel quadrante sud della città di Verona, così da determinare il possibile incremento della domanda di traffico nell'ambito territoriale oggetto di studio.

Lo **scenario di intervento** considererà quindi l'attivazione del progetto previsto focalizzando l'attenzione sulla stima del traffico generato / attratto dalla nuova struttura commerciale e sulla distribuzione sulla rete di accesso al comparto al fine di descrivere l'impatto che tale intervento produrrà sulle condizioni di circolazione.

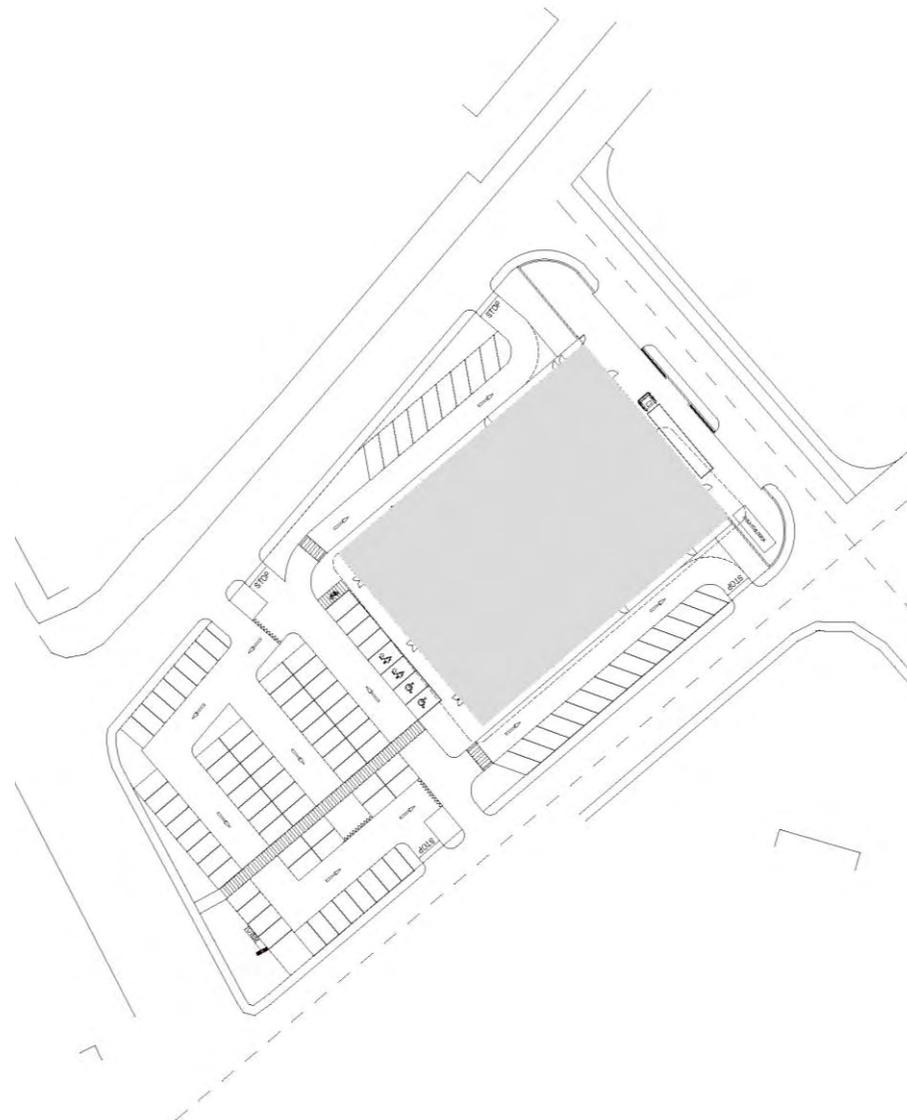


Figura 1 – Masterplan dell'intervento

2 METODOLOGIA E SCENARI DI ANALISI

Per valutare gli effetti sulla viabilità indotti dal traffico potenzialmente generato dall'intervento in progetto e per verificare se tale possibile incremento risulti compatibile con il sistema infrastrutturale viario si è proceduto all'analisi dei seguenti scenari:

- **Scenario attuale:** relativo allo stato di fatto, finalizzato a caratterizzare l'offerta di trasporto (attraverso l'analisi della rete viabilistica e delle intersezioni dell'area di studio) e la domanda attuale di mobilità;
- **Scenario di riferimento:** considera l'orizzonte temporale di attuazione dell'intervento oggetto del presente studio ed è finalizzato a determinare i flussi di traffico potenzialmente presenti sulla rete in funzione degli sviluppi urbanistici e infrastrutturali previsti coerenti con tale orizzonte;
- **Scenario di intervento:** considera l'orizzonte temporale di attuazione dell'intervento oggetto del presente studio ed è finalizzato ad analizzare le condizioni di circolazione sulla rete viaria analizzata in relazione ai flussi di traffico potenzialmente indotti dal progetto proposto.

2.1 ANALISI SCENARIO ATTUALE

L'analisi dello scenario attuale è effettuata per caratterizzare l'attuale domanda ed offerta di trasporto all'interno dell'area di studio.

Per quanto concerne l'offerta di trasporto, l'obiettivo è quello di rilevare le attuali caratteristiche della rete viaria che attraversa l'area di studio ed in particolare descriverne il funzionamento in merito:

- alla organizzazione e geometria della sede stradale;
- all'attuale regolamentazione della circolazione (sensi unici, semafori, etc...);
- agli attraversamenti pedonali;
- alla presenza di linee e collegamenti con la rete del trasporto pubblico.

La domanda di mobilità, allo stato attuale, viene definita mediante appositi rilievi di traffico effettuati nella giornata di venerdì 3 febbraio 2017 tra le ore 17:00 e le ore 19:00.

In particolare si ritiene opportuno indagare il periodo serale del giorno feriale di venerdì in cui al traffico dovuto agli spostamenti casa – lavoro si sommano gli spostamenti indotti dalla funzione commerciale.

Le analisi di traffico hanno riguardato i principali assi e nodi che saranno interessati dall'indotto veicolare generato/attratto dall'intervento in previsione.

2.2 ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO

Lo scenario di riferimento è stato considerato al fine di ricostruire la domanda e l'offerta di trasporto futura nell'ambito territoriale oggetto di studio, ponendo particolare attenzione ai progetti di trasformazione urbana ed infrastrutturale di maggior rilievo previsti nel quadrante sud della città di Verona. Il raffronto tra le caratteristiche della circolazione dello Scenario di Riferimento e dello Scenario di Intervento offre la possibilità di valutare gli impatti derivanti dall'attivazione del progetto oggetto di studio.

2.3 ANALISI DELLO SCENARIO DI INTERVENTO

Nello scenario di intervento la rete viabilistica in esame viene "caricata" dal traffico determinato mediante l'analisi dello scenario di riferimento nell'area in studio e dai flussi che potranno essere indotti dall'attivazione dell'intervento, con lo scopo di stimare i possibili impatti sul regime di circolazione e quindi valutare gli effetti di tale intervento. Un'analisi accorta dello scenario di intervento permette di identificare, in maniera chiara, i punti di forza e di minor efficienza della rete, e di individuare le linee guida per la scelta degli interventi viabilistici eventualmente necessari per garantire la compatibilità dell'intervento. Per quanto riguarda la stima del traffico indotto dall'intervento sono stati utilizzati i parametri desunti dal modello del sistema di calcolo basato sulle statistiche "Trip Generation".

Dal punto di vista dell'offerta infrastrutturale, si valuta la viabilità in essere nell'intorno del comparto e le eventuali modifiche apportate dall'intervento stesso. In riferimento alla analisi della rete di accesso, si precisa che il presente studio viabilistico fornirà indicazioni in merito:

- alla qualità dell'accessibilità da parte delle persone;
- ai valori dei carichi sui principali elementi infrastrutturali;
- ai dati sulla distribuzione delle manovre veicolari alle intersezioni;
- la capacità di gestione dei flussi da parte dei principali elementi infrastrutturali.

3 ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE

Al fine di analizzare le attuali caratteristiche della mobilità nell'area oggetto di studio, si è proceduto a determinare lo scenario attuale mediante le seguenti valutazioni:

- l'**inquadramento territoriale** dell'area di studio;
- la ricostruzione dell'**offerta di trasporto privato** attuale mediante l'analisi della rete viabilistica adiacente all'area di intervento;
- la ricostruzione dell'**offerta di trasporto pubblico** attuale;
- la ricostruzione della **domanda attuale**: mediante l'analisi della mobilità attuale viene riprodotto l'andamento dei flussi di traffico che attraversano la rete dell'area di studio.

La rete viaria, nel raggio di influenza veicolare dell'area, è schematizzata attraverso alcuni parametri viabilistici:

- organizzazione e geometria della sede stradale;
- attuale regolamentazione della circolazione (sensi unici, semafori, etc...);
- attraversamenti pedonali.

Le ricognizioni sulla maglia viaria si propongono di valutare il grado di accessibilità veicolare all'area in esame, rilevando sia la quantità che la qualità dei collegamenti stradali esistenti.

A livello urbano l'indagine ha previsto il rilevamento fotografico delle sezioni più significative per definire le caratteristiche delle strade interne all'aria di studio (sezione stradale, aree di sosta, marciapiedi e/o banchina).

3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DI STUDIO

L'area di intervento si trova a sud-est del centro storico della città di Verona, a nord del sistema autostradale e tangenziale. È posizionata ad est rispetto alle principali infrastrutture della città quali l'aeroporto internazionale, la stazione ferroviaria, la tangenziale sud – che collega con la viabilità principale di grande scorrimento tutti i punti cardinali della città –, l'autostrada A22 "Brennero Modena" e la Fiera a valenza Europea.

In dettaglio il comparto si colloca in prossimità dell'asse di penetrazione urbana di via Legnago / via Palazzina, direttrice d'accesso alla città di Verona e si lega in maniera strategica al quadro infrastrutturale esistente.

L'immagine seguente mostra la rete viaria dell'area di studio.

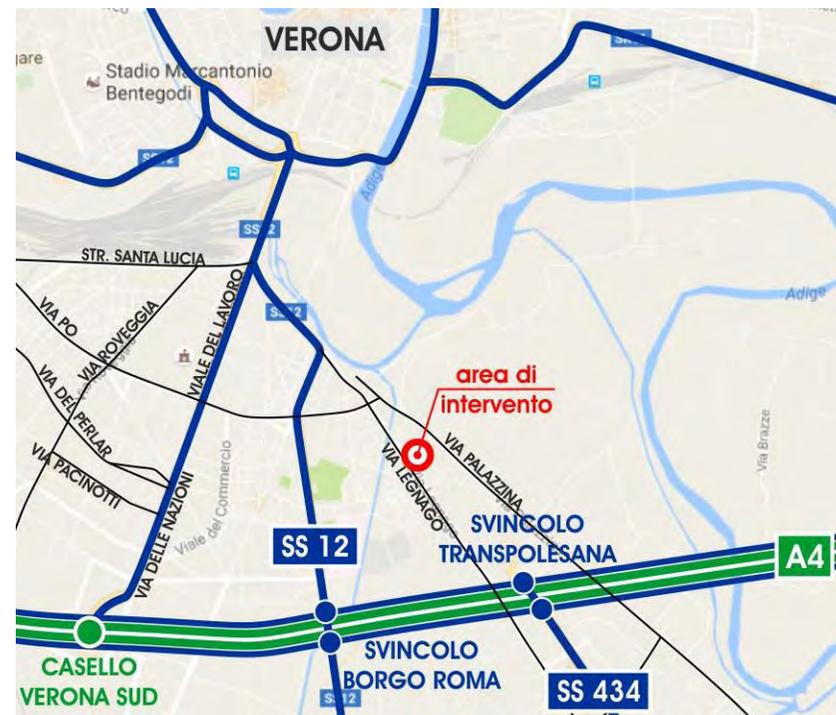


Figura 2 – Inquadramento dell'area di studio

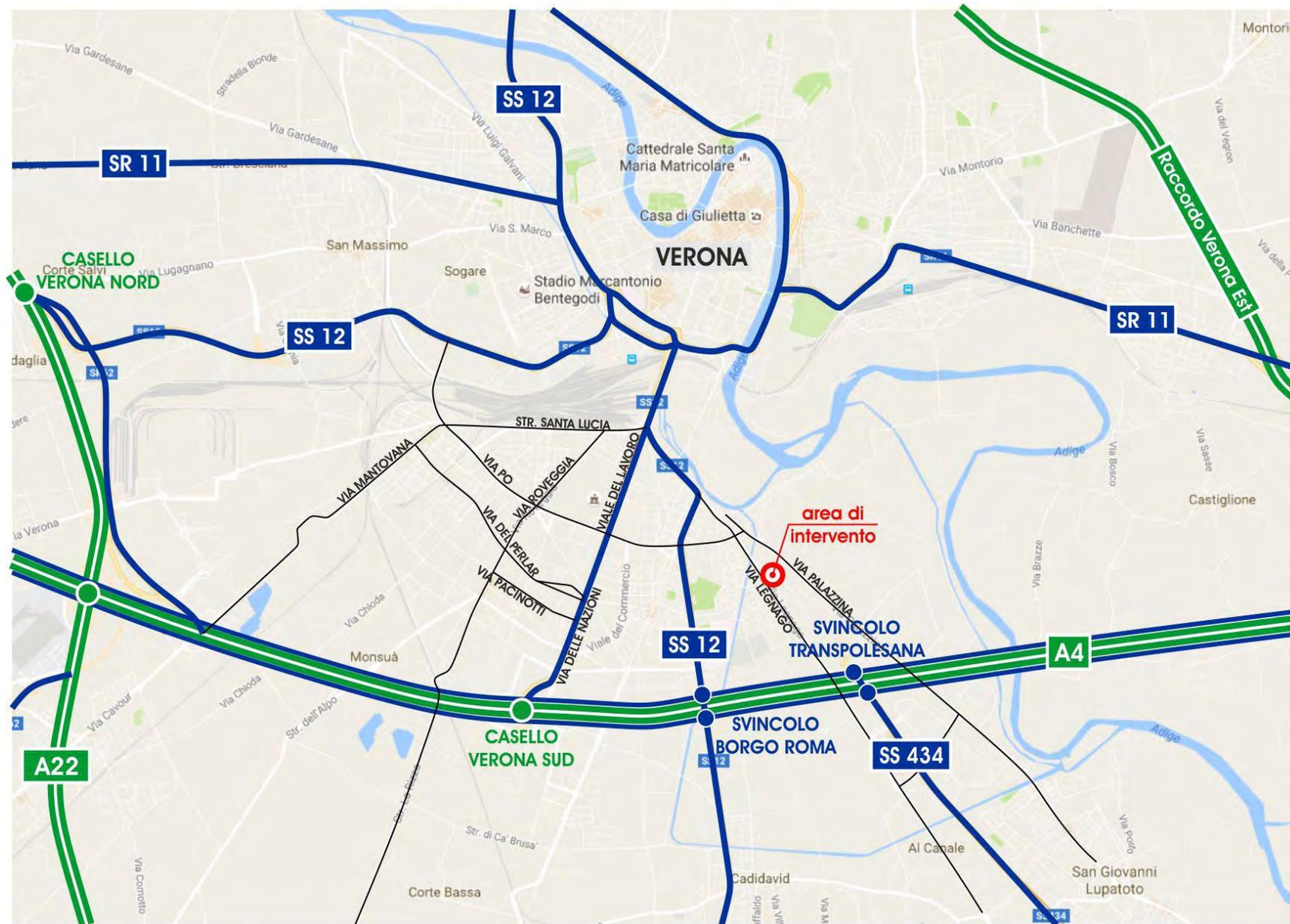


Figura 3 – Inquadramento scala sovcomunale

3.2 ANALISI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO PRIVATO

L'analisi dell'offerta di trasporto privato si propone di valutare il grado di accessibilità veicolare all'area in esame, rilevando sia la quantità che la qualità dei collegamenti stradali esistenti.

L'offerta viaria dell'area offre un buon livello di accessibilità, garantita dalla via Legnago e via Palazzina, quali assi di collegamento con il centro città, a nord, e il sistema delle tangenziali, a sud.

In conformità con quanto previsto all'interno del Regolamento Regionale n. 1 del 21 giugno 2013 "Indirizzi per lo sviluppo del sistema commerciale" la descrizione della rete stradale limitrofa all'area di intervento sarà riferita ad un raggio di 500 metri nell'intorno dell'area di intervento.

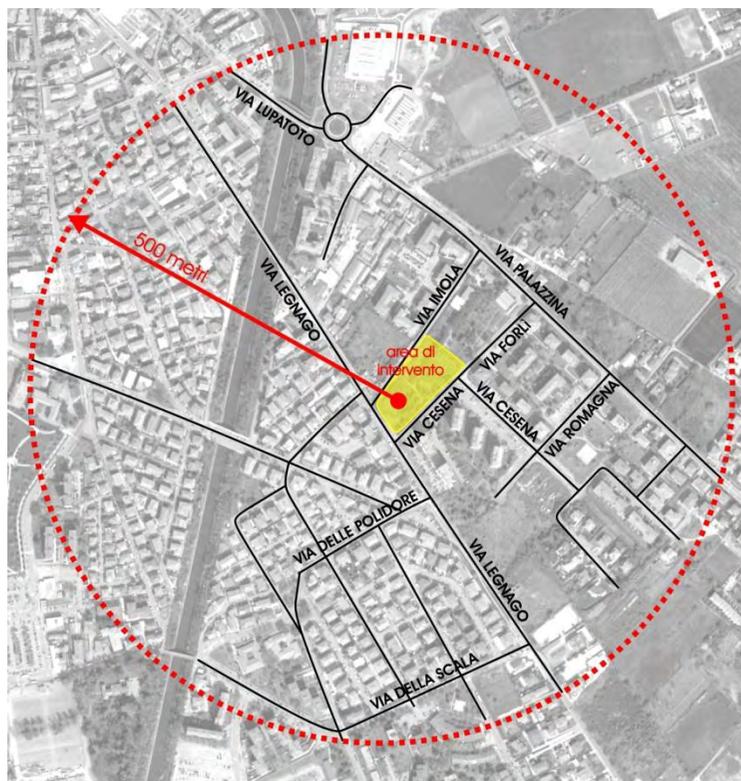


Figura 4 – Area di analisi della rete stradale del comparto

La regolamentazione dei sensi di marcia e delle intersezioni è illustrata nell'immagine seguente.

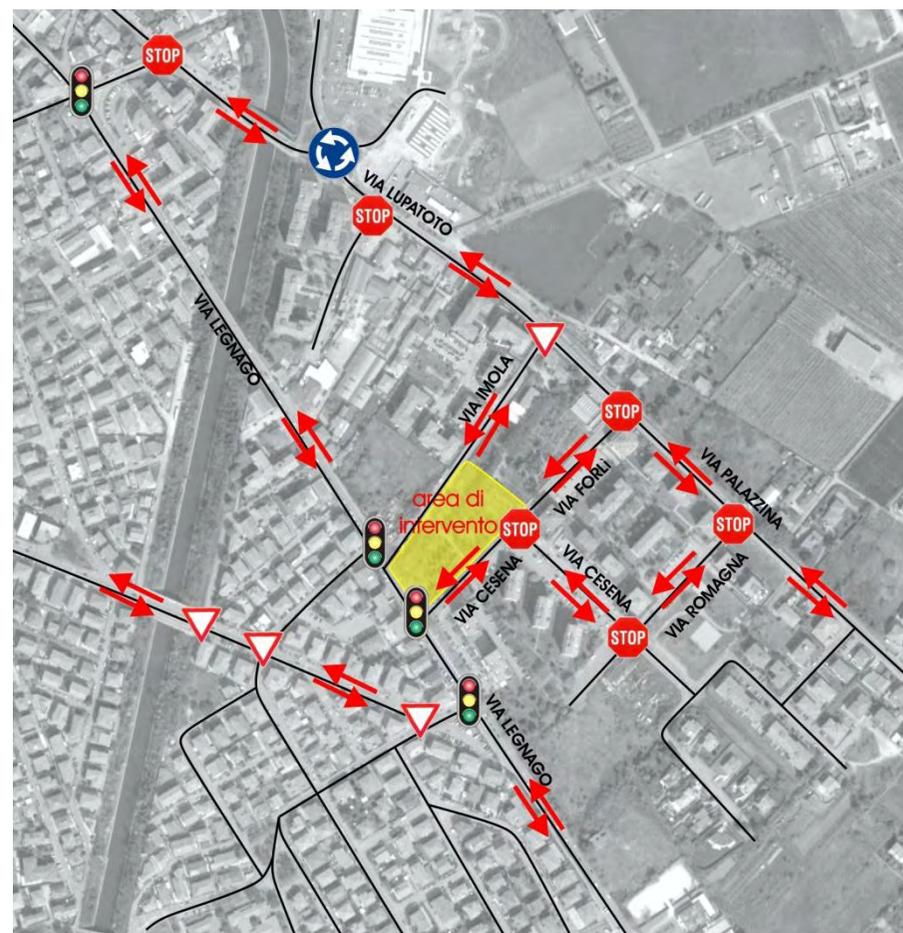


Figura 5 – Regolamentazione della circolazione

3.2.1 ANALISI DEGLI ASSI VIARI

Al fine di fornire una descrizione dettagliata della rete viaria presente nel comparto oggetto di studio, di seguito vengono descritti i principali assi viari che lo compongono, così come rappresentati nell'immagine seguente.

Nel dettaglio, vengono esaminate e descritte le seguenti strade:

- S1 – via Palazzina sud;
- S2 – via Palazzina centro;
- S3 – via Palazzina nord;
- S4 – via Imola;
- S5 – via Forlì;
- S6 – via Cesena;
- S7 – via Legnago sud;
- S8 – via Legnago centro;
- S9 – via Bevilacqua;
- S10 – via Legnago nord.

In particolare, saranno prese in considerazione la classificazione della rete, ove tale dato è reso disponibile dai documenti di pianificazione comunale, il regime di circolazione e le caratteristiche geometriche delle strade, la cui indicazione è da ritenersi indicativa.

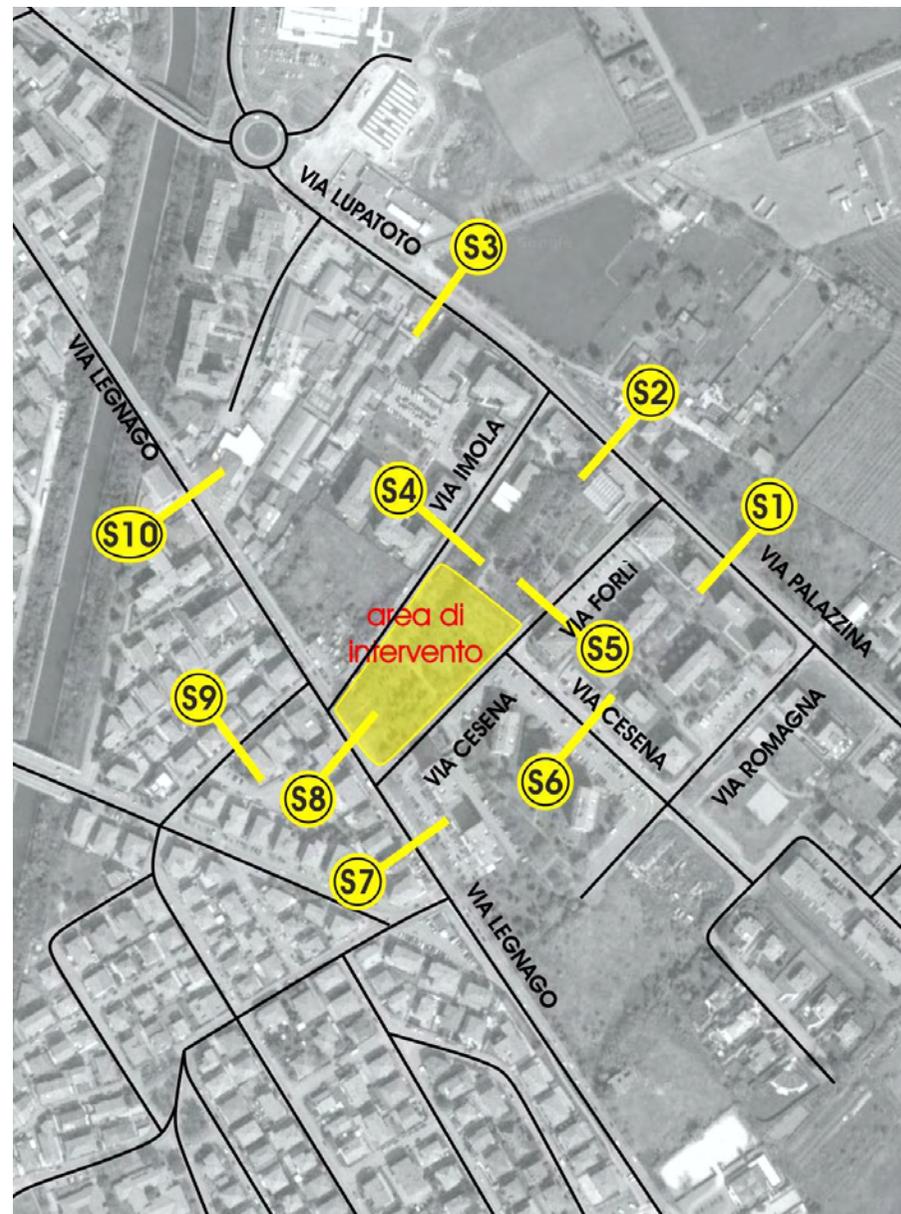


Figura 6 – Assi stradali analizzati

L'estratto della tavola del PGTU relativa alla classificazione della rete stradale mette in evidenza la tipologia di strade che caratterizza l'area di studio.



Figura 7 – Estratto della tavola Classificazione della viabilità principale (fonte PGTU Comune di Verona)

3.2.1.1 S1 – via Palazzina sud

Foto 1 – S1: via Palazzina sud direzione nord

Ambito	urbano
Classifica stradale	strada di interquartiere di primo livello
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 9 metri
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	si
Marciaiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	no
Strada di servizio	no

NOTE: E' presente il marciapiede esclusivamente lungo il lato ovest della carreggiata.

3.2.1.2 via Palazzina centro

Foto 2 – S2: via Palazzina centro direzione nord

Ambito	urbano
Classifica stradale	strada di interquartiere di primo livello
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 9 metri
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	si
Marciaiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	no
Strada di servizio	no

NOTE: E' presente il marciapiede esclusivamente lungo il lato ovest della carreggiata.

3.2.1.3 S3 – via Palazzina nord



Foto 3 – S3: via Palazzina nord direzione sud

Ambito	urbano
Classifica stradale	strada di interquartiere di primo livello
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 9 metri
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	si
Marciaiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	no
Strada di servizio	no
NOTE: E' presente il marciapiede esclusivamente lungo il lato ovest della carreggiata. Lungo il lato est è presente solo in corrispondenza della fermata del TPL.	

3.2.1.4 S4 – via Imola



Foto 4 – S4: via Imola direzione ovest

Ambito	urbano
Classifica stradale	strada di interquartiere di primo livello
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 8,50 metri
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	si
Marciaiedi	si
Pista ciclabile	si
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	no
Strada di servizio	no
NOTE: E' presente un itinerario ciclo-pedonale lungo il lato nord della carreggiata.	

3.2.1.5 S5 – via Forlì



Foto 5 – S5: via Forlì direzione est

Ambito	urbano
Classifica stradale	viabilità locale
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 9 metri
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciapiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	

3.2.1.6 S6 – via Cesena



Foto 6 – S6: via Cesena direzione nord

Ambito	urbano
Classifica stradale	viabilità locale
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 8 metri
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	si
Marciapiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	

3.2.1.7 S7 – via Legnago sud



Foto 7 – S7: via Legnago direzione nord

Ambito	urbano
Classifica stradale	strada di interquartiere di primo livello
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 10 metri
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	si
Marciaipiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	si, consentita
Strada di servizio	no
NOTE:	

3.2.1.8 S8 – via Legnago centro



Foto 8 – S8: via Legnago direzione nord

Ambito	urbano
Classifica stradale	strada di interquartiere di primo livello
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 10 metri
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	2+1
Banchine laterali	no
Marciaipiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	si, consentita
Strada di servizio	no
NOTE:	

3.2.1.9 S9 – via Bevilacqua



Foto 9 – S9: via Bevilacqua direzione est

Ambito	urbano
Classifica stradale	viabilità locale
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 9 metri
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciapiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	si, consentita
Strada di servizio	no
NOTE:	

3.2.1.10 S10 – via Legnago nord



Foto 10 – S10: via Legnago direzione sud

Ambito	urbano
Classifica stradale	strada di interquartiere di primo livello
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 8 metri
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciapiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	no
Strada di servizio	no
NOTE:	

3.2.2 ANALISI DELLE PRINCIPALI INTERSEZIONI

Vengono ora analizzate le intersezioni limitrofe all'area oggetto dell'intervento, in modo da ottenere un quadro ricognitivo esaustivo in ordine all'assetto viabilistico attuale.

Nel dettaglio, vengono esaminate e descritte le seguenti intersezioni:

- Int. 1 – via Legnago / via Imola;
- Int. 2 – via Legnago / via Cesena;
- Int. 3 – via Palazzina / via Forlì;
- Int. 4 – via Palazzina / via Imola;
- Int. 5 – via Lupatoto / via del Pestrino;
- Int. 6 – via Polveriera Vecchia / via Lupatoto;
- Int. 7 – via Legnago / via Polveriera Vecchia;
- Int. 8 – via Legnago / via delle Polidore;
- Int. 9 – via Palazzina / via Romagna.

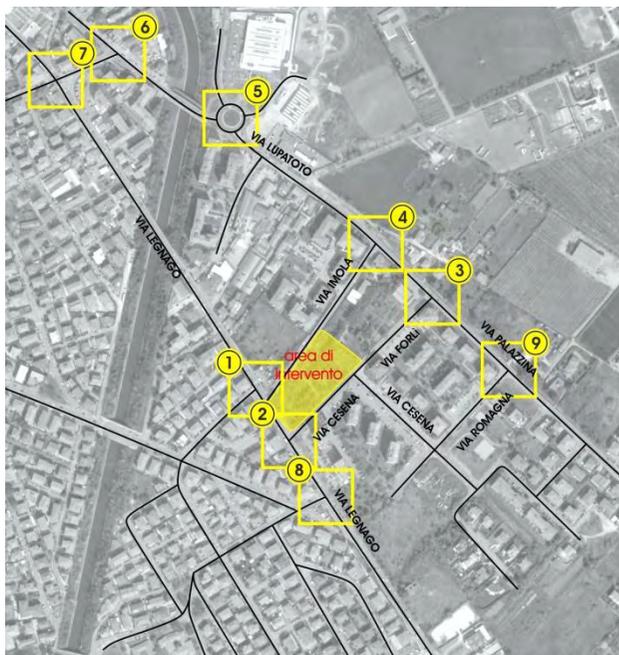


Figura 8 – Intersezioni stradali analizzate

3.2.2.1 Int. 1: via Legnago / via Imola



Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	intersezione semaforizzata			
Numero innesti	4			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: via Legnago nord	1	1	no	nessuna
ramo B: via dei Bevilacqua	1	1	no	nessuna
ramo C: via Legnago sud	1	2	no	nessuna
ramo D: via Imola	1	1	no	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: via Legnago nord	si	a raso		
ramo B: via dei Bevilacqua	si	a raso		
ramo C: via Legnago sud	no	--		
ramo D: via Imola	no	--		

NOTE:

3.2.2.2 Int. 2: via Legnago / via Cesena



Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	intersezione semaforizzata			
Numero innesti	3			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: via Legnago nord	2	1	no	nessuna
ramo B: via Legnago sud	1	1	no	nessuna
ramo C: via Cesena	1	1	no	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: via Legnago nord	si	a raso		
ramo B: via Legnago sud	no	--		
ramo C: via Cesena	si	a raso		

NOTE:

3.2.2.3 Int. 3: via Palazzina / via Forlì



Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	innesto con precedenza / Stop			
Numero innesti	3			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: via Palazzina nord	1	1	no	nessuna
ramo B: via Forlì	1	1	no	nessuna
ramo C: via Palazzina sud	1	1	no	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: via Palazzina nord	si	a raso		
ramo B: via Forlì	si	a raso		
ramo C: via Palazzina sud	no	--		

NOTE:

3.2.2.4 Int. 4: via Palazzina / via Imola



Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	innesto con precedenza / Stop			
Numero innesti	3			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: via Palazzina nord	1	1	no	nessuna
ramo B: via Imola	1	1	no	nessuna
ramo C: via Palazzina sud	1	1	no	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: via Palazzina nord	no	--		
ramo B: via Imola	si	a raso		
ramo C: via Palazzina sud	no	--		

NOTE:

3.2.2.5 Int. 5: via Lupatoto / via del Pestrino



Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	rotatoria			
Numero innesti	5			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: via Lupatoto sud	1	1	no	nessuna
ramo B: Nuova viabilità	1	1	no	nessuna
ramo C: Nuova viabilità	1	1	no	nessuna
ramo D: via del Pestrino	1	1	no	nessuna
ramo E: via Lupatoto nord	1	1	no	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: via Lupatoto sud	si	a raso		
ramo B: Nuova viabilità	si	a raso		
ramo C: Nuova viabilità	si	a raso		
ramo D: via del Pestrino	si	a raso		
ramo E: via Lupatoto nord	si	a raso		

NOTE:

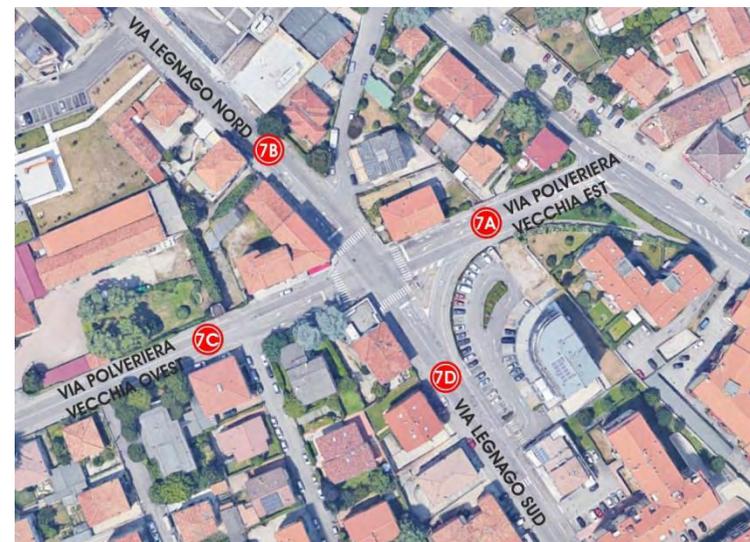
3.2.2.6 Int. 6: via Polveriera Vecchia / via Lupatoto



Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	innesto con precedenza / Stop			
Numero innesti	3			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: via Lupatoto sud	2	1	no	nessuna
ramo B: via Lupatoto nord	1	1	no	nessuna
ramo C: via Polveriera Vecchia	2	1	no	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: via Lupatoto sud	no	--		
ramo B: via Lupatoto nord	no	--		
ramo C: via Polveriera Vecchia	si	a raso		

NOTE:

3.2.2.7 Int. 7: via Legnago / via Polveriera Vecchia



Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	intersezione semaforizzata			
Numero innesti	4			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: via Polveriera Vecchia est	2	1	no	nessuna
ramo B: via Legnago nord	2	1	no	nessuna
ramo C: via Polveriera Vecchia ovest	2	1	no	nessuna
ramo D: via Legnago sud	2	1	si	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: via Polveriera Vecchia est	si	a raso		
ramo B: via Legnago nord	si	a raso		
ramo C: via Polveriera Vecchia ovest	si	a raso		
ramo D: via Legnago sud	si	a raso		

NOTE:

3.2.2.8 Int. 8: via Legnago / via delle Polidore



Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	intersezione semaforizzata			
Numero innesti	3			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: via Legnago sud	2	1	no	nessuna
ramo B: via Legnago nord	1	1	no	nessuna
ramo C: via delle Polidore	2	1	no	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: via Legnago sud	no	--		
ramo B: via Legnago nord	si	a raso		
ramo C: via delle Polidore	si	a raso		

NOTE:

3.2.2.9 Int. 9: via Palazzina / via Romagna



Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	innesto con precedenza / Stop			
Numero innesti	3			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: via Palazzina sud	1	1	no	nessuna
ramo B: via Palazzina nord	1	1	no	nessuna
ramo C: via Romagna	1	1	no	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: via Palazzina sud	no	--		
ramo B: via Palazzina nord	no	--		
ramo C: via Romagna	si	a raso		

NOTE:

3.3 ANALISI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO PUBBLICO

Il comparto si trova nella zona di Verona sud-est, in prossimità dell'asse di penetrazione urbana di via Legnago – SS12, direttrice d'accesso secondaria alla città di Verona.

L'area in oggetto è compresa tra via Legnago, via Palazzina e le vie Forlì – Cesana – Imola.

In particolare nell'intorno dell'area di studio sono presenti alcune fermate delle seguenti linee:

- **Urbane:** **Linea 21, 22 e 72;**
- **Extraurbane:** **Linea 138, 139, 141, 143 e 144.**

L'immagine seguente mostra la localizzazione delle fermate limitrofe all'area di intervento.

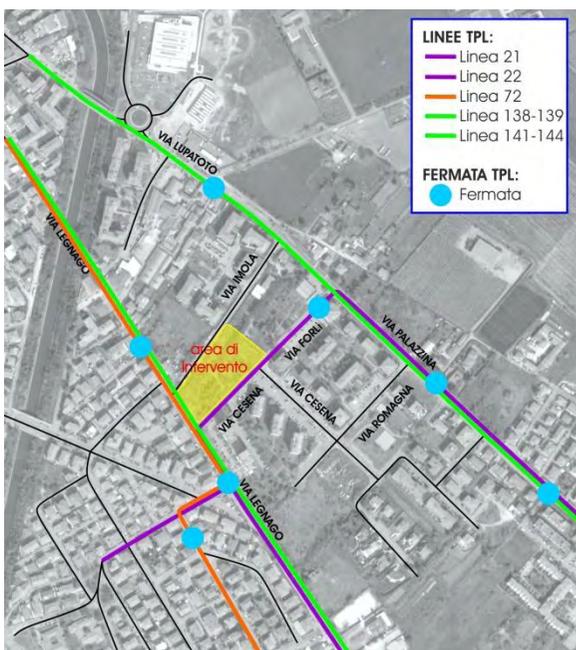


Figura 9 – Localizzazione delle fermate di Trasporto Pubblico

Di seguito si riportano i percorsi delle linee presenti nell'area di studio.



Figura 10 – Estratto mappa linee urbane (fonte <http://www.atv.verona.it>)

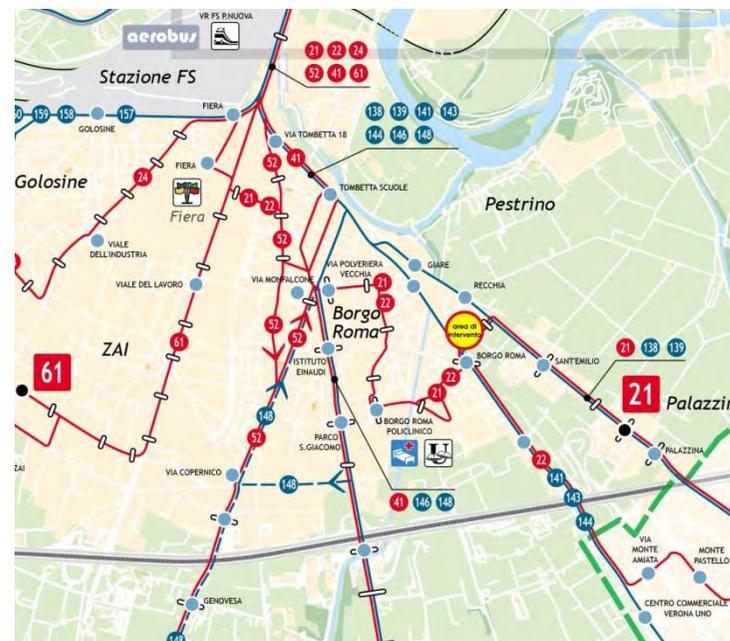


Figura 11 – Estratto mappa linee suburbane (fonte <http://www.atv.verona.it>)

3.4 ANALISI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE

La conoscenza dei dati di traffico veicolare è componente fondamentale per consentire di analizzare dapprima la situazione di traffico esistente - allo stato attuale - al contorno del comparto in esame e, successivamente, di valutare gli incrementi derivanti dalla realizzazione del progetto, al fine di verificare il corretto dimensionamento e l'efficacia dei punti di accesso.

La domanda di mobilità urbana può essere sinteticamente descritta – in rapporto ad un determinato arco temporale di riferimento - in termini di “flussi veicolari” su significative sezioni della rete stradale, che origina degli spostamenti, da caricarsi sulla rete viaria esistente.

La domanda di mobilità, allo stato attuale, viene definita mediante appositi rilievi di traffico effettuati nella giornata di venerdì 3 febbraio 2017 tra le ore 17:00 e le ore 19:00.

In particolare si ritiene opportuno indagare il periodo serale del giorno feriale di venerdì in cui al traffico dovuto agli spostamenti casa – lavoro si sommano gli spostamenti indotti dalla funzione commerciale.

3.4.1 RILIEVI DI TRAFFICO MANUALI FEBBRAIO 2017

La campagna di indagine effettuata mediante monitoraggio (con le determinazione dei flussi globali per direzione ed analisi delle manovre di svolta) è stata svolta in corrispondenza delle seguenti intersezioni cittadine:

- Int. 1 – Via Legnago / Via Imola;
- Int. 2 – Via Legnago / Via Cesena;
- Int. 3 – Via Palazzina / Via Forlì;
- Int. 4 – Via Palazzina / Via Imola.

La localizzazione dell'intersezione oggetto di rilievi è riportata nella figura a seguire.

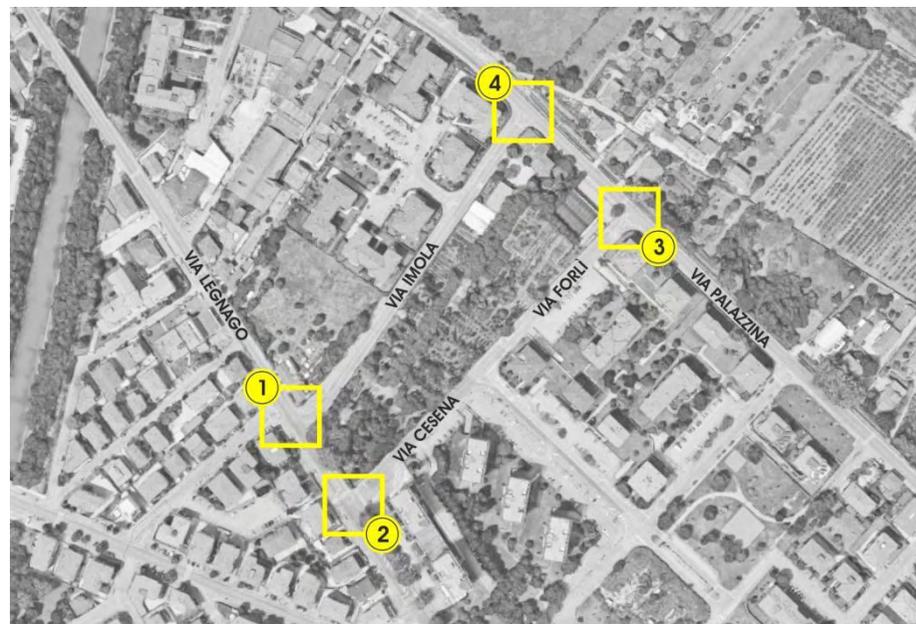


Figura 12 – Intersezione rilevata

Dal rilievo di traffico effettuato mediante videoripresa dell'intersezione, è stato possibile individuare l'ora di punta e conoscere il numero di veicoli che effettuano le diverse manovre di svolta e, al contempo, ricostruire gli itinerari di ingresso/uscita. I dati sono stati raccolti ad intervalli di 15 minuti, in modo da individuare eventuali situazioni puntuali anomale.



Figura 13 – Esempio installazione telecamera per il rilievo

I flussi veicolari sono stati disaggregati per:

- direzione di marcia;
- fascia oraria;
- classe veicolare (autoveicoli, mezzi commerciali, veicoli pesanti e bus).

Per la restituzione dei dati numerici rilevati, i flussi sono stati omogeneizzati (tradotti in veicoli equivalenti) nel seguente modo:

- Autoveicoli pari a 1 veicolo equivalente;
- Mezzi commerciali, veicoli pesanti e bus pari a 2 veicoli equivalenti.

La seguente immagine mostra alcuni esempi di veicoli, suddivisi per classi veicolari.



Figura 14 –Esempio classi veicolari rilevate

Per poter analizzare nel dettaglio l'attuale situazione viabilistica dell'area in esame, si passa ora alla restituzione dei flussi di traffico attuali, così come rilevati mediante l'apposita campagna di indagine.

3.4.1.1 INTERSEZIONE 1: VIA LEGNAGO / VIA IMOLA

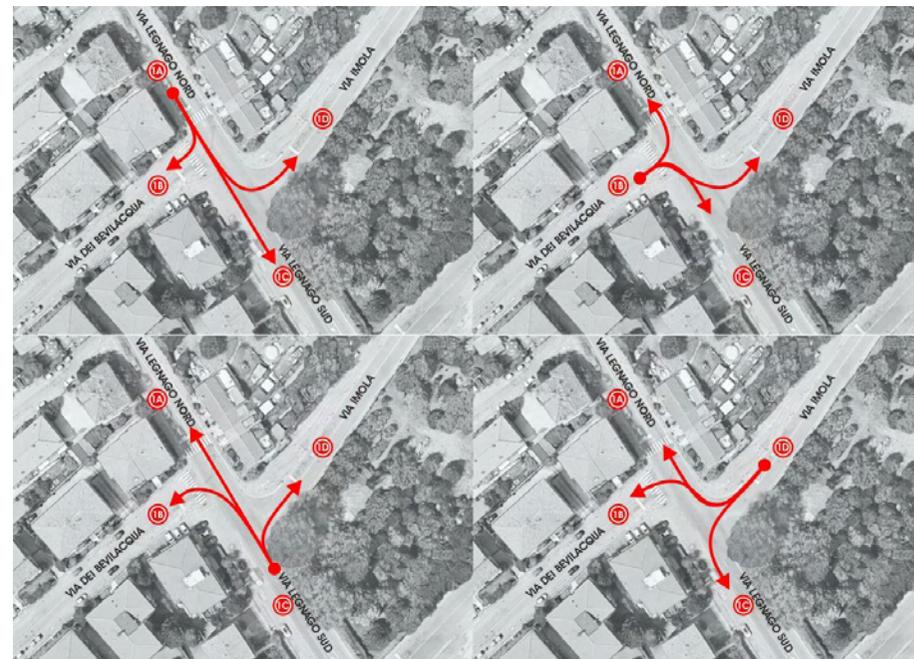


Figura 15 – Intersezione 1 – Manovre rilevate

Nell'intersezione in esame il flusso complessivo in ingresso/uscita, nelle ore di rilievo, risulta essere suddiviso come riportato nella seguente tabella.

COMUNE DI VERONA										
INTERSEZIONE 1: CORSO MILANO / VIA GOBETTI										
Venerdì 27 gennaio 2017 - fascia di punta della sera										
DATI DISAGGREGATI										
INGRESSO ALL'INTERSEZIONE										

1A - MILANO est																
Ora	1B - GOBETTI				Totale	1C - MILANO ovest				Totale	1A - MILANO est				Totale	TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus		Auto	Comm	Pes	Bus		Auto	Comm	Pes	Bus		
17:00	3	0	0	0	3	169	17	0	2	188	5	0	0	0	5	196
17:15	4	0	0	0	4	207	15	0	3	225	6	0	0	0	6	235
17:30	0	0	0	0	0	245	13	1	3	262	7	0	0	0	7	269
17:45	2	0	0	0	2	234	12	0	2	248	11	0	0	0	11	261
18:00	4	0	0	0	4	210	16	0	3	229	15	0	0	0	15	248
18:15	5	0	0	0	5	216	11	1	3	231	16	1	0	0	17	253
18:30	4	0	0	0	4	181	8	0	3	192	13	1	0	0	14	210
18:45	1	0	0	0	1	228	16	0	3	247	11	0	0	0	11	259
17:00 - 18:00	9	0	0	0	9	855	57	1	10	923	29	0	0	0	29	961
17:30 - 18:30	11	0	0	0	11	905	52	2	11	970	49	1	0	0	50	1031
18:00 - 19:00	14	0	0	0	14	835	51	1	12	899	55	2	0	0	57	970

1B - GOBETTI																
Ora	1C - MILANO ovest				Totale	1A - MILANO est				Totale	1B - GOBETTI				Totale	TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus		Auto	Comm	Pes	Bus		Auto	Comm	Pes	Bus		
17:00	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	6
17:15	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	6
17:30	3	1	0	0	4	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	7
17:45	8	0	0	0	8	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	13
18:00	7	0	0	0	7	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	10
18:15	4	0	0	0	4	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	7
18:30	5	0	0	0	5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6
18:45	5	0	0	0	5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6
17:00 - 18:00	17	1	0	0	18	14	0	0	0	14	0	0	0	0	0	32
17:30 - 18:30	22	1	0	0	23	14	0	0	0	14	0	0	0	0	0	37
18:00 - 19:00	21	0	0	0	21	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0	29

1C - MILANO ovest																
Ora	1A - MILANO est				Totale	1B - GOBETTI				Totale	1C - MILANO ovest				Totale	TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus		Auto	Comm	Pes	Bus		Auto	Comm	Pes	Bus		
17:00	176	23	0	3	202	6	0	0	0	6	44	2	0	1	47	255
17:15	200	18	1	4	223	2	0	0	0	2	37	3	0	0	40	265
17:30	224	13	0	3	240	3	0	0	0	3	30	3	0	0	33	276
17:45	232	14	0	3	249	3	0	0	0	3	10	1	1	0	12	264
18:00	224	5	1	1	231	2	1	0	0	3	55	1	0	1	57	291
18:15	191	6	0	4	201	2	0	0	0	2	42	3	0	0	45	248
18:30	205	5	1	3	214	0	0	0	0	0	50	0	0	0	50	264
18:45	232	6	0	3	241	3	0	0	0	3	28	0	0	0	28	272
17:00 - 18:00	832	68	1	13	914	14	0	0	0	14	121	9	1	1	132	1060
17:30 - 18:30	871	38	1	11	921	10	1	0	0	11	137	8	1	1	147	1079
18:00 - 19:00	852	22	2	11	887	7	1	0	0	8	175	4	0	1	180	1075

COMUNE DI VERONA										
INTERSEZIONE 1: CORSO MILANO / VIA GOBETTI										
Venerdì 27 gennaio 2017 - fascia di punta della sera										
DATI DISAGGREGATI										
INGRESSO ALL'INTERSEZIONE										

1A - MILANO est																
Ora	1B - GOBETTI				Totale	1C - MILANO ovest				Totale	1A - MILANO est				Totale	TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus		Auto	Comm	Pes	Bus		Auto	Comm	Pes	Bus		
17:00	3	0	0	0	3	176	23	0	3	202	5	0	0	0	5	210
17:15	3	0	0	0	3	200	18	1	4	223	6	0	0	0	6	232
17:30	3	0	0	0	3	224	13	0	3	240	7	0	0	0	7	250
17:45	5	0	0	0	5	232	14	0	3	249	11	0	0	0	11	265
18:00	3	0	0	0	3	224	5	1	1	231	15	0	0	0	15	249
18:15	3	0	0	0	3	191	6	0	4	201	16	1	0	0	17	221
18:30	1	0	0	0	1	205	5	1	3	214	13	1	0	0	14	229
18:45	1	0	0	0	1	232	6	0	3	241	11	0	0	0	11	253
17:00 - 18:00	14	0	0	0	14	832	68	1	13	914	29	0	0	0	29	957
17:30 - 18:30	14	0	0	0	14	871	38	1	11	921	49	1	0	0	50	985
18:00 - 19:00	8	0	0	0	8	852	22	2	11	887	55	2	0	0	57	952

1B - GOBETTI																
Ora	1C - MILANO ovest				Totale	1A - MILANO est				Totale	1B - GOBETTI				Totale	TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus		Auto	Comm	Pes	Bus		Auto	Comm	Pes	Bus		
17:00	6	0	0	0	6	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	9
17:15	2	0	0	0	2	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	6
17:30	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
17:45	3	0	0	0	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5
18:00	2	1	0	0	3	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	7
18:15	2	0	0	0	2	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	7
18:30	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
18:45	3	0	0	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
17:00 - 18:00	14	0	0	0	14	9	0	0	0	9	0	0	0	0	0	23
17:30 - 18:30	10	1	0	0	11	11	0	0	0	11	0	0	0	0	0	22
18:00 - 19:00	7	1	0	0	8	14	0	0	0	14	0	0	0	0	0	22

1C - MILANO ovest																
Ora	1A - MILANO est				Totale	1B - GOBETTI				Totale	1C - MILANO ovest				Totale	TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus		Auto	Comm	Pes	Bus		Auto	Comm	Pes	Bus		
17:00	169	17	0	2	188	3	0	0	0	3	44	2	0	1	47	238
17:15	207	15	0	3	225	3	0	0	0	3	37	3	0	0	40	268
17:30	245	13	1	3	262	3	1	0	0	4	30	3	0	0	33	299
17:45	234	12	0	2	248	8	0	0	0	8	10	1	1	0	12	268
18:00	210	16	0	3	229	7	0	0	0	7	55	1	0	1	57	293
18:15	216	11	1	3	231	4	0	0	0	4	42	3	0	0	45	280
18:30	181	8	0	3	192	5	0	0	0	5	50	0	0	0	50	247
18:45	228	16	0	3	247	5	0	0	0	5	28	0	0	0	28	280
17:00 - 18:00	855	57	1	10	923	17	1	0	0	18	121	9	1	1	132	1073
17:30 - 18:30	905	52	2	11	970	22	1	0	0	23	137	8	1	1	147	1140
18:00 - 19:00	835	51	1	12	899	21	0	0	0	21	175	4	0	1	180	1100

Tabella 1 – Intersezione 1 – Flussi disaggregati – Venerdì 03/02/2017

3.4.1.2 INTERSEZIONE 2: VIA LEGNAGO / VIA CESENA



Figura 16 – Intersezione 2 – Manovre rilevate

Nell'intersezione in esame il flusso complessivo in ingresso/uscita, nelle ore di rilievo, risulta essere suddiviso come riportato nella seguente tabella.

COMUNE DI VERONA											
INTERSEZIONE 2: VIE LEGNAGO / CESENA											
Venerdì 03 febbraio 2017 - fascia di punta della sera											
DATI DISAGGREGATI											
INGRESSO ALL'INTERSEZIONE											

2A - LEGNAGO nord											
Ora	2B - LEGNAGO sud					2C - CESENA					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	162	5	1	2	170	11	2	0	0	13	183
17:15	145	14	1	1	161	16	0	0	0	16	177
17:30	143	8	1	1	153	12	0	0	0	12	165
17:45	132	9	1	2	144	12	1	0	0	13	157
18:00	157	7	1	2	167	11	1	0	0	12	179
18:15	134	8	0	1	143	8	0	0	0	8	151
18:30	147	3	0	2	152	22	2	0	0	24	176
18:45	130	9	0	0	139	14	1	0	0	15	154
17:00 - 18:00	582	36	4	6	628	51	3	0	0	54	682
17:30 - 18:30	566	32	3	6	607	43	2	0	0	45	652
18:00 - 19:00	568	27	1	5	601	55	4	0	0	59	660

2B - LEGNAGO sud											
Ora	2C - CESENA					2A - LEGNAGO nord					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	30	1	0	1	32	145	8	1	3	157	189
17:15	34	1	0	0	35	165	7	0	1	173	208
17:30	27	1	0	2	30	157	6	2	1	166	196
17:45	28	4	0	1	33	159	3	3	1	166	199
18:00	35	0	0	0	35	170	5	0	3	178	213
18:15	31	1	0	1	33	148	8	0	0	156	189
18:30	37	1	0	0	38	163	4	1	2	170	208
18:45	29	1	0	1	31	161	4	0	2	167	198
17:00 - 18:00	119	7	0	4	130	626	24	6	6	662	792
17:30 - 18:30	121	6	0	4	131	634	22	5	5	666	797
18:00 - 19:00	132	3	0	2	137	642	21	1	7	671	808

2C - CESENA											
Ora	2A - LEGNAGO nord					2B - LEGNAGO sud					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	6	0	0	0	6	13	0	0	0	13	19
17:15	9	0	0	0	9	8	1	0	1	10	19
17:30	14	0	0	0	14	16	0	0	1	17	31
17:45	8	0	0	0	8	21	1	0	1	23	31
18:00	12	0	0	0	12	9	0	0	0	9	21
18:15	7	0	0	0	7	19	1	0	1	21	28
18:30	8	0	0	0	8	27	0	0	1	28	36
18:45	3	0	0	0	3	22	0	0	1	23	26
17:00 - 18:00	37	0	0	0	37	58	2	0	3	63	100
17:30 - 18:30	41	0	0	0	41	65	2	0	3	70	111
18:00 - 19:00	30	0	0	0	30	77	1	0	3	81	111

COMUNE DI VERONA											
INTERSEZIONE 2: VIE LEGNAGO / CESENA											
Venerdì 03 febbraio 2017 - fascia di punta della sera											
DATI DISAGGREGATI											
INGRESSO ALL'INTERSEZIONE											

2A - LEGNAGO nord											
Ora	2B - LEGNAGO sud					2C - CESENA					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	145	8	1	3	157	6	0	0	0	6	163
17:15	165	7	0	1	173	9	0	0	0	9	182
17:30	157	6	2	1	166	14	0	0	0	14	180
17:45	159	3	3	1	166	8	0	0	0	8	174
18:00	170	5	0	3	178	12	0	0	0	12	190
18:15	148	8	0	0	156	7	0	0	0	7	163
18:30	163	4	1	2	170	8	0	0	0	8	178
18:45	161	4	0	2	167	3	0	0	0	3	170
17:00 - 18:00	626	24	6	6	662	37	0	0	0	37	699
17:30 - 18:30	634	22	5	5	666	41	0	0	0	41	707
18:00 - 19:00	642	21	1	7	671	30	0	0	0	30	701

2B - LEGNAGO sud											
Ora	2C - CESENA					2A - LEGNAGO nord					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	13	0	0	0	13	162	5	1	2	170	183
17:15	8	1	0	1	10	145	14	1	1	161	171
17:30	16	0	0	1	17	143	8	1	1	153	170
17:45	21	1	0	1	23	132	9	1	2	144	167
18:00	9	0	0	0	9	157	7	1	2	167	176
18:15	19	1	0	1	21	134	8	0	1	143	164
18:30	27	0	0	1	28	147	3	0	2	152	180
18:45	22	0	0	1	23	130	9	0	0	139	162
17:00 - 18:00	58	2	0	3	63	582	36	4	6	628	691
17:30 - 18:30	65	2	0	3	70	566	32	3	6	607	677
18:00 - 19:00	77	1	0	3	81	568	27	1	5	601	682

2C - CESENA											
Ora	2A - LEGNAGO nord					2B - LEGNAGO sud					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	11	2	0	0	13	30	1	0	1	32	45
17:15	16	0	0	0	16	34	1	0	0	35	51
17:30	12	0	0	0	12	27	1	0	2	30	42
17:45	12	1	0	0	13	28	4	0	1	33	46
18:00	11	1	0	0	12	35	0	0	0	35	47
18:15	8	0	0	0	8	31	1	0	1	33	41
18:30	22	2	0	0	24	37	1	0	0	38	62
18:45	14	1	0	0	15	29	1	0	1	31	46
17:00 - 18:00	51	3	0	0	54	119	7	0	4	130	184
17:30 - 18:30	43	2	0	0	45	121	6	0	4	131	176
18:00 - 19:00	55	4	0	0	59	132	3	0	2	137	196

Tabella 2 – Intersezione 2 – Flussi disaggregati – Venerdì 03/02/2017

3.4.1.3 INTERSEZIONE 3: VIA PALAZZINA / VIA FORLÌ

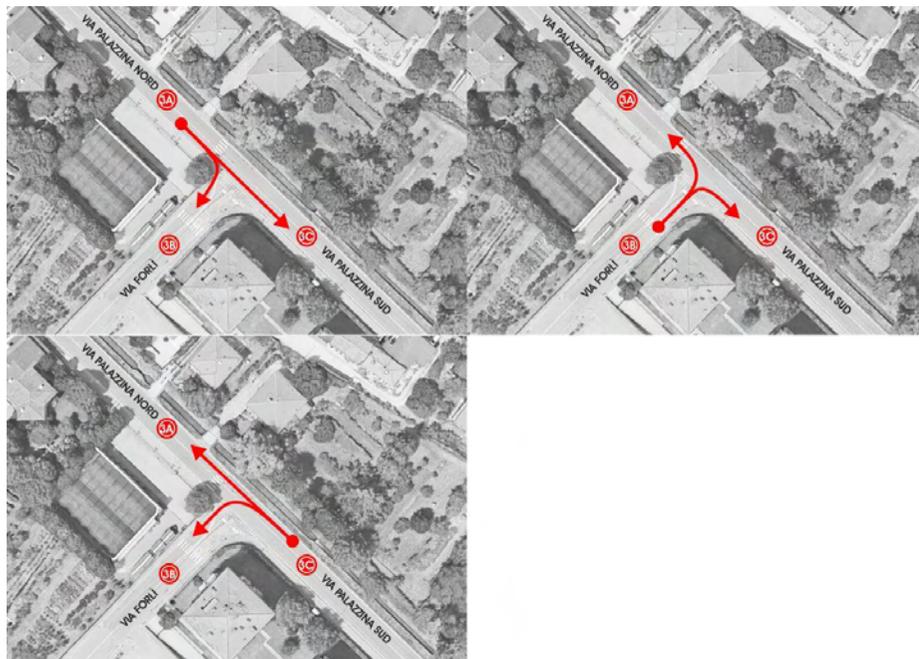


Figura 17 – Intersezione 3 – Manovre rilevate

Nell'intersezione in esame il flusso complessivo in ingresso/uscita, nelle ore di rilievo, risulta essere suddiviso come riportato nella seguente tabella.

COMUNE DI VERONA											
INTERSEZIONE 3: VIE PALAZZINA / FORLÌ											
Venerdì 03 febbraio 2017 - fascia di punta della sera											
DATI DISAGGREGATI											
INGRESSO ALL'INTERSEZIONE											

3A - PALAZZINA nord											
Ora	3B - FORLÌ					3C - PALAZZINA sud					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	10	0	0	0	10	164	16	0	0	180	190
17:15	9	1	0	0	10	172	22	1	0	195	205
17:30	9	0	0	0	9	197	18	0	0	215	224
17:45	14	0	0	0	14	195	14	1	1	211	225
18:00	9	0	0	0	9	184	16	1	0	201	210
18:15	12	1	0	0	13	195	8	0	0	203	216
18:30	15	0	0	0	15	175	7	2	0	184	199
18:45	17	0	0	0	17	180	9	0	1	190	207
17:00 - 18:00	42	1	0	0	43	728	70	2	1	801	844
17:30 - 18:30	44	1	0	0	45	771	56	2	1	830	875
18:00 - 19:00	53	1	0	0	54	734	40	3	1	778	832

3B - FORLÌ											
Ora	3C - PALAZZINA sud					3A - PALAZZINA nord					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	15	0	0	1	16	26	3	0	0	29	45
17:15	12	1	0	0	13	38	0	0	0	38	51
17:30	11	1	0	2	14	28	0	0	0	28	42
17:45	10	1	0	1	12	30	4	0	0	34	46
18:00	13	0	0	0	13	33	1	0	0	34	47
18:15	11	0	0	0	11	28	1	0	1	30	41
18:30	11	0	0	0	11	48	3	0	0	51	62
18:45	6	0	0	1	7	37	2	0	0	39	46
17:00 - 18:00	48	3	0	4	55	122	7	0	0	129	184
17:30 - 18:30	45	2	0	3	50	119	6	0	1	126	176
18:00 - 19:00	41	0	0	1	42	146	7	0	1	154	196

3C - PALAZZINA sud											
Ora	3A - PALAZZINA nord					3B - FORLÌ					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	199	14	2	1	216	9	0	0	0	9	225
17:15	206	13	2	1	222	8	0	0	1	9	231
17:30	198	7	0	0	205	21	0	0	1	22	227
17:45	239	8	0	0	247	15	1	0	1	17	264
18:00	194	11	0	0	205	12	0	0	0	12	217
18:15	207	3	0	0	210	14	0	0	1	15	225
18:30	196	9	0	0	205	20	0	0	1	21	226
18:45	193	10	0	1	204	8	0	0	1	9	213
17:00 - 18:00	842	42	4	2	890	53	1	0	3	57	947
17:30 - 18:30	838	29	0	0	867	62	1	0	3	66	933
18:00 - 19:00	790	33	0	1	824	54	0	0	3	57	881

COMUNE DI VERONA											
INTERSEZIONE 3: VIE PALAZZINA / FORLÌ											
Venerdì 03 febbraio 2017 - fascia di punta della sera											
DATI DISAGGREGATI											
INGRESSO ALL'INTERSEZIONE											

3A - PALAZZINA nord											
Ora	3B - FORLÌ					3C - PALAZZINA sud					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	26	3	0	0	29	199	14	2	1	216	245
17:15	38	0	0	0	38	206	13	2	1	222	260
17:30	28	0	0	0	28	198	7	0	0	205	233
17:45	30	4	0	0	34	239	8	0	0	247	281
18:00	33	1	0	0	34	194	11	0	0	205	239
18:15	28	1	0	1	30	207	3	0	0	210	240
18:30	48	3	0	0	51	196	9	0	0	205	256
18:45	37	2	0	0	39	193	10	0	1	204	243
17:00 - 18:00	122	7	0	0	129	842	42	4	2	890	1019
17:30 - 18:30	119	6	0	1	126	838	29	0	0	867	993
18:00 - 19:00	146	7	0	1	154	790	33	0	1	824	978

3B - FORLÌ											
Ora	3C - PALAZZINA sud					3A - PALAZZINA nord					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	9	0	0	0	9	10	0	0	0	10	19
17:15	8	0	0	1	9	9	1	0	0	10	19
17:30	21	0	0	1	22	9	0	0	0	9	31
17:45	15	1	0	1	17	14	0	0	0	14	31
18:00	12	0	0	0	12	9	0	0	0	9	21
18:15	14	0	0	1	15	12	1	0	0	13	28
18:30	20	0	0	1	21	15	0	0	0	15	36
18:45	8	0	0	1	9	17	0	0	0	17	26
17:00 - 18:00	53	1	0	3	57	42	1	0	0	43	100
17:30 - 18:30	62	1	0	3	66	44	1	0	0	45	111
18:00 - 19:00	54	0	0	3	57	53	1	0	0	54	111

3C - PALAZZINA sud											
Ora	3A - PALAZZINA nord					3B - FORLÌ					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	164	16	0	0	180	15	0	0	1	16	196
17:15	172	22	1	0	195	12	1	0	0	13	208
17:30	197	18	0	0	215	11	1	0	2	14	229
17:45	195	14	1	1	211	10	1	0	1	12	223
18:00	184	16	1	0	201	13	0	0	0	13	214
18:15	195	8	0	0	203	11	0	0	0	11	214
18:30	175	7	2	0	184	11	0	0	0	11	195
18:45	180	9	0	1	190	6	0	0	1	7	197
17:00 - 18:00	728	70	2	1	801	48	3	0	4	55	856
17:30 - 18:30	771	56	2	1	830	45	2	0	3	50	880
18:00 - 19:00	734	40	3	1	778	41	0	0	1	42	820

Tabella 3 – Intersezione 3 – Flussi disaggregati – Venerdì 03/02/2017

3.4.1.4 INTERSEZIONE 4: VIA PALAZZINA / VIA IMOLA

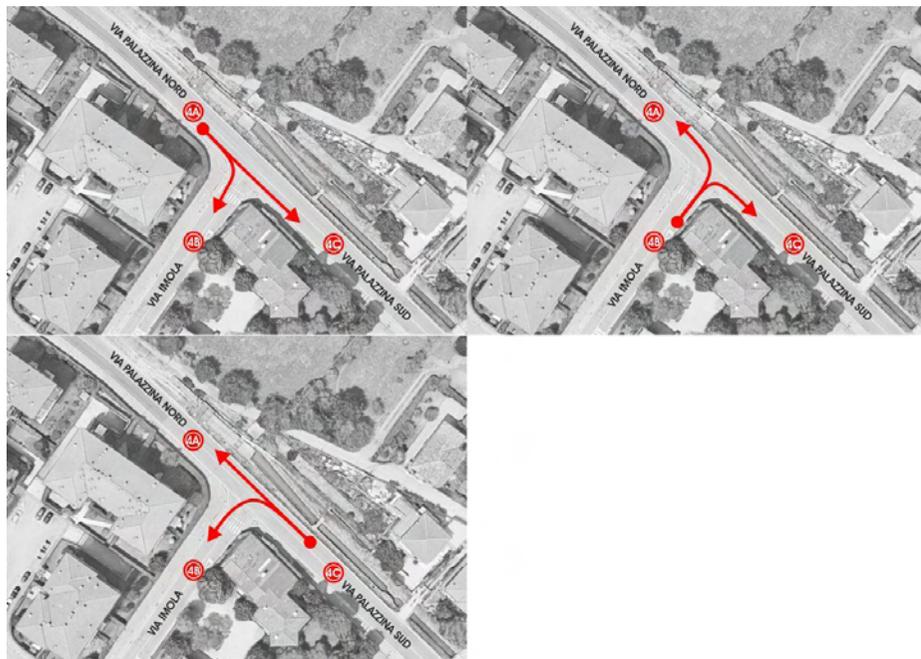


Figura 18 – Intersezione 4 – Manovre rilevate

Nell'intersezione in esame il flusso complessivo in ingresso/uscita, nelle ore di rilievo, risulta essere suddiviso come riportato nella seguente tabella.

COMUNE DI VERONA											
INTERSEZIONE 4: VIE PALAZZINA / IMOLA											
Venerdì 03 febbraio 2017 - fascia di punta della sera											
DATI DISAGGREGATI											
INGRESSO ALL'INTERSEZIONE											

4A - PALAZZINA nord											
Ora	4B - IMOLA					4C - PALAZZINA sud					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	15	3	0	0	18	162	15	0	0	177	195
17:15	20	2	2	0	24	170	22	1	0	193	217
17:30	13	1	0	0	14	187	18	0	0	205	219
17:45	17	1	0	0	18	189	14	1	1	205	223
18:00	17	0	0	0	17	177	16	1	0	194	211
18:15	20	0	0	0	20	190	9	0	0	199	219
18:30	19	0	0	0	19	180	7	2	0	189	208
18:45	17	1	0	0	18	184	9	0	1	194	212
17:00 - 18:00	65	7	2	0	74	708	69	2	1	780	854
17:30 - 18:30	67	2	0	0	69	743	57	2	1	803	872
18:00 - 19:00	73	1	0	0	74	731	41	3	1	776	850

4B - IMOLA											
Ora	4C - PALAZZINA sud					4A - PALAZZINA nord					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	12	1	0	0	13	6	2	0	0	8	21
17:15	11	1	0	0	12	11	0	0	0	11	23
17:30	19	0	0	0	19	10	0	0	0	10	29
17:45	20	0	0	0	20	17	0	0	0	17	37
18:00	16	0	0	0	16	5	2	0	0	7	23
18:15	17	0	0	0	17	15	3	0	0	18	35
18:30	10	0	0	0	10	14	1	0	0	15	25
18:45	13	0	0	0	13	14	2	0	0	16	29
17:00 - 18:00	62	2	0	0	64	44	2	0	0	46	110
17:30 - 18:30	72	0	0	0	72	47	5	0	0	52	124
18:00 - 19:00	56	0	0	0	56	48	8	0	0	56	112

4C - PALAZZINA sud											
Ora	4A - PALAZZINA nord					4B - IMOLA					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	215	15	2	1	233	10	2	0	0	12	245
17:15	230	12	2	1	245	14	1	0	0	15	260
17:30	211	6	0	0	217	15	1	0	0	16	233
17:45	258	12	0	0	270	11	0	0	0	11	281
18:00	217	10	0	0	227	10	2	0	0	12	239
18:15	223	4	0	1	228	12	0	0	0	12	240
18:30	238	12	0	0	250	6	0	0	0	6	256
18:45	224	11	0	1	236	6	1	0	0	7	243
17:00 - 18:00	914	45	4	2	965	50	4	0	0	54	1019
17:30 - 18:30	909	32	0	1	942	48	3	0	0	51	993
18:00 - 19:00	902	37	0	2	941	34	3	0	0	37	978

COMUNE DI VERONA											
INTERSEZIONE 4: VIE PALAZZINA / IMOLA											
Venerdì 03 febbraio 2017 - fascia di punta della sera											
DATI DISAGGREGATI											
INGRESSO ALL'INTERSEZIONE											

4A - PALAZZINA nord											
Ora	4B - IMOLA					4C - PALAZZINA sud					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	6	2	0	0	8	215	15	2	1	233	241
17:15	11	0	0	0	11	230	12	2	1	245	256
17:30	10	0	0	0	10	211	6	0	0	217	227
17:45	17	0	0	0	17	258	12	0	0	270	287
18:00	5	2	0	0	7	217	10	0	0	227	234
18:15	15	3	0	0	18	223	4	0	1	228	246
18:30	14	1	0	0	15	238	12	0	0	250	265
18:45	14	2	0	0	16	224	11	0	1	236	252
17:00 - 18:00	44	2	0	0	46	914	45	4	2	965	1011
17:30 - 18:30	47	5	0	0	52	909	32	0	1	942	994
18:00 - 19:00	48	8	0	0	56	902	37	0	2	941	997

4B - IMOLA											
Ora	4C - PALAZZINA sud					4A - PALAZZINA nord					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	10	2	0	0	12	15	3	0	0	18	30
17:15	14	1	0	0	15	20	2	2	0	24	39
17:30	15	1	0	0	16	13	1	0	0	14	30
17:45	11	0	0	0	11	17	1	0	0	18	29
18:00	10	2	0	0	12	17	0	0	0	17	29
18:15	12	0	0	0	12	20	0	0	0	20	32
18:30	6	0	0	0	6	19	0	0	0	19	25
18:45	6	1	0	0	7	17	1	0	0	18	25
17:00 - 18:00	50	4	0	0	54	65	7	2	0	74	128
17:30 - 18:30	48	3	0	0	51	67	2	0	0	69	120
18:00 - 19:00	34	3	0	0	37	73	1	0	0	74	111

4C - PALAZZINA sud											
Ora	4A - PALAZZINA nord					4B - IMOLA					TOTALE
	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	Auto	Comm	Pes	Bus	Totale	
17:00	162	15	0	0	177	12	1	0	0	13	190
17:15	170	22	1	0	193	11	1	0	0	12	205
17:30	187	18	0	0	205	19	0	0	0	19	224
17:45	189	14	1	1	205	20	0	0	0	20	225
18:00	177	16	1	0	194	16	0	0	0	16	210
18:15	190	9	0	0	199	17	0	0	0	17	216
18:30	180	7	2	0	189	10	0	0	0	10	199
18:45	184	9	0	1	194	13	0	0	0	13	207
17:00 - 18:00	708	69	2	1	780	62	2	0	0	64	844
17:30 - 18:30	743	57	2	1	803	72	0	0	0	72	875
18:00 - 19:00	731	41	3	1	776	56	0	0	0	56	832

Tabella 4 – Intersezione 4 – Flussi disaggregati – Venerdì 03/02/2017

3.4.2 IDENTIFICAZIONE DELL'ORA DI PUNTA

Lo scenario attuale è definito considerando dal punto di vista della domanda i flussi di traffico attuali relativi all'ora di punta individuata e dal punto di vista dell'offerta dalla rete viabilistica esistente e precedentemente descritta.

Al fine di identificare la condizione di massimo carico sulla rete nell'intorno dell'area di intervento si considerano le seguenti sezioni in ingresso:

- 1A – Via Legnago nord;
- 1B – Via Dei Bevilacqua;
- 2B – Via Legnago sud;
- 3C – Via Palazzina sud;
- 4A – Via Palazzina nord.

L'immagine seguente mostra le sezioni considerate nell'identificazione dell'ora di punta.

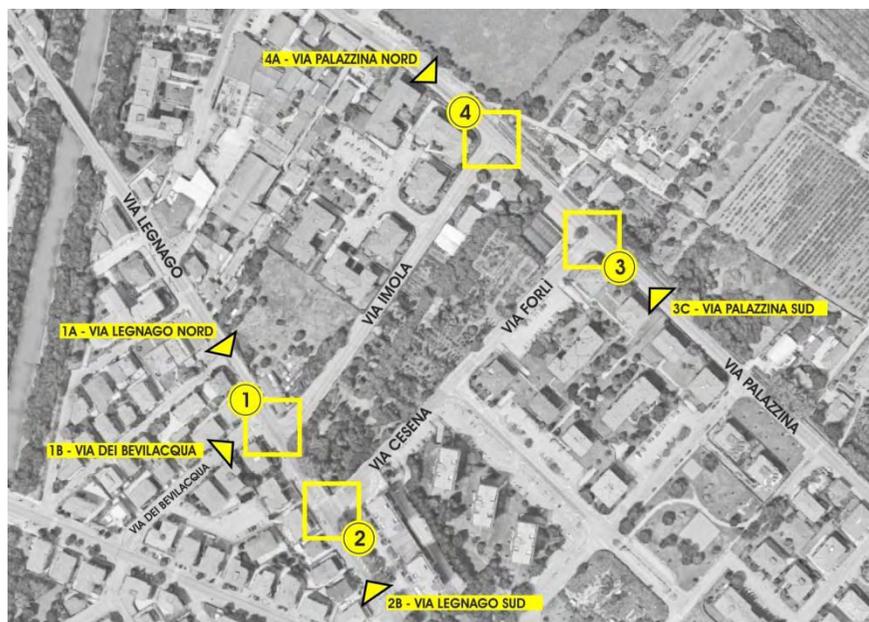


Figura 19 – Sezioni identificative dell'ora di punta

Analizzando i dati di traffico rilevati al contorno dell'area in esame nella fascia di punta serale del Venerdì i flussi maggiori in ingresso si verificano nell'ora **17:00-18:00 con un movimento totale in ingresso all'area di studio pari a 3.584 veicoli equivalenti.**

Sezione	17:00 - 18:00	17:30 - 18:30	18:00 - 19:00
1A - LEGNAGO nord	659	633	633
1B - DEI BEVILACQUA	152	167	168
2B - LEGNAGO sud	839	839	842
3C - PALAZZINA sud	999	966	918
4A - PALAZZINA nord	935	934	896
TOTALE	3.584	3.539	3.457

Tabella 5 – Veicoli equivalenti in ingresso all'area nell'ora di punta del venerdì sera

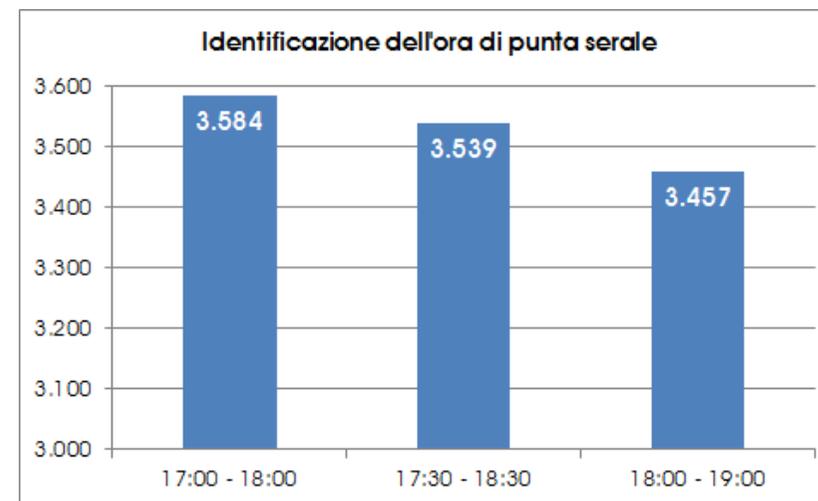


Grafico 1 – Identificazione dell'ora di punta serale Venerdì

3.5 IDENTIFICAZIONE DELLO SCENARIO ATTUALE

Con riferimento all'ora di punta della sera del venerdì il flussogramma seguente rappresenta il carico espresso in veicoli equivalenti sui principali assi stradali di accesso all'area di intervento.

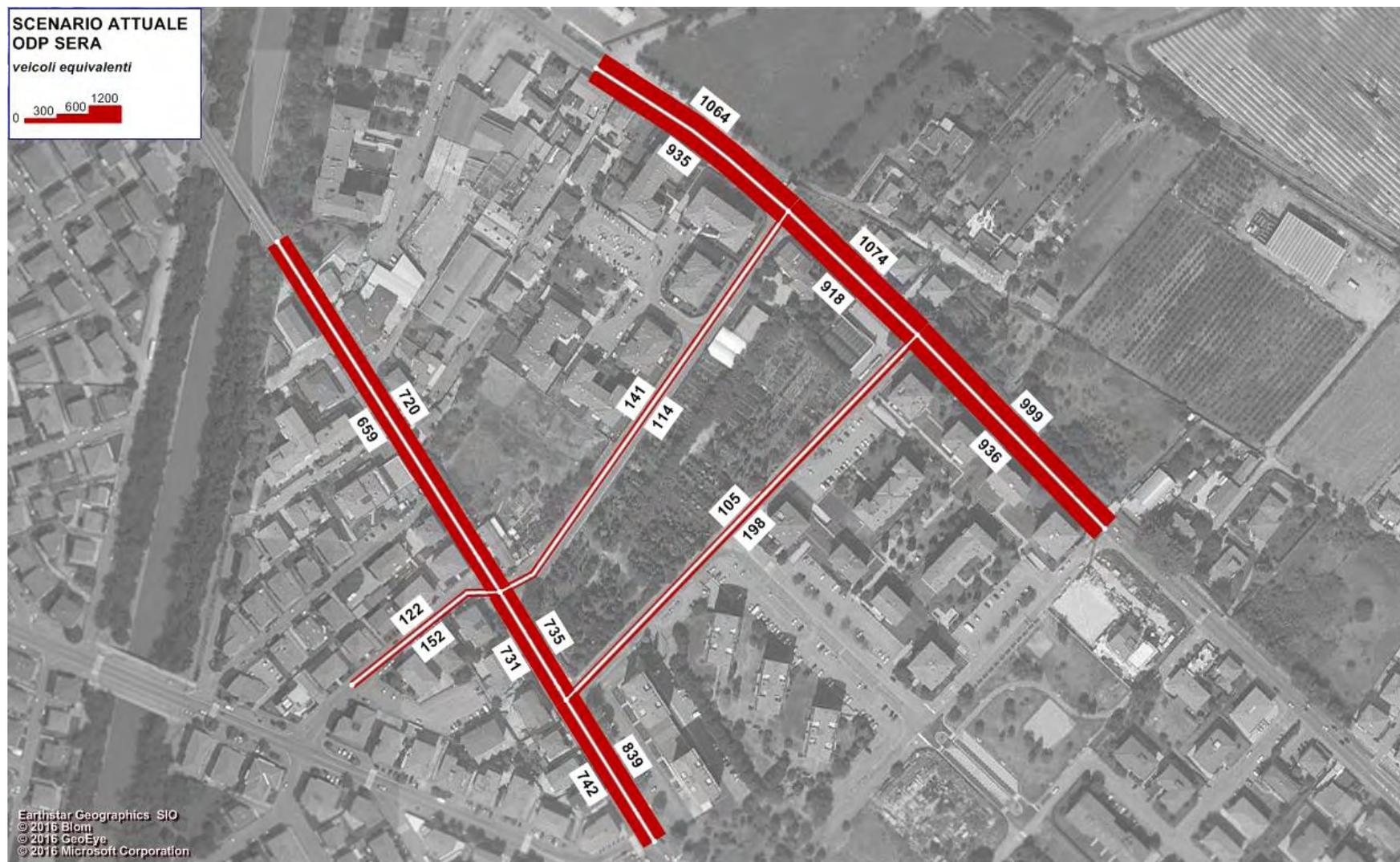


Figura 20 – Flussogramma dell'ora di punta del venerdì sera – Scenario Attuale

3.5.1.1 INTERSEZIONE 1: VIA LEGNAGO / VIA IMOLA

on riferimento all'intersezione in esame nell'ora di punta del venerdì i flussi sono riassunti dalla seguente matrice Origine/Destinazione, espressa in veicoli equivalenti e dal flussogramma seguente.

17:00 - 18:00	1A - LEGNAGO nord	1B - DEI BEVILACQUA	1C - LEGNAGO sud	1D - IMOLA	TOTALE
1A - LEGNAGO nord	0	2	648	9	659
1B - DEI BEVILACQUA	18	0	52	82	152
1C - LEGNAGO sud	676	36	0	23	735
1D - IMOLA	26	84	31	0	141
TOTALE	720	122	731	114	1687

Tabella 6 – Intersezione 1 – Matrice OD ora di punta

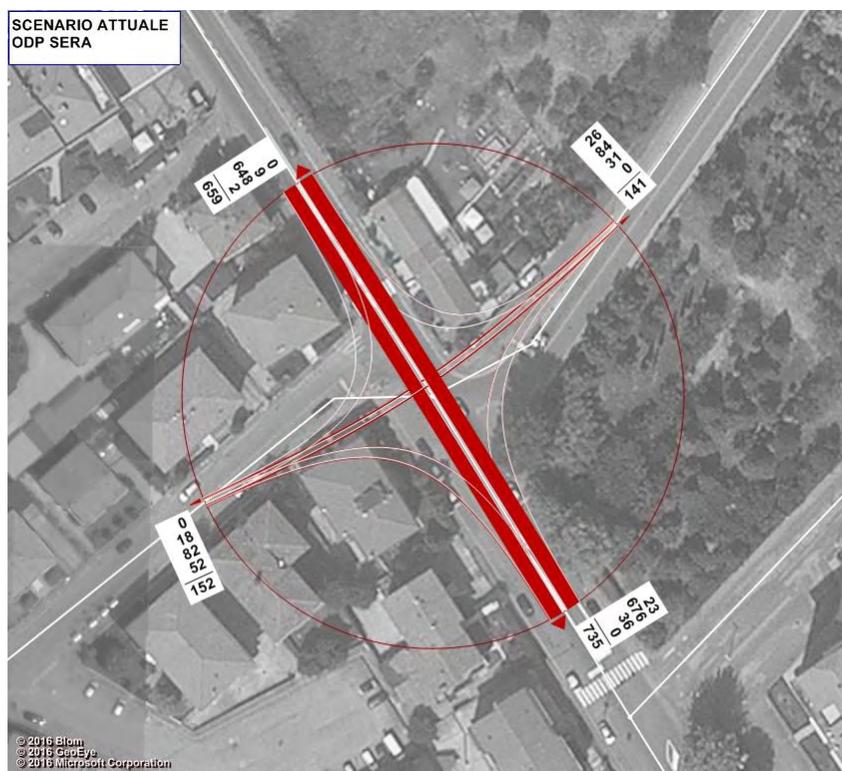


Figura 21 – Intersezione 1 – Flussogramma manovre al nodo ora di punta

3.5.1.2 INTERSEZIONE 2: VIA LEGNAGO / VIA CESENA

Con riferimento all'intersezione in esame nell'ora di punta del venerdì i flussi sono riassunti dalla seguente matrice Origine/Destinazione, espressa in veicoli equivalenti e dal flussogramma seguente.

17:00 - 18:00	2A - LEGNAGO nord	2B - LEGNAGO sud	2C - CESENA	TOTALE
2A - LEGNAGO nord	0	674	57	731
2B - LEGNAGO sud	698	0	141	839
2C - CESENA	37	68	0	105
TOTALE	735	742	198	1675

Tabella 7 – Intersezione 2 – Matrice OD ora di punta

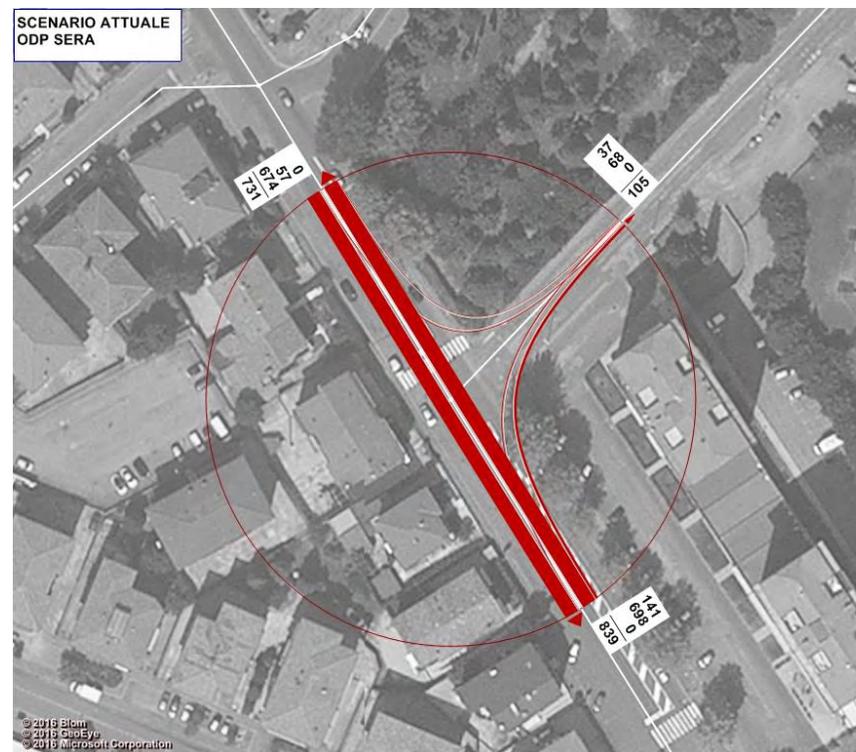


Figura 22 – Intersezione 2 – Flussogramma manovre al nodo ora di punta

3.5.1.3 INTERSEZIONE 3: VIA PALAZZINA / VIA FORLÌ

on riferimento all'intersezione in esame nell'ora di punta del venerdì i flussi sono riassunti dalla seguente matrice Origine/Destinazione, espressa in veicoli equivalenti e dal flussogramma seguente.

17:00 - 18:00	3A - PALAZZINA nord	3B - FORLÌ	3C - PALAZZINA sud	TOTALE
3A - PALAZZINA nord	0	44	874	918
3B - FORLÌ	136	0	62	198
3C - PALAZZINA sud	938	61	0	999
TOTALE	1074	105	936	2115

Tabella 8 – Intersezione 3 – Matrice OD ora di punta

3.5.1.4 INTERSEZIONE 4: VIA PALAZZINA / VIA IMOLA

Con riferimento all'intersezione in esame nell'ora di punta del venerdì i flussi sono riassunti dalla seguente matrice Origine/Destinazione, espressa in veicoli equivalenti e dal flussogramma seguente.

17:00 - 18:00	4A - PALAZZINA nord	4B - IMOLA	4C - PALAZZINA sud	TOTALE
4A - PALAZZINA nord	0	83	852	935
4B - IMOLA	48	0	66	114
4C - PALAZZINA sud	1016	58	0	1074
TOTALE	1064	141	918	2123

Tabella 9 – Intersezione 4 – Matrice OD ora di punta



Figura 23 – Intersezione 3 – Flussogramma manovre al nodo ora di punta

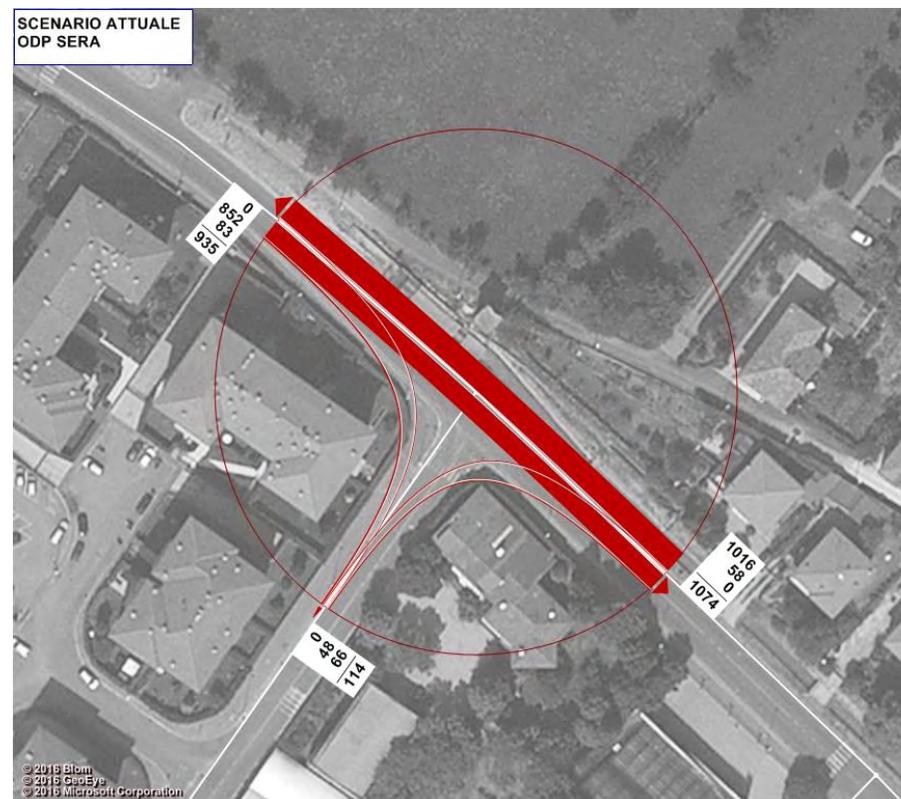


Figura 24 – Intersezione 4 – Flussogramma manovre al nodo ora di punta

4 ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO

Lo Scenario di Riferimento descrive sia dal punto di vista dell'offerta, sia dal punto di vista della domanda, le condizioni viabilistiche attese all'orizzonte temporale dell'attivazione dell'intervento oggetto di studio. Lo scopo è quello di fornire una base di raffronto tra le caratteristiche della mobilità futura rispetto allo Scenario di intervento, in modo da poter valutare sia qualitativamente, sia quantitativamente, l'impatto del traffico.

A tal fine, si è compiuta una ricognizione sui più importanti progetti di trasformazione urbana offrendo un quadro dei principali interventi che contribuiranno significativamente allo sviluppo del quadrante sud della città di Verona all'orizzonte temporale di riferimento.

L'indagine è stata condotta privilegiando quelle trasformazioni che, per posizione geografica, per rilevanza dimensionale, economica e territoriale ed eccellenza assumono un carattere strategico per l'intera area di studio.

Nel paragrafi a seguire sono descritti gli elementi del quadro programmatico ed infrastrutturale considerati nello scenario di riferimento.

4.1 ELEMENTI DEL QUADRO PROGRAMMATICO

Per la definizione del quadro urbanistico / insediativo dello Scenario di Riferimento, pertanto, verranno considerati gli interventi urbanistici, localizzati graficamente con perimetrazione verde, di seguito riportati:

- WTC Adige City – Comparto A;
- Area "Ex Magazzini Generali";
- Grande Struttura di Vendita – BRICOMAN.

L'immagine a seguire mostra la localizzazione degli interventi considerati.

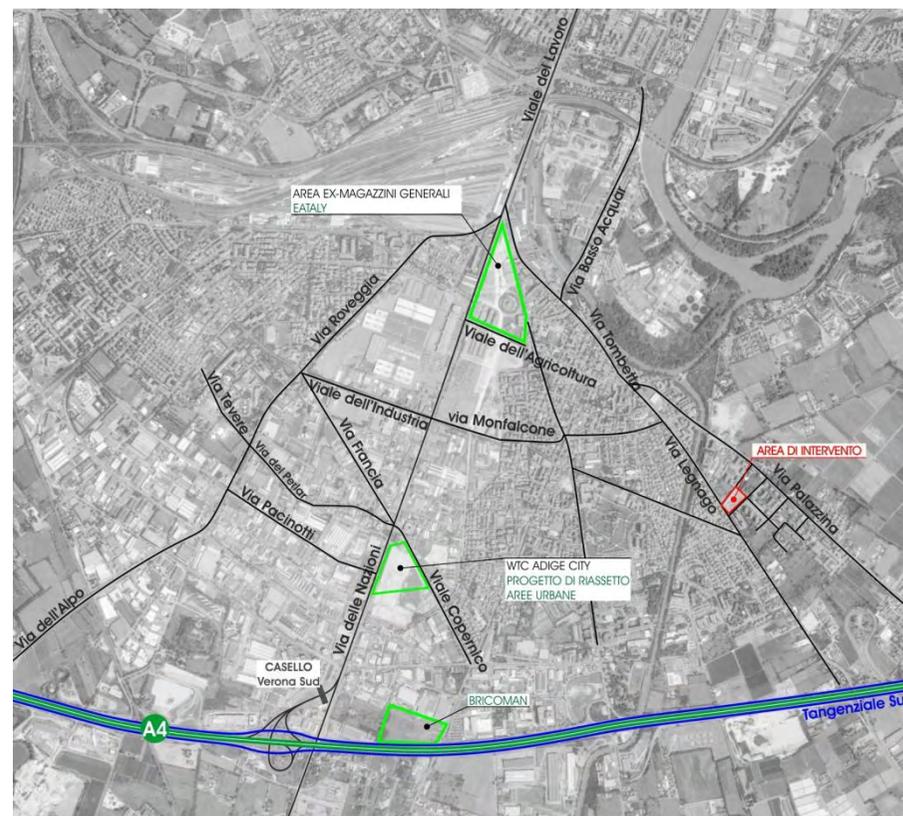


Figura 25 – Localizzazione interventi previsti nel quadro programmatico

4.1.1 WTC ADIGE CITY – COMPARTO A

L'intervento WTC Adige City offre la riqualifica e riconversione dell'area "Ex Officine Adige" nel quadrante sud della Città di Verona. In particolare, l'intervento si colloca a ridosso dell'asse di penetrazione sud-nord Viale delle Nazioni – Viale del Lavoro, che mette in relazione gli svincoli dell'Autostrada A4 (casello Verona sud) e della Tangenziale di Verona con il centro cittadino.

L'intervento risulta assoggettato a Valutazione Ambientale (screening di VIA nel 2016, screening di VIA del 2015 e VIA nel 2012), si compone dei seguenti comparti:

- Comparto A, che prevede una SUL complessiva pari a mq. 60.000 e che si articola con le seguenti funzioni:
 - funzione commerciale, con una SUL pari a mq. 6.000;
 - funzione direzionale, con una SUL pari a mq. 20.000;
- Comparto B, che prevede una SUL complessiva pari a mq. 68.000 e che si articola con le seguenti funzioni:
 - funzione residenziale, con una SUL pari a mq. 55.000;
 - funzioni terziarie, con una SUL pari a mq. 8.000;
 - funzione ricettiva/turistica/congressuali con una SUL pari a mq. 5.000.

Mentre la realizzazione del Comparto A si colloca nel breve periodo, per il comparto B i tempi di attivazione previsti si collocano nel medio periodo, pertanto, le analisi condotte nel presente documento in riferimento agli impatti derivanti dall'attivazione progetti previsti nel quadrante sud della Città di Verona all'orizzonte temporale di attivazione dell'intervento oggetto di studio, prenderanno in considerazione esclusivamente l'attivazione del solo Comparto A.

4.1.2 AREA "EX MAGAZZINI GENERALI"

L'area in oggetto coincide storicamente con gli Ex Magazzini Generali, ambito industriale dismesso di Verona Sud ed è delimitata ad ovest da Viale del Lavoro, a sud da Viale dell'Agricoltura e a est da Via Santa Teresa e Via Scuderlando.

In adiacenza a Viale dell'Agricoltura (ma in separata sede) è previsto il tracciato del **nuovo Filobus di Verona**; a Sud di esso il futuro parco urbano

previsto dal PRUSST (Programmi di Riqualificazione Urbana e di Sviluppo Sostenibile del Territorio) di Verona Sud e l'area dell'Ex Mercato Ortofrutticolo / Parcheggio P3 di Verona Fiere.

Il progetto prevede il recupero di edifici esistenti, la realizzazione di nuovi edifici ed i relativi parcheggi e la sistemazione degli accessi. Le funzioni previste sono in parte commerciali, in parte direzionali ad uso pubblico e privato, ed in parte ad uso terziario, per un **totale di 53.750 mq di SLP**.

La parte commerciale è insediata nell'edificio storico "Stazione Frigorifera" e si identifica con **"Eataly"** come un insieme di attività di vendita, di ristorazione e culturali legate all'eccellenza alimentare italiana.

Gli altri edifici sono destinati al settore terziario e direzionale, sono presenti in particolare:

- Uffici direzionali di Unicredit;
- Uffici direzionali dell'ULSS (Unità Locale Socio-Sanitaria);
- Sedi di alcuni Ordini Professionali e dell'Archivio di Stato.

Per quanto riguarda il sistema infrastrutturale di previsione, il progetto prende in considerazione il sistema viario attuale, migliorato con l'insieme degli interventi realizzati dal soggetto attuatore Fondazione CariVerona e da parte di altri soggetti.

4.1.3 GRANDE STRUTTURA DI VENDITA BRICOMAN

L'area oggetto di studio è situata a Sud di Verona in un contesto territoriale quasi interamente edificato ed è situato a ridosso di due importanti assi viari urbani, identificati con viale delle Nazioni e via Flavio Gioia, che consentono i collegamenti nord/sud (centro città/casello Verona sud dell'Autostrada A4) ed Est/Ovest (di collegamento tra gli svincoli della Tangenziale Sud di Verona).

Il Progetto, ad insegna BRICOMAN, prevede la realizzazione di una Grande Struttura di Vendita avente una **superficie complessiva di circa 9.000**, di cui 6.000 mq di area di vendita interna, 1.999 mq di vendita esterna sotto portico e di circa 1.000 mq di area destinata alla scorta merci; completano il fabbricato una zona uffici di servizio al negozio collocati ad un piano mezzanino con un'una superficie complessiva di 360 mq. L'intervento prevede la realizzazione di 455 posti auto.

Inoltre, il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere viabilistiche:

- dovranno essere realizzate le seguenti opere di viabilità previste dalla manifestazione d'interesse n° 41:
 - quota parte della rotonda R1;
 - nuova strada di collegamento tra via Vigasio e la rotonda R1 con annessa corsia di accesso;
 - nuova strada di collegamento tra 1° traversa di via Esperanto e la rotonda R1;
 - riqualificazione 1° traversa di via Esperanto.
- dovranno essere inoltre realizzate e collaudate le seguenti opere di viabilità previste dalla manifestazione d'interesse n° 36:
 - quota parte della rotonda R1;
 - allargamento e riqualificazione 2° traversa di via F. Gioia;
 - riqualificazione intersezione via F. Gioia;
 - impianto semaforico su via F. Gioia.

Le opere di cui sopra fanno parte di un Piano a scala più estesa denominato "Piano della Viabilità di Verona Sud.

4.2 ELEMENTI DEL QUADRO INFRASTRUTTURALE

All'orizzonte temporale nel quale si colloca l'attivazione dell'intervento oggetto del presente studio sono considerati i seguenti interventi infrastrutturali

- le opere previste a carico di AIDA - Ex Officine Adige:
 - riqualifica semaforo tra via Copernico / viale del Commercio;
 - riqualifica semaforo tra via le del Commercio / via Torricelli;
 - nuovo svincolo Vigasio sud e nord, con l'esclusione del ramo di accesso alla Tangenziale in direzione ovest;
 - ottimizzazione del ciclo semaforico dell'intersezione tra via Gioia/via Copernico/via dell'Esperanto/via Pasteur;
 - riqualifica dell'intersezione di Largo Perlar ed ottimizzazione del ciclo semaforico.
- le opere previste nel comparto a sud dell'area "Ex Officine Adige":
 - nuova viabilità a supporto della connessione del nuovo svincolo di Vigasio con via Gioia e via dell'Esperanto;
 - nuova intersezione semaforizzata lungo via dell'Esperanto a sud di via Gioia;
 - nuova intersezione semaforizzata lungo via Gioia;

- nuova rotonda di connessione tra le strade di connessione tra lo svincolo e via Gioia e via dell'Esperanto.
- Il quadro di insieme delle opere considerate è riportato nell'immagine a seguire.

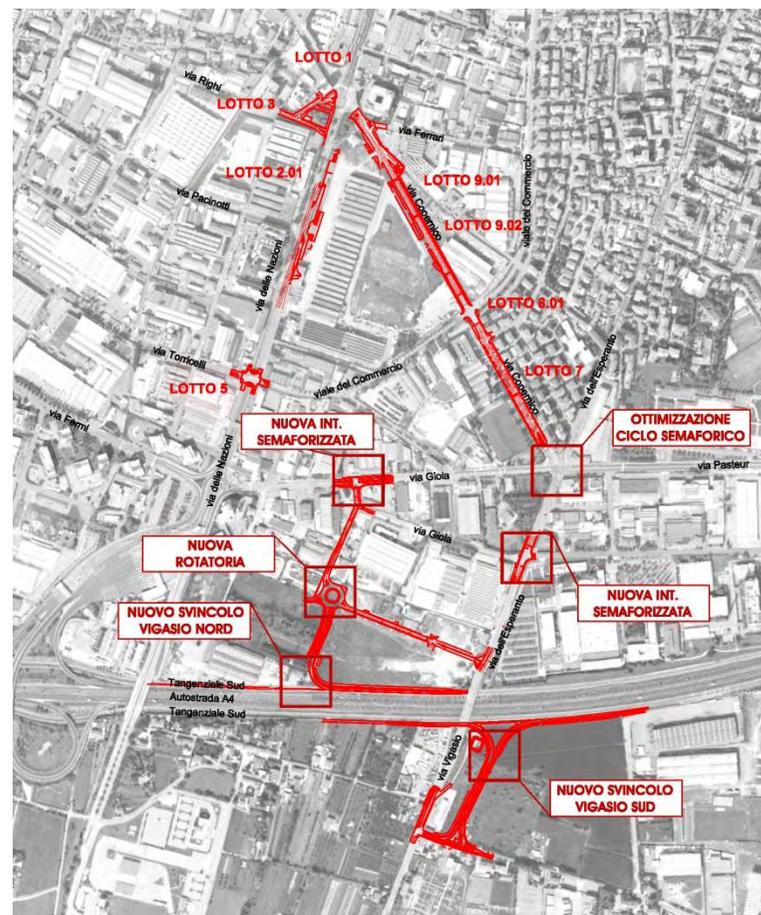


Figura 26 – Opere viabilistiche considerate nello scenario di Riferimento

4.2.1 STIMA DELL'IMPATTO DEGLI INTERVENTI DEL QUADRO PROGRAMMATICO ED INFRASTRUTTURALE

L'attivazione dell'intervento oggetto di studio si colloca nel breve periodo. In tale orizzonte temporale è da ritenersi necessario considerare attivi, o prossimi all'apertura, degli interventi descritti nei paragrafi precedenti, sia per quanto concerne il quadro programmatico, sia per quanto concerne il quadro infrastrutturale.

Al fine di determinare una stima degli impatti che tali elementi possono determinare sulla rete viaria di studio, si è fatto riferimento alle risultanze degli studi a supporto delle valutazioni di impatto relative ai medesimi interventi.

In particolare, in relazione alla localizzazione dell'area di studio decentrata rispetto all'asse principale del Lavoro-delle Nazioni a ridosso del quale si sviluppano gli interventi del quadro programmatico, **è possibile stimare un incremento della domanda di traffico lungo via Legnago e via Palazzina pari al 2% nell'ora di punta del venerdì sera rispetto a quanto osservato in occasione delle indagini di traffico effettuate nel mese di febbraio 2017.**

Tale incremento sarà considerato nelle successive analisi riferite allo scenario di intervento.



Figura 27 – Flussogramma dell'ora di punta del venerdì sera – Scenario di Riferimento

5 ANALISI DELLO SCENARIO DI INTERVENTO

Il primo passo, necessario per valutare la compatibilità del progetto proposto con l'assetto viario più efficace ed adeguato per soddisfare la domanda di mobilità complessiva, è quello di quantificare i movimenti potenzialmente indotti dalle nuove funzioni previste all'interno dello stesso.

Per la definizione dello Scenario di Intervento si considera:

- **domanda di trasporto:** i flussi di traffico dello scenario di riferimento, unitamente a quelli potenzialmente indotti dall'intervento in esame;
- **offerta di trasporto:** la viabilità in essere nel comparto oggetto di studio eventualmente implementata dalle opere previste dal progetto.

5.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di una **nuova area commerciale destinata a media struttura di vendita in variante al PI (Piano di Intervento)**.

La proposta di intervento consiste nella realizzazione di:

- media struttura di vendita commerciale con SLP pari a 2.000 mq e SV di 1.200 mq;
- strada di collegamento tra le vie Imola e Cesena, con affiancata una pista ciclopedonale da collegare con quella esistente su via Imola;
- parcheggio pubblico sull'area di proprietà comunale in fregio a via Legnago;
- parco urbano sull'area comunale in fregio a via Imola.

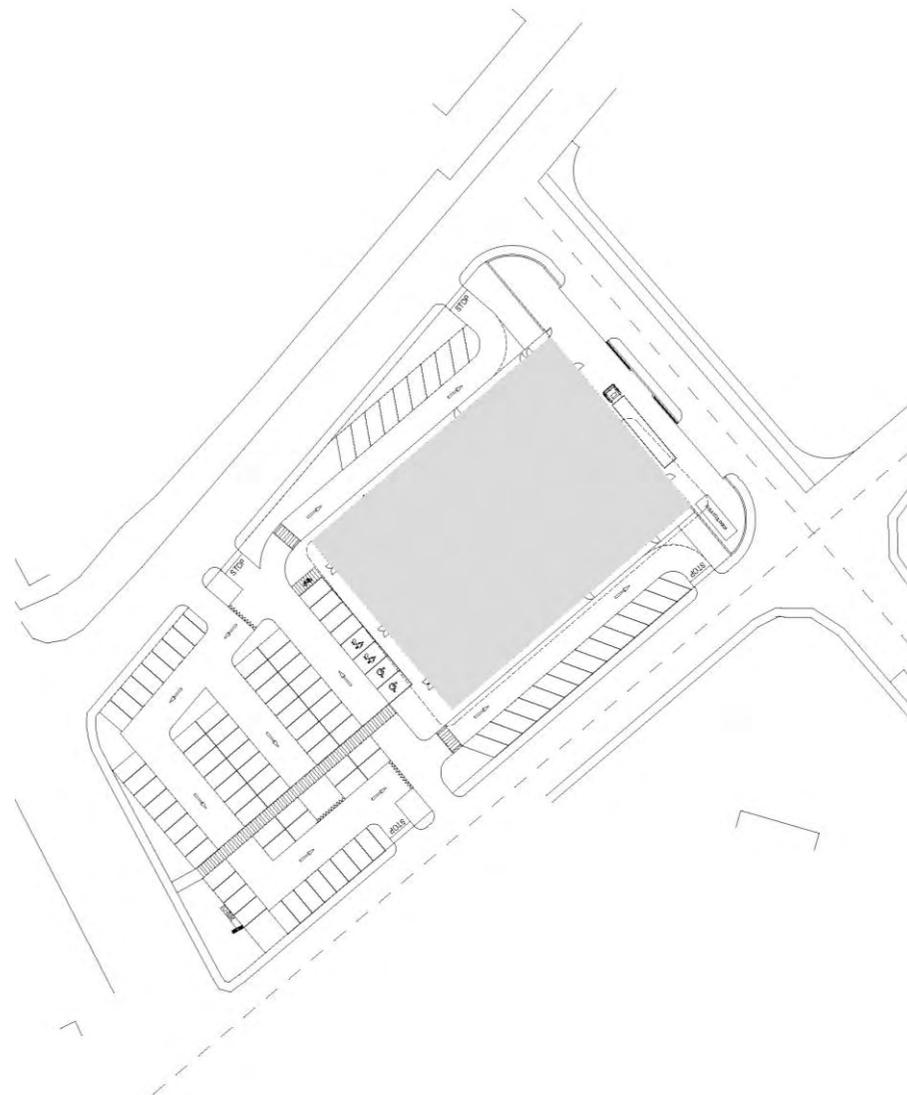


Figura 28 – Masterplan dell'intervento

5.2 MODIFICHE ALLA VIABILITA'

Il progetto in essere nel comparto prevede la realizzazione di una strada di collegamento tra le vie Imola e Cesena, con affiancata una pista ciclopedonale da collegare a quella esistente su via Imola.



Figura 29 – Interventi viabilistici – nuova strada di collegamento

Inoltre, verrà realizzato un parcheggio pubblico sull'area di proprietà comunale in fregio a via Legnago, destinata dal Piano degli Interventi a servizi e un parco pubblico.

5.3 INTERVENTI DI RIQUALIFICA

Il progetto prevede la riqualifica delle strade perimetrali all'area di intervento con la realizzazione di nuovi marciapiedi così da rendere maggiormente accessibile il nuovo comparto ed aumentare la sicurezza delle utenze deboli. Inoltre, verrà realizzata una pista ciclopedonale lungo la nuova strada di collegamento tra le vie Imola e Cesena da collegare a quella esistente.

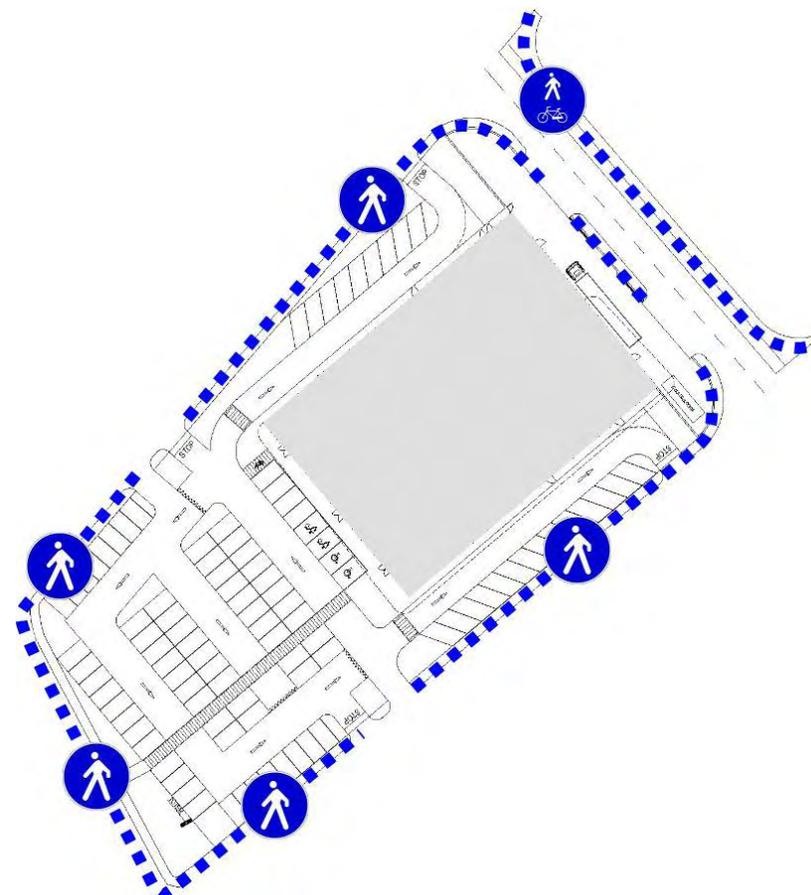


Figura 30 – Interventi di riqualifica – marciapiedi e pista ciclopedonale

5.4 AREE DI SOSTA

Le aree di parcheggio previste dall'intervento risultano posizionate:

- Lateralmente in corrispondenza delle vie Imola e Cesena;
- sul fronte in corrispondenza di via Legnago.

L'immagine seguente riporta la localizzazione delle aree a parcheggio previste dal progetto.

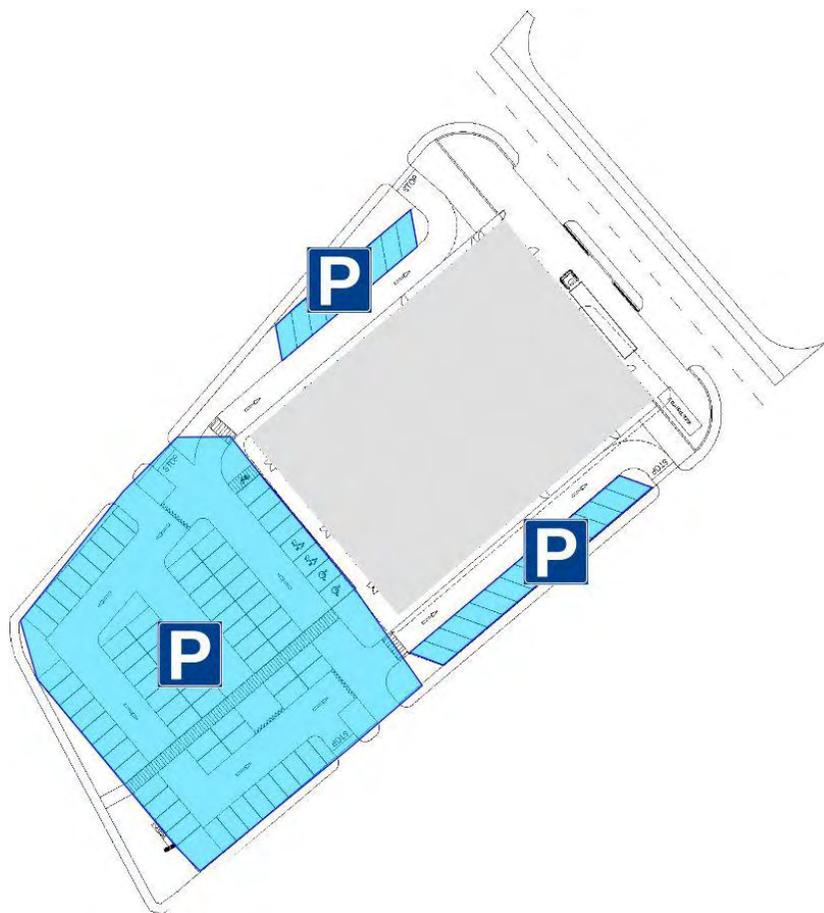


Figura 31 – Localizzazione aree di sosta

5.5 ACCESSI VEICOLARI AL COMPARTO

Gli accessi veicolari all'area di intervento risultano localizzati in corrispondenza di via Imola e via Cesena.

L'immagine seguente mostra la localizzazione degli accessi.

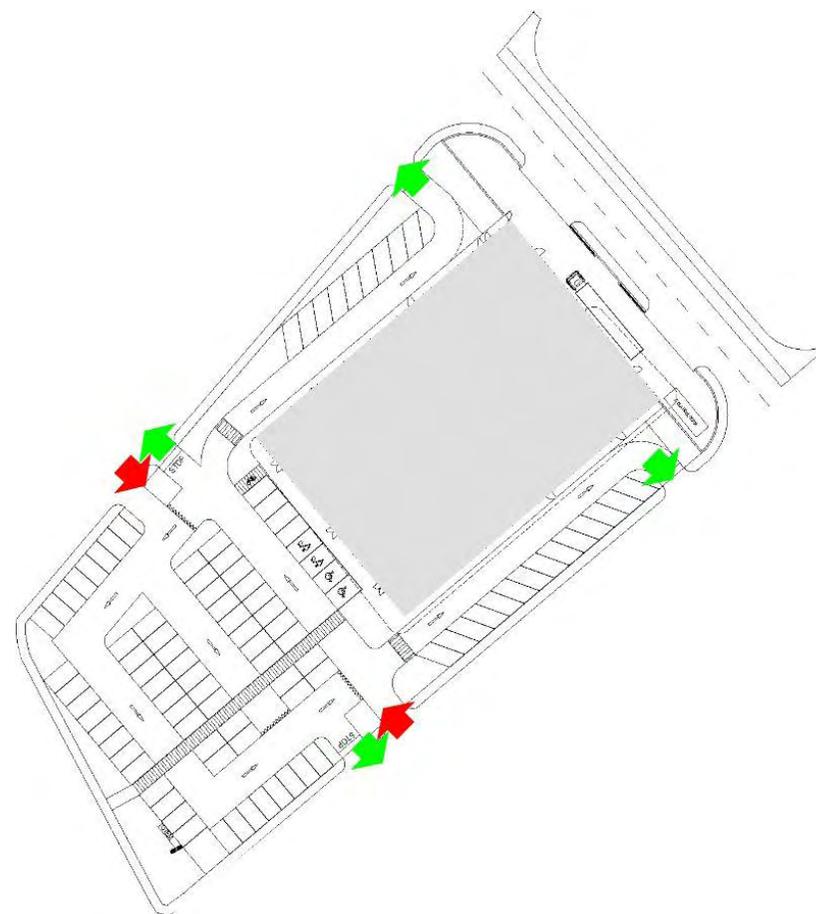


Figura 32 – Localizzazione dei punti di accesso all'area di intervento

Nelle immagini seguenti sono indicati graficamente i percorsi che effettueranno i veicoli per raggiungere le funzioni previste.



Figura 33 – Percorsi di accesso al comparto - Entrate



Figura 34 – Percorsi di accesso al comparto – Uscite

5.6 LOGISTICA ED APPROVVIGIONAMENTO MERCI

L'unità commerciale sarà dotata di una zona di scarico merci, collocata sul retro del fabbricato, lontano dagli ingressi pedonali.

La localizzazione della zona scarico merci permetterà di avere, all'interno della proprietà, una corsia di accumulo per i mezzi commerciali, che quindi, in attesa di scaricare, sosterranno su aree esterne alla viabilità pubblica, evitando qualsiasi tipo di interferenza con il transito veicolare.

I mezzi pesanti utilizzeranno una viabilità esterna alle aree di sosta dei clienti. Analizzando i dati di afflusso giornaliero di strutture analoghe, si nota come le fasce orarie più impegnate dall'arrivo dei mezzi commerciali siano quelle nei giorni infrasettimanali, quando l'affluenza dei clienti alla struttura commerciale è inferiore rispetto alle giornate di venerdì e sabato.

Nell'immagine a seguire sono indicati gli accessi e le aree di carico / scarico.

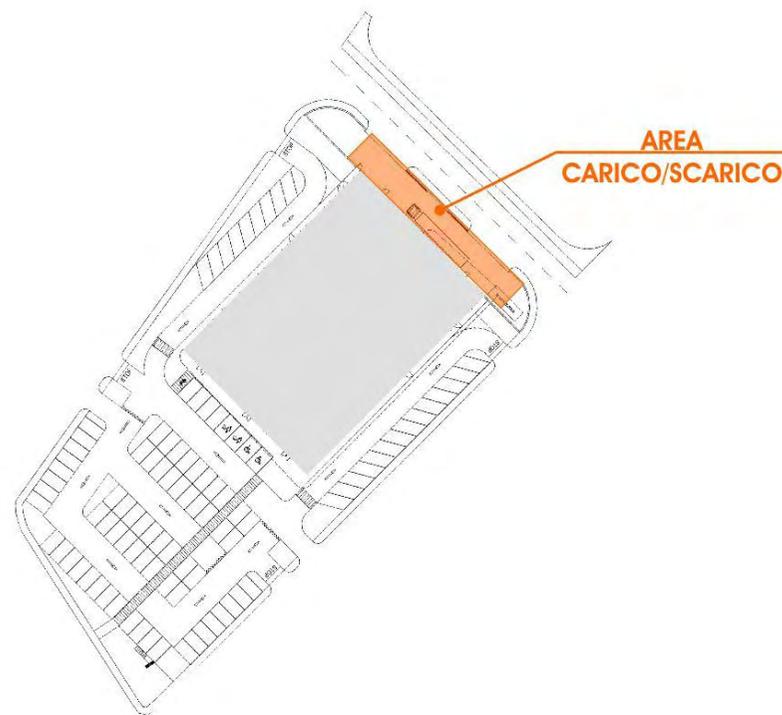


Figura 35 – Zona di carico e scarico merci

Per quanto riguarda l'ipotizzata attrazione/generazione dei mezzi commerciali destinati all'approvvigionamento della nuova unità commerciale, l'effetto che generano sul traffico è da considerarsi nullo nella fascia oraria di punta individuata dai rilievi (venerdì dalle 17:00 alle 18:00) e non influisce sulla determinazione dello scenario di intervento futuro.

POSTI TALI DATI, SI RITIENE CHE IL FLUSSO DI INGRESSO ED USCITA DEI VEICOLI COMMERCIALI SIA TRASCURABILE, IN QUANTO DI MODESTA ENTITÀ E NON SOVRAPPONIBILE CON QUELLO DELL'ORA DI PUNTA DEL TRAFFICO PRIVATO.

5.7 DEFINIZIONE DEI FLUSSI POTENZIALMENTE INDOTTI

La realizzazione del progetto può rappresentare un elemento di attrattività per il traffico veicolare di cui occorre stimare l'entità, nonché le rispettive direttrici di provenienza.

La rete viaria limitrofa all'insediamento verrà dunque caricata dai flussi aggiuntivi che si stimano possano aggiungersi a quelli già esistenti, a seguito della realizzazione dell'intervento in progetto.

5.7.1 INDOTTO VEICOLARE FUNZIONE COMMERCIALE

La stima del traffico indotto per le funzioni residenziale e commerciale è stata effettuata mediante il Manuale **"Trip Generation – 8th Edition"** pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers, che riporta una procedura di stima del traffico generato in presenza di differenti tipi di destinazione ed uso del suolo, tale procedura da tempo è diffusa sia negli Stati Uniti sia in altri numerosi Paesi. Questa procedura standardizzata si basa sull'utilizzo di funzioni generative e/o indici per categoria di destinazione ed uso del suolo, parametrizzati su grandezze caratteristiche, come SLP, numero di addetti, numero di unità abitative, ecc.

La determinazione dei parametri di generazione per categoria di destinazione d'uso è basata sull'analisi statistica dei flussi di traffico rilevati per strutture analoghe. La stima del traffico generato da una particolare struttura si ottiene moltiplicando il valore della grandezza caratteristica tipica per la destinazione d'uso prevista (es. il numero di appartamenti, i metri quadrati di superficie coperta destinata all'attività, il numero di addetti, la superficie dell'intera area, ecc.) per l'indice di generazione riportato nel Manuale, oppure sostituendo il valore specifico del parametro nella rispettiva equazione della curva di generazione.

Il software utilizzato esamina la variabile indipendente e il numero di iterazioni necessario per generare una curva di regressione, una equazione di regressione e un coefficiente di determinazione (R^2) per ogni tipologia di utilizzo. Più il coefficiente R^2 è vicino ad 1.00, migliore è l'attendibilità dell'equazione rispetto ai casi studiati; in caso contrario, più il valore è vicino allo 0.00, minore è l'attendibilità della curva utilizzata.

In particolare è stata considerata la seguente tipologia di negozio:

- **"Supermarket"** (cod. 850): struttura di vendita di prodotti e generi alimentari.

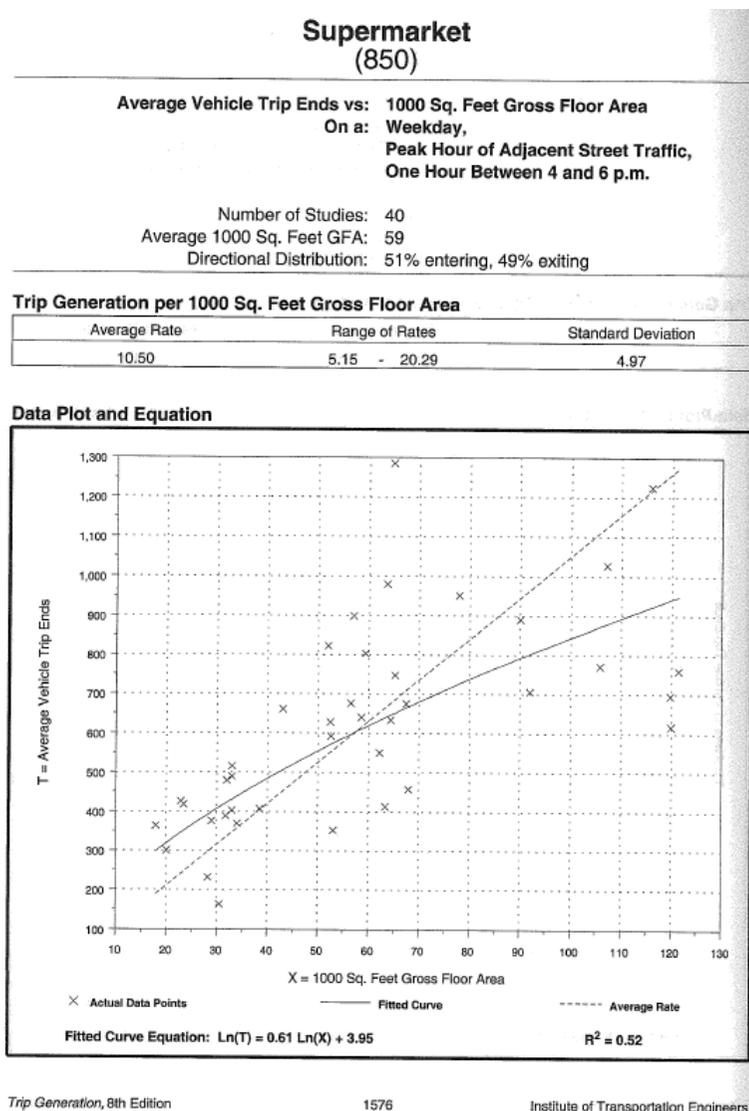


Figura 36 – Scheda Trip Generation – Code 850 – Supermarket

La seguente tabella riassume i parametri di generazione derivati dal manuale **“Trip Generation – 8th Edition”** relativa alla tipologia sopra riportata per la giornata di venerdì con riferimento alla fascia oraria di punta serale.

Trip Code	Land Use	AVG	% ingresso	% uscita
850	Supermarket	10,5	51%	49%

Tabella 10 – Parametri di generazione – Trip Generation

Si evidenzia che l’area di intervento di colloca in un’area residenziale densamente popolata, pertanto parte dei flussi aggiuntivi che potrebbero essere attratti/generati dalla nuova unità di vendita deriva da movimenti già circolanti sulla rete stradale limitrofa e da movimenti pedonali dalle residenze al contorno.

Pertanto, per il proseguo dell’analisi, si ipotizza **una riduzione dei flussi veicolari aggiuntivi del 20%** vista la natura residenziale del comparto e la localizzazione rispetto ai principali assi stradali.

Gli spostamenti generati e attratti dalla nuova media struttura di vendita sono quindi riassunti nella seguente tabella.

Trip Code	Land Use	% ingresso	% uscita	Spostamenti	Spostamenti ingresso	Spostamenti uscita
850	Supermarket	51%	49%	181	92	89
				181	92	89

Tabella 11 – Traffico indotto – Funzione commerciale e ristorazione

Complessivamente il traffico indotto stimato per l’intervento in progetto per l’ora di punta della sera del venerdì risulta complessivamente pari a **181 veicoli** dei quali **92 veicoli in ingresso** e **89 veicoli in uscita**.

5.8 DEFINIZIONE DELLE DIRETTRICI DI ACCESSO

Il flusso aggiuntivo dei veicoli potenzialmente indotti dall'intervento proposto deve essere caricato sulla rete viaria presente al contorno dell'area in esame. I rilievi di traffico, unitamente alla distribuzione dell'urbanizzato nell'ambito territoriale di riferimento, permettono di determinare il peso attrattore di ogni direttrice di accesso all'area.

Le principali direttrici di accesso all'area sono rappresentate nell'immagine seguente.



Figura 37 – Definizione delle direttrici di accesso all'area

La definizione del peso delle direttrici di accesso all'area verrà determinata in funzione dei flussi rilevati in corrispondenza dell'ambito in esame nell'ora di punta del venerdì.

Direttrice	Flusso	Peso %
via Legnago nord	659	19%
via Legnago sud	839	25%
via Palazzina sud	999	29%
via Palazzina nord	935	27%
Totale	3432	100%

Tabella 12 – Pesì percentuali delle direttrici di accesso

I flussi aggiuntivi di veicoli che si stimano possano essere generati/attratti dall'intervento considerato, nell'ora di punta del venerdì saranno caricati sulla rete viaria dell'area in esame e ridistribuiti secondo i pesi delle direttrici determinati.

Direttrice	Peso %	Spostamenti ingresso	Spostamenti uscita
via Legnago nord	19%	18	17
via Legnago sud	25%	22	22
via Palazzina sud	29%	27	26
via Palazzina nord	27%	25	24
Totale	100%	92	89

Tabella 13 – Ripartizione traffico indotto – Ora di punta del Venerdì

5.9 DEFINIZIONE DELLO SCENARIO DI INTERVENTO

Lo scenario di intervento considera, rispetto allo scenario attuale, un incremento della domanda di traffico dovuto ai flussi potenzialmente attratti/generati dall'intervento considerato.

Questo scenario, relativo alla situazione futura, è quindi finalizzato ad analizzare le condizioni di deflusso sulla viabilità in relazione ai flussi di traffico potenzialmente aggiuntivi generati/attratti dalla realizzazione del comparto previsto.

Dal punto di vista della domanda, considera, **i flussi dello scenario di riferimento, relativi all'ora di punta della sera del giorno di Venerdì incrementati di quelli potenzialmente aggiuntivi dovuti all'attivazione del progetto.**

Dal punto di vista dell'offerta, si considera l'attuale rete viabilistica, implementata degli interventi previsti, sulla quale verranno realizzati i punti di accesso ai comparti in cui si divide l'intervento oggetto di studio.

L'immagine seguente mostra i flussi aggiuntivi sulla rete dovuti all'intervento in oggetto, con il dettaglio dell'incremento determinato in corrispondenza delle principali intersezioni di accesso all'area.



Figura 38 – Flussogramma dell'ora di punta del venerdì sera – Veicoli aggiuntivi indotti dall'intervento



Figura 39 – Flussogramma dell'ora di punta del venerdì sera – Scenario di intervento

5.10 DEFINIZIONE DELL'IMPATTO VIABILISTICO

L'analisi delle condizioni di deflusso della rete può essere condotta considerando come indicatore sintetico l'incremento in termini percentuali che potrebbe verificarsi all'attivazione dell'intervento oggetto del presente studio in corrispondenza degli assi e delle principali intersezioni.

Per quanto riguarda la rete viabilistica perimetrale all'area di intervento è possibile dare indicazione dell'impatto dovuto al traffico indotto dal progetto indicando l'eventuale incremento di traffico in corrispondenza delle intersezioni.

5.10.1 INCREMENTO DEI FLUSSI ALLE INTERSEZIONI

Per quanto riguarda le intersezioni al contorno dell'area di intervento, il possibile incremento di traffico stimato nell'ora di punta della sera risulta pari a:

- Intersezione 1 – via Legnago / via Imola + 35 veicoli/ora;
- Intersezione 2 – via Legnago / via Cesena: + 44 veicoli/ora;
- Intersezione 3 – via Palazzina / via Forlì: + 53 veicoli/ora;
- Intersezione 4 – via Palazzina / via Imola: + 49 veicoli/ora.

Si può affermare che i possibili incrementi non risultano tali da modificare le condizioni di deflusso rilevate allo stato attuale.

L'immagine seguente riassume gli incrementi di traffico attesi alle intersezioni limitrofe all'area di intervento.

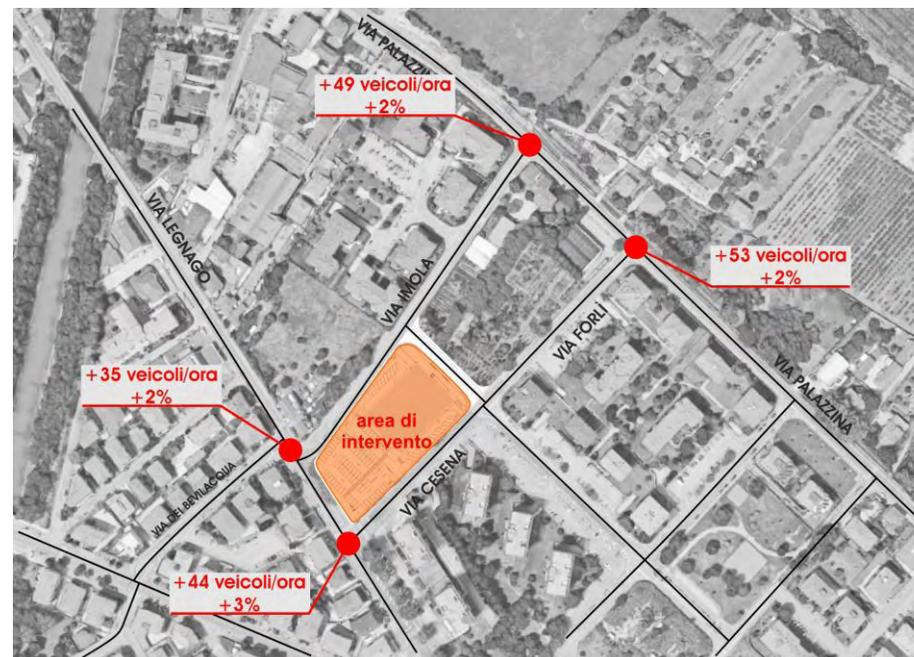


Figura 40 – Incrementi di traffico attesi alle intersezioni limitrofe all'area di intervento

6 ANALISI MICROMODELLISTICA

Al fine di descrivere e analizzare le condizioni di circolazione sulla rete del comparto è stato utilizzato un modello di micro simulazione mediante il quale sono stati indagati:

- i livelli di servizio della rete di accesso al comparto;
- i fenomeni di accodamento determinando lunghezza media e massima.

I modelli di micro simulazione rappresentano un valido strumento a disposizione di tecnici e decisori nel settore della mobilità, per valutare gli effetti delle scelte progettuali considerate e verificarne la sostenibilità. Tali modelli consentono, in modo particolare, analisi di dettaglio delle soluzioni pianificate a livello locale, quali la verifica d'intersezioni siano esse regolate con semaforizzazioni, intersezioni a rotatoria, ecc.

Le analisi sono state condotte con riferimento allo **scenario di intervento** che considera la medesima rete dello scenario attuale, mentre per quanto riguarda la domanda considera i flussi relativi all'ora di punta della sera del venerdì incrementati di quelli potenzialmente aggiuntivi dovuti all'attivazione del progetto in esame.

Le analisi sono state concentrate in particolare sulle intersezioni principali di accesso al comparto con riferimento all'ora di punta della sera del venerdì risultata quella maggiormente critica per la rete in oggetto.

Prima di riportare i risultati ottenuti mediante il modello di simulazione vengono descritte di seguito le principali caratteristiche del software **Cube Dynasim** utilizzato.

6.1 MODELLO DI MICROSIMULAZIONE

I modelli di microsimulazione rappresentano un valido strumento a disposizione dei tecnici e dei decisori nel settore della mobilità per valutare gli effetti delle scelte progettuali e verificarne la sostenibilità. Tali modelli consentono, in modo particolare, l'analisi di dettaglio delle soluzioni pianificate a livello locale, quali la verifica di soluzioni d'intersezioni regolate con semaforizzazioni, intersezioni a rotatoria, ecc.

Con l'uso di tali strumenti è possibile fornire ai decisori:

- gli elementi quantitativi utili alla valutazione del deflusso veicolare, pedonale, ciclistico;
- le stime di dettaglio sulle lunghezze delle code, dei relativi tempi, delle velocità media e in sintesi delle prestazioni dei singoli componenti del sistema della viabilità;
- la visualizzazione del movimento delle singole componenti del traffico, a partire dai pedoni, ai ciclisti, alle moto, ai veicoli di tutte le tipologie, ai sistemi di trasporto pubblico (bus, taxi, tram, treno).

Possono, all'occorrenza, consentire di stimare le emissioni inquinanti atmosferiche e ambientali, i consumi energetici e di carburante.

Questi modelli vengono definiti di microsimulazione perché simulano il movimento di ogni singolo veicolo al quale vengono associate caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, velocità massima, accelerazione, ecc.) e comportamentali (relative alla guida dei conducenti: rispetto dei limiti di velocità, aggressività, ecc.).

I modelli di microsimulazione sono utilizzati per spiegare la dinamica dei veicoli presenti nella rete simulando il comportamento di ogni guidatore e le interazioni tra i mezzi. In questo modo si descrive il funzionamento delle intersezioni e degli archi del grafo ad esse afferenti sulla base dei parametri derivanti dalla dinamica dei veicoli (velocità, perditempo, numero di stop). Le microsimulazioni condotte, modellizzano accuratamente il traffico caratterizzato da semafori, incroci, rotatorie, corsie di interscambio, ecc. e riescono a creare destinazioni diverse in funzione dell'obiettivo di ogni guidatore. Rispetto ai modelli di macro simulazione, i modelli di microsimulazione richiedono un'elevata quantità di dati, perché si deve supporre di conoscere in ogni istante la posizione e la velocità di ogni singolo veicolo. Questo aspetto, insieme all'indiscutibile complessità computazionale, contribuisce a limitare l'uso dei modelli di microsimulazione ai casi in cui la rete stradale sia limitata ad aree circoscritte.

6.1.1 DESCRIZIONE MODELLO CUBE DYNASIM

Nel presente studio, per le microsimulazioni della circolazione negli scenari analizzati, si utilizzerà il software Cube Dynasim, software per la modellazione e la simulazione del traffico stradale basato sulla riproduzione dinamica dei

fenomeni di traffico attraverso l'utilizzo di un sofisticato modello microscopico, stocastico, basato sugli eventi e il comportamento dei guidatori. Cube Dynasim esegue le simulazioni in funzione delle caratteristiche infrastrutturali della rete, dei flussi di traffico, delle regolazioni delle intersezioni e dell'eventuale presenza di veicoli adibiti al servizio di trasporto pubblico. All'interno del modello di simulazione di Cube Dynasim sono contenuti i seguenti algoritmi di calcolo.

6.1.1.1 CAR FOLLOWING

Per la simulazione di veicoli che viaggiano sulla medesima corsia, Cube Dynasim utilizza modelli di Car - Following basati su due metodologie alternative:

- MGA: è un algoritmo sviluppato da MIT e riadattato in Cube Dynasim;
- PLP7: è un semplice modello di accelerazione adatto ad ambiti urbani.

In particolare, il modello PLP7 è il più utilizzato; il suo principio di funzionamento è il seguente: l'accelerazione del veicolo 2, che segue il veicolo 1, dipende dalla velocità e dalla distanza dal veicolo che lo precede, secondo la formula:

$$A_2(t + 0,25) = \alpha \times [V_1(t) - V_2(t)] + \beta \times [X_1(t) - X_2(t) - \tau \times V_2(t) - L]$$

dove: X_i posizione dell'i-esimo veicolo al tempo t;
 V_i velocità dell'i-esimo veicolo al tempo t;
 A_i accelerazione dell'i-esimo veicolo al tempo t;

- α, β, τ coefficienti, il cui valore è funzione dell'accelerazione del veicolo 1;
- se $A_1(t) < -0,6 \text{ m/s}^2$, allora $\alpha = 0,7$; $\beta = 0,03$; $\tau = 1,82$;
- se $A_1(t) [-0,6 \text{ m/s}^2; 0,6 \text{ m/s}^2]$, allora $\alpha = 1,1$; $\beta = 0,2$; $\tau = 0,52$;
- se $A_1(t) > 0,6 \text{ m/s}^2$, allora $\alpha = 0,36$; $\beta = 0,03$; $\tau = 1,82$.

L'accelerazione del veicolo 1 è aggiornata ogni 0,25 secondi, in funzione dell'accelerazione massima del veicolo stesso. L'accelerazione del veicolo seguente (veicolo 2) è anch'essa aggiornata ogni 0,25 secondi, in rapporto all'equazione sopra esposta.

6.1.1.2 GAP ACCEPTANCE

Cube Dynasim utilizza specifiche regole di precedenza (come per esempio segnali di stop o di precedenza) per gestire i movimenti dei veicoli che si trovano su traiettorie conflittuali. In particolare, le regole di precedenza si basano sulla teoria del "Gap-Acceptance", secondo la quale in un punto di conflitto un veicolo senza diritto di precedenza prima di eseguire la manovra deve verificare che il gap tra i veicoli sulla corrente conflittuale sia sufficiente. È possibile associare una distribuzione dei tempi di gap ad una specifica regola di precedenza come ad esempio:

- Ingresso in una rotonda;
- Uscita da una rotonda;
- Stop;
- Svolta a sinistra.

Cube Dynasim attribuisce ai veicoli i tempi di gap in modo stocastico (casuale), scegliendo tra i tempi di gap disponibili per ciascuna classe veicolare, secondo quanto definito nelle rispettive distribuzioni.

Come risultati finali, Dynasim produce due tipologie di dati: numerici e animazioni. I dati numerici possono essere rappresentati su grafici o con tabelle, mentre le animazioni possono essere visualizzate su una mappa di sfondo in formato 2D, oppure 3D. Data la natura microscopica e stocastica di Cube Dynasim, ogni simulazione assegna in modo casuale i valori dei vari parametri. Questa aleatorietà produce risultati differenti ad ogni simulazione, sebbene i dati di input siano i medesimi. Queste differenze simulano le variazioni di traffico che possono avvenire da un giorno all'altro su una rete reale. **In Cube Dynasim è possibile eseguire più simulazioni ed ottenere dei risultati numerici mediando i valori ottenuti a ogni iterazione.**

In particolare, i risultati che possono essere raccolti da Cube Dynasim sono:

- Flusso istantaneo;
- Massimo numero di veicoli;
- Numero medio di veicoli;
- Tempo medio di percorrenza;
- Massima velocità;
- Velocità media.

Inoltre, per ogni dato raccolto, è possibile ottenere le relative statistiche, quali:

- Media;

- Deviazione standard;
- Intervallo di confidenza;
- Valore massimo;
- Valore minimo;
- 25° percentile;
- 50° percentile;
- 75° percentile.

6.1.1.3 PARAMETRI UTILIZZATI PER L'ANALISI

Al fine di descrivere in modo oggettivo gli scenari di valutazione analizzati, si procederà attraverso il calcolo di una serie di indicatori caratteristici del regime di circolazione registrato.

Le valutazioni sui risultati del modello di micro simulazione saranno effettuate considerando i seguenti parametri:

- **il ritardo medio veicolare:** definito un certo tronco stradale, si qualifica ritardo o perditempo la differenza tra il tempo necessario a percorrere il tratto analizzato nelle reali condizioni di rete carica ed il tempo di percorrenza dello stesso tratto a rete scarica e senza i perditempo indotti dai semafori: è una misura del disagio e del costo generalizzato a carico dell'utente;
- **il livello di servizio:** rappresentato da una lettera in una scala di valori che va da A ad F, dove A rappresenta il livello migliore in termini di prestazione della rete, secondo quanto prescritto dall'Highway Capacity Manual, descrive in modo quantitativo il funzionamento di una intersezione;
- **la lunghezza degli accodamenti:** calcola la lunghezza dell'eventuale coda che si crea su una corsia. Un veicolo è considerato in coda se la distanza dal veicolo precedente è inferiore a un valore limite (15 metri) e se la sua velocità è inferiore a un valore limite (10 km/h), ed è considerato in coda fino a quando la sua velocità non supera un valore limite (20 km/h).

Il livello di servizio per le **intersezioni semaforizzate** è definito in termini di ritardo, che è la misura del disagio e della frustrazione del guidatore, del consumo del carburante e del tempo di viaggio perso.

Si tratta sostanzialmente del tempo medio di stazionamento di un veicolo all'incrocio.

La valutazione del ritardo è una misura complessa e dipende da un numero di variabili che comprendono:

- la qualità della progressione;
- la lunghezza del ciclo;
- il rapporto tra flusso e capacità per un dato gruppo di corsie.

I perditempo considerati per la verifica dei Livelli di Servizio, calcolati mediante i software di micro simulazione utilizzati si diversificano in base allo scenario considerato:

- **perditempo a rete scarica:** è stata utilizzata una matrice caricata con pochi veicoli solo nelle manovre effettivamente conteggiate così che il tempo impiegato per percorrere il tratto in esame sia dato semplicemente dalla formula del moto rettilineo uniforme, senza cioè che il veicolo subisca ritardi e/o impedimenti dovuti al traffico o ai cicli semaforici;
- **perditempo a rete carica:** è stata utilizzata la matrice caricata con i flussi rilevati direttamente durante l'ora di punta rilevata; in questo caso il veicolo per percorrere lo stesso tratto ha impiegato più tempo rispetto allo scenario a rete scarica, in quanto sottoposto ai cicli semaforici, alle esigenze del traffico e ad eventuali imprevisti.

La differenza tra i perditempo considerati (rete scarica, rete carica /scenari futuri), per ogni arco analizzato, restituisce il perditempo aggiuntivo che l'utente impiega per percorrere il tratto dell'arco in esame.

A questo perditempo corrisponde un livello di servizio, definito come il grado con il quale il traffico presente sull'arco vincola il conducente durante la marcia:

Intersezioni Semaforizzate	
LOS	Perditempo [sec]
A	≤ 10
B	>10 - 20
C	>20 - 35
D	>35 - 55
E	>55 - 80
F	> 80

Tabella 14- Lds Intersezioni Semaforizzate - Fonte HCM

In maniera generica, ad ogni livello di servizio è possibile associare le seguenti condizioni di circolazione:

- **LOS A:** caratterizzato da un limitato flusso di veicoli che entrano nell'intersezione, la maggior parte degli stessi arriva durante il periodo di verde e attraversano l'intersezione senza fermarsi;
- **LOS B:** caratterizzato da un flusso di veicoli ancora limitato, ma rispetto alla situazione che si verifica nel LOS A, si arrestano più veicoli;
- **LOS C:** in questo livello si potrebbero avere veicoli che non riescono ad attraversare l'intersezione dopo un ciclo semaforico; il numero di veicoli che si fermano inizia ad essere significativo anche se molti di essi attraversano l'intersezione senza fermarsi;
- **LOS D:** caratterizzato da un'elevata densità, molti veicoli si fermano, le code si smaltiscono lentamente e i tempi di attesa cominciano ad essere significativi;
- **LOS E:** caratterizzato da un flusso veicolare in arrivo all'intersezione elevato, le code si smaltiscono più lentamente e sempre più veicoli non riescono ad attraversare l'intersezione durante un ciclo semaforico;
- **LOS F:** caratterizzato da un flusso molto elevato, il tempo di smaltimento delle code è eccessivamente alto e molti veicoli non attraversano l'intersezione durante il ciclo semaforico.

Le **intersezioni non semaforizzate**, sono percepite con incertezza da parte degli utenti, poiché il ritardo è meno determinabile rispetto alle intersezioni semaforizzate e questo può ridurre la tolleranza degli utenti rispetto ai tempi di attesa. In questa categoria vengono considerate anche le **intersezioni a rotatoria** che secondo l'HCM, sono dotate di una procedura di calcolo dei ritardi molto simile a quella utilizzata nelle intersezioni a due e più braccia:

- **LOS A:** racchiude le situazioni con bassissimi ritardi, cioè minori di 10 sec. per veicolo ed una riserva di capacità superiore ai 400 veicoli/ora;
- **LOS B:** caratterizzato da tempi di attesa ancora molto bassi compresi tra i 10 e i 15 sec. per veicolo ed una riserva di capacità compresa tra i 300 e i 400 veicoli/ora;
- **LOS C:** descrive le situazioni con ritardo medio crescente e compreso tra 15-25 sec. per veicolo. Il numero di veicoli che si fermano è significativo sebbene molti di essi possano ancora transitare per l'intersezione senza arrestarsi;
- **LOS D:** comprende tempi di attesa compresi tra 25 e 35 sec./veicolo.

Gli utenti cominciano ad avvertire gli effetti della congestione;

- **LOS E:** caratterizzato da ritardi variabili tra i 35 e 50 sec./veicolo e dotato di una riserva di capacità molto bassa con valori al di sotto di 100 veicoli/ora;
- **LOS F:** comprende tempi di attesa per maggiori di 50 sec./veicolo. Si verificano situazioni in cui i flussi di traffico superano la capacità della corsia, si evidenziano notevoli ritardi e accodamenti in grado di produrre condizioni critiche di congestione. In questo livello si possono anche verificare problemi relativi alla sicurezza dovuti ai comportamenti dei veicoli sulla strada secondaria che scelgono tempi di immissione inferiori a quelli critici.

Di seguito si riporta la tabella dei livelli di servizio validi sia per le intersezioni non semaforizzate che per le rotatorie:

Intersezioni NON Semaforizzate e ROTATORIE	
LOS	Perditempo [sec]
A	≤ 10
B	>10 - 15
C	>15 - 25
D	>25 - 35
E	>35 - 50
F	> 50

Tabella 15 - Lds Intersezioni Non Semaforizzate e Rotatorie - Fonte HCM

6.2 SCENARIO ATTUALE – CALIBRAZIONE MODELLO

Lo scenario attuale coincide con lo stato di fatto rilevato mediante apposita campagna d'indagine. **Il primo passo è stato quello di verificare la correttezza dei comportamenti e delle code restituite dal modello di micro simulazione con la situazione reale fotografata durante la campagna di indagine.**

Questo ha permesso di calibrare il più fedelmente possibile i flussi sulla base dei percorsi O/D ipotizzati/rilevati. **Particolare attenzione è stata posta sulle intersezioni limitrofe al comparto, ovvero le intersezioni semaforizzate tra via Legnago con le vie Bevilacqua / Imola / Cesena e le intersezioni a precedenza lungo via Palazzina, con l'intento di riprodurre i comportamenti dei conducenti dei veicoli, osservati durante la campagna di indagine.** Tra i parametri di riferimento, sono stati considerati gli aspetti osservati in occasione dei rilievi di traffico.

Si sottolinea che è stata analizzata un'area più vasta al fine di poter valutare anche le mutue interferenze tra le intersezioni limitrofe e il funzionamento della rete. Le analisi riguarderanno i rami di ingresso nelle varie intersezioni oggetto di analisi e, per maggior chiarezza, riportate graficamente nell'immagine.

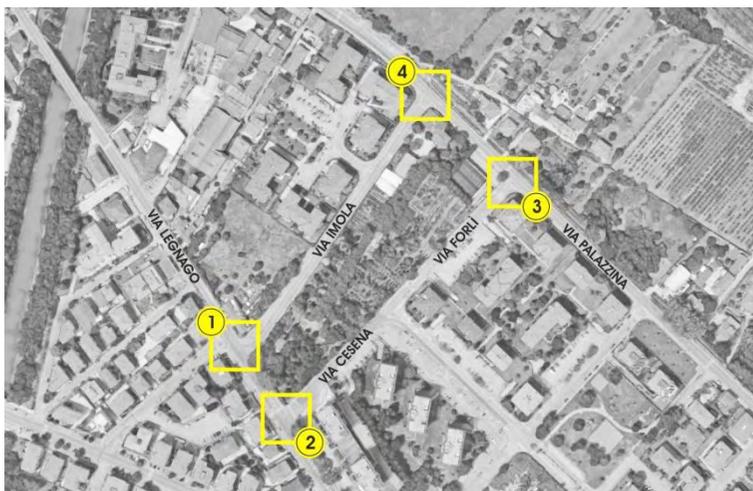


Figura 41 –SC_SDF – Localizzazione intersezioni – Micromodello

I risultati così ottenuti saranno rappresentativi di un set di fenomeni dovuti alle mutue combinazioni delle influenze tra i veicoli e dei comportamenti di guida dei loro conducenti (ottenuti attraverso la componente stocastica dell'algoritmo) che possono verificarsi nello scenario reale e rappresentativi delle probabili condizioni che possono verificarsi sulla rete.

La base geometrica rilevata durante la campagna di indagine è riportata nell'immagine seguente.

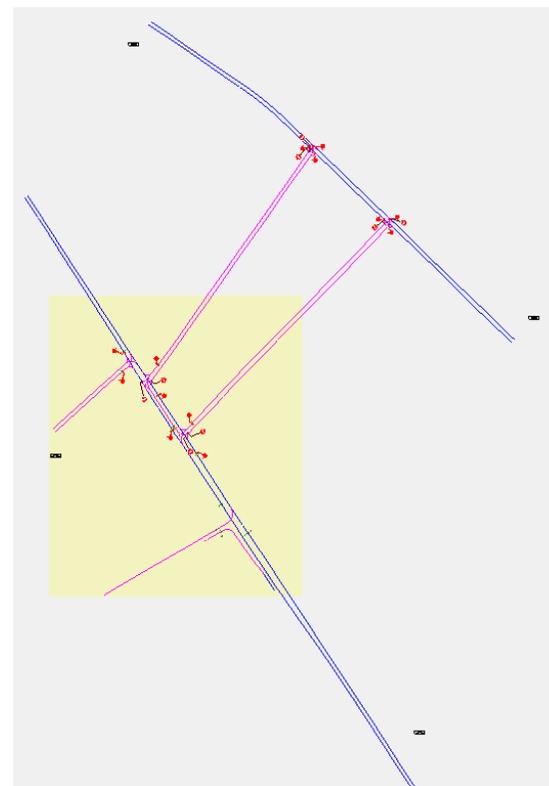


Figura 42 – SC_SDF – Rete modellizzata con il software Dynasim

Il modello è stato calibrato considerando la situazione di massimo carico rilevata durante la campagna d'indagine, ovvero, in termini assoluti di carico sulla rete, **si è verificata l'ora di punta del venerdì sera, registrata dalle 17:00 alle 18:00, con 3.584 veicoli/ora in ingresso alla rete.**

6.2.1 INTERSEZIONE 1: VIA LEGNAGO / VIA BEVILACQUA / VIA IMOLA

L'intersezione tra le vie Legnago / Bevilacqua / Imola è un'intersezione semaforizzata a 4 rami: i rami principali sono quelli di via Legnago (nord e sud).

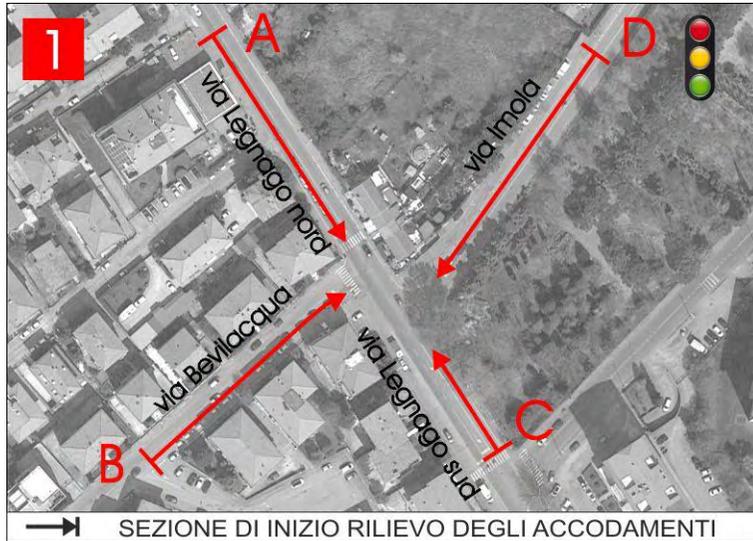


Figura 43 – SC_SDF – Nomenclatura intersezione 1

Il modello di simulazione restituisce i valori di perditempo registrati su ogni ramo di ingresso all'intersezione così come riportati nella tabella seguente.

INTERSEZIONE 1	Scenario attuale	approccio	Perditempo [sec]	Los parziale
		1A: via Legnago nord	35 sec	D
		1B: via Bevilacqua	71 sec	E
		1C: via Legnago sud	3 sec	A
		1D: via Imola	60 sec	E
		media pesata	27 sec	C

Tabella 16 – SC_SDF – Intersezione 1 – Livello di servizio (LOS)

6.2.2 INTERSEZIONE 2: VIA LEGNAGO / VIA CESENA

L'intersezione tra via Legnago e via Cesena è un'intersezione semaforizzata a 3 rami: i rami principali sono quelli di via Legnago (nord e sud).

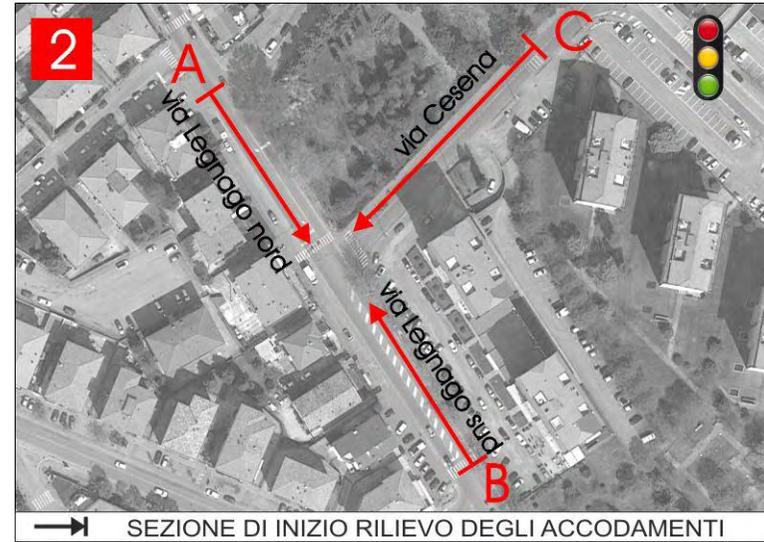


Figura 44 – SC_SDF – Nomenclatura intersezione 2

Il modello di simulazione restituisce i valori di perditempo registrati su ogni ramo di ingresso all'intersezione così come riportati nella tabella seguente.

INTERSEZIONE 2	Scenario attuale	approccio	Perditempo [sec]	Los parziale
		2A: via Legnago nord	3 sec	A
		2B: via Legnago sud	1 sec	A
		2C: via Cesena	55 sec	E
		Totale		
		media pesata	5 sec	A

Tabella 17 – SC_SDF – Intersezione 2 – Livello di servizio (LOS)

6.2.3 INTERSEZIONE 3: VIA PALAZZINA / VIA FORLÌ

L'intersezione tra via Palazzina e via Forlì è un'intersezione a tre rami regolamentata tramite segnale di STOP per i veicoli provenienti da via Forlì.

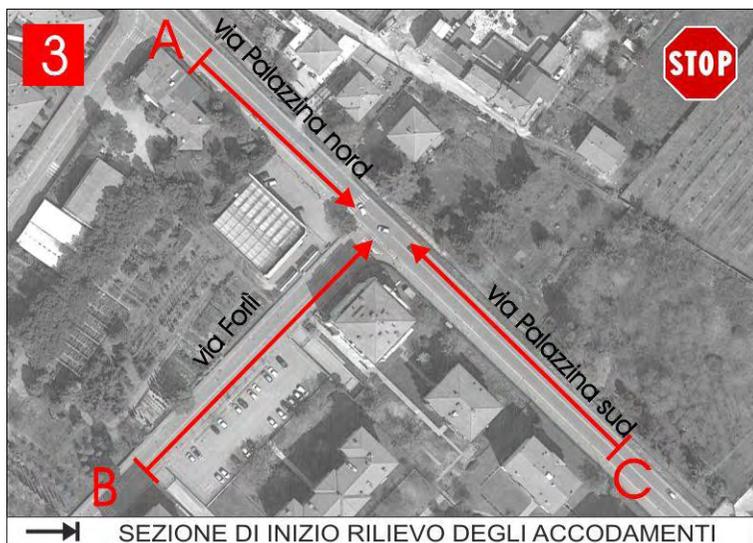


Figura 45 – SC_SDF – Nomenclatura intersezione 3

Il modello di simulazione restituisce i valori di perditempo registrati su ogni ramo di ingresso all'intersezione così come riportati nella tabella seguente.

INTERSEZIONE 3	Scenario attuale	approccio	Perditempo [sec]	Los parziale
		3A: via Palazzina nord	1 sec	A
		3B: via Forlì	7 sec	A
		3C: via Palazzina sud	2 sec	A
		media pesata	2 sec	A

Tabella 18 – SC_SDF – Intersezione 3 – Livello di servizio (LOS)

6.2.4 INTERSEZIONE 4: VIA PALAZZINA / VIA IMOLA

L'intersezione tra via Palazzina e via Imola è un'intersezione a tre rami regolamentata tramite segnale di DARE PRECEDENZA per i veicoli provenienti da via Imola.



Figura 46 – SC_SDF – Nomenclatura intersezione 4

Il modello di simulazione restituisce i valori di perditempo registrati su ogni ramo di ingresso all'intersezione così come riportati nella tabella seguente.

INTERSEZIONE 4	Scenario attuale	approccio	Perditempo [sec]	Los parziale
		4A: via Palazzina nord	1 sec	A
		4B: via Imola	4 sec	A
		4C: via Palazzina sud	1 sec	A
		media pesata	1 sec	A

Tabella 19 – SC_SDF – Intersezione 4 – Livello di servizio (LOS)

6.2.5 RISULTATI INTERA RETE

Dalle analisi effettuate e riportate nei paragrafi precedenti, è possibile affermare quanto segue:

- **l'asse di via Legnago** restituisce perditempo elevati nelle strade che vi si immettono, dovuti ai lunghi tempi del ciclo semaforico in essere (lunghezza ciclo totale di 120 secondi). Nonostante i perditempo elevati, tutti i veicoli riescono ad oltrepassare l'intersezione in un solo ciclo semaforico.
Lungo via Legnago si registrano accodamenti in attestazione alle intersezioni sia in direzione nord (verso il centro) che in direzione sud (verso periferia).
- **l'asse di via Palazzina** mostra un ottimo funzionamento in entrambe le intersezioni, restituendo un livello di servizio complessivo pari ad A; i ritardi dei singoli rami sono esigui e gli accodamenti inesistenti. Il flusso principale nord→sud defluisce nelle intersezioni in modo regolare, restituendo una riserva di capacità positiva.

Di seguito si riportano delle foto scattate durante la campagna di rilievo che mettono in evidenza i fenomeni di accodamenti lungo via Legnago, in entrambe le direzioni ed in linea con quanto restituito dalle simulazioni.



Figura 47 – SC_SDF – Fotografie accodamenti rilevati – Asse via Legnago

6.3 SCENARIO DI INTERVENTO

Lo scenario di intervento determina, rispetto allo scenario attuale, un incremento della domanda di traffico dovuto ai flussi potenzialmente attratti/generati dal progetto considerato e dagli ambiti di trasformazione posizionati nel quadrante sud del territorio comunale di Verona.

I dati ottenuti derivano inoltre da un'assegnazione in modalità multirun (più interazioni effettuate); in questo modo il modello esegue l'assegnazione più volte variando i parametri stocastici che caratterizzano gli algoritmi con cui i veicoli vengono immessi sulla rete oggetto di analisi.

I risultati così ottenuti sono rappresentativi di un set di fenomeni dovuti alle mutue combinazioni delle influenze tra i veicoli e dei comportamenti di guida dei loro conducenti (ottenute attraverso la componente stocastica dell'algoritmo) che possono verificarsi nello scenario reale e rappresentativi delle probabili condizioni che possono verificarsi sulla rete.

Per maggior chiarezza, le intersezioni oggetto di verifica micro modellistica sono riportate nell'immagine seguente.



Figura 48 – SC_INT – Localizzazione intersezioni – Micromodello

La base geometrica utilizzata per le verifiche dello scenario di intervento è riportata nell'immagine seguente.

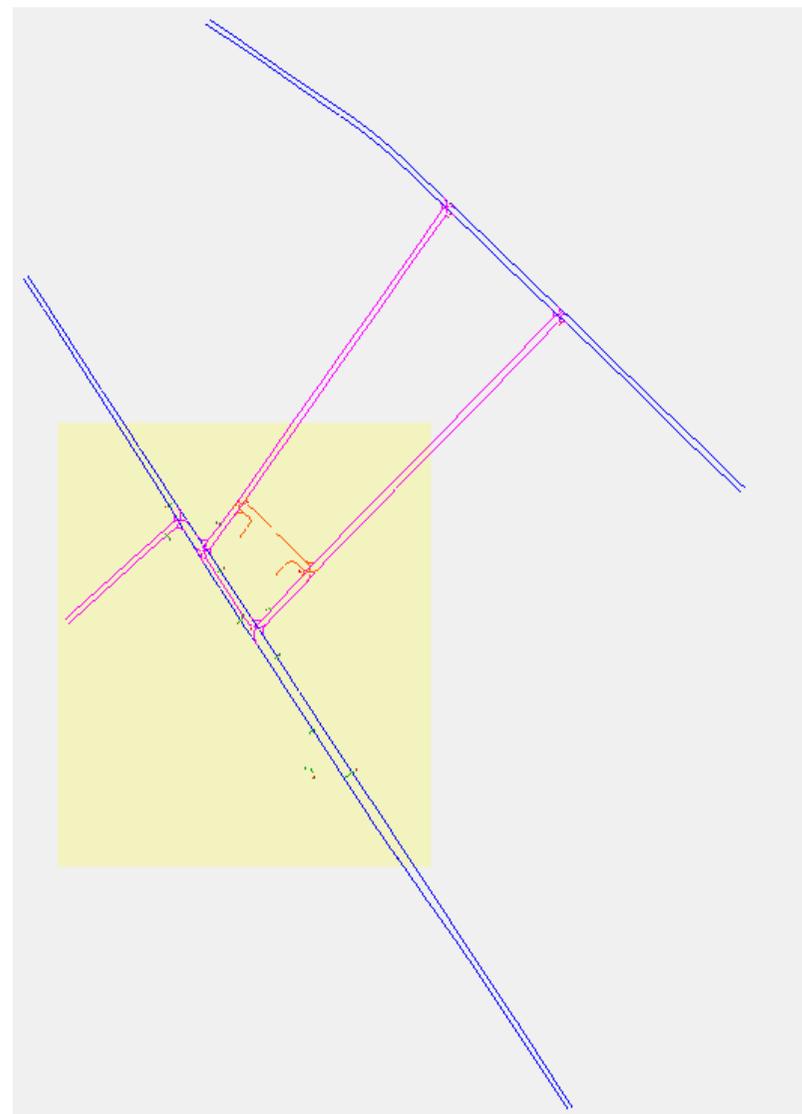


Figura 49 – SC_INT – Rete modellizzata con il software Dynasim

Il ciclo semaforico utilizzato nelle simulazioni dello scenario di intervento è il medesimo utilizzato per lo scenario attuale e rilevato durante la campagna di indagine. Si sottolinea che, nel modello di microsimulazione, è stata modellizzata anche l'intersezione semaforizzata posta a sud lungo via Legnago, in corrispondenza di via delle Poldore, al fine di riprodurre il fenomeno del "plotonamento" dei veicoli in arrivo creato dalle corrispettive fasi semaforiche.

Gruppo	CICLO SEMAFORICO ATTUALE ASSE VIA LEGNAGO	CICLO 120 secondi			
1-2	Legnago esterni	50	4	56	
3-4	Legnago interni	59	4	35	22
5	Legnago interno > città	68	4	48	
6	Legnago interno > periferia	92	4	24	
7-8	Dei Bevilacqua - Cesena	74	14	4	28
9	Imola	98	15	4	3
10	delle Poldore	98	15	4	3
11	delle Poldore sv. DX	68	4	26	22

Tabella 20 – Ciclo semaforico attuale: fasi semaforiche



Figura 50 – Ciclo semaforico attuale: identificazione lanterne

6.3.1 INTERSEZIONE 1: VIA LEGNAGO / VIA BEVILACQUA / VIA IMOLA

L'intersezione tra via Legnago e le vie Bevilacqua e Imola è un'intersezione semaforizzata a 4 rami: i rami principali sono quelli di via Legnago (nord e sud).



Figura 51 – SC_INT – Nomenclatura intersezione 1

Il modello di simulazione restituisce i valori di perditempo registrati su ogni ramo di ingresso all'intersezione così come riportati nelle immagini seguenti.

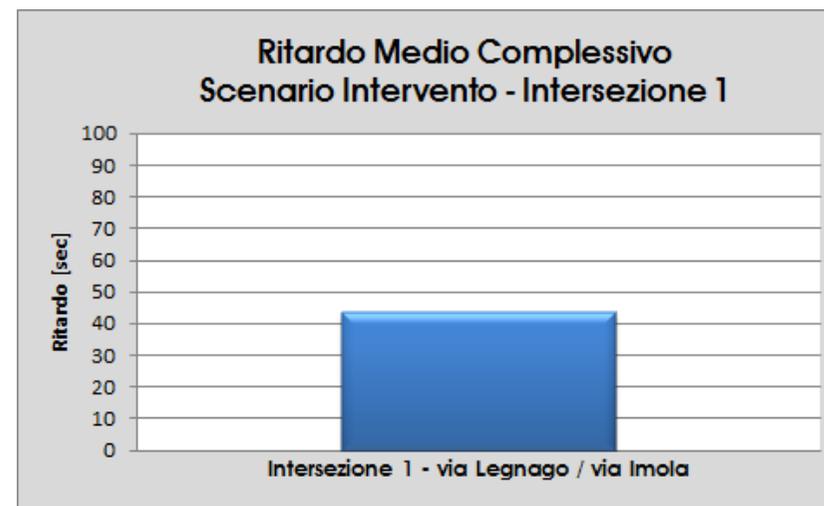


Grafico 2 – Scenario Intervento – Intersezione 1 – Perditempo medio complessivo

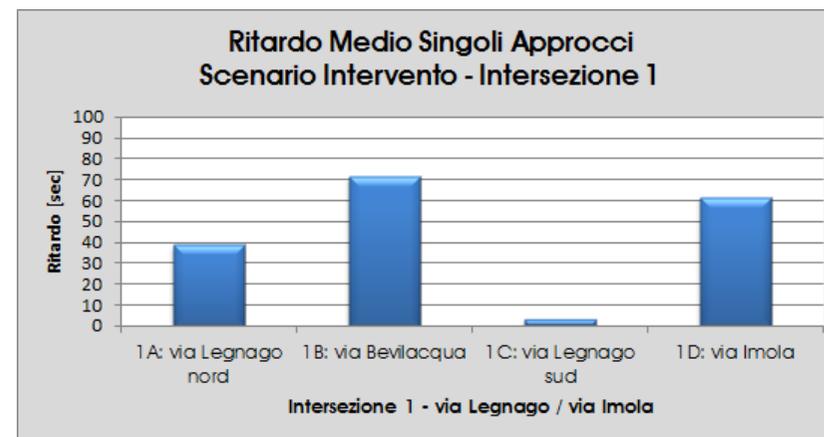


Grafico 3 – Scenario Intervento – Intersezione 1 – Perditempo medio per ramo

Analogo discorso vale per gli accodamenti, espressi in metri, registrati durante l'intera ora di simulazione e riportati nei grafici seguenti considerando: l'accodamento medio/massimo stimato per ogni ramo di ingresso e l'andamento medio durante l'ora di simulazione.

Di seguito viene riportato un grafico riepilogativo contenente i valori di accodamento medio e massimo per ogni singolo ramo.

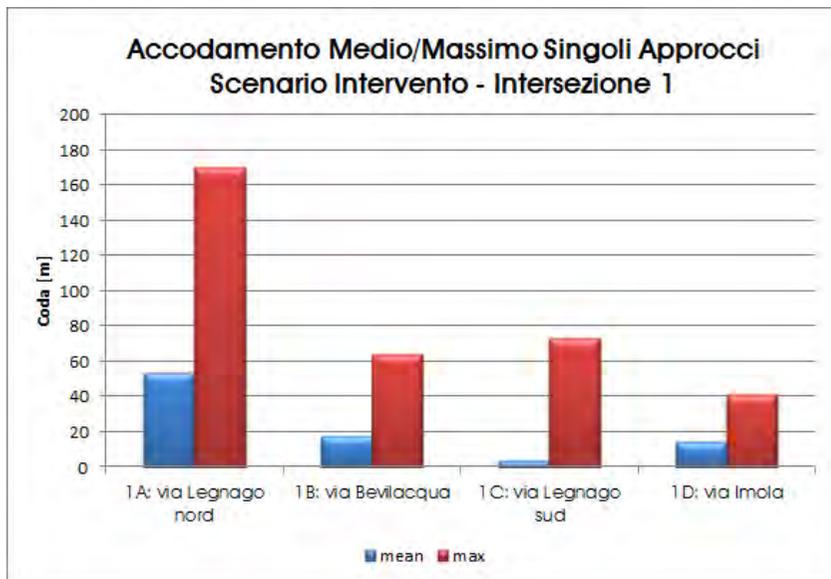


Grafico 4 – Scenario Intervento – Intersezione 1 – Accodamento medio e massimo

Si riportano ora i grafici relativi all'andamento degli accodamenti su ogni singolo ramo dell'intersezione analizzata, stimati tramite il modello di micro simulazione.

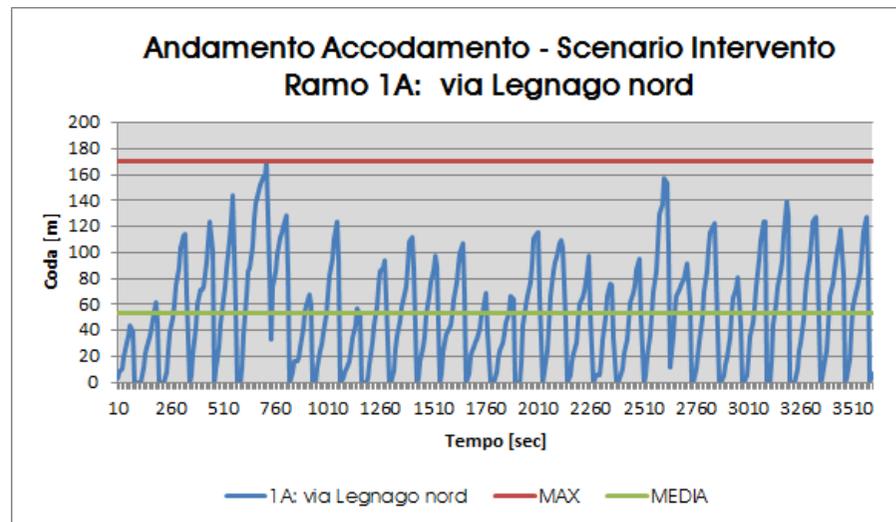


Grafico 5 – Scenario Intervento – Intersezione 1 – Accodamento medio – Ramo 1A

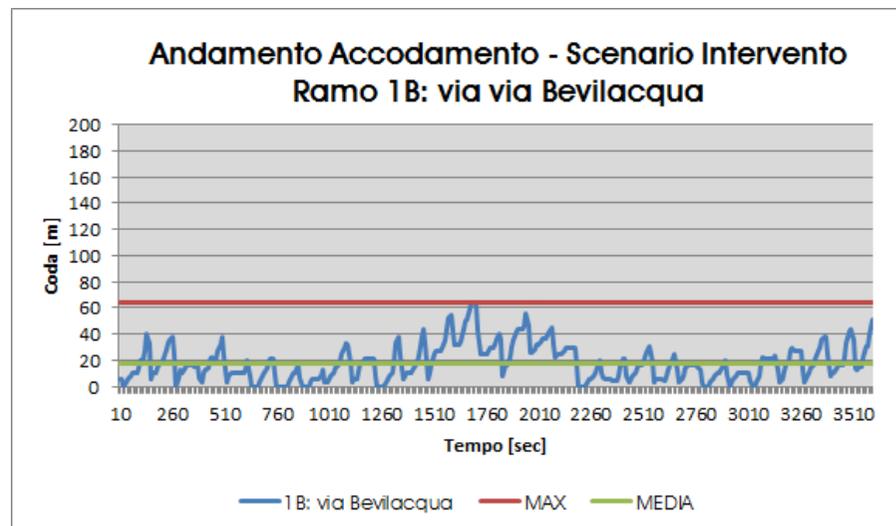


Grafico 6 – Scenario Intervento – Intersezione 1 – Accodamento medio – Ramo 1B

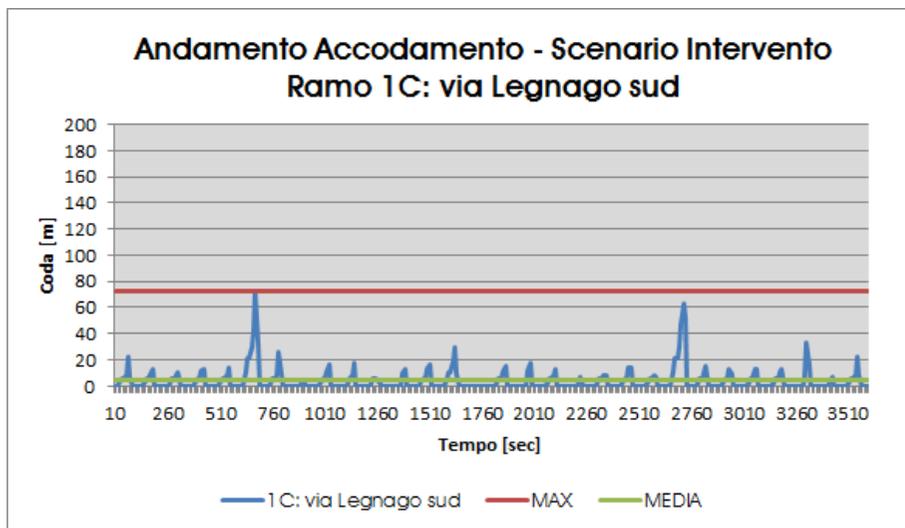


Grafico 7 – Scenario Intervento – Intersezione 1 – Accodamento medio – Ramo 1C

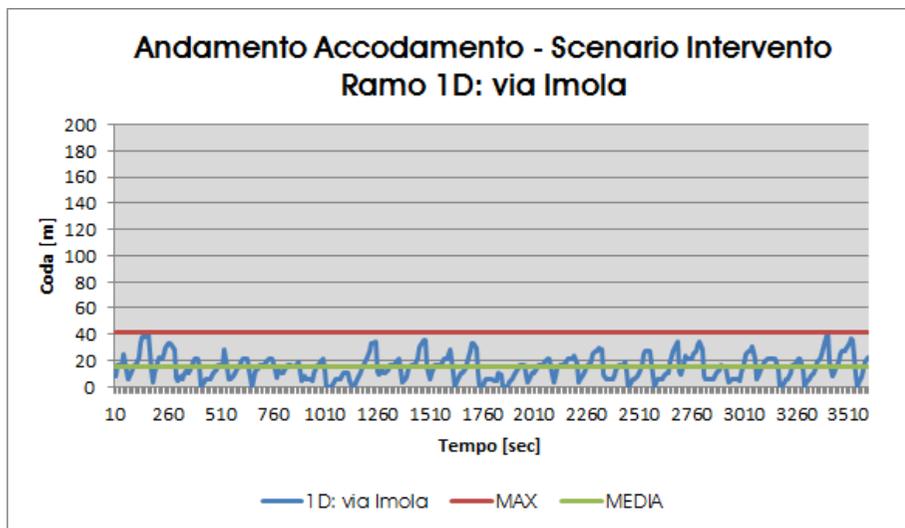


Grafico 8 – Scenario Intervento – Intersezione 1 – Accodamento medio – Ramo 1D

Si riportano, infine, i Livelli di Servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all'intera intersezione, pesato sui flussi entranti.

INTERSEZIONE 1 Scenario di intervento	approccio	Perditempo [sec]	Los parziale
	1A: via Legnago nord	39 sec	D
	1B: via Bevilacqua	71 sec	E
	1C: via Legnago sud	3 sec	A
	1D: via Imola	62 sec	E
media pesata		28 sec	C

Tabella 21 – Scenario Intervento – Intersezione 1 – Livelli di Servizio (LOS)

Come si può dedurre dalla tabella e dai grafici sopra riportati, l'intersezione semaforizzata tra le vie Legnago / Imola / Bevilacqua presenta un discreto funzionamento con un livello di servizio complessivo pari a C (ritardo complessivo pari a 28 secondi), indicativo di una discreta capacità di smaltimento dei flussi veicolari che interessano l'intersezione stessa.

In particolare, tutti i rami presentano perditempo dovuti esclusivamente alla lunghezza del ciclo semaforico in essere: lunghezza complessiva di 120 secondi suddiviso in 3 fasi semaforiche.

Analizzando i grafici degli andamenti degli accodamenti si nota sulle strade afferenti il completo deflusso dei veicoli, per ogni fase di verde, senza fenomeni di code residue: infatti ad ogni ciclo semaforico i valori degli accodamenti tornano a 0, indice di un completo svuotamento del ramo.

L'entità delle code restituite dal modello sono in linea con quanto rilevato durante la campagna d'indagine, pertanto non si stimano variazioni sulla lunghezza delle code.

6.3.2 INTERSEZIONE 2: VIA LEGNAGO / VIA CESENA

L'intersezione tra via Legnago e via Cesena è un'intersezione semaforizzata a 3 rami: i rami principali sono quelli di via Legnago (nord e sud),

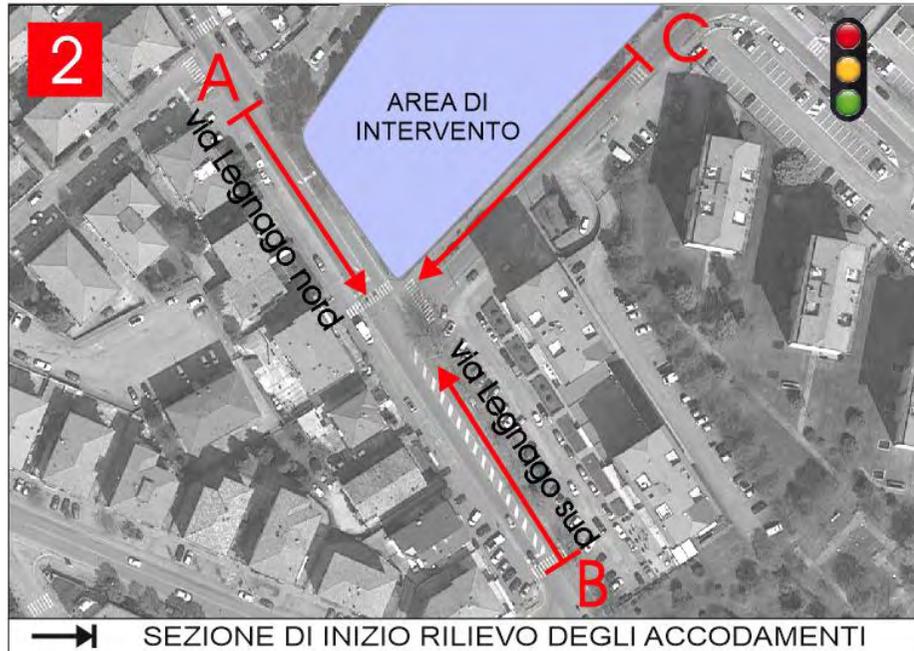


Figura 52 – SC_INT – Nomenclatura intersezione 2

Il modello di simulazione restituisce i valori di perditempo registrati su ogni ramo di ingresso all'intersezione così come riportati nelle immagini seguenti.

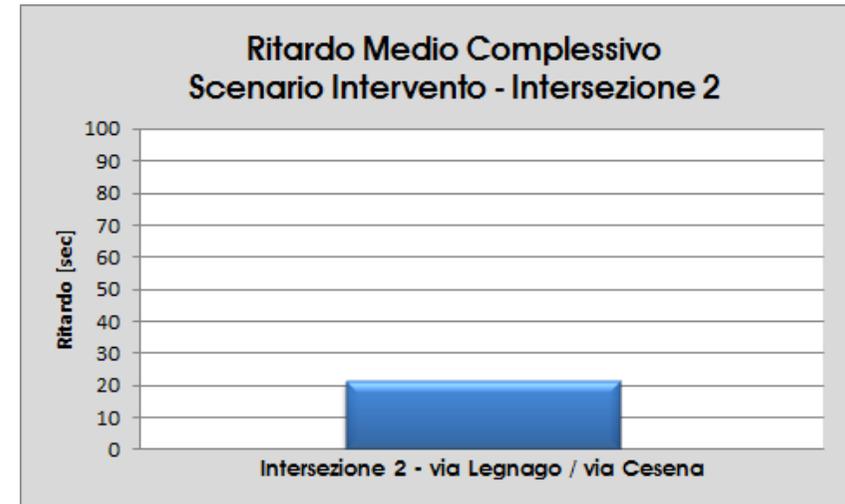


Grafico 9 – Scenario Intervento – Intersezione 2 – Perditempo medio complessivo

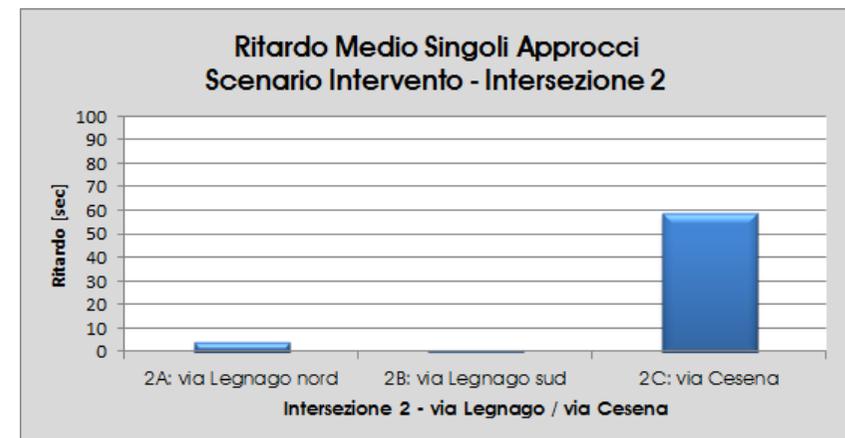


Grafico 10 – Scenario Intervento – Intersezione 2 – Perditempo medio per ramo

Analogo discorso vale per gli accodamenti, espressi in metri, registrati durante l'intera ora di simulazione e riportati nei grafici seguenti considerando: l'accodamento medio/massimo stimato per ogni ramo di ingresso e l'andamento medio durante l'ora di simulazione.

Di seguito viene riportato un grafico riepilogativo contenente i valori di accodamento medio e massimo per ogni singolo ramo.

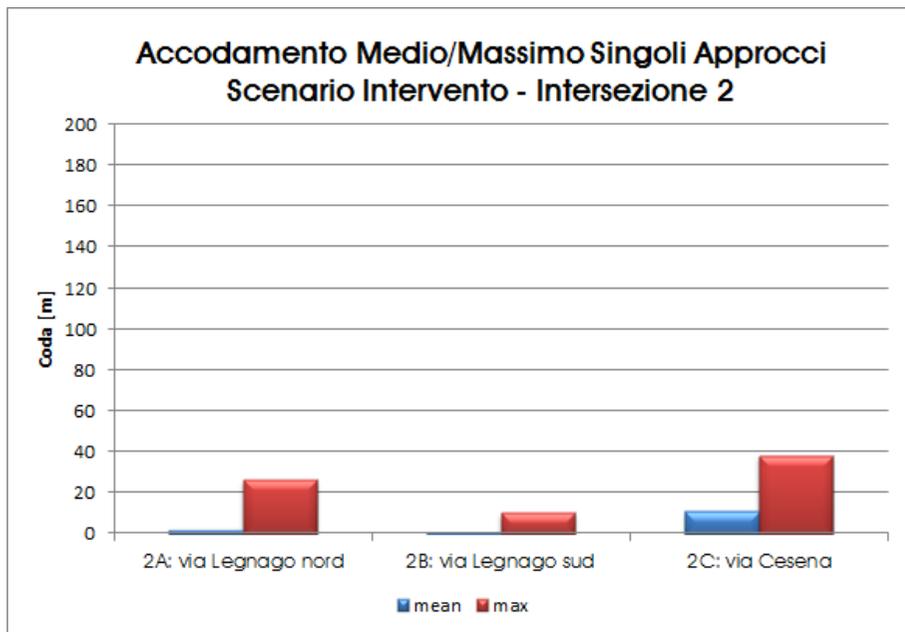


Grafico 11 – Scenario Intervento – Intersezione 2 – Accodamento medio e massimo

Si riportano ora i grafici relativi all'andamento degli accodamenti su ogni singolo ramo dell'intersezione analizzata, stimati tramite il modello di micro simulazione.

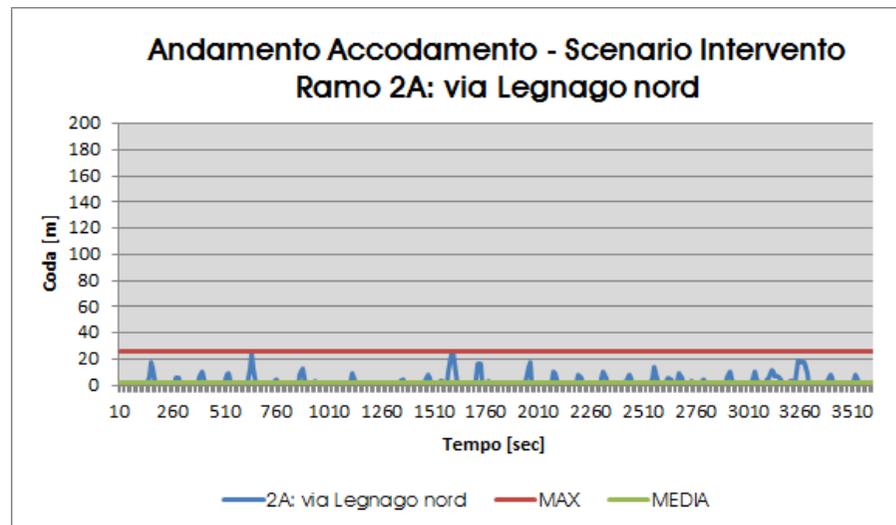


Grafico 12 – Scenario Intervento – Intersezione 2 – Accodamento medio – Ramo 2A

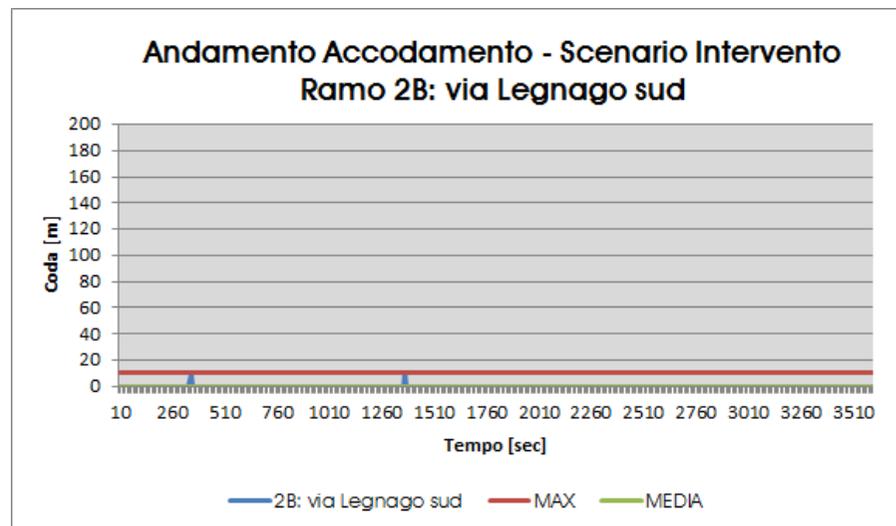


Grafico 13 – Scenario Intervento – Intersezione 2 – Accodamento medio – Ramo 2B

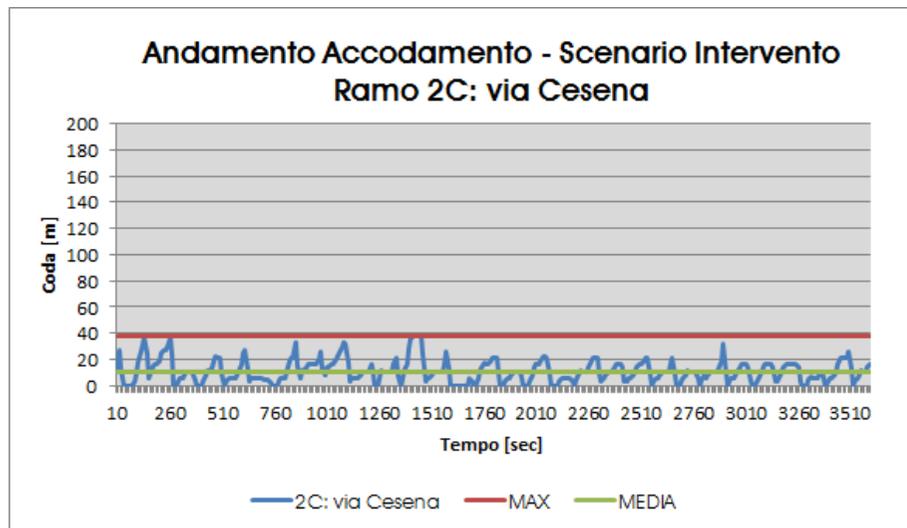


Grafico 14 – Scenario Intervento – Intersezione 2 – Accodamento medio – Ramo 2C

secondi, privilegia il deflusso veicolare lungo via Legnago penalizzando via Cesena che registra un perditempo di 59 secondi. Nonostante il perditempo elevato su via Cesena, tutti i veicoli fermi in coda riescono ad oltrepassare l’intersezione in un solo ciclo semaforico, svuotando completamente la corsia.

L’entità delle code restituite dal modello sono in linea con quanto rilevato durante la campagna d’indagine, pertanto non si stimano variazioni sulla lunghezza delle code.

Si riportano, infine, i Livelli di Servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all’intera intersezione, pesato sui flussi entranti.

INTERSEZIONE 2 Scenario di intervento	approccio	Perditempo [sec]	Los parziale
	2A: via Legnago nord	4 sec	A
	2B: via Legnago sud	1 sec	A
	2C: via Cesena	59 sec	E
media pesata		6 sec	A

Tabella 22 – Scenario Intervento – Intersezione 2 – Livelli di Servizio (LOS)

L’intersezione tra via Legnago e via Cesena restituisce un comportamento analogo a quanto registrato nell’intersezione più a monte con le vie Imola e Bevilacqua. Infatti, il micromodello restituisce un buon funzionamento dell’intersezione con un livello di servizio complessivo pari ad A e ritardo complessivo pari a 6 secondi. Analizzando nel dettaglio i singoli rami si evidenzia che il ciclo semaforico in essere, con lunghezza complessiva di 120

6.3.3 INTERSEZIONE 3: VIA PALAZZINA / VIA FORLI

L'intersezione tra via Palazzina e via Forlì è un'intersezione a tre rami regolamentata tramite segnale di STOP per i veicoli provenienti da via Forlì (sud).

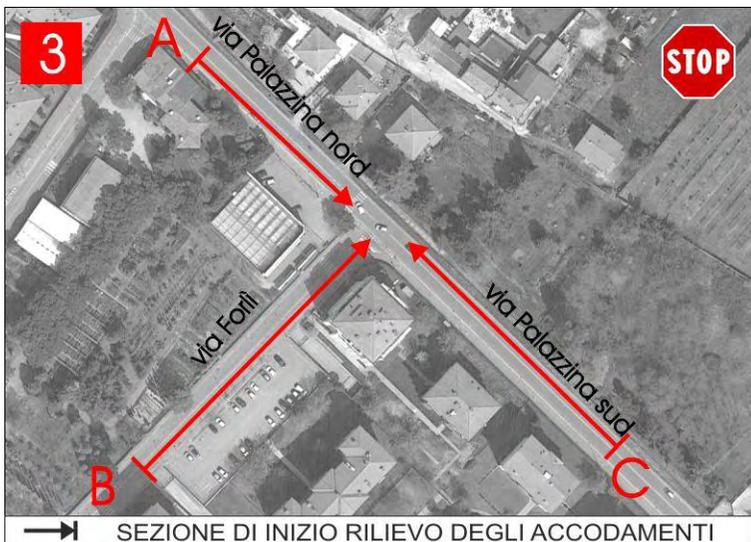


Figura 53 – SC_INT – Nomenclatura intersezione 3

Il modello di simulazione restituisce i valori di perditempo registrati su ogni ramo di ingresso all'intersezione così come riportati nelle immagini seguenti.

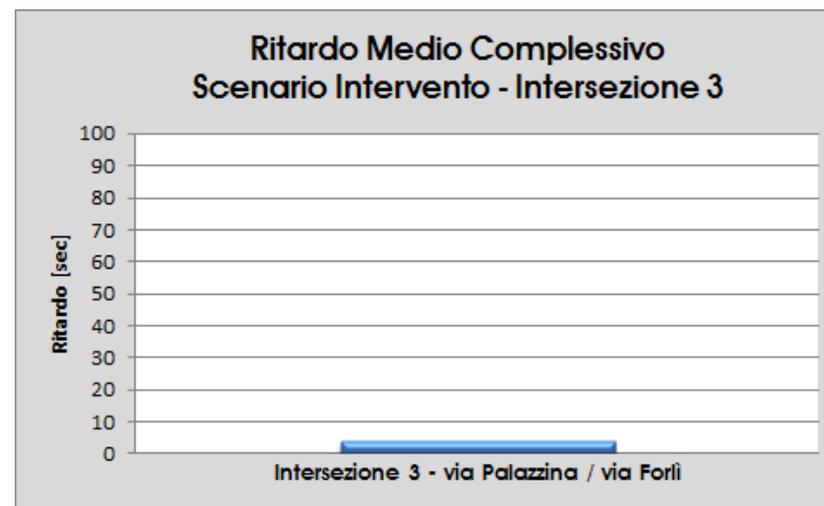


Grafico 15 – Scenario Intervento – Intersezione 3 – Perditempo medio complessivo

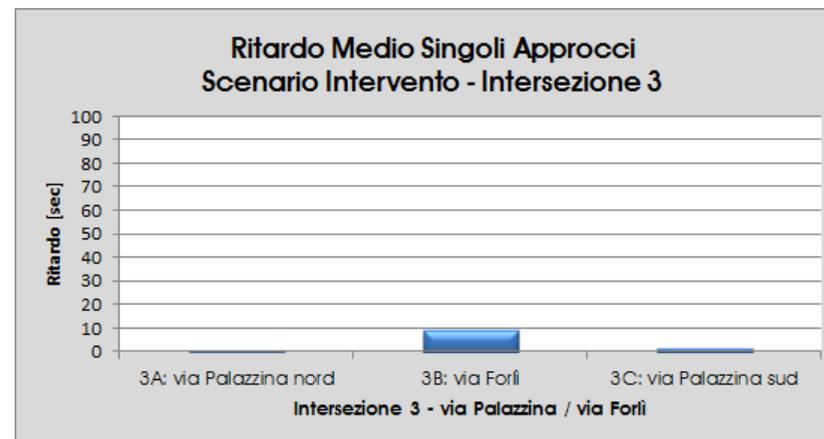


Grafico 16 – Scenario Intervento – Intersezione 3 – Perditempo medio per ramo

Analogo discorso vale per gli accodamenti, espressi in metri, registrati durante l'intera ora di simulazione e riportati nei grafici seguenti considerando: l'accodamento medio/massimo stimato per ogni ramo di ingresso e l'andamento medio durante l'ora di simulazione.

Di seguito viene riportato un grafico riepilogativo contenente i valori di accodamento medio e massimo per ogni singolo ramo.

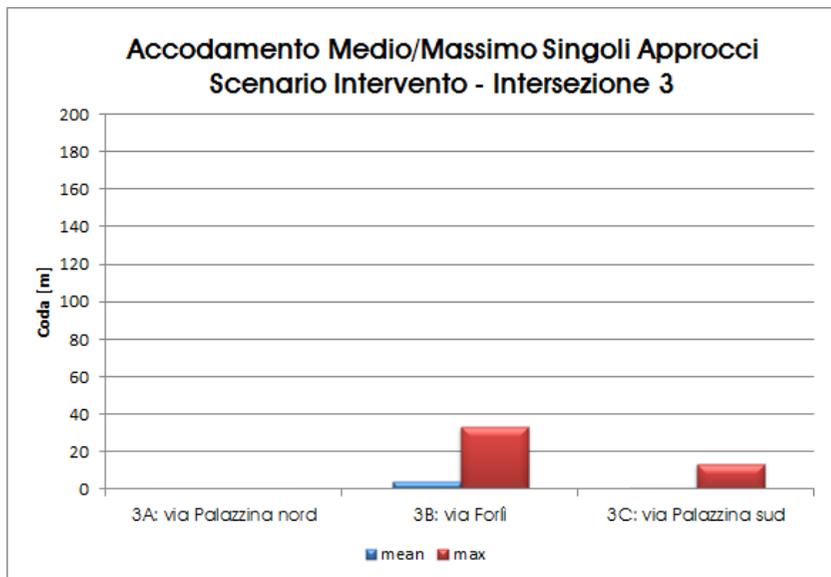


Grafico 17 – Scenario Intervento – Intersezione 3 – Accodamento medio e massimo

Si riportano ora i grafici relativi all'andamento degli accodamenti su ogni singolo ramo dell'intersezione, stimati tramite il modello di micro simulazione.

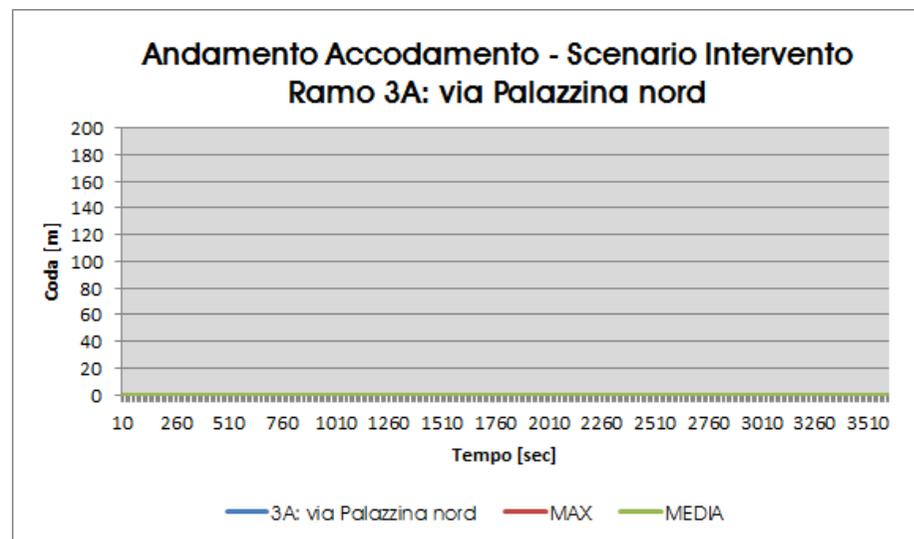


Grafico 18 – Scenario Intervento – Intersezione 3 – Accodamento medio – Ramo 3A

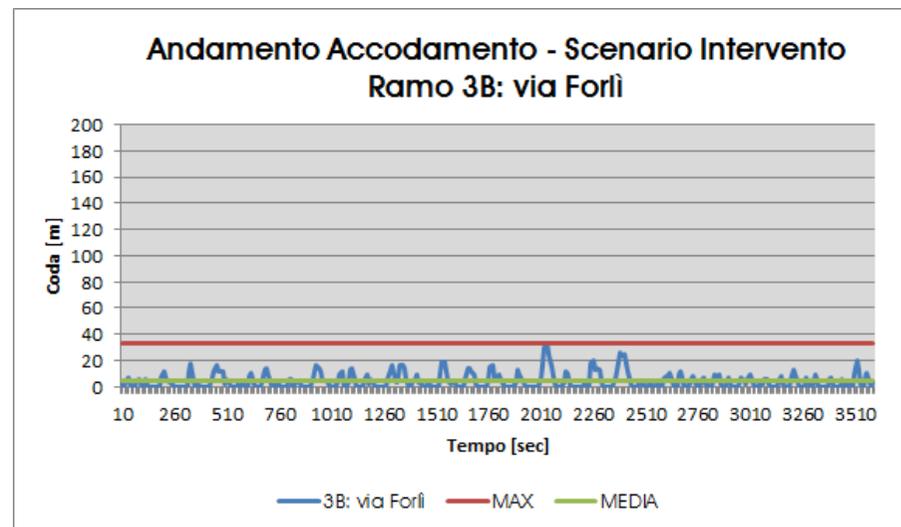


Grafico 19 – Scenario Intervento – Intersezione 3 – Accodamento medio – Ramo 3B

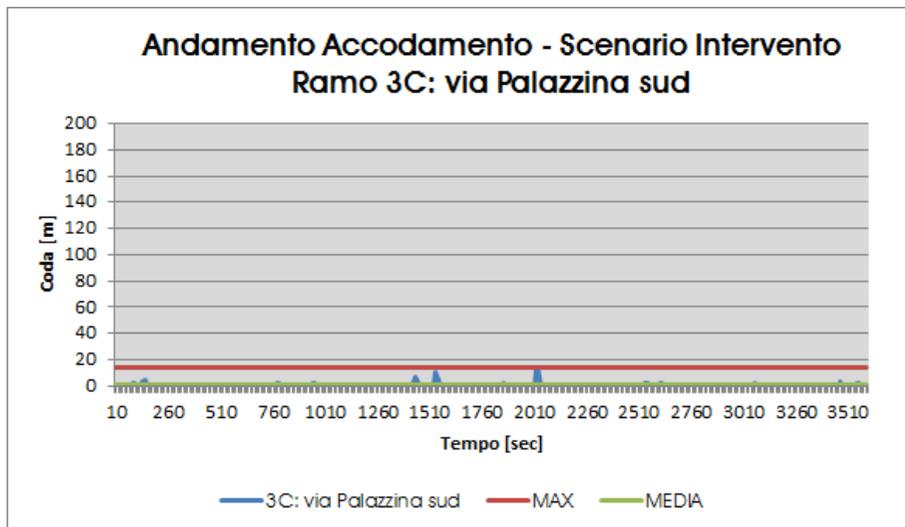


Grafico 20 – Scenario Intervento – Intersezione 3 – Accodamento medio – Ramo 3C

Non si stimano sostanziali variazioni del regime di circolazione rispetto allo stato di fatto.

Analizzando più nel dettaglio i rami dell'intersezione, si nota che gli accodamenti registrati possono essere classificati come semplici rallentamenti dovuti ai segnali di "STOP" e di "DARE PRECEDENZA" per i veicoli che effettuano le manovre di svolta.

Si riportano, infine, i Livelli di Servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all'intera intersezione, pesato sui flussi entranti.

INTERSEZIONE 3	Scenario di intervento	approccio	Perditempo [sec]	Los parziale
		3A: via Palazzina nord	1 sec	A
		3B: via Forlì	9 sec	A
		3C: via Palazzina sud	2 sec	A
		Totale		
		media pesata	2 sec	A

Tabella 23 – Scenario Intervento – Intersezione 3 – Livelli di Servizio (LOS)

Le microsimulazioni mostrano un ottimo funzionamento dell'intersezione nello scenario di intervento, restituendo un livello di servizio complessivo pari ad A; i ritardi dei singoli rami sono limitati (sempre minori di 10 secondi).

6.3.4 INTERSEZIONE 4: VIA PALAZZINA / VIA IMOLA

L'intersezione tra via Palazzina e via Imola è un'intersezione a tre rami regolamentata tramite segnale di DARE PRECEDENZA per i veicoli provenienti da via Imola.

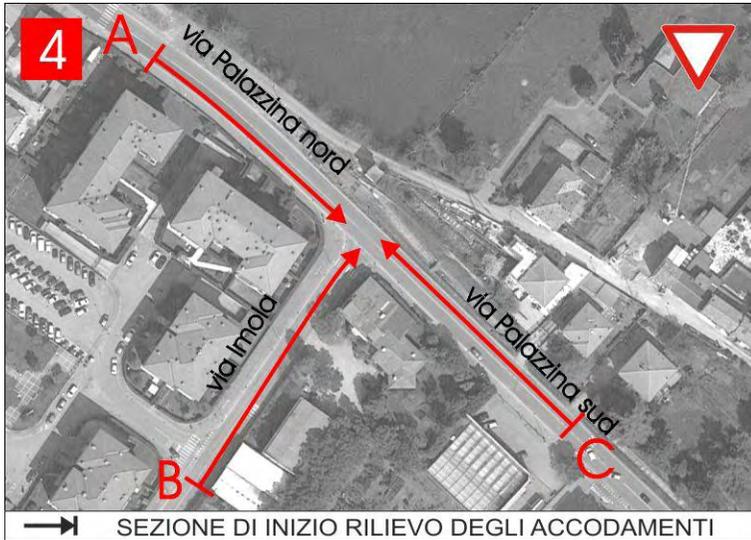


Figura 54 – SC_INT – Nomenclatura intersezione 4

Il modello di simulazione restituisce i valori di perditempo registrati su ogni ramo di ingresso all'intersezione così come riportati nelle immagini seguenti.

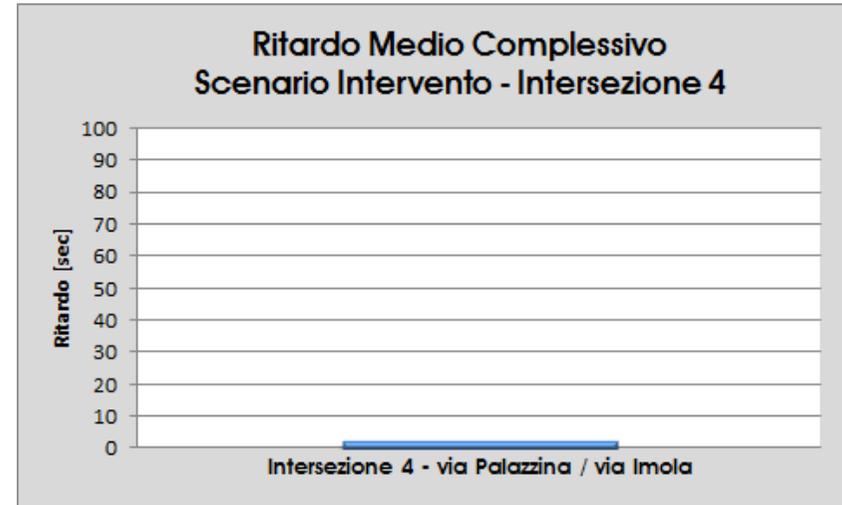


Grafico 21 – Scenario Intervento – Intersezione 4 – Perditempo medio complessivo

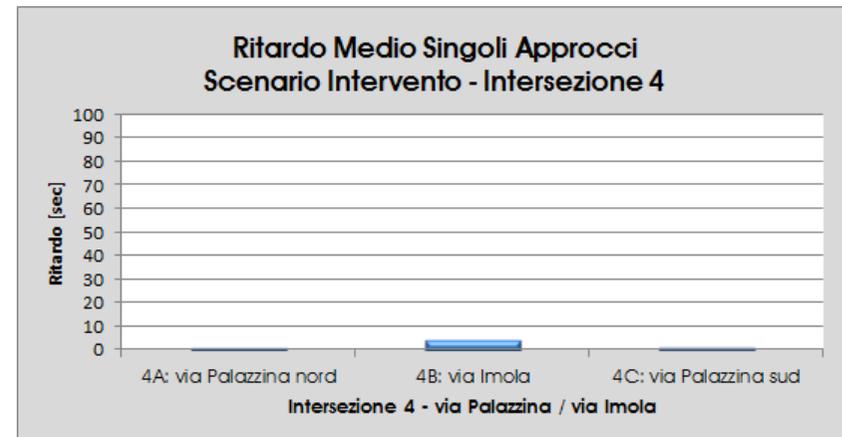


Grafico 22 – Scenario Intervento – Intersezione 4 – Perditempo medio per ramo

Analogo discorso vale per gli accodamenti, espressi in metri, registrati durante l'intera ora di simulazione e riportati nei grafici seguenti considerando: l'accodamento medio/massimo stimato per ogni ramo di ingresso e l'andamento medio durante l'ora di simulazione.

Di seguito viene riportato un grafico riepilogativo contenente i valori di accodamento medio e massimo per ogni singolo ramo.

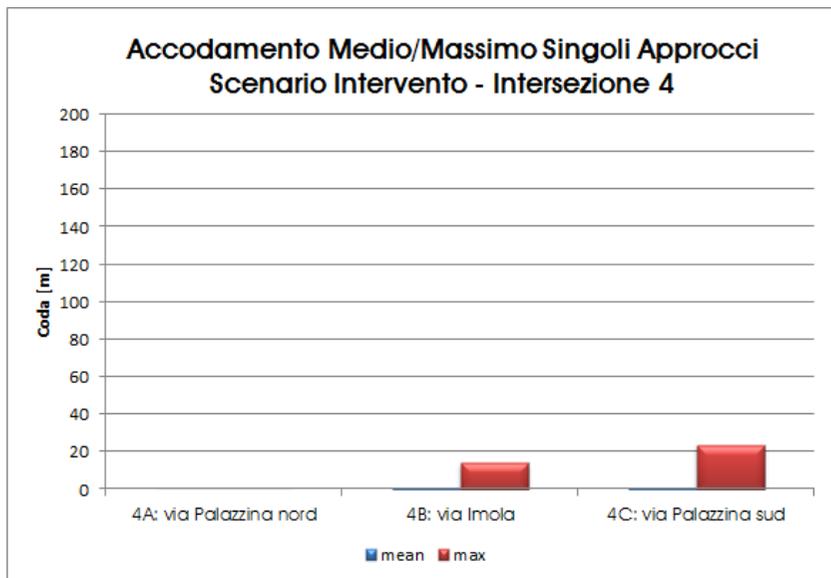


Grafico 23 – Scenario Intervento – Intersezione 4 – Accodamento medio e massimo

Si riportano ora i grafici relativi all'andamento degli accodamenti su ogni singolo ramo dell'intersezione, stimati tramite il modello di micro simulazione.

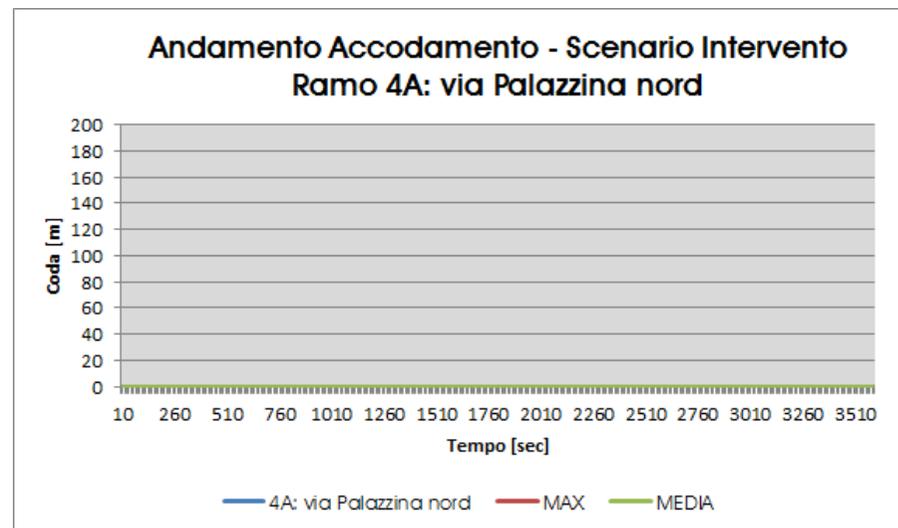


Grafico 24 – Scenario Intervento – Intersezione 4 – Accodamento medio – Ramo 4A

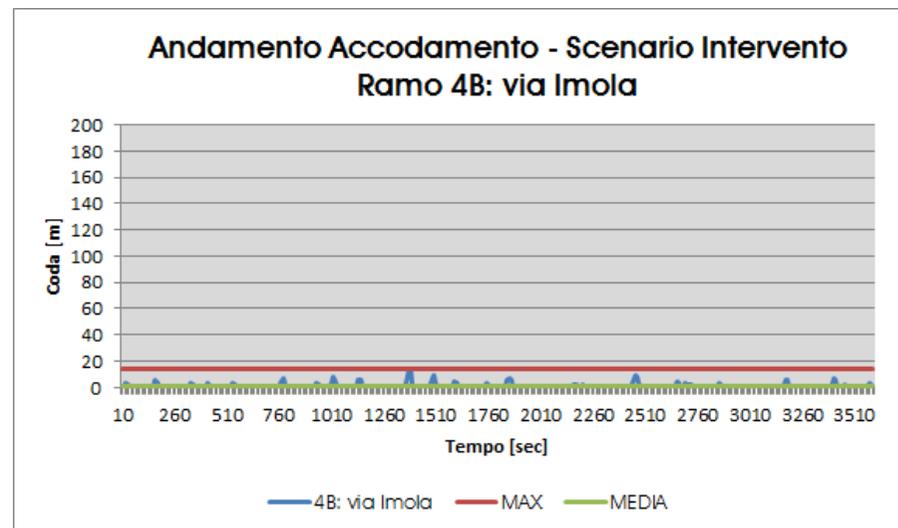


Grafico 25 – Scenario Intervento – Intersezione 4 – Accodamento medio – Ramo 4B

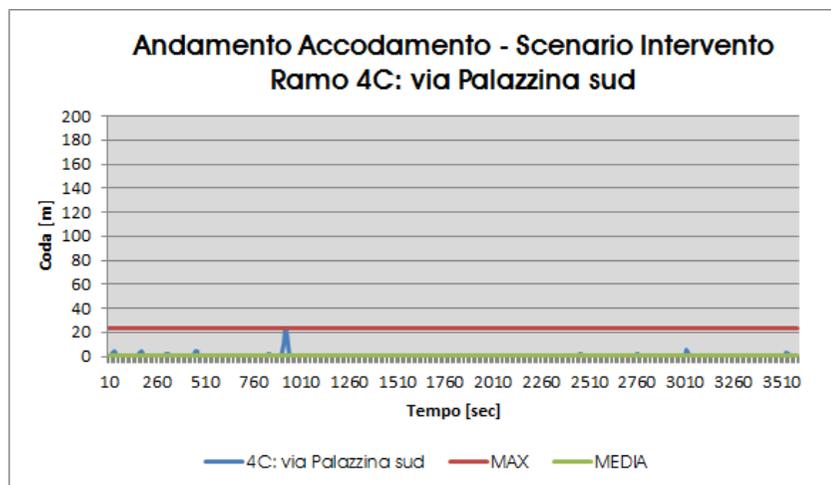


Grafico 26 – Scenario Intervento – Intersezione 4 – Accodamento medio – Ramo 4C

Si riportano, infine, i Livelli di Servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all'intera intersezione, pesato sui flussi entranti.

INTERSEZIONE 4	Scenario di intervento	approccio	Perditempo [sec]	Los parziale
		4A: via Palazzina nord	1 sec	A
		4B: via Imola	4 sec	A
		4C: via Palazzina sud	1 sec	A
		Totale		
media pesata		1 sec	A	

Tabella 24 – Scenario Intervento – Intersezione 4 – Livelli di Servizio (LOS)

Analogamente a quanto riportato per l'intersezione tra via Palazzina e via Forlì, le microsimulazioni mostrano un ottimo funzionamento dell'intersezione tra via Palazzina e via Imola nello scenario di intervento, restituendo un livello di servizio complessivo pari ad A; i ritardi dei singoli rami sono limitati (sempre minori di 5 secondi).

Non si stimano sostanziali variazioni del regime di circolazione rispetto allo stato di fatto.

Analizzando più nel dettaglio i rami dell'intersezione, si nota che gli accodamenti registrati possono essere classificati come semplici rallentamenti dovuti al segnale di "STOP" e di "DARE PRECEDENZA" per i veicoli che effettuano le manovre di svolta.

6.3.5 ANALISI INTERA RETE E CONFRONTO

Dalle analisi effettuate e riportate nei paragrafi precedenti, è possibile affermare quanto segue:

- per quanto riguarda l'asse di via Legnago** il modello, nello scenario di intervento, restituisce perditempo elevati nelle strade afferenti, dovuto ai lunghi tempi del ciclo semaforico in essere (lunghezza ciclo totale di 120 secondi).
 Nonostante i perditempo stimati, su queste strade tutti i veicoli (attuali e aggiuntivi) riescono ad oltrepassare l'intersezione in un solo ciclo semaforico mantenendo inalterate le lunghezze delle code massime registrate durante la campagna d'indagine.
 Lungo via Legnago si confermano gli accordamenti in attestazione alle intersezioni sia in direzione nord (verso il centro) che in direzione sud (verso periferia) con entità pari a quelli rilevati allo stato di fatto.
- per quanto riguarda l'asse di via Palazzina** si conferma l'ottimo funzionamento di entrambe le intersezioni, con livelli di servizio complessivo pari ad A; i ritardi dei singoli rami sono esigui e gli accordamenti inesistenti. Il flusso principale nord→sud defluisce nelle intersezioni in modo regolare, restituendo una riserva di capacità positiva.

In conclusione, è possibile affermare che i flussi veicolari aggiuntivi (attratti e generati dall'intervento oggetto di studio) producono minime variazioni in termini di perditempo ai rami che di accordamenti nelle intersezioni.

I perditempo lungo via Palazzina restano invariati, mentre i perditempo lungo via Legnago aumentano di circa 2-4 secondi in ingresso al ramo.

Questo aumento dei perditempo non producono sostanziali modifiche in termini di accordamenti ai rami: infatti gli accordamenti si mantengono pressoché costanti e ricalcano le situazioni rilevate durante la campagna d'indagine.

Anche i rami afferenti a via Legnago mantengono un comportamento analogo a quanto rilevato durante lo stato di fatto: il ciclo semaforico permette il completo svuotamento dell'approccio.

	approccio	SCENARIO STATO DI FATTO (SDF)		SCENARIO INTERVENTO	
		Perditempo [sec]	Los parziale	Perditempo [sec]	Los parziale
INT. 1	1A: via Legnago nord	35 sec	D	39 sec	D
	1B: via Bevilacqua	71 sec	E	71 sec	E
	1C: via Legnago sud	3 sec	A	3 sec	A
	1D: via Imola	60 sec	E	62 sec	E
	media pesata	27 sec	C	28 sec	C
INT. 2	2A: via Legnago nord	3 sec	A	4 sec	A
	2B: via Legnago sud	1 sec	A	1 sec	A
	2C: via Cesena	55 sec	E	59 sec	E
	media pesata	5 sec	A	6 sec	A
INT. 3	3A: via Palazzina nord	1 sec	A	1 sec	A
	3B: via Forlì	8 sec	A	9 sec	A
	3C: via Palazzina sud	2 sec	A	2 sec	A
	media pesata	2 sec	A	2 sec	A
INT. 4	4A: via Palazzina nord	1 sec	A	1 sec	A
	4B: via Imola	4 sec	A	4 sec	A
	4C: via Palazzina sud	1 sec	A	1 sec	A
	media pesata	1 sec	A	1 sec	A

Tabella 25 – Confronto LOS scenari analizzati

Le minime variazioni in termini di accordamenti sono visibili nelle immagini seguenti ove si mettono a confronto i valori delle code massime registrate tramite il modello di simulazione sia per lo scenario attuale (che ricalcano quelle rilevate durante la campagna d'indagine), che per lo scenario di intervento.

Dalle immagini si può notare come gli accordamenti siano pressoché analoghi e non si registrino variazioni significative in termini di lunghezza delle code.

SCENARIO ATTUALE

SCENARIO DI INTERVENTO

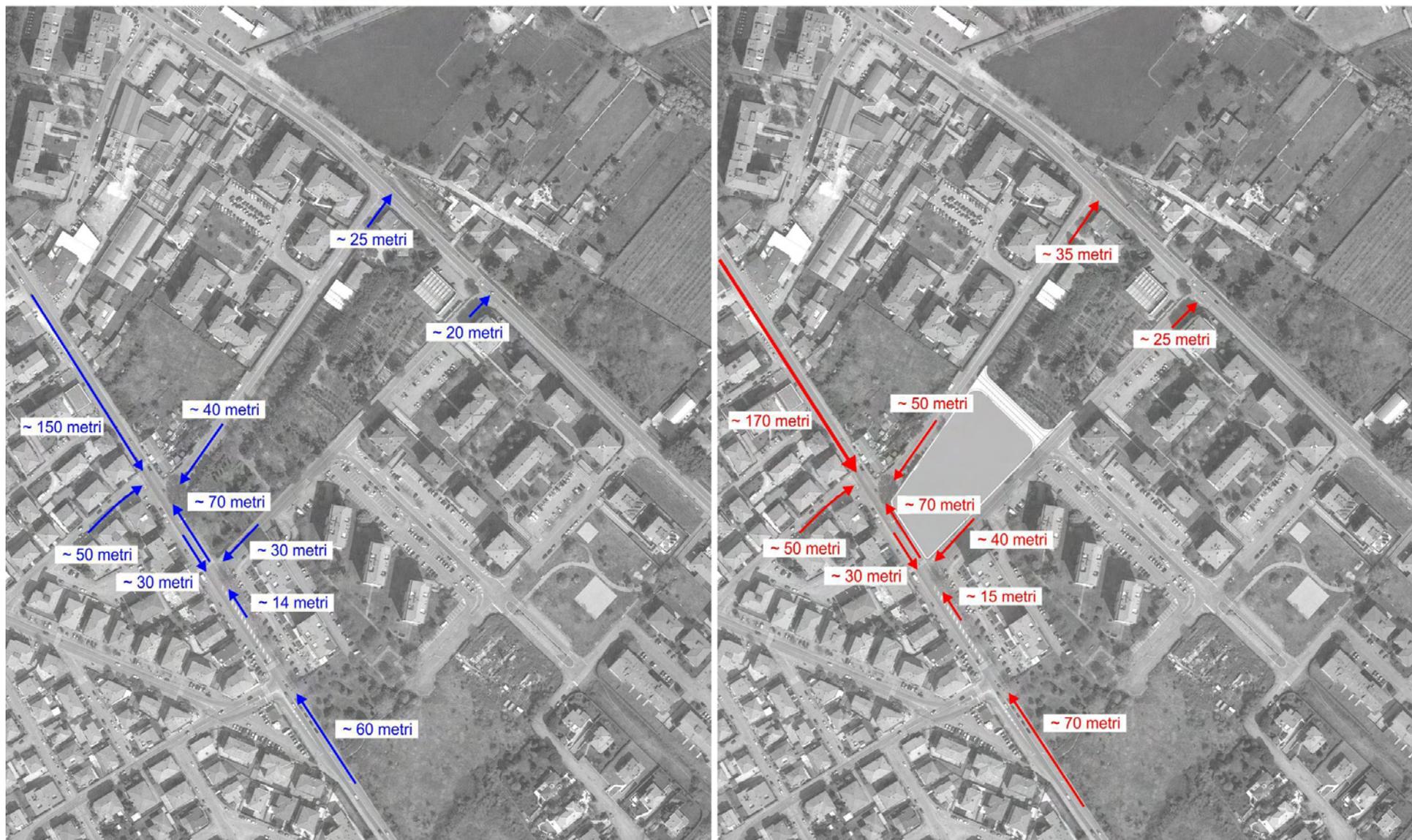


Figura 55 – Scenario Intervento – Confronto accodamenti

6.4 PROPOSTA ADEGUAMENTO IMPIANTO SEMAFORICO

Al fine di diminuire i perditempo dei singoli rami e migliorare il funzionamento complessivo delle intersezioni lungo l'asse di via Legnago, si propone di ottimizzare il ciclo semaforico, mantenendo inalterata la lunghezza totale pari a 120 secondi, ed agendo esclusivamente sulla lunghezza delle singole fasi.

L'ottimizzazione del ciclo semaforico porterà un miglioramento, in termini di perditempo e di livelli di servizio, nelle intersezioni tra via Legnago con le vie Bevilacqua / Imola / Cesena.

Il miglioramento si concretizza sia confrontando i risultati con lo scenario di intervento analizzato, sia con lo scenario attuale.

approccio	SCENARIO STATO DI FATTO (SDF)		SCENARIO INTERVENTO		SCENARIO INTERVENTO Modifica Ciclo Semaforico	
	Perditempo [sec]	Los parziale	Perditempo [sec]	Los parziale	Perditempo [sec]	Los parziale
INTERSEZIONE 1: VIA LEGNAGO / VIA BEVILACQUA / VIA IMOLA						
1A: via Legnago nord	35 sec	D	39 sec	D	35 sec	D
1B: via Bevilacqua	71 sec	E	71 sec	E	52 sec	D
1C: via Legnago sud	3 sec	A	3 sec	A	5 sec	A
1D: via Imola	60 sec	E	62 sec	E	52 sec	D
media pesata	27 sec	C	28 sec	C	25 sec	C
INTERSEZIONE 2: VIA LEGNAGO / VIA CESENA						
2A: via Legnago nord	3 sec	A	4 sec	A	5 sec	A
2B: via Legnago sud	1 sec	A	1 sec	A	4 sec	A
2C: via Cesena	55 sec	E	59 sec	E	46 sec	D
media pesata	5 sec	A	6 sec	A	7 sec	A

Tabella 26 - Confronto LOS scenari analizzati e proposta modifica ciclo

Dal confronto si evince che i perditempo lungo via Legnago rimangono pressoché invariati mentre si ha un miglioramento sulla viabilità afferente identificata con le vie Bevilacqua / Imola / Cesena che, anche con l'aumentare dei flussi derivanti dall'intervento in progetto, restituiscono una diminuzione dei perditempo in ingresso, migliorando le condizioni di deflusso persino rispetto allo scenario attuale.

7 CONCLUSIONI

Il presente studio ha definito le possibili conseguenze derivanti dalla realizzazione del progetto in essere sull'area, in ordine alle condizioni di circolazione che si potrebbero verificare sulla rete nello Scenario di Intervento.

L'area di intervento si trova a sud-est del centro storico della città di Verona, ai margini del casello autostradale "Verona Sud" dell'autostrada A4 "Brescia – Padova". È baricentrica alle principali infrastrutture della città quali l'aeroporto internazionale, la stazione ferroviaria, la tangenziale sud – che collega con la viabilità principale di grande scorrimento tutti i punti cardinali della città –, l'autostrada A22 "Brennero Modena" e la Fiera a valenza Europea.

La proposta di intervento consiste nella realizzazione di:

- media struttura di vendita commerciale con SLP pari a 2.000 mq e SV di 1.200 mq;
- strada di collegamento tra le vie Imola e Cesena, con affiancata una pista ciclopedonale da collegare con quella esistente su via Imola;
- parcheggio pubblico in fregio a via Legnago e un parco urbano in fregio a via Imola.

Per quanto riguarda la rete viaria limitrofa all'area di intervento l'analisi condotta permette di registrare un ottimo grado di accessibilità all'area in esame. Il presente studio ha fornito una ricognizione dei principali interventi urbanistici e infrastrutturali che caratterizzeranno l'assetto futuro dell'area sud di Verona, definendo in particolare nell'area di studio un incremento della domanda di traffico che potrebbe essere attesa nello Scenario di Riferimento.

La definizione dello Scenario di Intervento è stata effettuata mediante la stima del traffico indotto utilizzando il Manuale "Trip Generation – 8th Edition" pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers.

Il progetto mostra un buon inserimento nell'area di studio anche in relazione al TPL ed alla mobilità pedonale infatti sono presenti lungo via Legnago e via Palazzina varie fermate del TPL con itinerari pedonali / ciclo-pedonali esistenti.

La definizione degli impatti viabilistici dovuti all'intervento oggetto di analisi è stata effettuata considerando la rete viaria del comparto:

- **per quanto riguarda gli incrementi possibili alle intersezioni di accesso al comparto si può affermare che non risultano tali da modificare le condizioni di deflusso in essere allo stato di fatto;**
- **per quanto riguarda l'asse di via Legnago** il modello, nello scenario di intervento, ha restituito perditempo analoghi allo stato di fatto nelle strade afferenti, dovuto ai lunghi tempi del ciclo semaforico in essere (lunghezza ciclo totale di 120 secondi). Nonostante i perditempo stimati, tutti i veicoli (attuali e aggiuntivi) riescono ad oltrepassare l'intersezione in un solo ciclo semaforico mantenendo inalterate le lunghezze delle code massime registrate durante la campagna d'indagine;
- **per quanto riguarda l'asse di via Palazzina** si è confermato l'ottimo funzionamento di entrambe le intersezioni, con livelli di servizio complessivo pari ad A; i ritardi dei singoli rami risultano esigui e gli accodamenti inesistenti. Il flusso principale nord→sud defluisce nelle intersezioni in modo regolare, restituendo una riserva di capacità positiva.

Al fine di diminuire i perditempo dei singoli rami e migliorare il funzionamento complessivo delle intersezioni lungo l'asse di via Legnago, si è proposto di ottimizzare il ciclo semaforico, mantenendo inalterata la lunghezza totale pari a 120 secondi, ed agendo esclusivamente sulla lunghezza delle singole fasi. L'ottimizzazione del ciclo semaforico ha portato un miglioramento, in termini di perditempo e di livelli di servizio, nelle intersezioni tra via Legnago con le vie Bevilacqua - Imola e Cesena. I perditempo lungo via Legnago sono rimasti pressoché invariati mentre si è ottenuto un miglioramento sulla viabilità laterale di via Bevilacqua, via Imola e via Cesena che, all'aumentare dei flussi aggiuntivi derivanti dall'intervento in progetto, ha restituito una diminuzione dei perditempo in ingresso, migliorando le condizioni di deflusso persino rispetto allo scenario attuale.

In conclusione ed in sintesi è possibile affermare, a fronte delle analisi e delle verifiche condotte, la compatibilità dell'intervento previsto con il sistema viario di accesso dell'area di studio.

8 INDICI

8.1 INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 – MASTERPLAN DELL'INTERVENTO	5
FIGURA 2 – INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO	7
FIGURA 3 – INQUADRAMENTO SCALA SOVRACOMUNALE	8
FIGURA 4 – AREA DI ANALISI DELLA RETE STRADALE DEL COMPARTO	9
FIGURA 5 – REGOLAMENTAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE	9
FIGURA 6 – ASSI STRADALI ANALIZZATI	10
FIGURA 7 – ESTRATTO DELLA TAVOLA CLASSIFICAZIONE DELLA VIABILITÀ PRINCIPALE (FONTE PGTV COMUNE DI VERONA)	11
FIGURA 8 – INTERSEZIONI STRADALI ANALIZZATE	17
FIGURA 9 – LOCALIZZAZIONE DELLE FERMATE DI TRASPORTO PUBBLICO	22
FIGURA 10 – ESTRATTO MAPPA LINEE URBANE (FONTE HTTP://WWW.ATV.VERONA.IT)	22
FIGURA 11 – ESTRATTO MAPPA LINEE SUBURBANE (FONTE HTTP://WWW.ATV.VERONA.IT)	22
FIGURA 12 – INTERSEZIONE RILEVATA	23
FIGURA 13 – ESEMPIO INSTALLAZIONE TELECAMERA PER IL RILIEVO	23
FIGURA 14 – ESEMPIO CLASSI VEICOLARI RILEVATE	24
FIGURA 15 – INTERSEZIONE 1 – MANOVRE RILEVATE	24
FIGURA 16 – INTERSEZIONE 2 – MANOVRE RILEVATE	26
FIGURA 17 – INTERSEZIONE 3 – MANOVRE RILEVATE	28
FIGURA 18 – INTERSEZIONE 4 – MANOVRE RILEVATE	30
FIGURA 19 – SEZIONI IDENTIFICATIVE DELL'ORA DI PUNTA	32
FIGURA 20 – FLUSSOGRAMMA DELL'ORA DI PUNTA DEL VENERDÌ SERA – SCENARIO ATTUALE	33
FIGURA 21 – INTERSEZIONE 1 – FLUSSOGRAMMA MANOVRE AL NODO ORA DI PUNTA	34
FIGURA 22 – INTERSEZIONE 2 – FLUSSOGRAMMA MANOVRE AL NODO ORA DI PUNTA	34
FIGURA 23 – INTERSEZIONE 3 – FLUSSOGRAMMA MANOVRE AL NODO ORA DI PUNTA	35
FIGURA 24 – INTERSEZIONE 4 – FLUSSOGRAMMA MANOVRE AL NODO ORA DI PUNTA	35
FIGURA 25 – LOCALIZZAZIONE INTERVENTI PREVISTI NEL QUADRO PROGRAMMATICO	36
FIGURA 26 – OPERE VIABILISTICHE CONSIDERATE NELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO	38
FIGURA 27 – FLUSSOGRAMMA DELL'ORA DI PUNTA DEL VENERDÌ SERA – SCENARIO DI RIFERIMENTO	40
FIGURA 28 – MASTERPLAN DELL'INTERVENTO	41
FIGURA 29 – INTERVENTI VIABILISTICI – NUOVA STRADA DI COLLEGAMENTO	42
FIGURA 30 – INTERVENTI DI RIQUALIFICA – MARCIAPIEDI E POSTA CICLOPEDONALE	42
FIGURA 31 – LOCALIZZAZIONE AREE DI SOSTA	43
FIGURA 32 – LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI ACCESSO ALL'AREA DI INTERVENTO	43
FIGURA 33 – PERCORSI DI ACCESSO AL COMPARTO - ENTRATE	44
FIGURA 34 – PERCORSI DI ACCESSO AL COMPARTO – USCITE	44
FIGURA 35 – ZONA DI CARICO E SCARICO MERCI	44
FIGURA 36 – SCHEDA TRIP GENERATION – CODE 850 – SUPERMARKET	46
FIGURA 37 – DEFINIZIONE DELLE DIRETTRICI DI ACCESSO ALL'AREA	47
FIGURA 38 – FLUSSOGRAMMA DELL'ORA DI PUNTA DEL VENERDÌ SERA – VEICOLI AGGIUNTIVI INDOTTI DALL'INTERVENTO	49
FIGURA 39 – FLUSSOGRAMMA DELL'ORA DI PUNTA DEL VENERDÌ SERA – SCENARIO DI INTERVENTO	50
FIGURA 40 – INCREMENTI DI TRAFFICO ATTESI ALLE INTERSEZIONI LIMITROFE ALL'AREA DI INTERVENTO	51
FIGURA 41 – SC_SDF – LOCALIZZAZIONE INTERSEZIONI – MICROMODELLO	56
FIGURA 42 – SC_SDF – RETE MODELLIZZATA CON IL SOFTWARE DYNASIM	56
FIGURA 43 – SC_SDF – NOMENCLATURA INTERSEZIONE 1	57

FIGURA 44 – SC_SDF – NOMENCLATURA INTERSEZIONE 2	57
FIGURA 45 – SC_SDF – NOMENCLATURA INTERSEZIONE 3	58
FIGURA 46 – SC_SDF – NOMENCLATURA INTERSEZIONE 4	58
FIGURA 47 – SC_SDF – FOTOGRAFIE ACCODAMENTI RILEVATI – ASSE VIA LEGNAGO	60
FIGURA 48 – SC_INT – LOCALIZZAZIONE INTERSEZIONI – MICROMODELLO	61
FIGURA 49 – SC_INT – RETE MODELLIZZATA CON IL SOFTWARE DYNASIM	61
FIGURA 50 – CICLO SEMAFORICO ATTUALE: IDENTIFICAZIONE LANTERNE	62
FIGURA 51 – SC_INT – NOMENCLATURA INTERSEZIONE 1	63
FIGURA 52 – SC_INT – NOMENCLATURA INTERSEZIONE 2	66
FIGURA 53 – SC_INT – NOMENCLATURA INTERSEZIONE 3	69
FIGURA 54 – SC_INT – NOMENCLATURA INTERSEZIONE 4	72
FIGURA 55 – SCENARIO INTERVENTO – CONFRONTO ACCODAMENTI	76

8.2 INDICE DELLE FOTO

FOTO 1 – S1: VIA PALAZZINA SUD DIREZIONE NORD	12
FOTO 2 – S2: VIA PALAZZINA CENTRO DIREZIONE NORD	12
FOTO 3 – S3: VIA PALAZZINA NORD DIREZIONE SUD	13
FOTO 4 – S4: VIA IMOLA DIREZIONE OVEST	13
FOTO 5 – S5: VIA FORLÌ DIREZIONE EST	14
FOTO 6 – S6: VIA CESENA DIREZIONE NORD	14
FOTO 7 – S7: VIA LEGNAGO DIREZIONE NORD	15
FOTO 8 – S8: VIA LEGNAGO DIREZIONE NORD	15
FOTO 9 – S9: VIA BEVILACQUA DIREZIONE EST	16
FOTO 10 – S10: VIA LEGNAGO DIREZIONE SUD	16

8.3 INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 – INTERSEZIONE 1 – FLUSSI DISAGGREGATI – VENERDÌ 03/02/2017	25
TABELLA 2 – INTERSEZIONE 2 – FLUSSI DISAGGREGATI – VENERDÌ 03/02/2017	27
TABELLA 3 – INTERSEZIONE 3 – FLUSSI DISAGGREGATI – VENERDÌ 03/02/2017	29
TABELLA 4 – INTERSEZIONE 4 – FLUSSI DISAGGREGATI – VENERDÌ 03/02/2017	31
TABELLA 5 – VEICOLI EQUIVALENTI IN INGRESSO ALL'AREA NELL'ORA DI PUNTA DEL VENERDÌ SERA	32
TABELLA 6 – INTERSEZIONE 1 – MATRICE OD ORA DI PUNTA	34
TABELLA 7 – INTERSEZIONE 2 – MATRICE OD ORA DI PUNTA	34
TABELLA 8 – INTERSEZIONE 3 – MATRICE OD ORA DI PUNTA	35
TABELLA 9 – INTERSEZIONE 4 – MATRICE OD ORA DI PUNTA	35
TABELLA 10 – PARAMETRI DI GENERAZIONE – TRIP GENERATION	46
TABELLA 11 – TRAFFICO INDOTTO – FUNZIONE COMMERCIALE E RISTORAZIONE	46
TABELLA 12 – PESI PERCENTUALI DELLE DIRETTRICI DI ACCESSO	47
TABELLA 13 – RIPARTIZIONE TRAFFICO INDOTTO – ORA DI PUNTA DEL VENERDÌ	47
TABELLA 14 – Lds INTERSEZIONI SEMAFORIZZATE - FONTE HCM	54
TABELLA 15 – Lds INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE E ROTATORIE - FONTE HCM	55
TABELLA 16 – SC_SDF – INTERSEZIONE 1 – LIVELLO DI SERVIZIO (LOS)	57
TABELLA 17 – SC_SDF – INTERSEZIONE 2 – LIVELLO DI SERVIZIO (LOS)	57
TABELLA 18 – SC_SDF – INTERSEZIONE 3 – LIVELLO DI SERVIZIO (LOS)	58

TABELLA 19 – SC_SDF – INTERSEZIONE 4 – LIVELLO DI SERVIZIO (LOS)	58
TABELLA 20 – CICLO SEMAFORICO ATTUALE: FASI SEMAFORICHE	62
TABELLA 21 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 1 – LIVELLI DI SERVIZIO (LOS)	65
TABELLA 22 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 2 – LIVELLI DI SERVIZIO (LOS)	68
TABELLA 23 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 3 – LIVELLI DI SERVIZIO (LOS)	71
TABELLA 24 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 4 – LIVELLI DI SERVIZIO (LOS)	74
TABELLA 25 – CONFRONTO LOS SCENARI ANALIZZATI	75
TABELLA 26 – CONFRONTO LOS SCENARI ANALIZZATI E PROPOSTA MODIFICA CICLO.....	77

8.4 INDICI DEI GRAFICI

GRAFICO 1 – IDENTIFICAZIONE DELL'ORA DI PUNTA SERALE VENERDI)	32
GRAFICO 2 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 1 – PERDITEMPO MEDIO COMPLESSIVO	63
GRAFICO 3 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 1 – PERDITEMPO MEDIO PER RAMO.....	63
GRAFICO 4 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 1 – ACCODAMENTO MEDIO E MASSIMO	64
GRAFICO 5 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 1 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 1A	64
GRAFICO 6 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 1 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 1B	64
GRAFICO 7 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 1 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 1C	65
GRAFICO 8 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 1 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 1D	65
GRAFICO 9 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 2 – PERDITEMPO MEDIO COMPLESSIVO	66
GRAFICO 10 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 2 – PERDITEMPO MEDIO PER RAMO.....	66
GRAFICO 11 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 2 – ACCODAMENTO MEDIO E MASSIMO	67
GRAFICO 12 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 2 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 2A	67
GRAFICO 13 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 2 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 2B	67
GRAFICO 14 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 2 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 2C	68
GRAFICO 15 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 3 – PERDITEMPO MEDIO COMPLESSIVO	69
GRAFICO 16 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 3 – PERDITEMPO MEDIO PER RAMO.....	69
GRAFICO 17 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 3 – ACCODAMENTO MEDIO E MASSIMO	70
GRAFICO 18 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 3 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 3A	70
GRAFICO 19 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 3 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 3B	70
GRAFICO 20 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 3 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 3C	71
GRAFICO 21 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 4 – PERDITEMPO MEDIO COMPLESSIVO	72
GRAFICO 22 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 4 – PERDITEMPO MEDIO PER RAMO.....	72
GRAFICO 23 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 4 – ACCODAMENTO MEDIO E MASSIMO	73
GRAFICO 24 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 4 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 4A	73
GRAFICO 25 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 4 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 4B	73
GRAFICO 26 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE 4 – ACCODAMENTO MEDIO – RAMO 4C	74