



PUA

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DELLA SCHEDA 41_B1

DEL P.I. - ATO 4 _ Via Gioia - Via dell'Esperanto

Destinazione Commerciale (GSV)

CAPITOLO:	N. CAPITOLO:
ANALISI DI IMPATTO VIABILISTICO	16

TITOLO:	NUMERO TAVOLA:
RELAZIONE TECNICA STUDIO DEL TRAFFICO	16.01

DATA:	SCALA :	FILE:
23/09/13		16.01 PUA ELLE RelTec ST.pdf

AGGIORNAMENTI		
NUMERO	DATA	DESCRIZIONE
1	23/09/2013	EMISSIONE
2		
3		
4		

COMMITTENTE: ELLE IMMOBILIARE Dott. Attilio Lonardi (Legale rappresentante) Strada La Rizza 50/A - 37135 Verona tel. 045 509600 - fax 045 509756 elleimmobiliare@lonardi.it	PROGETTISTA E COORD. GENERALE: IFI mauro felice ARCHITETTO Arch. Mauro Felice Vicolo Teatro Filarmonico 7 37121 Verona tel. 045 8001273 - fax 045 593300 archfelice@tin.it	PROGETTISTA IMPIANTI: in.tec S.r.l. TECNOLOGIE INTEGRATE Via G. Carducci 18/A - 37050 Campagnola di Zevio Verona - Italy - Tel: +39 0458731433 Fax: +39 0458731865 - Mail: info@intecvr.it
---	---	---

PROGETTISTA TRAFFICO E VIABILITA': infratec CONSULTING ENGINEERING S.R.L. Via Camuzzoni 1 - 37138 Verona - Italy Tel: +39 0458101737 - Fax: +39 0458102502 Mail: info@infratecsrl.it 	PROGETTISTA GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA: STUDIO NUCCI & ASSOCIATI GEOLOGIA E INGEGNERIA DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO Via Leida 4 - 37135 Verona - Italy Tel: +39 045952072 - Fax: +39 0458646464 Mail: info@studionuccieassociati.com	PROGETTISTA ANALISI ACUSTICA: itekne CONSULTING ITecne Studio Associato Via G. Camuzzoni, 1 - 37138 Verona - Italy Tel. +39 0458102581 - Fax: +39 0454853111 Mail: itekne@itekne.eu
--	--	--

Comune di Verona

**Piano Urbanistico Attuativo M.I. 41
ELLE Immobiliare spa**

**Progetto Definitivo - Relazione Tecnica
Studio e Verifiche di Traffico**

Settembre 2013

INDICE

1	PREMESSA	2
2	CONTENUTI DELLO STUDIO E ANTICIPAZIONE DEI RISULTATI	3
3	STATO ATTUALE DEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE ESISTENTE.....	3
4	MODELLI DI TRAFFICO.....	3
5	SCENARIO DI PROGETTO: VERIFICHE DI CAPACITA' E LIVELLI DI SERVIZIO.....	7
5.1	TANGENZIALE SUD - LIVELLI DI SERVIZIO.....	7
5.2	CORSIE SPECIALIZZATE DI ENTRATA E USCITA IN TANGENZIALE	8
5.3	SVINCOLO VIGASIO SUD - CAPACITÀ E LIVELLI DI SERVIZIO	10
5.4	SVINCOLO VIGASIO NORD - CAPACITÀ E LIVELLI DI SERVIZIO	15

1 PREMESSA

La presente **Relazione Tecnica** illustra lo **Studio e le Verifiche di Traffico** effettuate per il **Progetto Definitivo delle Opere Stradali** collegate al **Piano Urbanistico Attuativo PUA della M.I. n. 41 di ELLE Immobiliare spa** da realizzare nel quadrante compreso fra Via F. Gioia, via Esperanto e la Tangenziale Sud nell'ambito degli interventi di riqualificazione e potenziamento del sistema della viabilità nel quadrante Sud di Verona indicati dal **Piano degli Interventi Comunale P.I.** approvato con Delibera del C.C. n. 91 del 23.12.2011.

Gli interventi previsti in progetto saranno realizzati in convenzione con il Comune di Verona e, per la Rotatoria centrale al comparto, in collaborazione / coordinamento con il soggetto attuatore della **M. I. n. 36 AIDA spa “WTC Adige City”** alla quale è stata assegnata la realizzazione del nuovo **Svincolo di via Vigasio** con prescrizione della Commissione VIA Provinciale n. 321 del 14.09.2012 approvata con Delibera Giunta Provinciale 281 del 24.09.2012.

Con Delibera della Giunta Regione Veneto D.G.R.V. n. 4148 del 18.12.2007 è stato approvato il **Piano di Assetto del Territorio P.A.T.** del Comune di Verona a seguito del quale è stato predisposto il **Piano degli Interventi P.I.** che ha dato avvio al procedimento di concertazione e realizzazione degli interventi sul territorio caratterizzati da rilevanti funzioni strategiche sia per l'offerta di servizi ed attrezzature, che per la sostenibilità infrastrutturale.

Per la verifica della sostenibilità infrastrutturale degli interventi previsti dal **P.I.**, il Comune di Verona di accordo con l'Ente Verona Fiere, ha predisposto il **Piano della Viabilità di Verona Sud** (30.11.2012 e aggiornamento 30.11.2012) che costituisce lo **Studio di Traffico** e il **Progetto Preliminare** di riferimento per tutte le iniziative previste e fornisce le indicazioni / priorità per gli interventi di sistemazione e miglioramento della rete viaria in Verona Sud. Il Piano è stato approvato, in linea tecnica, nella Conferenza Servizi del 10.01.2013 dagli Uffici Comunali, dall'Autostrada BS-PD e dall'ANAS Ufficio Ispettivo Territoriale di Bologna (ora SVCA-MIT-BO).

Il **Piano della Viabilità di Verona Sud** individua come opere prioritarie il miglioramento della viabilità di accesso al sistema della Tangenziale Sud di Verona Sud ed, in particolare in ordine di priorità :

1. la realizzazione del nuovo **Svincolo di via Vigasio** (oggetto dell'intervento M.I. 36 AIDA)
2. il miglioramento dello **Svincolo di Forte Tomba** esistente (oggetto di separato intervento)
3. la realizzazione del nuovo **Svincolo di via Morgagni** (previsto dall'Autostrada BS-PD)
4. il miglioramento dello **Svincolo di Strada Dell'Alpo** (futuro intervento)

Lo **Svincolo di via Vigasio**, a seguito di istruttoria dell'Autostrada BS-PD prot. 5516-13 del 31.01.2013, del MIT-BO prot. 00537-P del 05.03.2013 (e precedente UBO prot. 4674-P del 28.09.2012), ha ottenuto il parere di massima favorevole della Direzione Generale di Roma SVCA-MIT prot. 0004500-P del 20.05.2013 subordinatamente alla presentazione del Progetto Definitivo ed alla stipula di apposita Convenzione fra Comune e Concessionaria.

In ottemperanza a tale prescrizione, in data 09.07.2013 e 12.07.2013 la **M.I. n. 36 AIDA spa**, ha presentato al Comune di Verona il **Progetto Definitivo dello Svincolo di via Vigasio**, posto a carico di detta società limitatamente alle opere di prima fase comprendenti :

- per la **parte Nord**, le piste svincolo di entrata / uscita, il collegamento stradale sulla 2° Traversa di via F. Gioia e la sistemazione della relativa intersezione semaforizzata, inclusa quota parte della rotatoria centrale R1
- sempre per la **parte Nord** la semaforizzazione dell'intersezione su via Dell'Esperanto;
- per la **parte Sud**, le piste di svincolo entrata / uscita e il collegamento di prima fase con via Mezzacampagna e via Vigasio mediante intersezione semaforizzata.

Nelle Conferenze Servizi del 25 e 26.07.2013 è stato richiesto che lo vincolo venga completato con la realizzazione della Rotatoria centrale e della 2° Traversa di via Esperanto che erano previste a carico della **M.I. 41 di ELLE Immobiliare**. Infatti, come prescritto dalla Determina n. 1530 del 02.04.2013 della Commissione Provinciale VIA in sede di presentazione della “verifica di assoggettabilità ambientale”, le opere stradali a carico della **M.I. 41 di ELLE Immobiliare** comprendono (vedi verbale Commissione Prov. VIA) :

1. quota parte della rotatoria R1 (intervento denominato A08 in collaborazione con M.I. 36 AIDA);
 2. la nuova strada di collegamento tra via Vigasio e la rotatoria R1 (intervento denominato A10) con annessa corsia di accesso;
 3. la riqualificazione 1° traversa di via Esperanto (intervento denominato A12).
 4. la nuova strada di collegamento tra 1° traversa di via Esperanto e la rotatoria R1 (intervento denominato A09);
- NOTA : con successiva istanza di ELLE Immobiliare questo intervento è stato subordinato alla messa a disposizione a titolo non oneroso della aree che interessano il lotto della Ditta MANNI SIPRE.**

Tutte le opere previste in progetto verranno eseguite ed appaltate dai soggetti attuatori sopra indicati nel rispetto della vigente disciplina sugli appalti pubblici e secondo la convenzione sottoscritta con il Comune di Verona e con quella che verrà allo scopo sottoscritta dal Comune con la Concessionaria BS-PD per le parti di competenza.

La seguente figura mostra l'area di intervento su estratto di foto aerea.



Figura 1-1: Tangenziale Sud di VR - Ubicazione dell'area di intervento

2 CONTENUTI DELLO STUDIO E ANTICIPAZIONE DEI RISULTATI

Lo **Studio di Traffico** riporta i dati a base e le verifiche di Progetto Definitivo effettuate per il dimensionamento delle piste di svincolo e dei relativi Livelli di servizio incluse tutte le intersezioni con la viabilità urbana previste nell'ambito del comparto in oggetto.

Le verifiche sono effettuate in ottemperanza alla vigente normativa **D.M. n. 6792 del 05.11.2001 “Norme Geometriche e Funzionali per la Costruzione delle Strade”** e **D.M. n. 1699 del 19.04.2006 “Norme Geometriche e Funzionali per la Costruzione delle Intersezioni Stradali”** mediante software specialistici **HCS e aaSidra** che implementano le teorie **HCM Highway Capacity Manual** e mediante avanzato **Modello di Simulazione Dinamica della Circolazione VISSIM** in grado di fornire tutti i parametri funzionali e prestazionali degli assi e delle intersezioni.

Per le analisi del traffico, è importante rilevare che il **Piano della Viabilità di Verona Sud**, che comprende una vasta area del quadrante meridionale di VR ed il sistema delle Tangenziali, è stato redatto nell'ipotesi (limite superiore a medio/lungo termine) che vengano attivati tutti gli interventi previsti dal P.I. Comunale inclusa la riqualificazione delle aree ex Biasi Fondver immediatamente adiacenti allo **Svincolo di Vigasio Sud**. Anche l'area Nord che prevedeva l'insediamento di ben sei iniziative immobiliari di cui alle M.I. 11-37-38-41-270-329, a causa della generale crisi economica, vede oggi la sola attivazione del **PUA della M.I. 41 di ELLE Immobiliare** che partecipa, in coordinamento con la **M.I. 36 AIDA**, alla realizzazione dei collegamenti fra lo svincolo e la viabilità urbana.

Allo stato attuale quindi, lo scenario finale di lungo termine e l'eventuale / conseguente aumento del traffico, sono ben lontani dalla loro effettiva concretizzazione; tuttavia, a favore di sicurezza, lo **Svincolo Nord è stato verificato nella configurazione finale così come le piste di uscita Nord e Sud** in modo che tali assi non debbano essere in futuro modificati. La **sola corsia di entrata dello Svincolo Sud e parte del ramo di collegamento a via Mezzacampagna**, sono stati previsti come interventi di 1ma Fase a carico di AIDA predisposti per un eventuale futuro adeguamento (prolungamento a tratto di scambio) quando le condizioni del traffico lo richiederanno.

I risultati delle verifiche di seguito riportate, evidenziano che i parametri geometrici funzionali delle corsie e delle intersezioni soddisfano ampiamente le prescrizioni della vigente normativa del D.M. n. 1699 del 19.04.2006 “Norme Geometriche e Funzionali per la Costruzione delle Intersezioni Stradali” e presentano **Livelli di Servizio adeguati**.

I risultati delle verifiche sono di seguito riassunti :

Livello di Servizio attuale della Tangenziale Sud nel tratto interessato dal nuovo svincolo

➤ Carreggiata Nord	LoS = C	V _m = 86,6 km/h
➤ Carreggiata Sud	LoS = C	V _m = 86,6 km/h

Le corsie risultano a norma e presentano livelli di servizio LoS adeguati non inferiori a quelli del tratto stradale interessato come prescritto dall'art. 5 del DM 1669/2006, e precisamente .

➤ Svincolo Nord corsia di entrata in Tangenziale	ml 275,00	LoS = C	V _m = 81,7 km/h
➤ Svincolo Nord corsia di uscita dalla Tangenziale	ml 277,00	LoS = C	V _m = 75,3 km/h
➤ Svincolo Sud corsia di entrata in Tangenziale	ml 275,00	LoS = C	V _m = 82,4 km/h
➤ Svincolo Sud corsia di uscita dalla Tangenziale	ml 150,00	LoS = C	V _m = 75,2 km/h

3 STATO ATTUALE DEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE ESISTENTE

Per la realizzazione delle opere in progetto, sono stati eseguiti i rilievi di traffico e i rilievi topografici plano-altimetrici di dettaglio della situazione esistente. Con riferimento alle planimetrie dello stato attuale allegate, la Tangenziale Sud di Verona, che sottende la ZAI, comprende un tratto di circa 5 km dallo Svincolo S.S. 434 “Transpolesana” allo Svincolo Strada dell’Alpo. Oltre Strada dell’Alpo, in direzione Casello A22 di VR Nord, sono poi distribuiti gli Svincoli di Dossobuono e del Quadrante Europa.

Nel tratto di maggior traffico dell'area periurbana della ZAI di VR Sud, sono presenti i soli Svincoli S.S. 12 di Forte Tomba, fortemente congestionato, e di Strada La Rizza che però è parziale in quanto presenta i soli accessi lato Ovest. Il tratto maggiormente trafficato è quello che mette in relazione la S.S. 434 con il Casello A4 di VR Sud e che insiste quasi esclusivamente sullo Svincolo di Forte Tomba, e quindi sulla viabilità urbana, creando condizioni di elevatissima congestione e di decadimento dei livelli di servizio e della sicurezza.

Allo scopo di risolvere i problemi sopra accennati e garantire un adeguato livello di servizio alla Tangenziale, il Comune di Verona ha richiesto la realizzazione del nuovo **Svincolo di via Vigasio** (ubicato in posizione intermedia fra la S.S. 12 Forte Tomba ed il Casello A4 di VR Sud), oltre alla realizzazione della viabilità urbana di collegamento ed alla (successiva) realizzazione dello **Svincolo di via Morgagni** e della viabilità connessa già previsto nel Piano Finanziario della Concessionaria BS-PD. In tal modo lo scambio Autostrada – Tangenziale avverrà in posizione decisamente più favorevole con indubbio beneficio sia per la viabilità urbana che per quella di rango superiore.

4 MODELLI DI TRAFFICO

Il modello della rete stradale è quello fornito / approvato con il **Piano della Viabilità di Verona Sud** redatto (dalla stessa società **Infratec srl**) per conto dell'Ente Fiera di Verona e del Comune di Verona nell'Ottobre-Novembre 2012 ed implementato mediante software specialistico **CUBE CitiLabs**. Tale modello è stato sviluppato per l'ora di punta significativa pomeridiana 17,00 – 18,00 del Venerdì essendo tutta l'area della ZAI di Verona Sud caratterizzata dalla presenza di attività produttive e soprattutto commerciali. Utilizzando il modello del **Piano della Viabilità di Verona Sud** sono stati ricavati i seguenti scenari per lo **Studio di Traffico dello Svincolo di via Vigasio**:

1. **Stato di Fatto**: coincide con il grafo dello stato di fatto del **Piano della Viabilità di Verona Sud**
2. **Stato di Progetto 1° fase**: nella rete stradale è stato inserito lo Svincolo di via Vigasio Nord e Sud nella configurazione di prima fase; la matrice utilizzata è quella dello Stato di Fatto con l'aumento di traffico collegato alle iniziative ad oggi approvate dal Comune di VR già in corso e/o di attuazione a breve termine :
 - a. VERONA PORTA SUD – Ex Cartiere
 - b. CARIVERONA – PRUSST Polo Culturale
 - c. M.I. 36 AIDA – Ex Officine Adige
 - d. M.I. 41 ELLE IMMOBILIARE
3. **Stato di Progetto 2° fase**: coincide con lo scenario dello Stato di Progetto a Medio Termine del **Piano di Viabilità di Verona Sud**, quindi con tutte le manifestazioni di interesse presenti nel Piano degli Interventi (ad eccezione della M.I. 38) e con tutta la viabilità di progetto prevista nel Piano.

Nelle figure seguenti sono riportati i flussogrammi dello Svincolo di via Vigasio e della viabilità urbana di collegamento relativi ai tre scenari sopra descritti nell'ora di punta significativa.

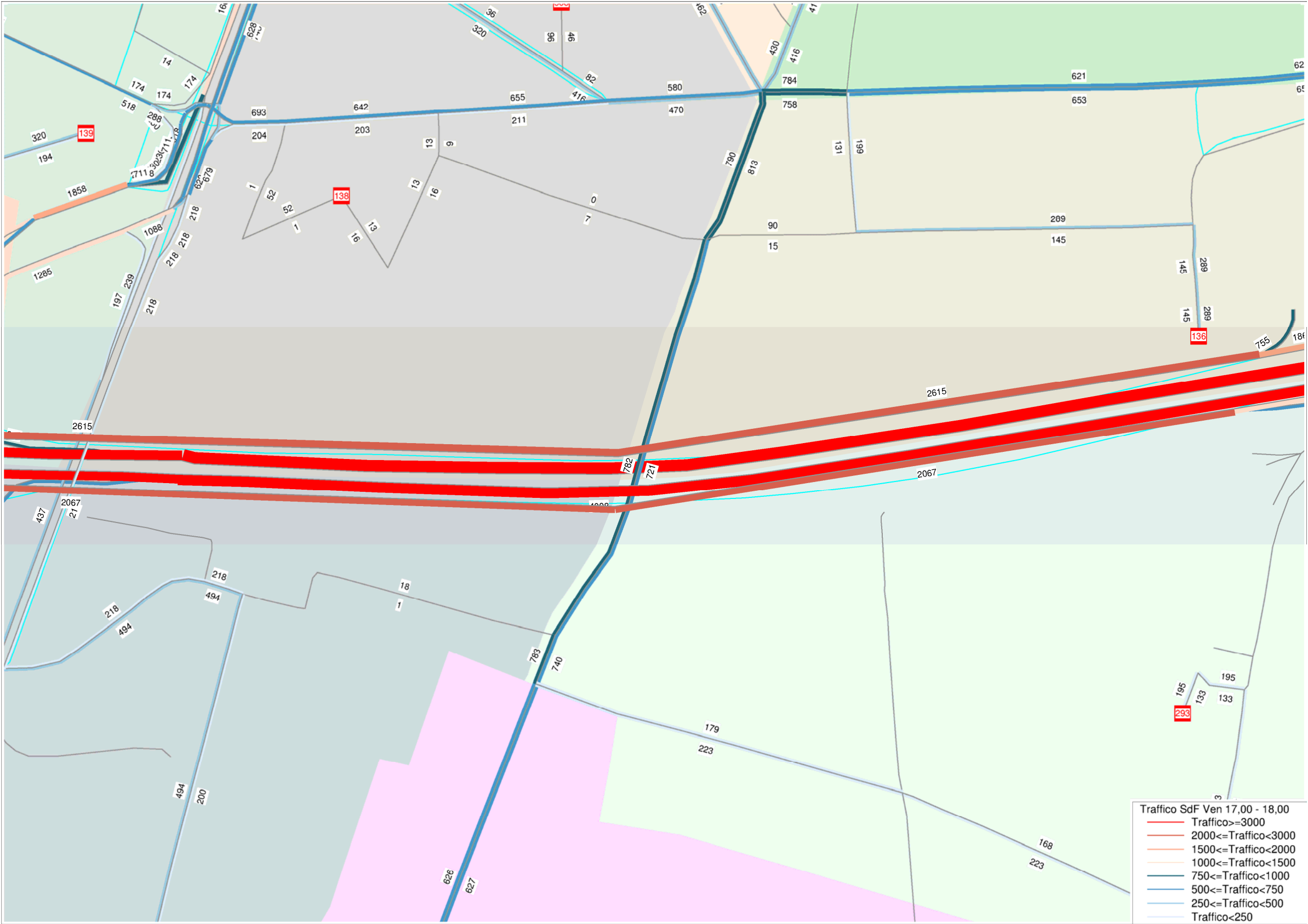


Figura 4-1: Flussogramma Stato di Fatto Venerdì OdP 17,00-18,00

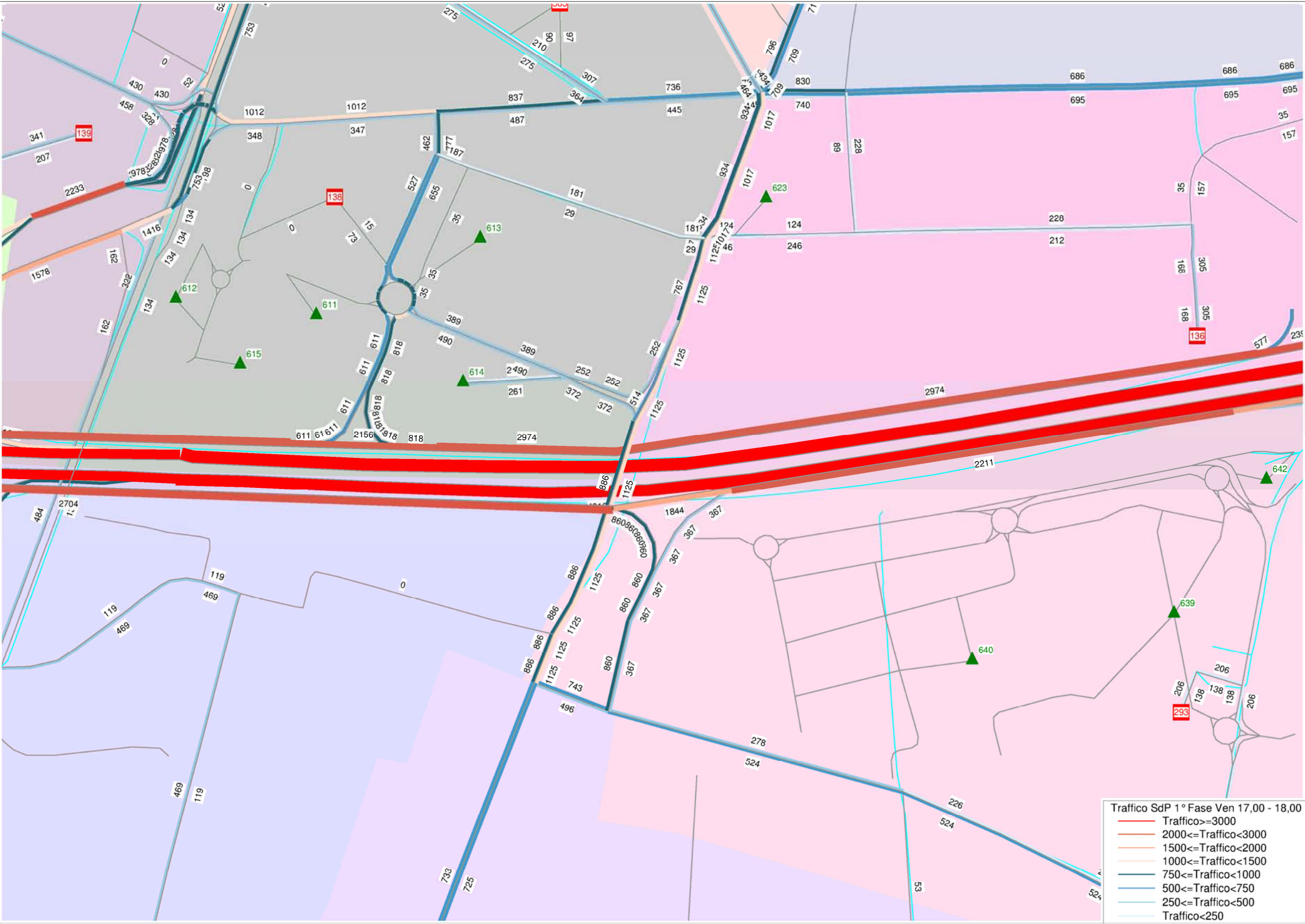


Figura 4-2: Flussogramma Stato di Progetto 1° Fase a Breve Termina Venerdì OdP 17,00-18,00

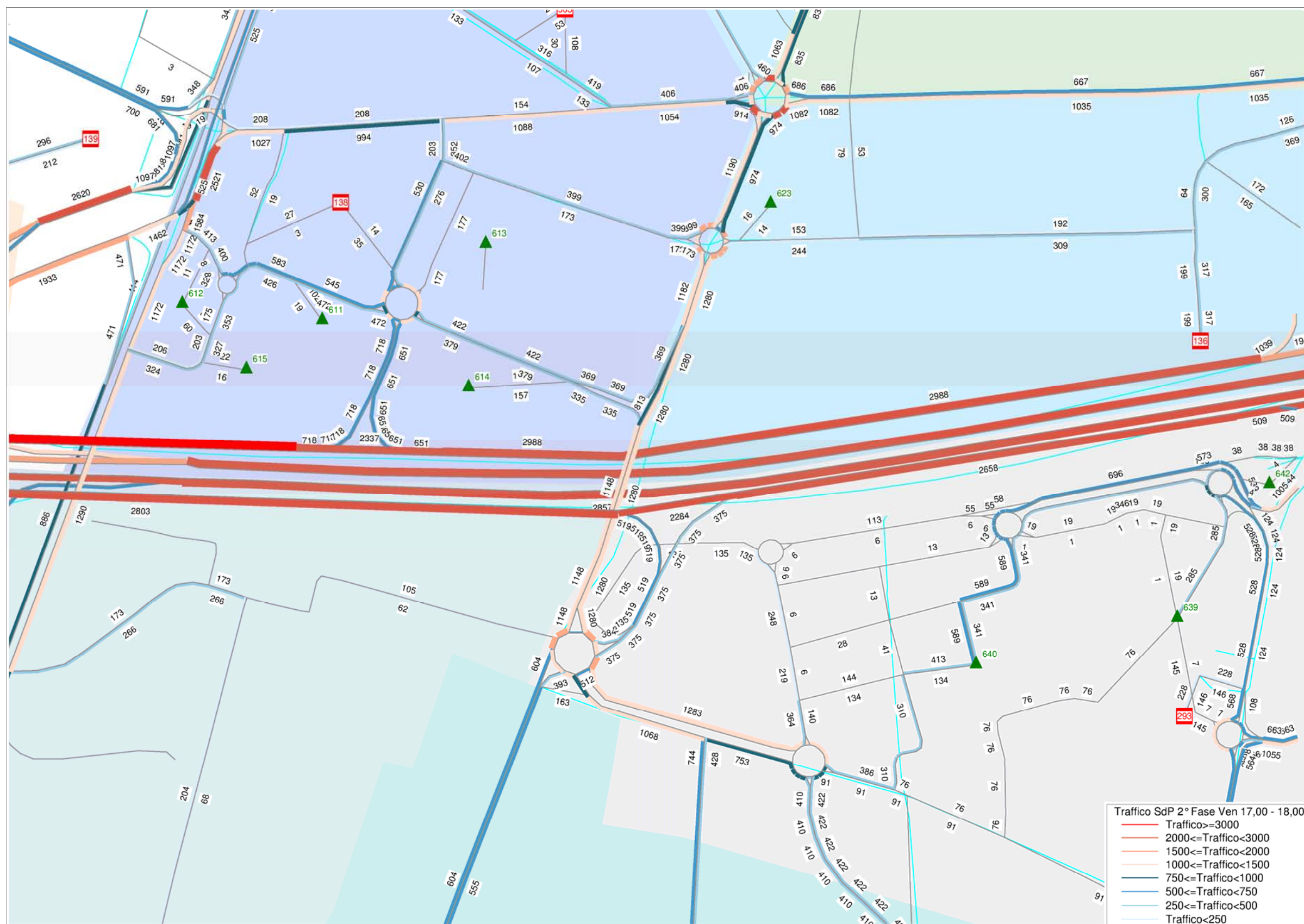


Figura 4-3: Flussogramma Stato di Progetto 2° Fase Finale di Medio Termine Venerdì OdP 17,00-18,00

5 SCENARIO DI PROGETTO: VERIFICHE DI CAPACITA' E LIVELLI DI SERVIZIO

Con gli interventi di miglioramento della viabilità, sono state analizzate le intersezioni nella configurazione e con i dati dei flussi di traffico dello scenario di progetto.

Le verifiche di capacità delle intersezioni a raso della zona a sud della tangenziale sono state effettuate mediante un avanzato modello di **Micro-Simulazione Dinamica della Circolazione** con software specialistico **VISSIM** in grado di riprodurre lo stato della circolazione di tutto il sistema interessato e di fornire i parametri di valutazione, tra i quali i tempi di percorrenza e di attesa, la lunghezza delle code ed il Livello di Servizio complessivo; le intersezioni a raso della zona a nord della tangenziale sono state verificate invece con il software **aaSidra**, che implementa ed integra il metodo **HCM (Highways Capacity Manual 2000)**.

Le verifiche di capacità dei tronchi della tangenziale e delle corsie specializzate di entrata e uscita sono state effettuate secondo la procedura di calcolo della Capacità e del Livello di Servizio per le strade extraurbane a carreggiate separate secondo il metodo **HCM (Highways Capacity Manual 2000)** utilizzando il software specialistico **HCS 2000**.

5.1 Tangenziale Sud - Livelli di Servizio

Nella Tabella 5-1 sono calcolati, secondo il metodo **HCM**, i livelli di servizio attuali sulla Tangenziale Sud di Verona. **Il Livello di servizio è LoS = C per entrambe le direzioni, con una velocità media di 86,6 km/h** come da tabulati allegati.

MULTILANE HIGHWAYS WORKSHEET (Direction 1 - Nord)																								
		<table><thead><tr><th>Application</th><th>Input</th><th>Output</th></tr></thead><tbody><tr><td>Oper. (LOS)</td><td>FFS, N, v_p</td><td>LOS, S, D</td></tr><tr><td>Des. (N)</td><td>FFS, LOS, v_p</td><td>N, S, D</td></tr><tr><td>Des. (v_p)</td><td>FFS, LOS, N</td><td>v_p, S, D</td></tr><tr><td>Plan. (LOS)</td><td>FFS, N, AADT</td><td>LOS, S, D</td></tr><tr><td>Plan. (N)</td><td>FFS, LOS, AADT</td><td>N, S, D</td></tr><tr><td>Plan. (v_p)</td><td>FFS, LOS, N</td><td>v_p, S, D</td></tr></tbody></table>		Application	Input	Output	Oper. (LOS)	FFS, N, v _p	LOS, S, D	Des. (N)	FFS, LOS, v _p	N, S, D	Des. (v _p)	FFS, LOS, N	v _p , S, D	Plan. (LOS)	FFS, N, AADT	LOS, S, D	Plan. (N)	FFS, LOS, AADT	N, S, D	Plan. (v _p)	FFS, LOS, N	v _p , S, D
Application	Input	Output																						
Oper. (LOS)	FFS, N, v _p	LOS, S, D																						
Des. (N)	FFS, LOS, v _p	N, S, D																						
Des. (v _p)	FFS, LOS, N	v _p , S, D																						
Plan. (LOS)	FFS, N, AADT	LOS, S, D																						
Plan. (N)	FFS, LOS, AADT	N, S, D																						
Plan. (v _p)	FFS, LOS, N	v _p , S, D																						
General Information		Site Information																						
Analyst Ing. Tommaso Aldighieri		Highway/Direction to Travel																						
Agency or Company Infratec srl		From/To																						
Date Performed 27/06/2013		Jurisdiction																						
Analysis Time Period Venerdì 17-18		Analysis Year																						
Project Description Svincolo di Via Vigasio – Tangenziale Sud di Verona																								
☒ Oper.(LOS) ☐ Des. (N) ☐ Plan. (vp)																								
Flow Inputs																								
Volume, V (veh/h)	2615	Peak-Hour Factor, PHF	1.00																					
AADT(veh/h)		%Trucks and Buses, P _T	10																					
Peak-Hour Prop of AADT (veh/d)		%RVs, P _R	0																					
Peak-Hour Direction Prop, D		General Terrain:	Level																					
DDHV (veh/h)		Grade Length (km)	0.00																					
Driver Type Adjustment	1.00	Up/Down %	0.00																					
		Number of Lanes	2																					
Calculate Flow Adjustments																								
f _p	1.00	E _R	1.2																					
E _T	1.5	f _{HV}	0.952																					
Speed Inputs		Calc Speed Adj and FFS																						
Lane Width, LW (m)	3.5	f _{LW} (km/h)	1.0																					
Total Lateral Clearance, LC (m)	2.2	f _{LC} (km/h)	1.7																					
Access Points, A (A/km)	1	f _A (km/h)	0.7																					
Median Type, M	Divided	f _M (km/h)	0.0																					
FFS (measured)		FFS (km/h)	86.6																					
Base Free-Flow Speed, BFFS	90.0																							
Operations		Design																						
Operational (LOS)		Design (N)																						
Flow Rate, v _p (pc/h/ln)	1372	Required Number of Lanes, N																						
Speed, S (km/h)	86.6	Flow Rate, v _p (pc/h)																						
D (pc/km/ln)	15.8	Max Service Flow Rate (pc/h/ln)																						
LOS	C	Design LOS																						

MULTILANE HIGHWAYS WORKSHEET(Direction 1 - Nord)																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Application</th> <th>Input</th> <th>Output</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oper. (LOS)</td> <td>FFS, N, v_p</td> <td>LOS, S, D</td> </tr> <tr> <td>Des. (N)</td> <td>FFS, LOS, v_p</td> <td>N, S, D</td> </tr> <tr> <td>Des. (v_p)</td> <td>FFS, LOS, N</td> <td>v_p, S, D</td> </tr> <tr> <td>Plan. (LOS)</td> <td>FFS, N, AADT</td> <td>LOS, S, D</td> </tr> <tr> <td>Plan. (N)</td> <td>FFS, LOS, AADT</td> <td>N, S, D</td> </tr> <tr> <td>Plan. (v_p)</td> <td>FFS, LOS, N</td> <td>v_p, S, D</td> </tr> </tbody> </table>		Application	Input	Output	Oper. (LOS)	FFS, N, v_p	LOS, S, D	Des. (N)	FFS, LOS, v_p	N, S, D	Des. (v_p)	FFS, LOS, N	v_p , S, D	Plan. (LOS)	FFS, N, AADT	LOS, S, D	Plan. (N)	FFS, LOS, AADT	N, S, D	Plan. (v_p)	FFS, LOS, N	v_p , S, D
Application	Input	Output																						
Oper. (LOS)	FFS, N, v_p	LOS, S, D																						
Des. (N)	FFS, LOS, v_p	N, S, D																						
Des. (v_p)	FFS, LOS, N	v_p , S, D																						
Plan. (LOS)	FFS, N, AADT	LOS, S, D																						
Plan. (N)	FFS, LOS, AADT	N, S, D																						
Plan. (v_p)	FFS, LOS, N	v_p , S, D																						
General Information		Site Information																						
Analyst	Ing. Tommaso Aldighieri	Highway/Direction to Travel																						
Agency or Company	Infratec srl	From/To																						
Date Performed	27/06/2013	Jurisdiction																						
Analysis Time Period	Venerdì 17-18	Analysis Year																						
Project Description Svincolo di Via Vigasio – Tangenziale Sud di Verona																								
☒ Oper. (LOS) ☐ Des. (N) ☐ Plan. (vp)																								
Flow Inputs																								
Volume, V (veh/h)	2067	Peak-Hour Factor, PHF	1.00																					
AADT(veh/h)		%Trucks and Buses, P_T	10																					
Peak-Hour Prop of AADT (veh/d)		%RVs, P_R	0																					
Peak-Hour Direction Prop, D		General Terrain:	Level																					
DDHV (veh/h)		Grade Length (km)	0.00																					
Driver Type Adjustment	1.00	Up/Down %	0.00																					
		Number of Lanes	2																					
Calculate Flow Adjustments																								
f_p	1.00	E_R	1.2																					
E_T	1.5	f_{HV}	0.952																					
Speed Inputs		Calc Speed Adj and FFS																						
Lane Width, LW (m)	3.5	f_{LW} (km/h)	1.0																					
Total Lateral Clearance, LC (m)	2.2	f_{LC} (km/h)	1.7																					
Access Points, A (A/km)	1	f_A (km/h)	0.7																					
Median Type, M	Divided	f_M (km/h)	0.0																					
FFS (measured)		FFS (km/h)	86.6																					
Base Free-Flow Speed, BFFS	90.0																							
Operations		Design																						
Operational (LOS)		Design (N)																						
Flow Rate, v_p (pc/h/ln)	1085	Required Number of Lanes, N																						
Speed, S (km/h)	86.6	Flow Rate, v_p (pc/h)																						
D (pc/km/ln)	12.5	Max Service Flow Rate (pc/h/ln)																						
LOS	C	Design LOS																						

Tabella 5-1: Report Corsie Tangenziale Sud di Verona

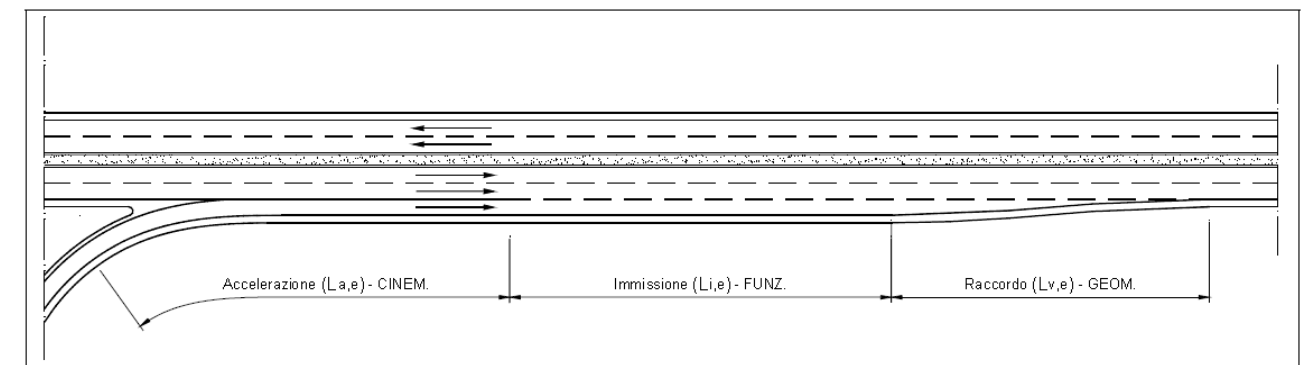
5.2 Corsie specializzate di entrata e uscita in Tangenziale

Si riporta di seguito un estratto delle norme del **D.M. n. 1699 del 19.04.2006 “Norme Geometriche e Funzionali per la Costruzione delle Intersezioni Stradali”** che forniscono le prescrizioni base per verifica delle corsie specializzate applicabili nel caso in progetto.

Le corsie specializzate sono destinate ai veicoli che si accingono ad effettuare le manovre di svolta a destra ed a sinistra, e che consentono di non arrecare eccessivo disturbo alla corrente di traffico principale. Possono essere di entrata (o di immissione), di uscita (o di diversione) e di accumulo. Si sviluppano, generalmente, in affiancamento alla strada cui afferiscono. In particolare, le corsie di entrata e di accumulo assumono una configurazione parallela all'asse principale della strada; quelle in uscita possono essere realizzate con tipologia in parallelo ovvero mediante l'adozione della soluzione “ad ago”. Nello studio in oggetto viene adottata per ambedue i casi la tipologia in parallelo.

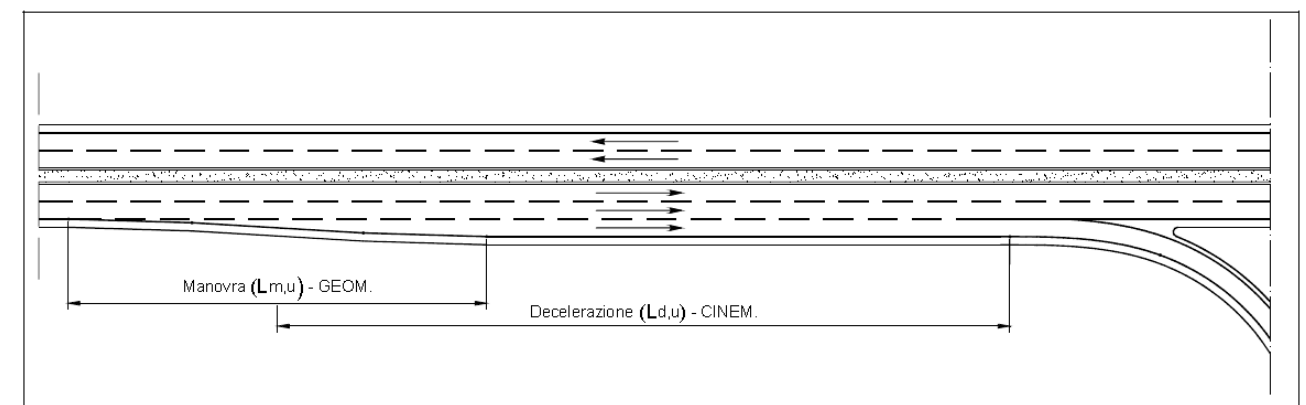
Le corsie di entrata sono composte dai seguenti tratti elementari rappresentati in figura:

- Tratto di accelerazione di lunghezza $L_{a,e}$;
- Tratto di immissione di lunghezza $L_{i,e}$;
- Elemento di raccordo di lunghezza $L_{v,e}$.



Le corsie di uscita sono composte invece dai seguenti tratti elementari:

- Tratto di manovra di lunghezza $L_{m,u}$;
- Tratto di decelerazione di lunghezza $L_{d,u}$;



Per il dimensionamento dei vari tratti sono stati utilizzati differenti metodologie, riportate in seguito, facenti riferimento a criteri cinematici (per $L_{a,e}$ e $L_{d,u}$), geometrici (per $L_{v,e}$ e $L_{m,u}$) e funzionali (per $L_{i,e}$).

5.2.4 Svincolo Nord

Il dimensionamento della corsia di ingresso viene effettuato per la configurazione finale considerando un flusso simulato di 2337 veic./h a valle dello svincolo di progetto sulla Tangenziale e di 718 veic/h per la corsia di immissione. Dal calcolo risulta, considerando sempre una velocità di progetto di 90 km/h sulla Tangenziale e il raggio della curva circolare pari a 75 m per 50 km/h per la corsia di immissione :

- Tratto di accelerazione: 104 m
 - Tronco di immissione: 94 m
 - Tratto di raccordo: 75 m
- Per un totale di 273 m. **La corsia prevista in progetto ha uno sviluppo complessivo superiore di 275 m.**

5.2.5 Svincolo Sud

In prima analisi il dimensionamento viene effettuato per la configurazione finale considerando un flusso simulato di 2284 veic./h a valle dello svincolo di progetto sulla Tangenziale e di 375 veic/h per la corsia di immissione. Dal calcolo risulta, considerando sempre una velocità di progetto di 90 km/h per la Tangenziale e il raggio della curva circolare pari a 75 m per 50 km/h per la corsia di immissione :

- Tratto di accelerazione 104 m;
 - Tronco di immissione 89 m;
 - Tratto di raccordo 75 m..
- Per un totale di 268 m. **La corsia prevista in progetto ha uno sviluppo complessivo superiore di 275 m.**

Riassumendo:

Per le corsie di ingresso è stato adottato il metodo proposto da **ANAS verificato con HCM.**

INGRESSO	L accelerazione [m]	L immissione [m]	L raccordo [m]	Totale di calcolo [m]	Totale in progetto [m]
Svincolo Nord	104	94	75	273	275
Svincolo Sud	104	89	75	268	275

Per le corsie d'uscita è stato adottato il **D.M. 19.04.2006.**

USCITA	L manovra [m]	L decelerazione [m]	L raccordo (0.5Lmanovra + L dec.) [m]	Totale in progetto [m]
Svincolo Nord	75	73	110.5	277
Svincolo Sud	75	73	110.5	150

5.3 Svincolo Vigasio Sud - Capacità e Livelli di Servizio

5.3.1 Corsie specializzate di entrata e uscita in Tangenziale

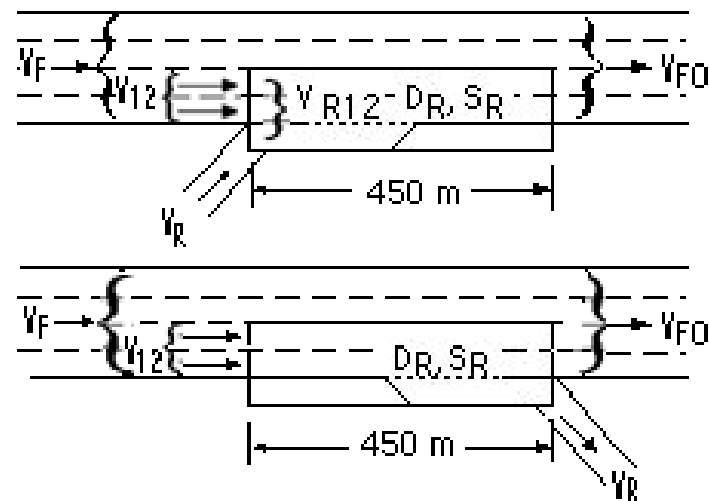
Le caratteristiche dimensionali delle corsie di entrata e uscita sono riportate nei precedenti paragrafi; nella Figura 5-1 è riportato un estratto planimetrico dell'area sud dello svincolo di via Vigasio



Figura 5-1: Planimetria Svincolo Vigasio Sud

Nella figura seguente è riportato lo schema generale utilizzato per la verifica di capacità delle corsie di immissione e uscita secondo l'HCM 2000.

EXHIBIT 25-2. CRITICAL RAMP JUNCTION VARIABLES



Entrata: i dati di input per la fase finale più caricata sono :

- $V_F = 2284$ veicoli/ora
- $V_R = 375$ veicoli/ora

I risultati, riportati nella Tabella 5-2, indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente e pari a quello della Tangenziale esistente (vedi cap. 5.1) con una densità nel tratto di scambio di **13,2 veicoli per km per corsia** e una velocità di **82,4 Km/h**.

Uscita: i dati di input per la 1° fase più caricata sono :

- $V_F = 2704$ veicoli/ora
- $V_R = 860$ veicoli/ora

I risultati, riportati nella Tabella 5-3, indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente con una densità nel tratto di scambio di **14,9 veicoli per km per corsia** e una velocità di **75,2 Km/h** in Tangenziale.

RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET								
General Information				Site Information				
Analyst2	Ing Tommaso Aldighieri			Freeway/Dir of Travel	Tang Sud/Venezia			
Agency or Company	Infratec Srl			Junction	Svincolo via Vigasio			
Date Performed	18/06/2013			Jurisdiction				
Analysis Time Period	Ven 17,00 - 18,00			Analysis Year	2013			
Project Description Svincolo di via Vigasio Sud								
Inputs								
Upstream Adj Ramp		Terrain Level				Downstream Adj Ramp		
☒ Yes ☐ On ☐ No ☒ Off						☐ Yes ☐ On ☒ No ☐ Off		
$L_{up} = 150$ m		$S_{FF} = 90.0$ km/h				$S_{FR} = 50.0$ km/h		
$V_u = 519$ veh/h		Sketch (show lanes, L_A, L_D, V_R, V_F)				$V_D =$ veh/h		
Conversion to pc/h Under Base Conditions								
(pc/h)	V (Veh/hr)	PHF	Terrain	Truck	%Rv	f_{HV}	f_p	$v = V/PHF \cdot f_{HV} \cdot f_p$
Freeway	2284	1.00	Level	10	0	0.952	1.00	2398
Ramp	375	1.00	Level	10	0	0.952	1.00	394
UpStream	519	1.00	Level	10	0	0.952	1.00	545
DownStream								
Merge Areas				Diverge Areas				
Estimation of v_{12}				Estimation of v_{12}				
$V_{12} = V_F (P_{FM})$				$V_{12} = V_R + (V_F - V_R)P_{FD}$				
$L_{EQ} =$ (Equation 25-2 or 25-3)				$L_{EQ} =$ (Equation 25-8 or 25-9)				
$P_{FM} = 1.000$ using Equation 0				$P_{FD} =$ using Equation				
$V_{12} = 2398$ pc/h				$V_{12} =$ pc/h				
Capacity Checks				Capacity Checks				
	Actual	Maximum	LOS F?		Actual	Maximum	LOS F?	
V_{FO}	2792	See Exhibit 25-7	No	$V_{FI} = V_F$		See Exhibit 25-14		
				V_{12}		4400:All		
V_{R12}	2792	4600:All	No	$V_{FO} = V_F - V_R$		See Exhibit 25-14		
				V_R		See Exhibit 25-3		
Level of Service Determination (if not F)				Level of Service Determination (if not F)				
$D_R = 5.475 + 0.00734 V_R + 0.0078 V_{12} - 0.00627 L_A$				$D_R = 4.252 + 0.0086 V_{12} - 0.009 L_D$				
$D_R = 13.2$ (pc/ km/ln)				$D_R =$ (pc/ km/ln)				
LOS = C (Exhibit 25-4)				LOS= (Exhibit 25-4)				
Speed Estimation				Speed Estimation				
$M_S = 0.330$ (Exhibit 25-19)				$D_S =$ (Exhibit 25-19)				
$S_R = 82.4$ km/h (Exhibit 25-19)				$S_R =$ km/h (Exhibit 25-19)				
$S_0 =$ N/A km/h (Exhibit 25-19)				$S_0 =$ km/h (Exhibit 25-19)				
$S = 82.4$ km/h (Exhibit 25-14)				$S =$ km/h (Exhibit 25-15)				

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 5-2: Report Svincolo Vigasio Sud -Entrata

RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET									
General Information					Site Information				
Analyst	Ing Tommaso Aldighieri			Freeway/Dir of Travel	Tang Sud/Venezia				
Agency or Company	Infratec Srl			Junction	Svincolo via Vigasio				
Date Performed	03/07/2013			Jurisdiction					
Analysis Time Period	Ven 17,00 - 18,00			Analysis Year	2013				
Project Description Svincolo di via Vigasio Sud									
Inputs									
Upstream Adj Ramp		Terrain Level			Downstream Adj Ramp				
☐ Yes ☐ On					☒ Yes ☒ On				
☒ No ☐ Off					☐ No ☐ Off				
L _{up} = m		S _{FF} = 90.0 km/h			S _{FR} = 40.0 km/h			L _{down} = 150 m	
Vu = veh/h		Sketch (show lanes, L _A , L _D , V _R , V _f)						VD = 367 veh/h	
Conversion to pc/h Under Base Conditions									
(pc/h)	V (Veh/hr)	PHF	Terrain	Truck	%Rv	f _{HV}	f _p	v=V/PHF f _{HV} f _p	
Freeway	2704	1.00	Level	10	0	0.952	1.00	2839	
Ramp	860	1.00	Level	10	0	0.952	1.00	903	
UpStream									
DownStream	367	1.00	Level	10	0	0.952	1.00	385	
Merge Areas					Diverge Areas				
Estimation of v ₁₂					Estimation of v ₁₂				
V ₁₂ = V _F (P _{FM})					V ₁₂ = V _R + (V _F - V _R)P _{FD}				
L _{EQ} = (Equation 25-2 or 25-3)					L _{EQ} = (Equation 25-8 or 25-9)				
P _{FM} = using Equation					P _{FD} =1.000 using Equation 0				
V ₁₂ = pc/h					V ₁₂ = 2839 pc/h				
Capacity Checks					Capacity Checks				
	Actual	Maximum	LOS F?		Actual	Maximum	LOS F?		
V _{FO}		See Exhibit 25-7		V _{FI} =V _F	2839	4500	No		
				V ₁₂	2839	4400:All	No		
V _{R12}		4600:All		V _{FO} = V _F - V _R	1936	4500	No		
				V _R	903	1900	No		
Level of Service Determination (if not F)					Level of Service Determination (if not F)				
D _R = 5.475 + 0.00734 v _R + 0.0078 V ₁₂ - 0.00627 L _A					D _R = 4.252 + 0.0086 V ₁₂ - 0.009 L _D				
D _R = (pc/ km /ln)					D _R = 14.9 (pc/ km /ln)				
LOS = (Exhibit 25-4)					LOS= C (Exhibit 25-4)				
Speed Estimation					Speed Estimation				
M _S = (Exibit 25-19)					D _s = 0.644 (Exhibit 25-19)				
S _R = km/h (Exhibit 25-19)					S _R = 75.2 km/h (Exhibit 25-19)				
S ₀ = km/h (Exhibit 25-19)					S ₀ = N/A km/h (Exhibit 25-19)				
S= km/h (Exhibit 25-14)					S = 75.2 km/h (Exhibit 25-15)				

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 5-3: Report Svincolo Vigasio Sud -Uscita

5.3.2 Intersezione semaforizzata via Mezzacampagna – via Vigasio

L'intersezione allo stato attuale è regolata da segnale di stop; sulla principale (via Vigasio) è presente una corsia specializzata per la svolta a sinistra.

Nello stato di progetto l'intersezione viene riqualficata come intersezione semaforizzata; sulla via Vigasio nord sono presenti due corsie in attestamento di cui una è riservata per la svolta a sinistra. Anche su via Mezzacampagna sono presenti le due corsie riservate per le due manovre di svolta.

In Figura 5-2 è riportato un estratto planimetrico dell'intersezione.

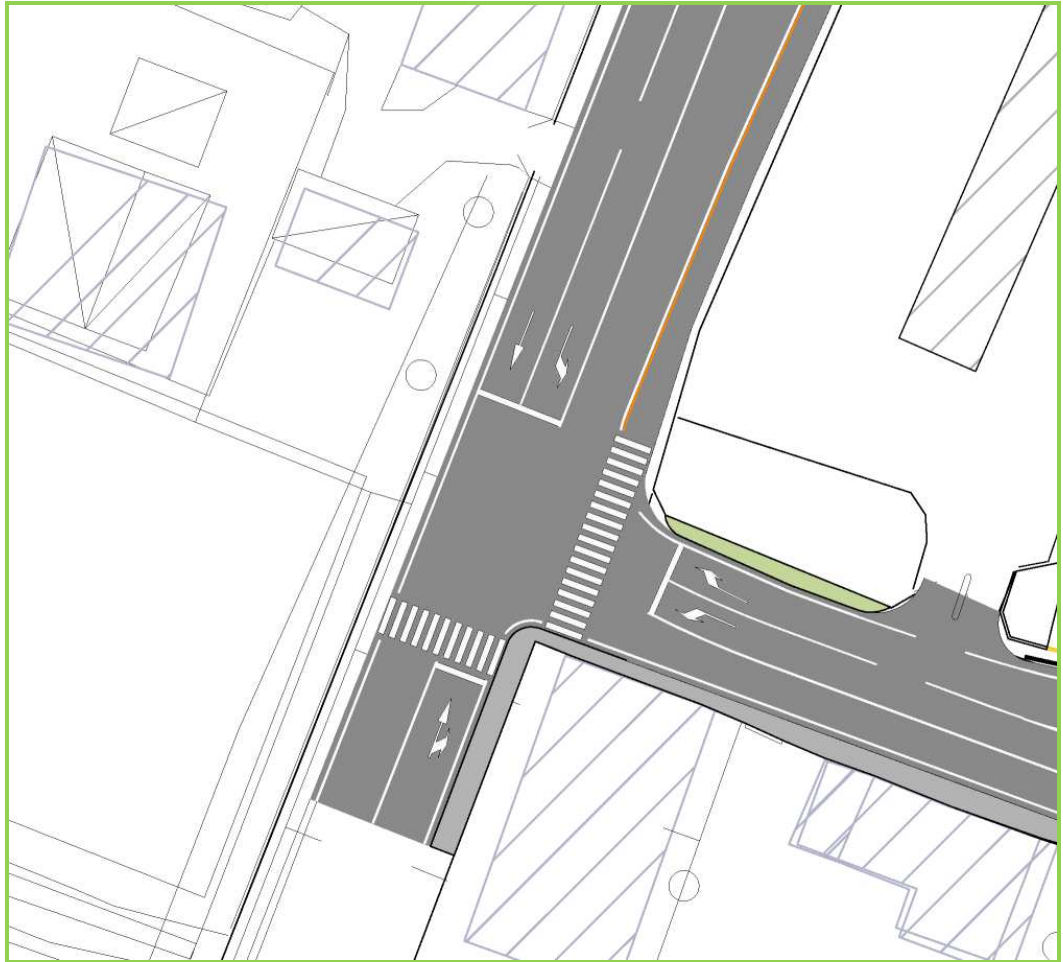


Figura 5-2: Planimetria Intersezione via Vigasio – via Mezzacampagna

Di seguito in Tabella 5-4 si riporta la Matrice OD dell'intersezione relativa all'ora di punta del Venerdì sera (17,00 – 18,00) espressa in termini di veicoli totali (leggeri + pesanti).

In Figura 5-3 si riporta la fasatura di progetto dell'intersezione semaforizzata; si tratta di un impianto a due fasi con un prolungamento della fase di verde per la svolta a destra da via Mezzacampagna, il tempo totale di ciclo è stato calcolato in 63 secondi

OD	Via Mezzacampagna	Via Vigasio Nord	Via Vigasio Sud	TOT
Via Mezzacampagna	0	669	74	743
Via Vigasio Nord	227	0	659	886
Via Vigasio Sud	269	456	0	725
TOT	496	1125	733	2354

Tabella 5-4: Matrice OD Venerdì OdP 17,00 – 18,00

Rami	Manovre	Volume	Ritardo	LoS	Coda Ramo	Volume Ramo	Ritardo Ramo	LoS Ramo
via Mezzacampagna	via Vigasio nord	635	18,8	B	54	699	18,8	B
	via Vigasio sud	64	18,5	B				
via Vigasio nord	via Vigasio sud	713	19,2	B	83	930	26,1	C
	via Mezzacampagna	217	48,8	D				
via Vigasio sud	via Mezzacampagna	298	23,5	C	30	710	22,7	C
	via Vigasio nord	412	22,1	C				
		2339			56		22,9	C

Tabella 5-5: VISSIM Ritardi e livelli di servizio – Intersezione Via Vigasio-Via Mezzacampagna

Come indicato nella Tabella 5-5, le prestazioni dell'intersezione sono soddisfacenti presentando un **LoS = C**, un ritardo complessivo al nodo di **22,9 sec / veicolo** e una coda media di **56 metri**, senza particolari scostamenti sui vari rami rispetto ai valori complessivi.

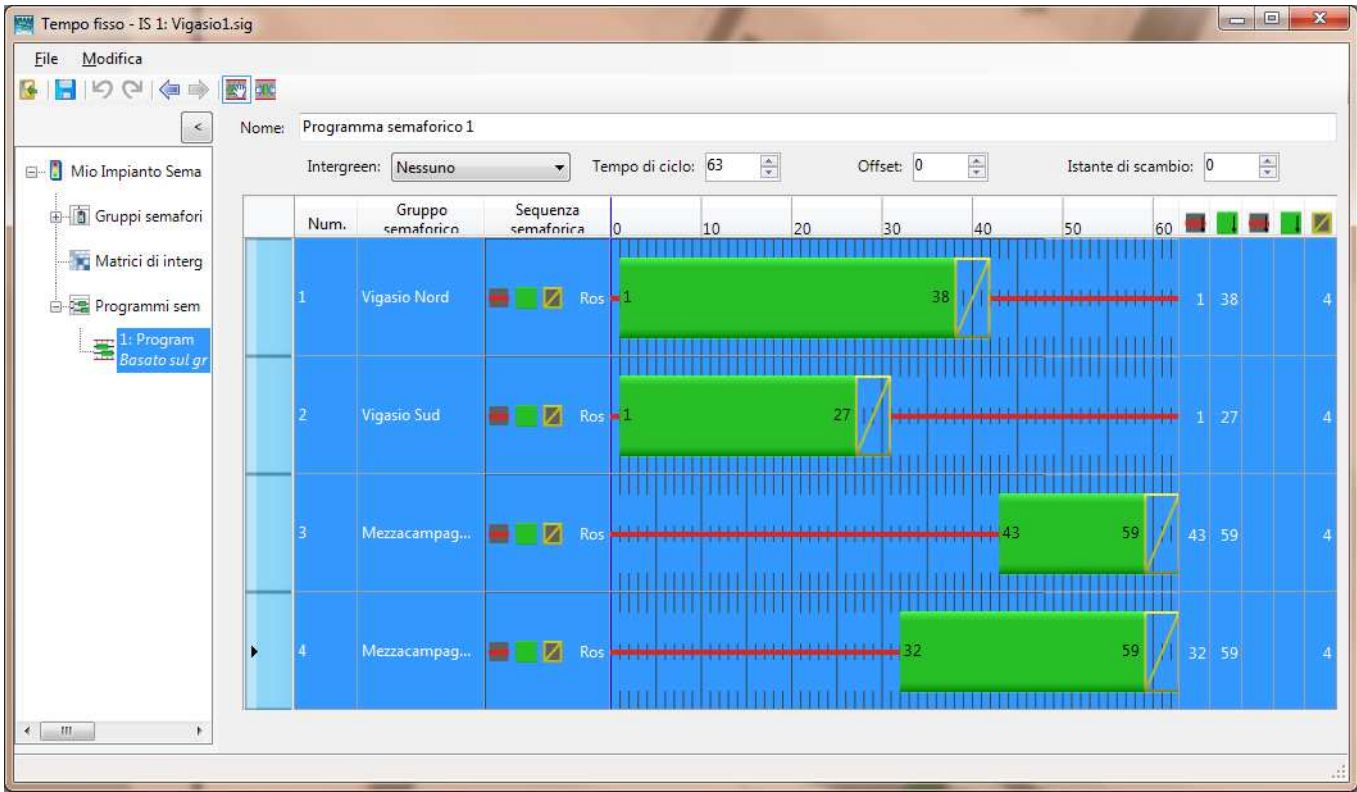


Figura 5-3: Fasatura IS Nodo Via Vigasio - Via Mezzacampagna

In Tabella 5-5 sono riportati i risultati della verifica dell'intersezione in termini di Ritardo medio per veicolo (sec), Lunghezza media della coda (m) e Livello di Servizio (LoS)

5.3.3 Intersezione Svincolo Vigasio Sud - via Mezzacampagna

L'intersezione di progetto è regolata da semplice segnale di stop; il ramo che proviene dalla tangenziale è a due corsie, quella di destra è una svolta continua mentre quella sinistra è regolata da stop.
La corsia in soggezione di precedenza rispetto alla svolta a destra dalla tangenziale è stata ricavata per permettere a chi viene da via Mezzacampagna est un più agevole ingresso al lavaggio auto.



Figura 5-4: Planimetria Intersezione via Mezzacampagna – Svincolo via Vigasio sud

Di seguito in Tabella 5-6 si riporta la Matrice OD dell'intersezione relativa all'ora di punta del Venerdì sera (17,00 – 18,00) espressa in termini di veicoli totali (leggeri + pesanti).

OD	Tangenziale	Via Mezzacampagna Ovest	Via Mezzacampagna Est	TOT
Tangenziale	0	555	305	860
Via Mezzacampagna Ovest	277	0	219	496
Via Mezzacampagna Est	90	188	0	278
TOT	367	743	524	1634

Tabella 5-6: Matrice OD Venerdì OdP 17,00 – 18,00

In Tabella 5-7 sono riportati i risultati della verifica dell'intersezione in termini di Ritardo medio per veicolo (sec), Lunghezza media della coda (m) e Livello di Servizio (LoS)

Rami	Manovre	Volume	Ritardo	LoS	Coda Ramo	Volume Ramo	Ritardo Ramo	LoS Ramo
via Mezzacampagna Est	Rampa Tang	83	0.8	A	0	245	17.0	C
	via Mezzacampagna Ovest	162	25.3	D				
Rampa Tang	via Mezzacampagna Ovest	529	19.5	C	2	830	15.0	C
	via Mezzacampagna Est	301	7.2	A				
via Mezzacampagna Ovest	via Mezzacampagna Est	189	1.5	A	0	516	1.9	A
	Rampa Tang	327	2.2	A				
		1591			1		11.1	B

Tabella 5-7: VISSIM Ritardi e livelli di servizio – Intersezione Svincolo Vigasio Sud-Via Mezzacampagna

Come indicato nella Tabella 5-7, le prestazioni dell'intersezione sono molto soddisfacenti presentando un LoS = B, un ritardo complessivo al nodo di 11,1 sec / veicolo e una coda media irrilevante, senza particolari scostamenti sui vari rami rispetto ai valori complessivi.

5.4 Svincolo Vigasio Nord - Capacità e Livelli di Servizio

Le caratteristiche dimensionali delle corsie di entrata e uscita sono riportate nel paragrafo 5.2.4; nella Figura 5-5 è riportato un estratto planimetrico dell'area nord dello svincolo di via Vigasio

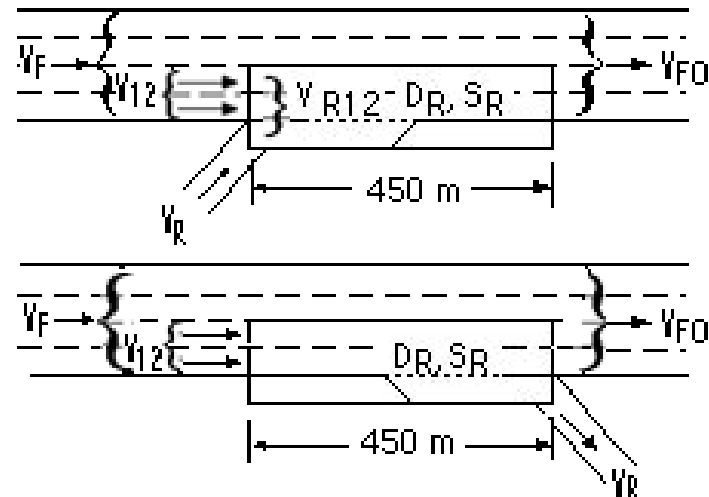


Figura 5-5: Planimetria Svincolo Vigasio Nord

5.4.1 Corsie specializzate di entrata e uscita in Tangenziale

Nella figura seguente è riportato lo schema generale utilizzato per la verifica delle corsie di immissione e uscita secondo l'HCM 2000.

EXHIBIT 25-2. CRITICAL RAMP JUNCTION VARIABLES



Entrata: i dati di input per la configurazione finale più caricata sono :

- $V_F = 2337$ veicoli/ora
- $V_R = 718$ veicoli/ora

I risultati, riportati nella Tabella 5-8, indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente e pari a quello della Tangenziale esistente (vedi cap. 5.1) con una densità nel tratto di scambio di **15,1 veicoli per km per corsia** e una velocità di **81,7 Km/h**.

Uscita: i dati di input per la configurazione di prima fase più caricata sono :

- $V_F = 2974$ veicoli/ora
- $V_R = 818$ veicoli/ora

I risultati, riportati nella

Tabella 5-9, indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente e pari a quello della Tangenziale esistente (vedi cap. 5.1) con una densità nel tratto di scambio di **14,1 veicoli per km per corsia** e una velocità di **75,3 Km/h**.

RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET								
General Information				Site Information				
Analyst2	Ing Tommaso Aldighieri	Freeway/Dir of Travel	Tang Sud/Milano					
Agency or Company	Infratec Srl	Junction	Svincolo via Vigasio					
Date Performed	18/06/2013	Jurisdiction						
Analysis Time Period	Ven 17,00 - 18,00	Analysis Year	2013					
Project Description Svincolo di via Vigasio Nord								
Inputs								
Upstream Adj Ramp		Terrain Level		Downstream Adj Ramp				
☒ Yes ☐ On				☐ Yes ☐ On				
☐ No ☒ Off				☒ No ☐ Off				
L _{up} = 150 m				L _{down} = m				
V _u = 651 veh/h		S _{FF} = 90.0 km/h S _{FR} = 50.0 km/h		V _D = veh/h				
Sketch (show lanes, L _A , L _D , V _R , V _F)								
Conversion to pc/h Under Base Conditions								
(pc/h)	V (Veh/hr)	PHF	Terrain	Truck	%Rv	f _{HV}	f _p	v=V/PHF f _{HV} f _p
Freeway	2337	1.00	Level	10	0	0.952	1.00	2454
Ramp	718	1.00	Level	10	0	0.952	1.00	754
UpStream	651	1.00	Level	10	0	0.952	1.00	684
DownStream								
Merge Areas				Diverge Areas				
Estimation of v ₁₂				Estimation of v ₁₂				
V ₁₂ = V _F (P _{FM})				V ₁₂ = V _R + (V _F - V _R)P _{FD}				
L _{EQ} = (Equation 25-2 or 25-3)				L _{EQ} = (Equation 25-8 or 25-9)				
P _{FM} = 1.000 using Equation 0				P _{FD} = using Equation				
V ₁₂ = 2454 pc/h				V ₁₂ = pc/h				
Capacity Checks				Capacity Checks				
	Actual	Maximum	LOS F?		Actual	Maximum	LOS F?	
V _{FO}	3208	See Exhibit 25-7	No	V _F =V _F		See Exhibit 25-14		
				V ₁₂		4400:All		
V _{R12}	3208	4600:All	No	V _{FO} = V _F - V _R		See Exhibit 25-14		
				V _R		See Exhibit 25-3		
Level of Service Determination (if not F)				Level of Service Determination (if not F)				
D _R = 5.475 + 0.00734 v _R + 0.0078 V ₁₂ - 0.00627 L _A				D _R = 4.252 + 0.0086 V ₁₂ - 0.009 L _D				
D _R = 15.1 (pc/ km/ln)				D _R = (pc/ km/ln)				
LOS = C (Exhibit 25-4)				LOS= (Exhibit 25-4)				
Speed Estimation				Speed Estimation				
M _S = 0.362 (Exibit 25-19)				D _s = (Exhibit 25-19)				
S _R = 81.7 km/h (Exhibit 25-19)				S _R = km/h (Exhibit 25-19)				
S ₀ = N/A km/h (Exhibit 25-19)				S ₀ = km/h (Exhibit 25-19)				
S = 81.7 km/h (Exhibit 25-14)				S = km/h (Exhibit 25-15)				

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 5-8: Report Svincolo Vigasio Nord -Entrata

RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET								
General Information				Site Information				
Analyst	Ing Tommaso Aldighieri	Freeway/Dir of Travel	Tang Sud/Milano					
Agency or Company	Infratec Srl	Junction	Svincolo via Vigasio					
Date Performed	03/07/2013	Jurisdiction						
Analysis Time Period	Ven 17,00 - 18,00	Analysis Year	2013					
Project Description Svincolo di via Vigasio Nord								
Inputs								
Upstream Adj Ramp		Terrain Level		Downstream Adj Ramp				
☐ Yes ☐ On				☒ Yes ☒ On				
☒ No ☐ Off				☐ No ☐ Off				
L _{up} = m				L _{down} = 150 m				
V _u = veh/h		S _{FF} = 90.0 km/h S _{FR} = 40.0 km/h		V _D = 611 veh/h				
Sketch (show lanes, L _A , L _D , V _R , V _F)								
Conversion to pc/h Under Base Conditions								
(pc/h)	V (Veh/hr)	PHF	Terrain	Truck	%Rv	f _{HV}	f _p	v=V/PHF f _{HV} f _p
Freeway	2974	1.00	Level	10	0	0.952	1.00	3123
Ramp	818	1.00	Level	10	0	0.952	1.00	859
UpStream								
DownStream	611	1.00	Level	10	0	0.952	1.00	642
Merge Areas				Diverge Areas				
Estimation of v ₁₂				Estimation of v ₁₂				
V ₁₂ = V _F (P _{FM})				V ₁₂ = V _R + (V _F - V _R)P _{FD}				
L _{EQ} = (Equation 25-2 or 25-3)				L _{EQ} = (Equation 25-8 or 25-9)				
P _{FM} = using Equation				P _{FD} =1.000 using Equation 0				
V ₁₂ = pc/h				V ₁₂ = 3123 pc/h				
Capacity Checks				Capacity Checks				
	Actual	Maximum	LOS F?		Actual	Maximum	LOS F?	
V _{FO}		See Exhibit 25-7		V _F =V _F	3123	4500	No	
				V ₁₂	3123	4400:All	No	
V _{R12}		4600:All		V _{FO} = V _F - V _R	2264	4500	No	
				V _R	859	1900	No	
Level of Service Determination (if not F)				Level of Service Determination (if not F)				
D _R = 5.475 + 0.00734 v _R + 0.0078 V ₁₂ - 0.00627 L _A				D _R = 4.252 + 0.0086 V ₁₂ - 0.009 L _D				
D _R = (pc/ km /ln)				D _R = 14.1 (pc/ km /ln)				
LOS = (Exhibit 25-4)				LOS= C (Exhibit 25-4)				
Speed Estimation				Speed Estimation				
M _S = (Exibit 25-19)				D _s = 0.640 (Exhibit 25-19)				
S _R = km/h (Exhibit 25-19)				S _R = 75.3 km/h (Exhibit 25-19)				
S ₀ = km/h (Exhibit 25-19)				S ₀ = N/A km/h (Exhibit 25-19)				
S = km/h (Exhibit 25-14)				S = 75.3 km/h (Exhibit 25-15)				

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 5-9: Report Svincolo Vigasio Nord –Uscita

5.4.2 Rotatoria Centrale : Intersezione Raccordo Svincolo Vigasio Nord – 2° Traversa via Esperanto

L'intersezione in progetto prevede una rotatoria a 5 rami (a 4 rami in caso se non viene realizzata la strada nell'area della M.I. 38 di Manni Sipre).

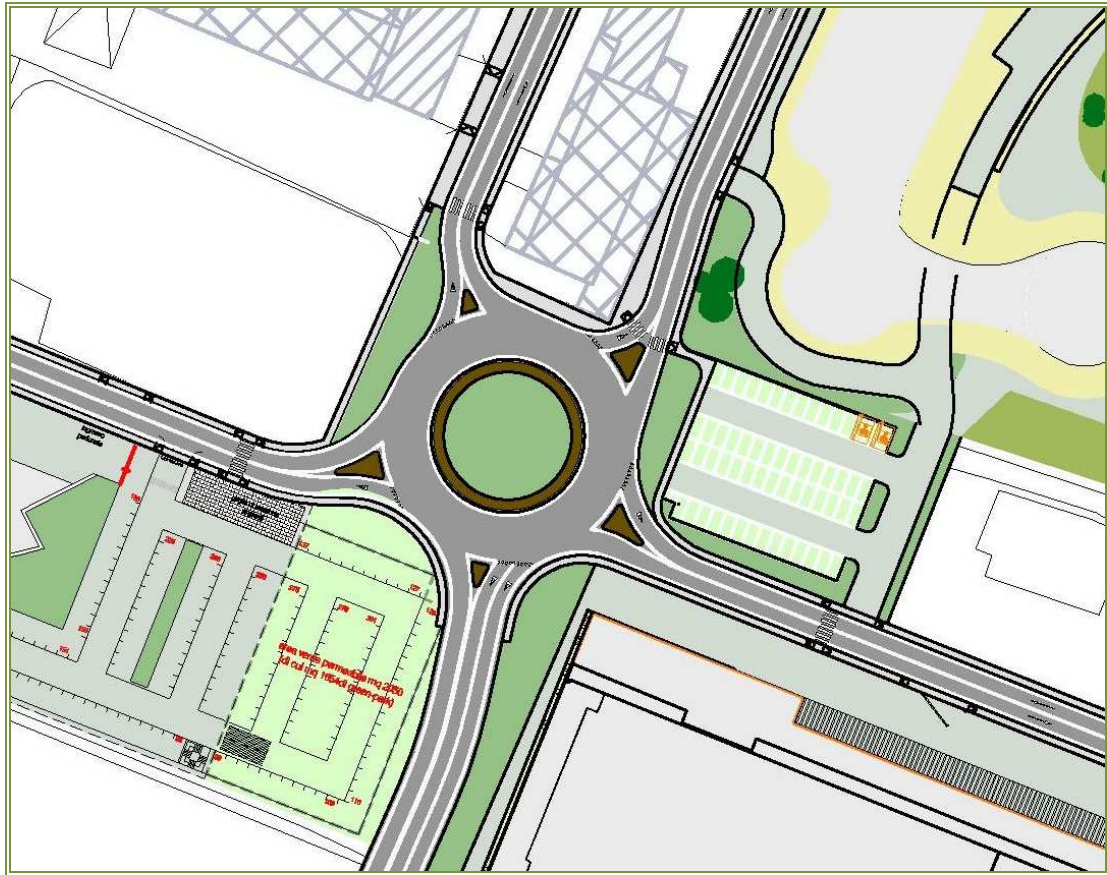


Figura 5-6: Planimetria Rotatoria Centrale Svincolo Vigasio Nord – 2° Traversa via Gioia

Le caratteristiche geometrico dimensionali della rotatoria sono:

- Diametro Esterno $D_e = 48\text{ m}$ $R_e = 24\text{ m}$
- Larghezza dell'Anello $L_a = 9\text{ m} + \text{banchine} = 10\text{ m}$
- Diametro Isola $D_i = 28\text{ m}$ $R_i = 14\text{ m}$
- N° Corsie sui rami:
 - o Tangenziale = 2 ingresso + 1 uscita
 - o Traversa Esperanto lato Est = 1 ingresso + 1 uscita
 - o Traversa Gioia lato Nord-Est = 1 in ingresso + 1 in uscita
 - o Traversa Gioia lato Nord-Ovest = 1 in ingresso + 1 in uscita
 - o Traversa Esperanto lato Ovest = 1 in ingresso + 1 in uscita

Di seguito in Tabella 5-10 si riporta la Matrice OD dell'intersezione relativa all'ora di punta del Venerdì sera (17,00 – 18,00) espressa in termini di veicoli totali (leggeri + pesanti).

OD	Tangenziale	Traversa Esperanto lato Est	Traversa Gioia lato Nord-Est	Traversa Gioia lato Nord-Ovest	Traversa Esperanto lato Ovest	TOT
Tangenziale	0	159	0	102	379	640
Traversa Esperanto lato Est	259	0	23	29	111	422
Traversa Gioia lato Nord-Est	0	0	0	0	0	0
Traversa Gioia lato Nord-Ovest	355	141	0	0	55	551
Traversa Esperanto lato Ovest	106	79	154	133	0	472
TOT	720	379	177	264	545	2085

Tabella 5-10: Matrice OD Venerdì OdP 17,00 – 18,00

Le verifiche di capacità condotte con **aaSidra**, che basato sulla metodologia dell'**HCM 2000**, restituiscono i seguenti risultati in termini di **Lunghezza massima della Coda (m)**, **Ritardo Medio (sec per veicolo)** e **Livello di Servizio (Level of Service, LoS)**.

Come indicato nella Figura 5-7, le prestazioni dell'intersezione sono molto soddisfacenti presentando un **LoS = B - C** ottimale; il ramo più caricato risulta essere Traversa Gioia lato Nord Ovest che presenta un **LoS C** con un **ritardo medio per veicolo di 27 sec / veicolo** e una **lunghezza massima della coda di 113 m**.

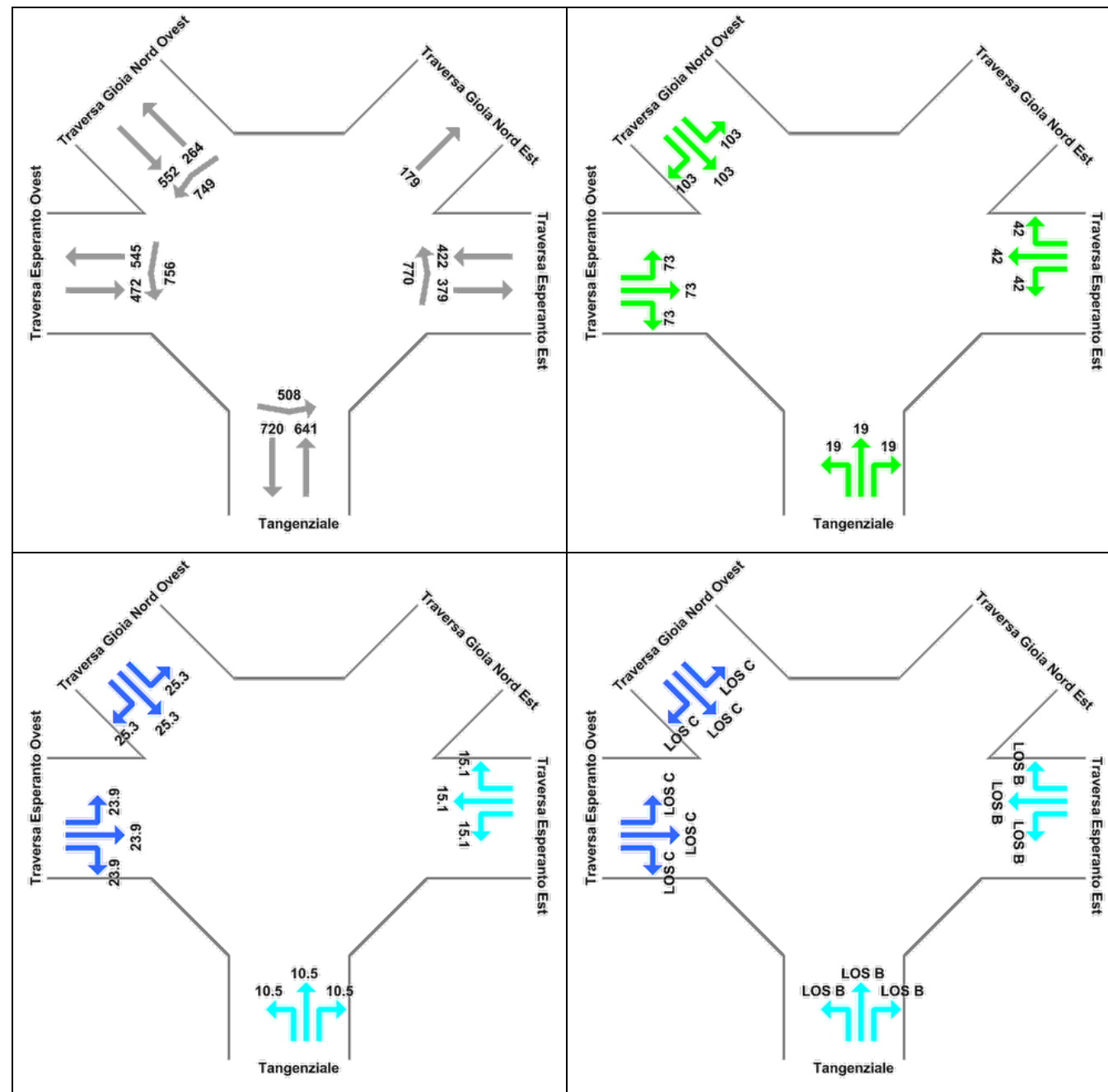


Figura 5-7: Flussi sul nodo(veic/h), Lunghezza max della coda(m), Ritardo Medio (sec), LoS per il Nodo Svincolo Vigasio Nord – Rotatoria Centrale

5.4.3 Intersezione Semaforizzata Via Gioia – 2a Traversa

L'intersezione allo stato attuale è regolato da semplice diritto di precedenza, mentre nello stato di progetto viene riqualificato in intersezione semaforizzata con ampliamento della zona di intersezione e la creazione di corsie specializzate per tutte le manovre.

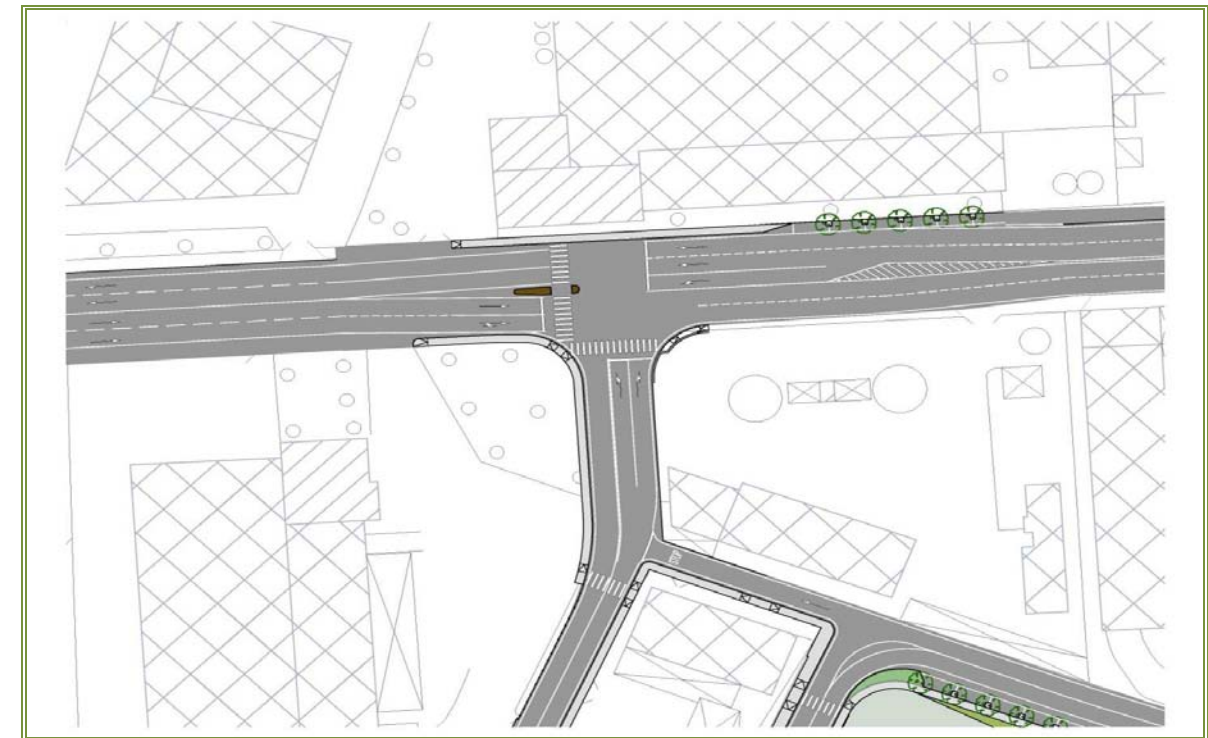


Figura 5-8: Planimetria Svincolo Vigasio Nord Nodo Via Gioia – 2a Traversa

L'impianto semaforico è a due fasi con un **tempo di ciclo di 60 sec**; la fasatura, riportata anche in Figura 5-9, è la seguente:

1. Via Gioia: da 1 a 27 sec con 3 di giallo e 1 di tutto rosso
2. Traversa: da 31 a 56 sec con 3 di giallo e 1 di tutto rosso

dove in figura G=Green è il tempo di verde mentre I=Intergreen e corrisponde alla somma del tempo di giallo e di tutto rosso

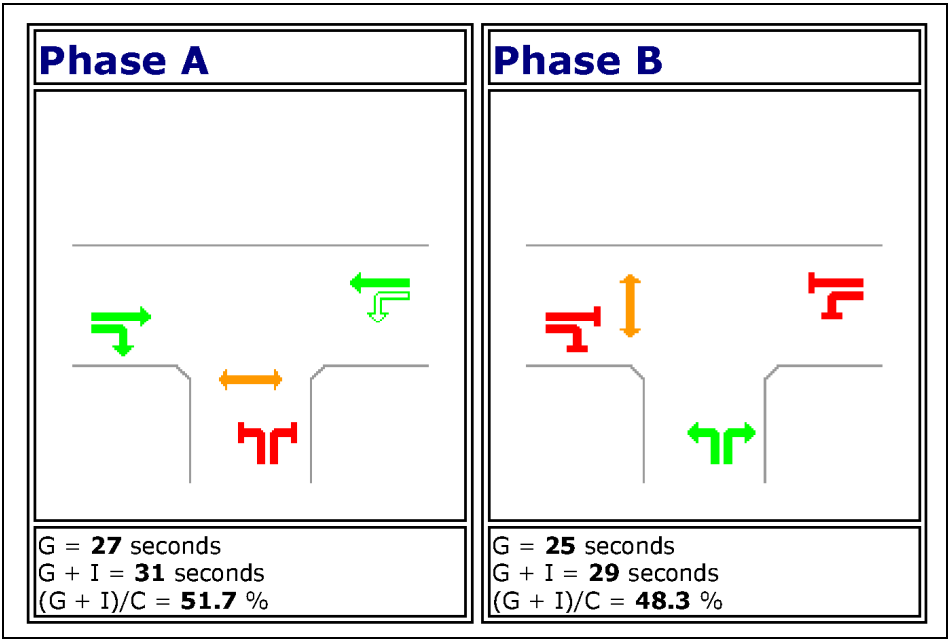


Figura 5-9: Fasatura IS Nodo Via Gioia - Svincolo Vigasio Nord

Di seguito in Tabella 5-11 si riporta la Matrice OD dell'intersezione relativa all'ora di punta del Venerdì sera (17,00 – 18,00) espressa in termini di veicoli totali (leggeri + pesanti).

OD	Via Flavio Gioia lato Est	Via Flavio Gioia lato Ovest	Traversa di via Flavio Gioia	TOT
Via Flavio Gioia lato Est	0	133	21	154
Via Flavio Gioia lato Ovest	812	0	182	994
Traversa di via Flavio Gioia	277	75	0	352
TOT	1089	208	203	1500

Tabella 5-11: Matrice OD Venerdì OdP 17,00 – 18,00

Le verifiche condotte con **aaSidra**, che a sua volta segue comunque la metodologia dell'**HCM 2000**, restituiscono i seguenti risultati in termini di **Lunghezza massima della Coda (m)**, **Ritardo Medio (sec per veicolo)** e **Livello di Servizio (Level of Service, LoS)**.

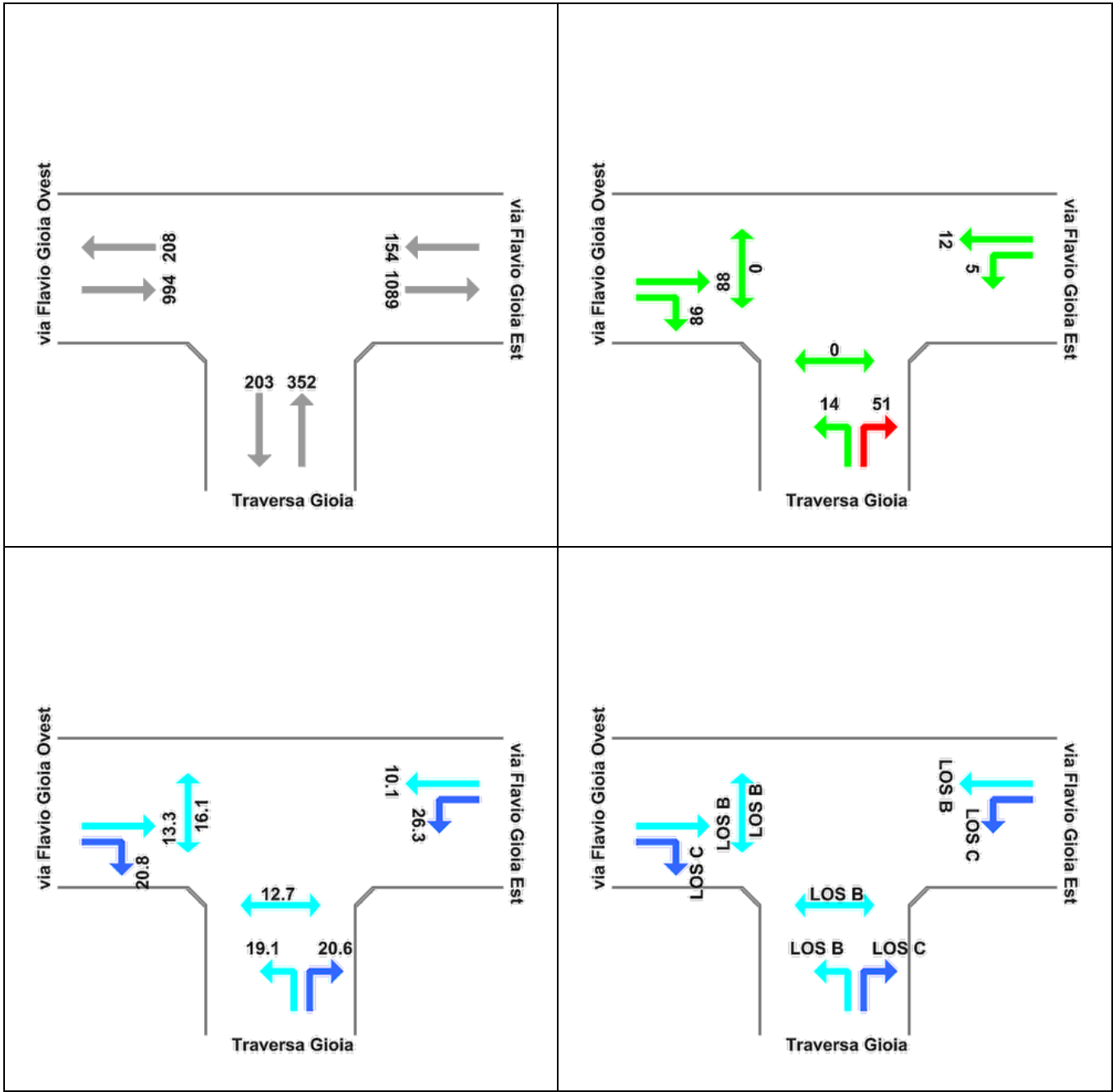


Figura 5-10: Flussi sul nodo(veic/h), Lunghezza massima della coda(m), Ritardo Medio (sec), LoS per il Nodo Vigasio Nord Intersezione Via Gioia – 2a Traversa

Come indicato nella Figura 5-10, le prestazioni dell'intersezione sono molto soddisfacenti presentando un **LoS = B – C** elevato; la manovra più caricata risulta essere la svolta a sinistra da via Flavio Gioia lato Est con **LoS C**, un ritardo medio per veicolo di 25,4 sec e una lunghezza massima della coda di 5m

5.4.4 Intersezione Via Esperanto – Corsia Uscita Est

L'intersezione allo stato di progetto si configura come un'intersezione a T regolata da segnale di stop; non sono permesse le svolte a sinistra né dalla secondaria né dalla principale (Figura 5-11)

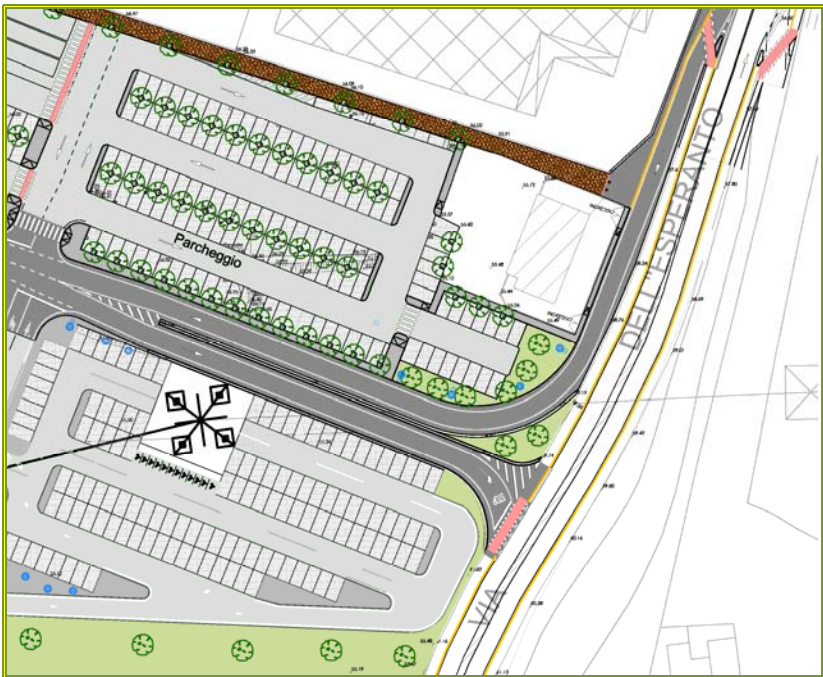


Figura 5-11: Planimetria Intersezione via Esperanto – Uscita Est dal Comparto

Di seguito in Tabella 5-12 si riporta la Matrice OD dell'intersezione relativa all'ora di punta del Venerdì sera (17,00 – 18,00) espressa in termini di veicoli totali (leggeri + pesanti)

OD	2° Traversa	Via Vigasio Sud	Via Vigasio Nord	TOT
2° Traversa	0	335	0	335
Via Vigasio Sud	0	0	1280	1280
Via Vigasio Nord	369	813	0	1182
TOT	369	1148	1280	2797

Tabella 5-12: Matrice OD Venerdì OdP 17,00 – 18,00

Le verifiche condotte con **aaSidra**, che segue la metodologia dell'**HCM 2000**, restituiscono i seguenti risultati in termini di **Lunghezza massima della Coda (m)**, **Ritardo Medio (sec per veicolo)** e **Livello di Servizio (Level of Service, LoS)**.

Come indicato nella Figura 5-12, le prestazioni dell'intersezione sono molto soddisfacenti presentando livelli di servizio **LoS = A** elevato per la principale e **LoS = C** per la secondaria; la manovra più caricata risulta essere la svolta a destra da 2da traversa Esperanto con **LoS C**, un **ritardo medio per veicolo di 19,2 sec / veicolo** e una **lunghezza della coda di 29 m**.

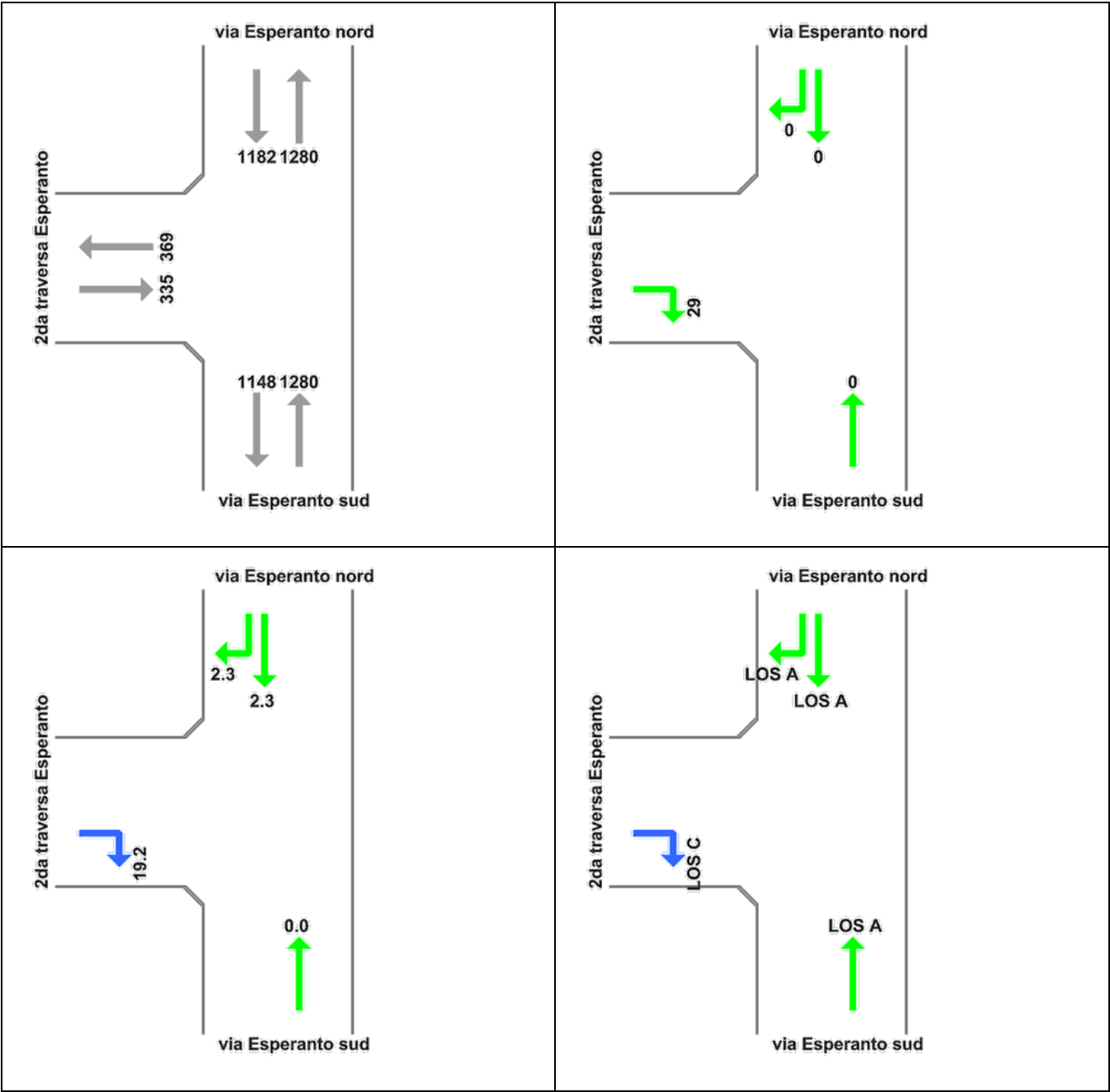


Figura 5-12: Flussi sul nodo(veic/h), Lunghezza massima della coda(m), Ritardo Medio (sec), LoS per il Nodo Via Esperanto – Uscita Est dal Comparto