

## RIQUALIFICAZIONE AREA EX ACETIFICIO VENTURI

Inquadramento:

incrocio trivio composto da: via Piano Caricatore, via Fabio Taglioni, via Rivali San Bartolomeo

Catasto fabbricati: Foglio 111 - Mappali 20, 91

## RELAZIONE TRASPORTISTICA

LUGLIO 2018

REL.01.3

Proprietà: IMMOBILIARE STUOIE S.p.A. Sede legale: LUGO (RA) PIAZZA BARACCA 24

Indirizzo PEC: IMMOBILIARESTUOIESPA@LEGALMAIL.IT Codice Fiscale E PARTITA IVA: 02511190395



## COOPROGETTO

architettura ingegneria servizi  
via Severoli, 18 - 48018 Faenza (RA)

tel. 0546-29237 - fax. 0546-29261

segreteria@cooprogetto.it

segreteria@pec.cooprogetto.it

Arch. Alessandro Bucci

collaboratori:

Arch. Silvia Ancarani

Arch. Enrico Ferraresi

Arch. Filippo Govoni

Arch. Luca Landi

Arch. Michele Vasumini

Progetto rete fognaria

ing. Paolo Ruggeri

Consulenti:

geologo: dott. Giancarlo Andreatta

dott. Samuel Sangiorgi

strutturista: ing. Marco Peroni

clima/impatto acustico: ing. Franca Conti

trasporti: ing. Michele Tarozzi

studio ambientale: ing. Lara dal Pozzo

ing. Franca Conti

prevenzione incendi: ing. Roberto d'Agostino

imp. meccanico: per. ind. Christian Fabbri

imp. elettrico: per. ind. Giuliano Rambelli

Pratiche precedenti

Firme dei tecnici ognuno per le proprie competenze

Presa visione



data	redatta da



## Sommario:

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO SCHEMA DI ACCESSIBILITÀ ALL'AREA DI PROGETTO.....</b>	<b>2</b>
2.1	ACCESSIBILITÀ VEICOLARE.....	2
2.1.1	Aspetti attuali.....	2
2.1.2	Aspetti di previsione .....	3
2.2	ACCESSIBILITÀ MEDIANTE TRASPORTO PUBBLICO (TPL) .....	3
2.3	ACCESSIBILITÀ CICLABILE E PEDONALE .....	4
<b>3</b>	<b>ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO .....</b>	<b>6</b>
3.1	FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI NELL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO .....	6
3.2	STIMA DEI FLUSSI ADDIZIONALI (ATTRATTI/GENERATI) IMPUTABILI ALL'INTERVENTO IN PROGETTO.....	10
3.2.1	Considerazioni introduttive generali.....	10
3.2.2	Stima dei flussi addizionali imputabili alle attività commerciali.....	11
3.2.3	Stima dei flussi addizionali imputabili alle attività terziarie e direzionali di servizio .....	13
3.2.4	Stima dei flussi addizionali imputabili alla quota di attività sanitarie e assistenziali .....	13
3.2.5	Stima dei flussi addizionali imputabili alla quota di residenziale.....	13
3.2.6	Flussi addizionali complessivi e loro distribuzione sulla rete.....	15
<b>4</b>	<b>VERIFICA DELLA CAPACITÀ DI ASSORBIMENTO DELLA RETE NELL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO .....</b>	<b>25</b>
4.1	CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE.....	25
4.2	SCENARIO ATTUALE.....	26
4.2.1	Osservazioni preliminari sul livello prestazionale della rete all'intorno dell'area di intervento in base alle analisi/rilevazioni condotte in sito .....	26
4.2.2	Ricostruzione con microsimulazione del livello di servizio della rete nello scenario attuale.....	27
4.3	SCENARIO DI PROGETTO.....	30
4.3.1	Ipotesi di mantenimento dell'attuale assetto generale della rete stradale invariato.....	31
4.3.2	Ipotesi di realizzazione della "gronda sud" .....	34
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>36</b>
	<b>ALLEGATO A - SCHEDE DEI CONTEGGI DI TRAFFICO EFFETTUATI IN DATA 29 APRILE 2016 .....</b>	<b>38</b>
	<b>ALLEGATO B - IL SOFTWARE DI MACROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSCAD.....</b>	<b>41</b>
	<b>ALLEGATO C - IL SOFTWARE DI MICROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSMODELER.....</b>	<b>43</b>

## Indice delle figure:

Figura 1-	Inquadramento generale dell'area di intervento.....	1
Figura 2-	Classificazione funzionale delle strade ricadenti nell'ambito di analisi.....	2
Figura 3-	Aspetti viabilistici di previsione relativi alla rete ricompresa nell'ambito di analisi.....	3
Figura 4-	Rete ciclabile esistente e di progetto ricompresa nell'ambito di analisi.....	5
Figura 5-	Localizzazione delle sezioni di rilievo .....	7
Figura 6-	Flussi veicolari attuali sui principali archi considerati nell'ambito di analisi .....	8
Figura 7-	Itinerari di attraversamento NE-SW nell'assetto attuale (in rosso) e con gronda sud (in blu) .....	10
Figura 8-	Area di influenza prevista per il supermercato .....	14
Figura 9-	Schematizzazione del grafo di rete considerato .....	16
Figura 10-	Assetto di rete attuale: distribuzione dei flussi addizionali di progetto (ora di punta AM).....	18
Figura 11-	Assetto di rete attuale: distribuzione dei flussi addizionali di progetto (ora di punta PM) .....	19
Figura 12-	Assetto di rete attuale: distribuzione dei flussi addizionali di progetto (TGM, 24 ore) .....	20
Figura 13-	Flussi veicolari addizionali sui principali archi considerati nell'ambito di analisi .....	21
Figura 14-	Assetto di rete con gronda sud: distribuzione dei flussi addizionali di progetto (ora di punta AM).....	22
Figura 15-	Assetto di rete con gronda sud: distribuzione dei flussi addizionali di progetto (ora di punta PM) .....	23
Figura 16-	Assetto di rete con gronda sud: distribuzione dei flussi addizionali di progetto (TGM, 24 ore).....	24
Figura 17-	Assenza di camminamenti pedonali protetti su v. Rivali S. Bartolomeo (v. A) e v. Piano caricatore (v. B).....	26
Figura 18-	Ricostruzione con microsimulatore del grafo di rete attuale .....	29
Figura 19-	Schema dell'accessibilità al comparto.....	30
Figura 20-	Ricostruzione con microsimulatore del grafo di rete nello scenario di progetto.....	33

## 1 Premessa

Il presente documento costituisce la revisione/aggiornamento dell'omologo studio trasportistico del Maggio 2016 correlato alla richiesta presentata dalla società Immobiliare Stuoie Spa al Comune di Lugo in data 23-05-2016 per l'attuazione del progetto di riqualificazione dell'area dell'ex Acetificio Venturi (prot. 25600 del 25-05-2016); in particolare, oltre a una rivisitazione meramente formale del precedente documento tesa a eliminare eventuali refusi della prima stesura, sono stati recepiti ed integrati gli ulteriori dati di traffico derivanti dall'aggiornamento biennale 2016 del Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) nel frattempo resi disponibili dall'Amministrazione Comunale.

La proposta progettuale di recupero dell'ex Acetificio Venturi di Lugo riguarda un'area collocata a sud del fascio ferroviario, ricompresa tra le vie Taglioni, Piano Caricatore e Rivali S. Bartolomeo; essa comprende l'insediamento di attività commerciali, terziarie, residenziali e polifunzionali, nonché la realizzazione di una nuova rotatoria all'intersezione tra via Taglioni e via Piano Caricatore.

Come noto, l'attuazione di un intervento urbanistico comporta ricadute in termini di generazione/attrazione di spostamenti veicolari sulla rete viaria nell'intorno del sito interessato; tali effetti tendono ad esaurirsi all'aumentare della distanza. Nel caso specifico, è stato fissato un ambito di analisi schematicamente inquadrato nella Figura 1 successiva.

L'analisi condotta e presentata nei successivi paragrafi è stata articolata nei seguenti punti fondamentali:

- descrizione dello schema di accessibilità all'area;
- analisi dei flussi di traffico (attuali e nello scenario di progetto);
- verifica della capacità di assorbimento della rete nello scenario di previsione.

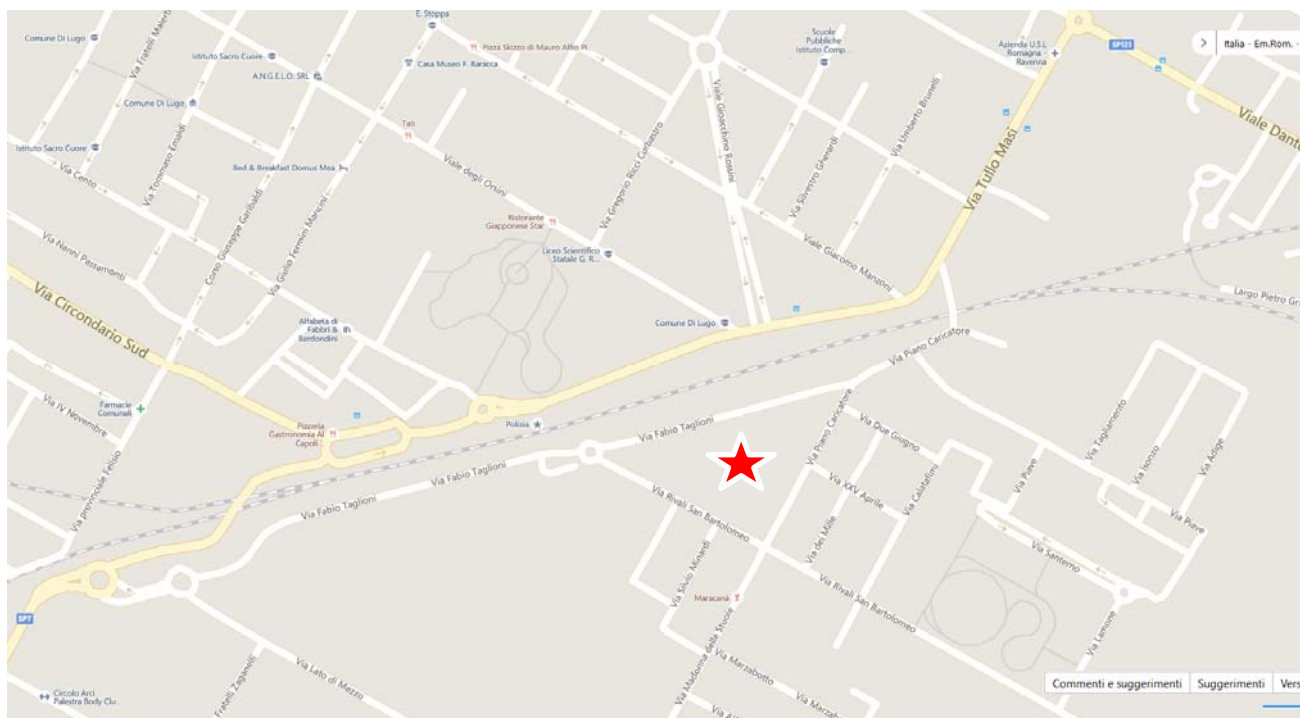


Figura 1- Inquadramento generale dell'area di intervento

## 2 Descrizione dello schema di accessibilità all'area di progetto

### 2.1 Accessibilità veicolare

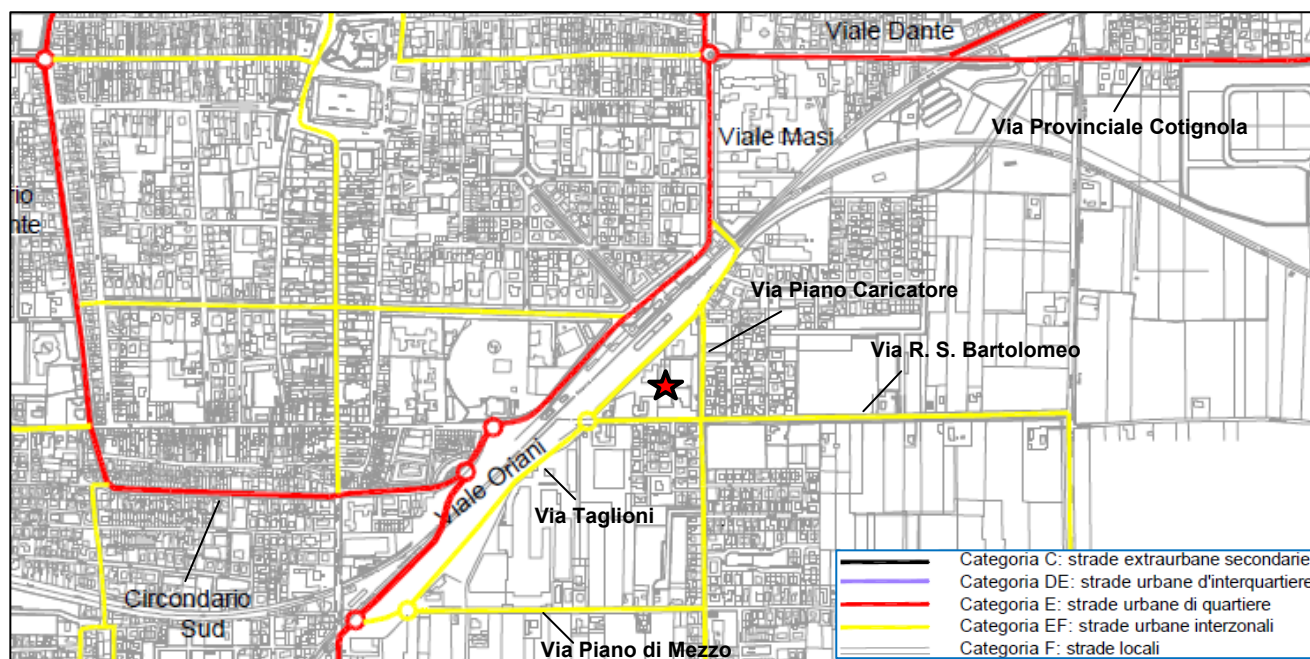
#### 2.1.1 Assetti attuali

L'area d'intervento si trova immediatamente a sud del fascio ferroviario e risulta collocata in prossimità delle principali direttrici viarie extraurbane che permettono il collegamento tra Lugo e le maggiori arterie e conurbazioni presenti sul territorio circostante; in particolare si segnalano le seguenti direttrici collocate in prossimità dell'area:

- SP95, per il collegamento verso sud con l'Autostrada A14 (casello di Cotignola/Lugo) e l'agglomerato di Cotignola;
- SP253 (provinciale S. Vitale), per il collegamento con le agglomerazioni ad ovest (Massa Lombarda, Medicina, Castenaso, Bologna) e ad est di Lugo (Bagnacavallo, Russi, Godo, Ravenna);
- SP14 (provinciale Quarantola), per il collegamento con le agglomerazioni a nord di Lugo (Fusignano, Alfonsine);
- SP7 (provinciale Felisio), per il collegamento con altre agglomerazioni a sud di Lugo (Felisio, Barbiano).

Si riporta di seguito la classificazione funzionale delle principali strade urbane direttamente ricadenti nell'ambito di analisi, tratta dall'adottato PGTU di Lugo (v. stralcio grafico riportato in Figura 2; fonte: Piano Generale del Traffico – “Relazione di progetto”, Novembre 2012):

- v. Circondario Sud, asse v.le Oriani/v.le De Pinedo/v.le Masi, v.le Dante Alighieri, v. Provinciale Cotignola, v. Provinciale Felisio: strade urbane di quartiere (tipo E);
- v. Taglioni, v. Piano Caricatore, v. Rivali S. Bartolomeo, v. Piano di Mezzo: strade urbane interzonali (tipo EF);
- restanti strade: strade urbane locali (tipo F).



### 2.1.2 Assetti di previsione

La pianificazione urbanistica vigente del Comune di Lugo prevede la realizzazione di una nuova gronda stradale a connessione diretta tra via Taglioni e via Provinciale Cotignola (v. stralcio grafico riportato in Figura 3; fonte: Piano Generale del Traffico – “*Relazione di progetto*”, Novembre 2012), tesa a sgravare la direttrice urbana v.le Oriani/v.le De Pinedo/v.le Masi/v.le Dante da gran parte delle attuali quote di traffico di attraversamento. La nuova opera costituirà sia un bypass per il settore sud sia un ulteriore elemento di distribuzione dei flussi da/per il centro cittadino; su questa nuova strada sono infatti previsti tutti i nuovi attraversamenti carrabili dell'asta ferroviaria.

La realizzazione della gronda sud determinerà una rifunzionalizzazione di via Taglioni, trasformandola da viabilità urbana interzonale (v. vigente classificazione di tipo EF) in viabilità urbana primaria.

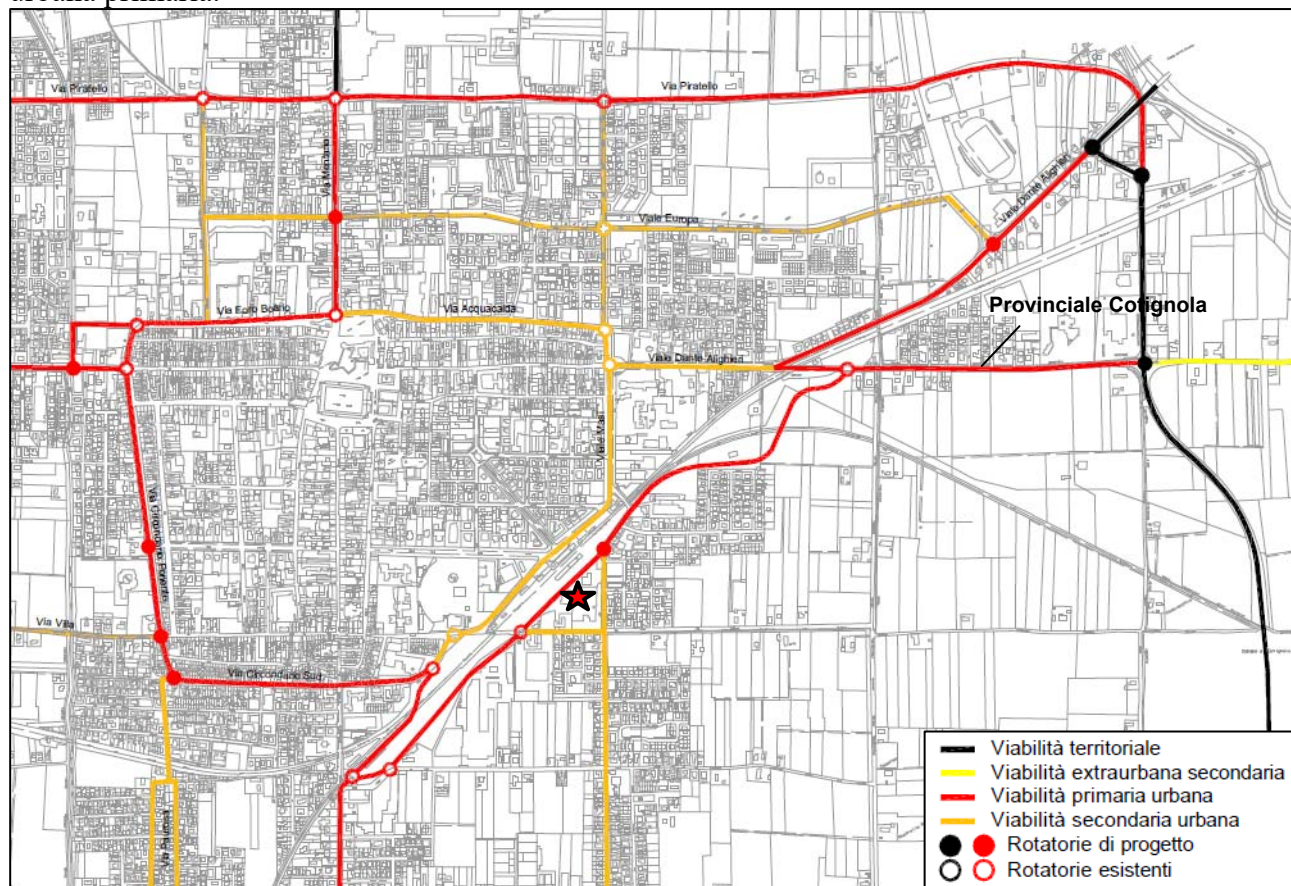


Figura 3-Assetti viabilistici di previsione relativi alla rete ricompresa nell'ambito di analisi

### 2.2 Accessibilità mediante trasporto pubblico (TPL)

L'area di intervento risulta servita dalle seguenti linee di trasporto pubblico locale:

- Servizio Ferroviario Regionale (SFR) attestato presso la stazione ferroviaria di Lugo, collocata sull'asse v.le Pascoli-v.le De Pinedo a circa 200 m dal comparto (raggiungibile attraverso il sottopasso ciclo-pedonale che collega il piazzale della stazione a v. Taglioni). La stazione si trova in corrispondenza dell'incrocio delle linee Castelbolognese-Ravenna (cadenzamento variabile tra 30' e 60', servizio dalle 6:00 alle 23:00 circa) e Faenza-Lavezzola (cadenzamento variabile tra 30' e 60', servizio dalle 6:00 alle 21:00 circa, parzialmente autosostituito);
- linee bus su gomma START Romagna (attestate su viale De Pinedo in posizione antistante la Stazione Ferroviaria) e, in particolare:
  - linea 154 (Lugo-Mezzano-Ravenna-Enichem), servizio dalle 06:30 alle 18:00 circa, con 4 corse giornaliere (nelle ore di punta AM e PM) per direzione di marcia;

- linea 161 (Lugo-Voltana-Alfonsine-Ravenna-Enichem), servizio dalle 06:30 alle 18:00 circa, con 4-5 corse giornaliere (nelle ore di punta AM e PM) per direzione di marcia;
- linea 180-182 (Lugo-S.Savino/Voltana-Alfonsine), servizio dalle 06:00 alle 20:00 circa, con corse mediamente cadenzate ai 60’;
- linea 183 (Faenza-Cotignola-Bagnacavallo-Lugo-Fusignano-Alfonsine), servizio dalle 06:30 alle 15:00 circa, con 3-4 corse giornaliere (nelle ore di punta AM e MD);
- linea 187 (S.Alberto-Mezzano-Bagnacavallo-Lugo), servizio dalle 06:30 alle 15:00 circa, con 3-4 corse giornaliere (nelle ore di punta AM e MD);
- ulteriori servizi su gomma gestiti da operatori privati, quali:
  - CO.E.R.BUS: Linea 1-RA/Linea 181 (Argenta-Lavezzola-S. Maria in Fabriago-Lugo, 2 corse giornaliere), Linea 2-RA/Linea 181 (Passogatto-Argenta-Lavezzola-Giovecca-S.M. Fabriago-Lugo, 2 corse giornaliere), Linea 2-148/Linea 185 (Lugo-Villa S. Martino-Bagnara-Mordano-Bubano-Castel Guelfo, 7-8 corse giornaliere), Linea Lavezzola-Lugo/Linea 178 (Lavezzola-Lugo, 2 corse giornaliere), Linea 8-RA/Linea 184 (Russi-Boncellino-Cotignola-Lugo, 2 corse giornaliere), Linea Urbana MercaBus/Linea 59 (servizio effettuato dalle 07:30 alle 13:00 nei soli mercoledì di mercato);
  - Coop Trasp. Riolo Terme: Linea 3-RA/Linea 195 (Enichem-Ravenna-Faenza-Castelbolognese-Riolo Terme-Casola Valsenio-Palazzuolo, servizio effettuato dalle 04:30 alle 23:00 con cadenzamento variabile), Linea 3-RA/Linea 196 (Riolo Terme-Castelbolognese-Faenza-Lugo-Cotignola-Bagnacavallo-Massa Lombarda-Bubano-Mordano-Bagnara (servizio limitato al periodo e alle fasce orarie scolastiche).

### 2.3 Accessibilità ciclabile e pedonale

L’area di intervento risulta servita dalla dorsale ciclo-pedonale che si sviluppa lungo il fronte sud di via Taglioni, a sua volta connessa a est (attraverso il PL di v. Piano Caricatore) e ad ovest (attraverso il nuovo sottopasso della ferrovia) all’omologo l’itinerario ciclabile impostato a nord della ferrovia lungo v.le Oriani/v.le De Pinedo/v.le Masi. Si evidenzia come la pianificazione urbanistica vigente (v. stralcio grafico riportato in Figura 4; fonte: Quadro Conoscitivo PSC Associato dei Comuni della Bassa Romagna– “*Tavola 15/STM4, Piste ciclabili e percorsi turistico-ambientali*”) preveda la realizzazione di nuove piste ciclabili sia su v. Piano Caricatore sia su v. Rivali S. Bartolomeo, la cui realizzazione consentirà dunque di avere una dotazione di percorsi ciclabili protetti lungo tutti gli assi stradali perimetrali al comparto.

Relativamente alla dotazione di marciapiedi/camminamenti pedonali protetti, sia v. Piano Caricatore sia v. Rivali S. Bartolomeo ne risultano attualmente sprovviste su entrambi i lati della carreggiata, mentre come detto su v. Taglioni risulta presente il già citato percorso ciclo-pedonale impostato lungo il fronte sud della strada.

Va infine evidenziata la rilevante presenza su v. Taglioni (lato comparto) del sottopasso ciclo-pedonale che consente il sottoattraversamento dei binari ferroviari e il collegamento diretto con la limitrofa stazione ferroviaria.

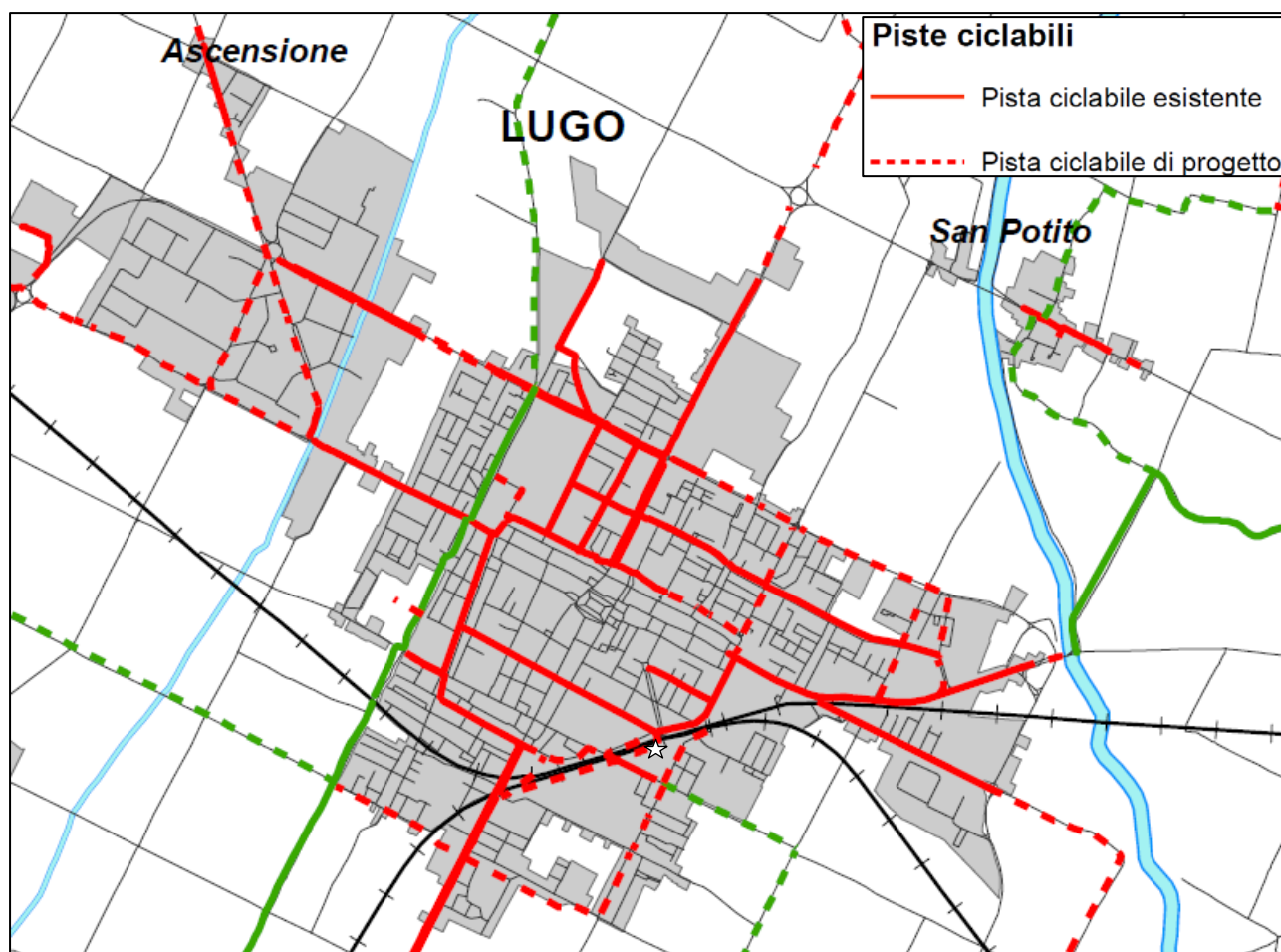


Figura 4-Rete ciclabile esistente e di progetto ricompresa nell'ambito di analisi

### 3 Analisi dei flussi di traffico

#### 3.1 Flussi di traffico attuali nell'intorno dell'area di intervento

La ricostruzione dei flussi di traffico gravitanti sulla rete viaria nell'intorno dell'ex acetificio Venturi è stata effettuata avvalendosi dei seguenti dati:

- specifici conteggi manuali classificati delle manovre di svolta (v. *ALLEGATO A* al presente documento, in cui sono riportate le singole schede di conteggio), effettuati venerdì 29 aprile 2016 nelle fasce orarie di punta AM (07:30-09:00) e PM (17:00-18:30) presso le seguenti intersezioni (v. numerazione in rosso in Figura 5):
  - A. SP7 (v. Provinciale Felisio)/v. Lato di Mezzo (rotatoria esistente);
  - B. v. Provinciale Felisio (sottopasso)/v.le Orian (rotatoria esistente);
  - C. v. Taglioni/v. Rivali S. Bartolomeo (rotatoria esistente);
  - D. v. Taglioni/v. Piano Caricatore;
  - E. v.le Dante/rampe di raccordo v. Piratello.In aggiunta, sono stati effettuati conteggi spot finalizzati alla ricostruzione delle manovre di svolta dalla rampa v.le Dante su v. Piratello (v. F) e da v. Piratello su v. Di Giù (v. G);
- dati di traffico 2016 finalizzati all'aggiornamento biennale del Piano Urbano del Traffico (ai sensi del vigente Nuovo Codice della Strada), messi a disposizione per il presente studio dall'Amministrazione Comunale di Lugo nel Settembre 2016 (cfr. documento "*Piano Generale del Traffico Urbano - Diagnosi e Possibili Linee di Indirizzo*", Luglio 2016)<sup>1</sup>;
- dati di traffico relativi alle postazioni 335 (SP7/Provinciale Felisio) e 336 (SP253, tratta Lugo-Bagnacavallo) del "*Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico*"<sup>2</sup>;
- dati di traffico desumibili dal vigente PTCP di Ravenna (cfr. PTCP, Quadro Conoscitivo, *Allegato D: censimento del traffico*)<sup>3</sup>;
- dati di traffico desumibili dal Quadro Conoscitivo redatto per il PSC associato dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna (v. in particolare analisi specialistiche, "*La mobilità nel territorio della Bassa Romagna*", Marzo 2009).

Si evidenzia come i dati di traffico 2016 finalizzati all'aggiornamento biennale del Piano Urbano del Traffico siano stati qui utilizzati ai fini della ricostruzione di un quadro conoscitivo generale dei flussi veicolari lungo i principali assi viari urbani in un intorno allargato del Comparto in analisi, mentre i conteggi manuali classificati delle manovre di svolta effettuati ad hoc per il presente studio (aprile 2016) hanno principalmente consentito di ricostruire nel dettaglio il quadro dei flussi veicolari anche lungo i singoli assi stradali locali più direttamente interessati dall'accessibilità al Comparto (non inclusi nelle già richiamate rilevazioni di aggiornamento biennale del Piano Urbano del Traffico; in particolare, si fa riferimento a v. Lato di Mezzo, v. Taglioni, v. Rivali S. Bartolomeo, v. Piano Caricatore)<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Nella precedente stesura del presente documento (v. elaborato del Maggio 2016, di cui al Prot. 25600 del 25-05-2016) in luogo dei dati relativi all'aggiornamento 2016 del Piano Urbano del Traffico (a quella data non ancora resi compiutamente disponibili) erano stati utilizzati i dati di traffico desumibili dal PGTVU correntemente adottato dal Comune di Lugo (cfr. Comune di Lugo, Piano Generale del Traffico Urbano, *Relazione di Progetto*, 16 Novembre 2012)

<sup>2</sup> Periodo considerato: marzo 2016

<sup>3</sup> In particolare sono stati utilizzati i dati di traffico relativi alla SP95 (collegamento Lugo-A14dir) e alla SP114 Barbiano

<sup>4</sup> Si osserva come l'intersezione tra via Provinciale Felisio (sottopasso stradale) e viale Orian sia stata oggetto di rilevazioni di traffico sia in sede di aggiornamento 2016 del Piano Urbano del Traffico (si veda in proposito la Tabella A14 del già richiamato documento "*Piano Generale del Traffico Urbano - Diagnosi e Possibili Linee di Indirizzo*", Luglio 2016) sia in sede di effettuazione dei conteggi ad hoc per il presente studio nell'aprile 2016 (si veda in proposito l' "*ALLEGATO A - Schede dei conteggi di traffico effettuati in data 29 aprile 2016*" riportato in appendice a questo documento). Nelle fasce AM e PM si riscontra una buona coerenza e corrispondenza tra i 2 differenti conteggi, con una differenza percentuale (in termini di veicoli totali in ingresso al nodo) limitata rispettivamente al 4% e al 2% circa

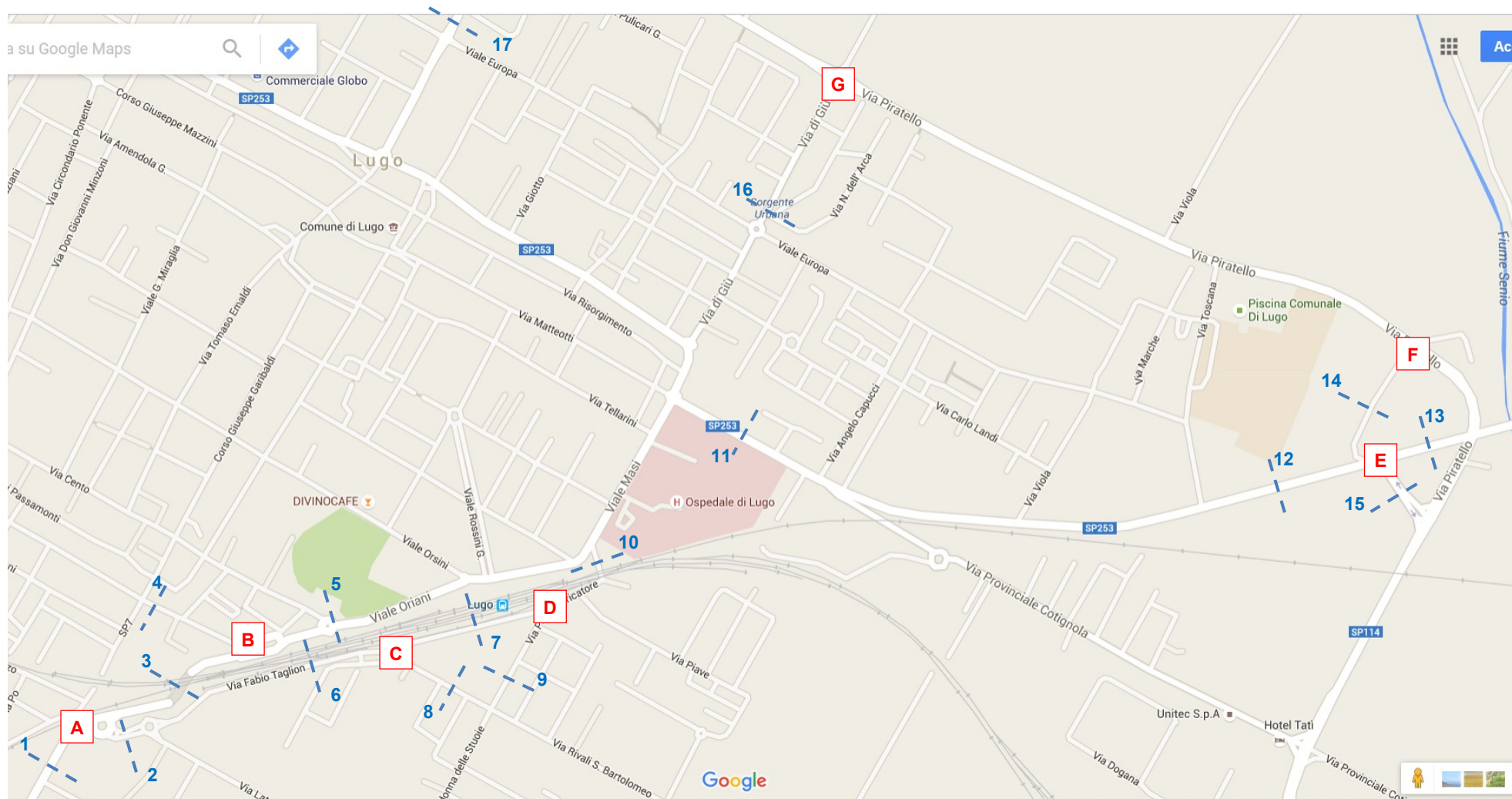


Figura 5- Localizzazione delle sezioni di rilievo

Sulla base degli elementi precedentemente indicati, si riportano in Figura 6 gli attuali flussi di traffico<sup>5</sup> giornalieri (TGM 24 h) e orari di punta (AM 08:00-09:00; PM 17:00-18:30) sui principali archi (numerati in blu in Figura 5) ricompresi nell'ambito di analisi<sup>6</sup>.

		THP AM (08:00-09:00)				THP PM (17:00-18:00)				TGM			
		LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.
1	V. PROVINCIALE FELISIO	839	16	855	871	1084	10	1094	1104	7558	482	8040	8522
2	V. LATO DI MEZZO	354	4	358	362	270	8	278	286	3540	40	3580	3620
3	SOTTOPASSO FERROVIA	1019	10	1029	1039	1122	2	1124	1126	10190	100	10290	10390
4	V.LE ORIANI (RAMO OVEST)	712	3	715	718	688	2	690	692	7120	30	7150	7180
5	V.LE ORIANI (RAMO EST)	944	5	949	954	1010	2	1012	1014	9440	50	9490	9540
6	V. TAGLIONI	162	0	162	162	172	0	172	172	1620	0	1620	1620
7	V. TAGLIONI	148	0	148	148	132	0	132	132	1480	0	1480	1480
8	V. RIVALI S. BARTOLOMEO	170	0	170	170	96	0	96	96	1700	0	1700	1700
9	V. PIANO CARICATORE	180	0	180	180	204	0	204	204	1800	0	1800	1800
10	V. PIANO CARICATORE (PL)	256	0	256	256	176	0	176	176	2560	0	2560	2560
11	V.LE DANTE	1244	14	1258	1272	1280	8	1288	1296	12440	140	12580	12720
12	V.LE DANTE	454	4	458	462	468	4	472	476	4540	40	4580	4620
13	V.LE DANTE	1010	56	1066	1122	1030	36	1066	1102	11305	595	11900	12495
14	RAMPA NORD RACCORDO V. PIRATELLO (s. unico)	482	22	504	526	400	10	410	420	4820	220	5040	5260
15	RAMPA SUD RACCORDO V. PIRATELLO	166	80	246	326	298	26	324	350	1660	340	2000	2340
16	V. DI GIU'	1125	7	1132	1139	1046	8	1054	1062	11250	70	11320	11390
17	V.MENTANA	620	6	626	632	924	6	930	936	6200	60	6260	6320

Figura 6- Flussi veicolari attuali sui principali archi considerati nell'ambito di analisi

<sup>5</sup> Espressi in termini di veicoli leggeri, veicoli pesanti, veicoli totali (leggeri+pesanti) e *veicoli equivalenti*; per il calcolo dei *veicoli equivalenti* si è adottato un coefficiente di omogeneizzazione pari a 1 per i veicoli leggeri e pari a 2 per i veicoli pesanti

<sup>6</sup> Le rilevazioni derivanti dall'aggiornamento biennale 2016 del Piano Urbano del Traffico sono indicate in tabella con campitura di fondo grigia, mentre quelle effettuate ad hoc per il presente studio (aprile 2016) sono indicate in tabella con campitura di fondo gialla

Come già anticipato, negli scenari più di lungo termine la prevista realizzazione della nuova gronda stradale a connessione diretta tra via Taglioni e via Provinciale Cotignola (v. Figura 3) consentirà di sgravare la direttrice urbana v.le Oriani/v.le De Pinedo/v.le Masi/v.le Dante da gran parte delle attuali quote di traffico di attraversamento, con particolare riferimento alle direttrici esterne di adduzione SP95 (strada di collegamento tra il casello autostradale Lugo-Cotignola dell'A14dir e la città di Lugo) e SP253 (strada tra Lugo e Bagnacavallo).

I flussi bidirezionali attuali (in termini orari di picco e giornalieri) su tali direttrici esterne risultano essere:

		<b>THP (traffico orario di picco)</b>				<b>TGM</b>			
		LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.
<b>SP95</b>	collegamento A14dir -Lugo	500	70	570	640	7780	960	8740	9700
<b>SP253</b>	strada Lugo-Bagnacavallo	1030	40	1070	1110	11305	595	11900	12495

Si può stimare che circa il 55% di tali flussi sia di attraversamento (comunale e/o extracomunale)<sup>7</sup>; tali movimenti di attraversamento interessano sia le direttrici nord (attraverso v. Piratello/SP144, che permette la connessione alla SP14 in direzione Fusignano e alla SP253 in direzione Massa Lombarda) sia quelle sud di Lugo (attraverso il percorso v.le Dante/v.le Masi/v.le De Pinedo/v.le Oriani che permette la connessione alla SP7 Provinciale Felisio e a v. Circondario Sud - per poi eventualmente confluire su SP253 in direzione Massa Lombarda -).

Il nuovo asse sarà in grado di drenare al di fuori dell'abitato i flussi di attraversamento sud (sgravando in particolare la direttrice urbana v.le Oriani/v.le De Pinedo/v.le Masi/v.le Dante) e convogliandoli sulla direttrice di v. Taglioni sino alla confluenza con la rotatoria esistente all'intersezione con v. Provinciale Felisio (in prossimità dell'innesto del nuovo sottopasso ferroviario); a titolo esemplificativo, si riporta in Figura 7 il raffronto tra assetto attuale ed assetto con gronda sud dei percorsi di attraversamento bidirezionali NE-SW tra SP253 e SP7).

Nello scenario futuro con gronda sud, dunque, ai flussi attuali su v. Taglioni (v. tabella in Figura 6) si assommano i flussi di attraversamento indotti dal nuovo asse, così stimabili a livello qualitativo<sup>8</sup>:

	<b>THP (traffico orario di picco)</b>				<b>TGM</b>			
	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.
gronda sud di progetto	430	40	470	510	5250	430	5680	6110

<sup>7</sup> Cfr. considerazioni sulla tipologia dei flussi veicolari che insistono sul nucleo storico di Lugo contenute nel Piano Generale del Traffico Urbano (v. *Relazione di Progetto*, 16 Novembre 2012)

<sup>8</sup> Stima qualitativa elaborata nell'ipotesi di equa ripartizione dei flussi di attraversamento del nucleo centrale di Lugo tra i percorsi nord (circonvallazione nord esistente attraverso v. Piratello) e sud (nuova gronda stradale sud). Una valutazione più analitica e puntuale di tali flussi potrà derivare da studi trasportistici a livello urbano complessivo, che prescindono dagli scopi del presente documento

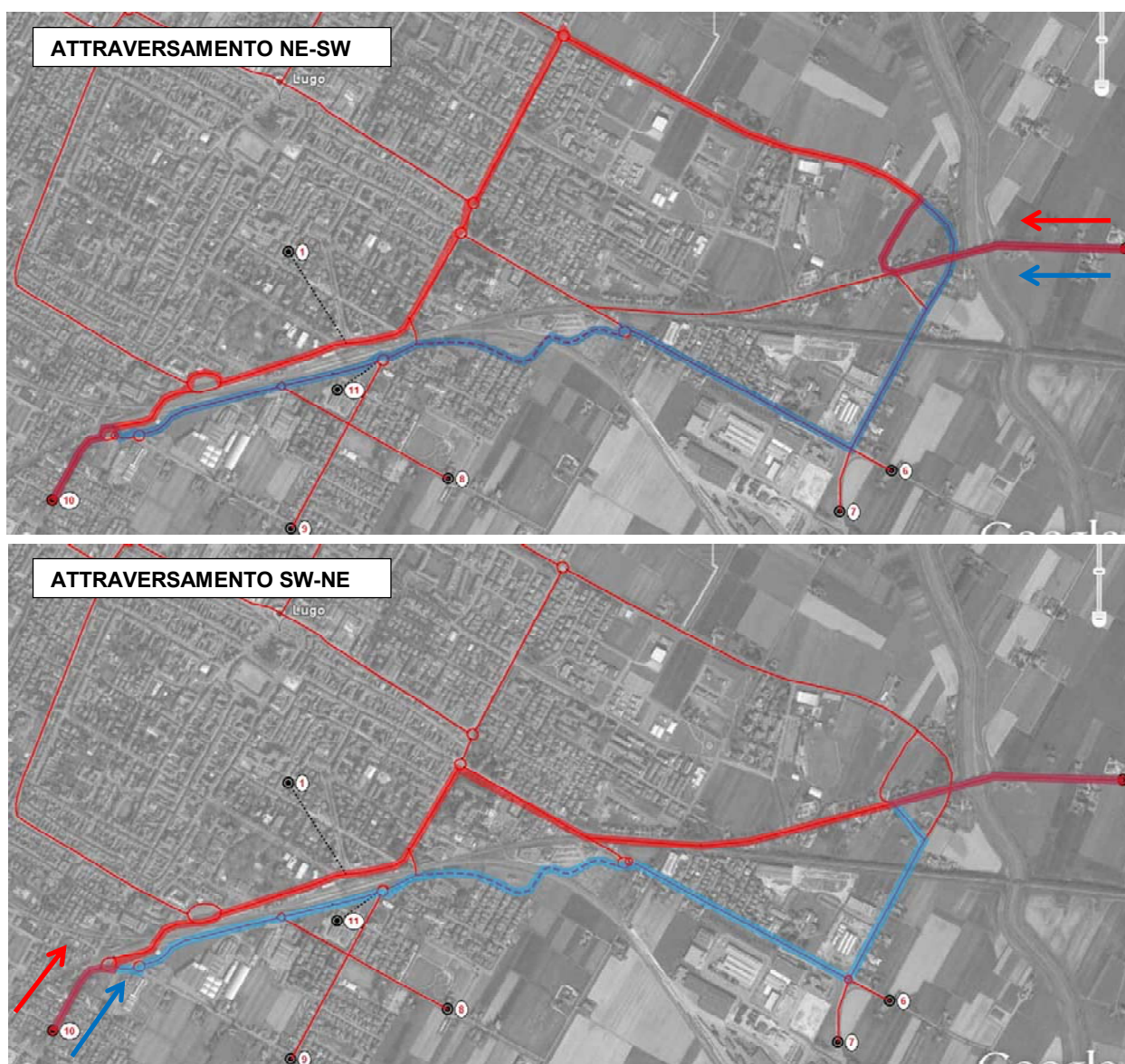


Figura 7- Itinerari di attraversamento NE-SW nell'assetto attuale (in rosso) e con gronda sud (in blu)

### 3.2 Stima dei flussi aggiuntivi (attratti/generati) imputabili all'intervento in progetto

#### 3.2.1 Considerazioni introduttive generali

La stima dei flussi di traffico aggiuntivi indotti dall'intervento in oggetto è stata effettuata avvalendosi delle consolidate metodiche messe a punto dall'Institute of Transportation Engineers (ITE), con particolare riferimento all'ultimo aggiornamento del *Trip Generation Manual* (v. 9th Edition, 2012). In estrema sintesi, secondo la metodologia proposta, la determinazione dei flussi veicolari giornalieri e orari di punta (AM, PM) previsti nei diversi periodi settimanali (feriali da lunedì a venerdì, sabato, domenica) viene svolta partendo dalla valutazione delle previsioni insediative (tipo di destinazione d'uso e relativa consistenza) connesse alla realizzazione dei comparti (e/o organismi edilizi) ed applicando specifici valori medi caratteristici ovvero specifiche relazioni empiriche (in entrambi i casi ricavati dall'ITE sulla base di un accurato monitoraggio ultradecennale di svariate effettive esperienze misurate sul campo)<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Le metodologie ITE si basano sull'attribuzione a ciascuna delle attività previste sul territorio di una specifica tipologia (residenza, commerciale, direzionale, etc., a ciascuna delle quali viene attribuito un codice numerico di *Land Use*) ed una specifica misura di consistenza (a seconda del tipo di attività: n° unità immobiliari, superficie occupata, n° addetti,

Nel caso in questione, l'intervento in esame prevede l'insediamento di:

- attività commerciali (superficie complessiva<sup>10</sup> pari a 4540 mq, di cui 2499 mq di superficie di vendita) e, in particolare:
  - supermercato alimentare<sup>11</sup>;
  - ulteriori esercizi pubblici, attività commerciali (negozi)<sup>12</sup>;
- attività terziarie (di superficie complessiva pari a circa 265 mq) e direzionali di servizio (uffici welfare, di superficie complessiva pari a circa 500 mq), per una superficie complessiva totale pari a circa 765 mq<sup>13</sup>;
- attività sanitarie ed assistenziali (casa della salute), per una superficie complessiva pari a circa 1144 mq<sup>14</sup>;
- residenza, per una superficie complessiva di circa 1550 mq<sup>15</sup>.

Relativamente al nuovo supermercato alimentare, ai fini della stima dei flussi di traffico addizionali ad esso specificamente attribuibili ci si è altresì avvalsi di una specifica analisi svolta preventivamente dal proponente in ordine all'attrattività della nuova struttura commerciale. Tale analisi specialistica è stata elaborata sulla base di un apposito *modello gravitazionale* di distribuzione degli spostamenti da/per il nuovo insediamento commerciale, individuando un possibile bacino di utenza costituito dagli agglomerati di Lugo e dei comuni ad esso limitrofi (Alfonsine, Bagnacavallo, Bagnara Di Romagna, Castel Bolognese, Conselice, Cotignola, Faenza, Fusignano, Massa Lombarda, Ravenna, Russi, Sant'Agata Sul Santerno, Solarolo, Imola, Mordano). L'attrattività della nuova struttura di vendita nei confronti del bacino potenziale di utenza risiedente in detti agglomerati è stata valutata in ragione della sua distanza (ovvero in termini di tempo di spostamento necessario), della superficie di vendita prevista e della presenza di altre strutture concorrenti nel medesimo ambito territoriale.

### 3.2.2 Stima dei flussi addizionali imputabili alle attività commerciali

Come già accennato precedentemente, la proposta di intervento oggetto del presente studio prevede l'insediamento nel comparto di attività commerciali per una superficie complessiva pari a 4540 mq (di cui 2499 mq di superficie di vendita) e, in particolare, di un supermercato alimentare e di ulteriori esercizi pubblici e spazi commerciali (negozi).

#### ➤ *Supermercato alimentare*

Sulla base della già richiamata analisi specialistica svolta preventivamente dal proponente, si può stimare un'affluenza media di circa 1750 persone/giorno<sup>16</sup>, dato peraltro in linea con quello ottenibile dalle generali metodologie dell'Institute of Transportation Engineers (ITE, *Trip Generation Manual*, 9th Edition, 2012) in ordine alla superficie di vendita della struttura.

---

etc.); in base a tali parametri è possibile ricavare i corrispondenti flussi di traffico totali (in entrata, in uscita, complessivi) orari (AM, PM) e giornalieri (giorno infrasettimanale da lunedì a venerdì, sabato, domenica) indotti da ciascuna delle attività di futuro insediamento.

<sup>10</sup> Superficie Complessiva intesa come somma della Superficie Utile e del 60% della Superficie Accessoria (v. definizioni di cui all'Allegato A dell'Atto di coordinamento sulle definizioni tecniche uniformi per l'urbanistica e l'edilizia" approvato con delibera del Consiglio Regionale della Regione Emilia Romagna n. 279 del 4/02/2010). In ottemperanza ai criteri del già richiamato manuale ITE, per il calcolo dei flussi veicolari addizionali indotti dal comparto sono state utilizzate le corrispondenti superfici totali lorde (superficie utile + superficie accessoria)

<sup>11</sup> Superficie lorda stimabile in circa 4000 mq (corrispondenti a circa 2200 mq di superficie di vendita)

<sup>12</sup> Superficie lorda stimabile in circa 765 mq (corrispondenti a circa 300 mq di superficie di vendita)

<sup>13</sup> Superficie lorda stimabile in circa 970 mq

<sup>14</sup> Superficie lorda stimabile in circa 1200 mq

<sup>15</sup> Superficie lorda stimabile in circa 1750 mq, corrispondenti a circa 58 abitanti insediabili (si assume 1 abitante insediabile ogni 30 mq di superficie lorda)

<sup>16</sup> Dato relativo agli spostamenti veicolari (comprensivo di quelli imputabili ai 45-50 addetti previsti)

La ripartizione (giornaliera e oraria) dei flussi addizionali indotti dal supermercato, secondo i criteri ITE (v. codice Land Use 850: Supermarket, trattato nel Volume 3 del manuale da pag. 1643 a 1653), può essere così schematizzata:

- spostamenti giornalieri: 3500, di cui:
  - spostamenti attratti: 1750
  - spostamenti generati: 1750
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (08:00-09:00): ~ 110, di cui
  - spostamenti attratti: ~ 72;
  - spostamenti generati: ~ 44;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00): ~ 326, di cui
  - spostamenti attratti: ~ 166;
  - spostamenti generati: ~ 160.

Relativamente all'origine/destinazione di tali spostamenti, l'analisi specialistica effettuata dal proponente individua la seguente ripartizione per agglomerati dell'utenza attesa (v. anche graficizzazione delle aree di influenza del supermercato riportata in Figura 8):

ALFONSINE	0,2%
BAGNACAVALLLO	7,7%
BAGNARA DI ROMAGNA	0,8%
CASTEL BOLOGNESE	~0%
CONSELICE	1,0%
COTIGNOLA	10,3%
FAENZA	1,1%
FUSIGNANO	2,4%
LUGO	65,7%
MASSA LOMBARDA	5,8%
RAVENNA	~0%
RUSSI	~0%
SANT'AGATA SUL SANTERNO	2,6%
SOLAROLO	1,9%
IMOLA	0,2%
MORDANO	0,3%

#### ➤ *Ulteriori esercizi pubblici e spazi commerciali*

In riferimento alla quota prevista di ulteriori esercizi pubblici e spazi commerciali (negozi), dall'applicazione dei parametri indicati dall'ITE nel *Trip Generation Manual 9th Edition* ad un insieme di generiche strutture medio-piccole di vendita al dettaglio e di esercizio pubblico aggregate in spazi contigui (v. codice Land Use 826: Specialty Retail Center, trattato nel Volume 3 del manuale da pag. 1578 a 1587), si ricavano i seguenti flussi attratti/generati:

- spostamenti totali (attratti+generati) in giorno feriale medio ~ 284, di cui:
  - spostamenti attratti: 142;
  - spostamenti generati: 142;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM<sup>17</sup> (08:00-09:00) ~ 32, di cui:
  - spostamenti attratti: 18;
  - spostamenti generati: 14;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00) ~ 32, di cui:
  - spostamenti attratti: 18;
  - spostamenti generati: 14.

<sup>17</sup>Il Trip Generation Manual dell'ITE non fornisce esplicitamente flussi generati dall'attività in oggetto nella fascia AM 08:00-09:00; a titolo cautelativo, tuttavia, è stata considerata forfettariamente in questa fascia una aliquota pari ai flussi orari di picco attratti/generati dal commerciale nella fascia postmeridiana (v. manuale ITE, Land Use 826)

### 3.2.3 Stima dei flussi addizionali imputabili alle attività terziarie e direzionali di servizio

In riferimento alla quota prevista di spazi dedicati alle attività terziarie e direzionali di servizio (superficie complessiva pari a circa 765 mq), dall'applicazione dei parametri indicati dall'ITE nel *Trip Generation Manual 9th Edition* alla corrispondente categoria ivi contemplata (v. codice Land Use 710: General Office, trattato nel Volume 3 del manuale da pag. 1250 a 1265), si ricavano i seguenti flussi attratti/generati:

- spostamenti totali (attratti+generati) in giorno feriale medio ~ 116, di cui:
  - spostamenti attratti: 58;
  - spostamenti generati: 58;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (08:00-09:00) ~ 16, di cui:
  - spostamenti attratti: 14;
  - spostamenti generati: 2;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00) ~ 16, di cui:
  - spostamenti attratti: 3;
  - spostamenti generati: 13.

### 3.2.4 Stima dei flussi addizionali imputabili alla quota di attività sanitarie e assistenziali

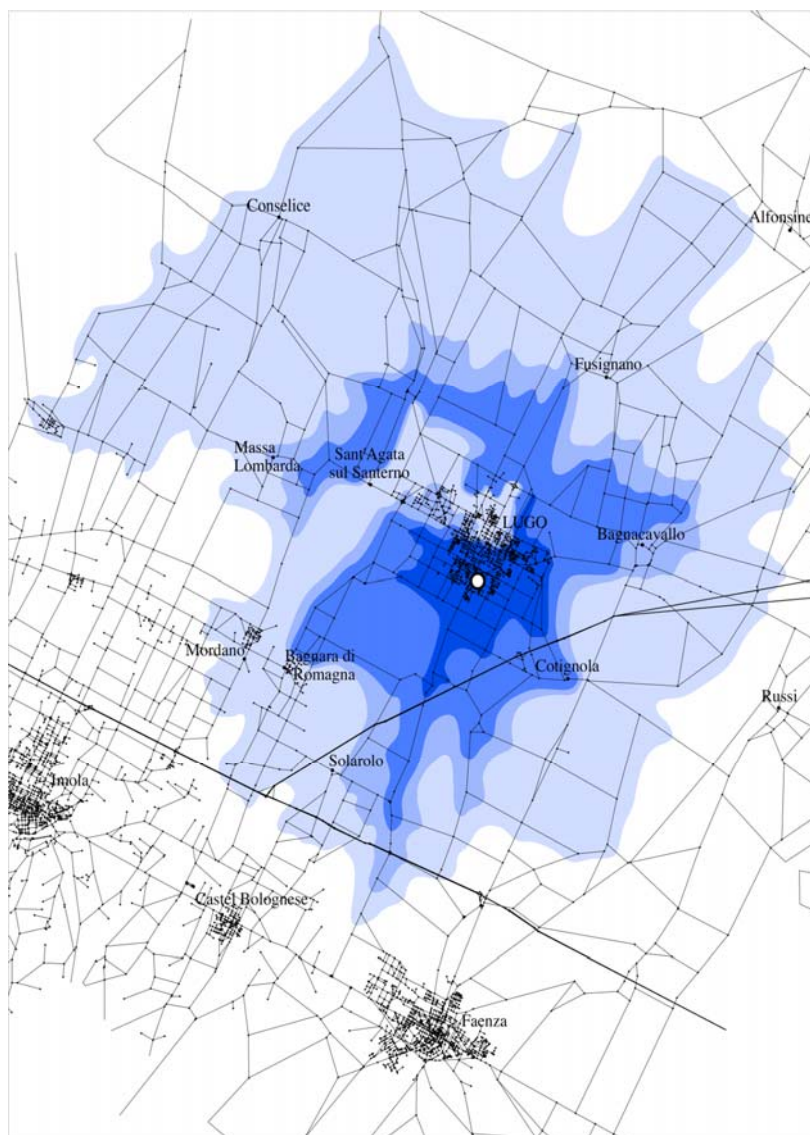
In riferimento alla prevista quota di spazi dedicati ad attività sanitarie e assistenziali (superficie complessiva pari a circa 1144 mq), dall'applicazione dei parametri indicati dall'ITE nel *Trip Generation Manual 9th Edition* alla corrispondente categoria ivi contemplata (v. codice Land Use 620: Nursing Home, trattato nel Volume 3 del manuale da pag. 1214 a 1235), si ricavano i seguenti flussi attratti/generati:

- spostamenti totali (attratti+generati) in giorno feriale medio ~ 98, di cui:
  - spostamenti attratti: 49;
  - spostamenti generati: 49;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (08:00-09:00) ~ 7, di cui:
  - spostamenti attratti: 5;
  - spostamenti generati: 2;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00) ~ 10, di cui:
  - spostamenti attratti: 5;
  - spostamenti generati: 5.

### 3.2.5 Stima dei flussi addizionali imputabili alla quota di residenziale

In riferimento alla quota di residenziale prevista (unità immobiliari per una superficie complessiva pari a circa 1550 mq), dall'applicazione dei parametri indicati dall'ITE nel *Trip Generation Manual 9th Edition* alla corrispondente categoria ivi contemplata (v. codice Land Use 220: Apartment, trattato nel Volume 2 del manuale da pag. 332 a 359), si ricavano i seguenti flussi attratti/generati:

- spostamenti totali (attratti+generati) in giorno feriale medio ~ 386, di cui:
  - spostamenti attratti: 193;
  - spostamenti generati: 193;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (08:00-09:00) ~ 30, di cui:
  - spostamenti attratti: 6;
  - spostamenti generati: 24;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00) ~ 36, di cui:
  - spostamenti attratti: 23;
  - spostamenti generati: 13.



*Figura 8- Area di influenza prevista per il supermercato*

### 3.2.6 Flussi aggiuntivi complessivi e loro distribuzione sulla rete

Sulla base di quanto appena esposto, si riassumono nel prospetto successivo i flussi veicolari complessivi attratti/generati<sup>18</sup> dal Comparto di progetto.

FUNZIONE INSEDIATA	SPOSTAMENTI ADDIZIONALI TOTALI								
	ORA DI PUNTA AM (08:00-09:00)			ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)			TGM 24h		
	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI
SUPERMERCATO	72	44	116	166	160	326	1750	1750	3500
ALTRE ATTIVITA' COMMERCIALI E PUBBLICI ESERCIZI	18	14	32	18	14	32	142	142	284
ATTIVITA' DIREZIONALI E TERZIARIE DI SERVIZIO	14	2	16	3	13	16	58	58	116
ATTIVITA' SANITARIE E ASSISTENZIALI	5	2	7	5	5	10	49	49	98
RESIDENZIALE	6	24	30	23	13	36	193	193	386
<b>TOTALE</b>	<b>115</b>	<b>86</b>	<b>201</b>	<b>215</b>	<b>205</b>	<b>420</b>	<b>2192</b>	<b>2192</b>	<b>4384</b>

Per tali flussi aggiuntivi (attratti/generati), ascrivibili in misura prevalente al supermercato ed alle ulteriori attività ad esso correlate, appare plausibile assumere l'origine/destinazione prevista dalla già citata analisi specialistica svolta preventivamente dal proponente in ordine all'attrattività del nuovo insediamento commerciale, ossia (v. Figura 9):

- ~66% all'interno dell'agglomerato di Lugo (v. centroide 1);
- ~12% comune di Cotignola e Faenza (v. centroide 7);
- ~8% comune di Bagnacavallo (v. centroide 5);
- ~9,5% comune di Massa Lombarda, S. Agata sul Santerno e Conselice (v. centroide 2);
- ~2,5% comune di Fusignano (v. centroide 4);
- ~2% comune di Solarolo (v. centroide 10).

<sup>18</sup> Sulla base delle analisi svolte dal proponente, si può stimare che in aggiunta ai flussi veicolari riassunti in tabella (ascrivibili ai veicoli leggeri - auto moto - di clienti ed addetti degli spazi commerciali e direzionali, dei residenti nel comparto nonché degli utenti delle attività sanitarie e di servizio) siano da considerare circa 8 viaggi/gg (andata+ritorno) di veicoli pesanti da/per il nuovo comparto per le forniture periodiche degli spazi commerciali (supermercato, negozi, pubblici esercizi). Si ipotizza che tali flussi provengano dalla SP 95 strada di collegamento tra Lugo e la A14dir e che in ingresso utilizzino prioritariamente il percorso SP95-v. Piratello-v. Di Giù-v.le Masi-v. Piano Caricatore-v. Taglioni e in uscita il percorso v. Taglioni-v.Piano Caricatore (PL)-v.le Masi-v. le Dante-SP95.

Va osservato come tali conferimenti, in base alle usuali prassi caratterizzanti la logistica delle forniture alle attività commerciali, avvengono prioritariamente al di fuori degli orari di apertura al pubblico e dunque in linea generale non interessano le fasce orarie di punta del traffico su strada (e, in particolare, la fascia PM oggetto delle microsimulazioni di traffico di cui al successivo paragrafo 4.3 "Scenario di progetto")

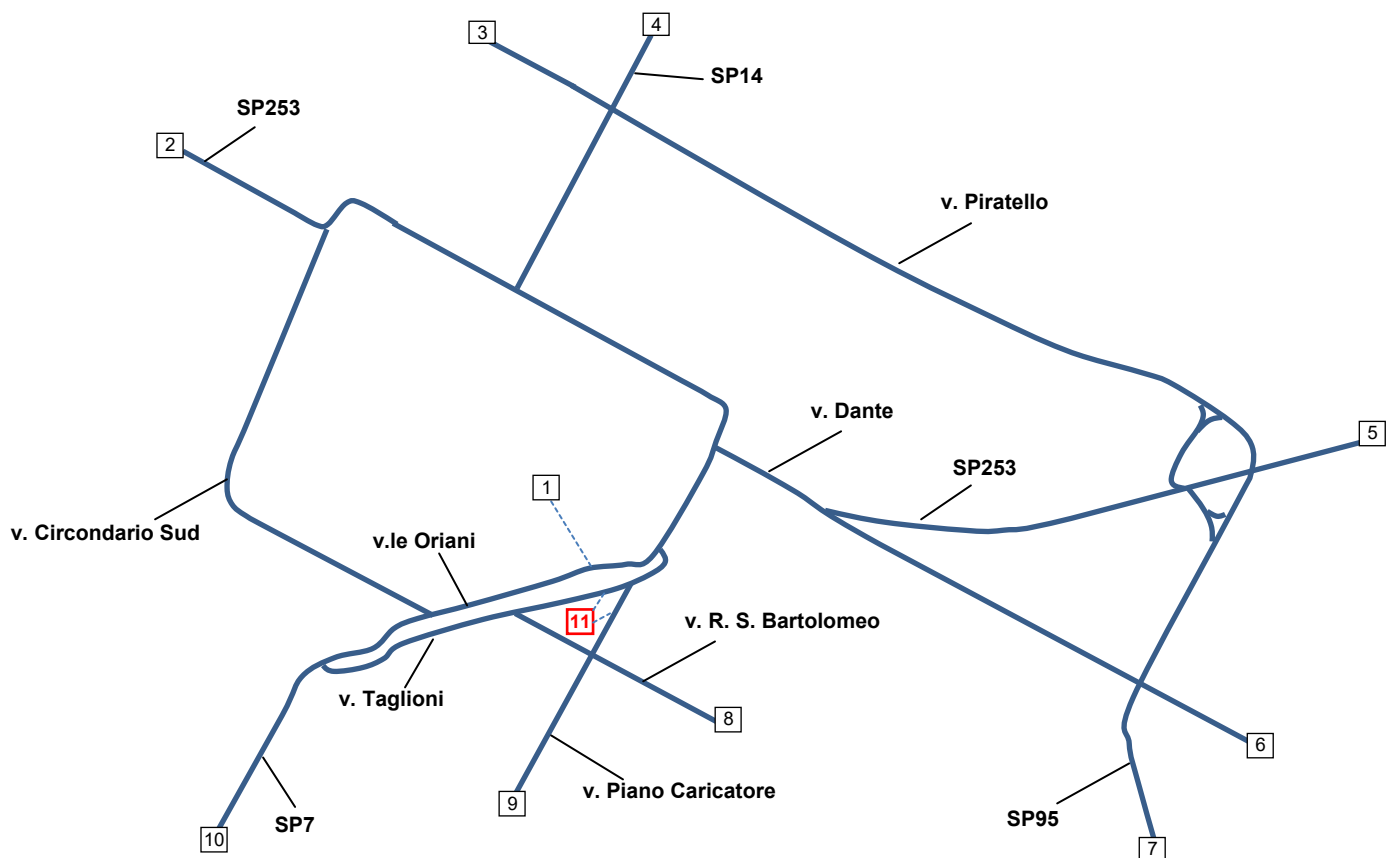


Figura 9-Schematizzazione del grafo di rete considerato

In termini matriciali, i flussi aggiuntivi riferiti al grafo di cui in Figura 9<sup>19</sup> sono così esprimibili:

➤ ora di punta AM (08:00-09:00)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	76	76
2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11	11
3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0
4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3	3
5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9	9
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14	14
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0
9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	2
11	57	8	--	2	7	--	10	--	--	2	--	86
Sum	57	8	0	2	7	0	10	0	0	2	115	201

<sup>19</sup> Si noti in particolare come nel grafo in Figura 9 il nuovo comparto sia schematizzato con il centroide 11, mentre l'agglomerato centrale di Lugo è rappresentato dal centroide 1

➤ ora di punta PM (17:00-18:00)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	142	142
2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	20	20
3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	5
5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	17	17
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	26	26
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	4
11	135	19	--	5	16	--	25	--	--	4	--	205
Sum	135	19	0	5	16	0	25	0	0	4	215	420

➤ TGM (24 ore)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1447	1447
2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	208	208
3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	55	55
5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	175	175
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	263	263
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	44	44
11	1447	208	--	55	175	--	263	--	--	44	--	2192
Sum	1447	208	0	55	175	0	263	0	0	44	2192	4384

Dall'assegnazione dei flussi aggiuntivi sul grafo di rete considerato effettuata mediante apposita piattaforma software per macrosimulazioni di traffico (TransCad 6.0 della Caliper, descritta sinteticamente nel seguito in un apposito allegato al presente studio), si ricavano i flussogrammi di cui alla Figure 10, 11 e 12, riferiti rispettivamente all'ora di punta AM (08:00-09:00), all'ora di punta PM (17:00-18:00) e alle intere 24 ore.



Figura 10-Assetto di rete attuale: distribuzione dei flussi addizionali di progetto (ora di punta AM)



Figura 11- Assetto di rete attuale: distribuzione dei flussi addizionali di progetto (ora di punta PM)



Figura 12- Assetto di rete attuale: distribuzione dei flussi aggiuntivi di progetto (TGM, 24 ore)

Si riportano in Figura 13 i flussi di traffico addizionali giornalieri (TGM 24 h) e orari di punta (AM 08:00-09:00; PM 17:00-18:30) ascrivibili al nuovo comparto, riferiti ai principali archi ricompresi nell'ambito di analisi (v. archi numerati in blu in Figura 5).

		THP AM (08:00-09:00)			THP PM (17:00-18:00)			TGM		
		LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
1	V. PROVINCIALE FELISIO	4	0	4	8	0	8	88	0	88
2	V. LATO DI MEZZO	4	0	4	8	0	8	88	0	88
3	SOTTOPASSO FERROVIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	V. CIRCONDARIO SUD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	V.LE ORIANI	133	0	133	277	0	277	2894	0	2894
6	V. TAGLIONI	4	0	4	8	0	8	88	40	128
7	V. TAGLIONI	101	2	103	210	2	212	2192	16	2208
8	V. RIVALI S. BARTOLOMEO	2	0	2	4	0	4	44	0	44
9	V. PIANO CARICATORE	101	2	103	210	2	212	2192	16	2208
10	V. PIANO CARICATORE (PL)	197	2	199	412	2	414	4296	16	4312
11	V.LE DANTE	31	1	32	67	1	68	701	8	709
12	V.LE DANTE	7	1	8	16	1	17	175	8	183
13	V.LE DANTE	7	1	8	16	1	17	175	8	183
14	RAMPA NORD RACCORDO V. PIRATELLO (s. unico)	9	0	9	17	0	17	175	0	175
15	RAMPA SUD RACCORDO V. PIRATELLO	0	1	1	0	1	1	0	8	8
16	V. DI GIU'	9	1	10	17	1	18	175	8	183
17	V.MENTANA	5	0	5	10	0	10	110	0	110

Figura 13- Flussi veicolari addizionali sui principali archi considerati nell'ambito di analisi

Con riferimento allo scenario più di lungo termine con completamento della gronda stradale sud<sup>20</sup>, dall'assegnazione dei flussi addizionali sul grafo di rete di previsione si ricavano i flussogrammi di cui alla Figure 14, 15 e 16, riferiti rispettivamente all'ora di punta AM (08:00-09:00), all'ora di punta PM (17:00-18:00) e alle intere 24 ore.

Si evidenzia come l'inserimento della gronda sud, rispetto all'assetto viario attuale, consenta di sgravare le principali arterie stradali centrali interessate (v.le Oriani, v.le Masi, v.le Dante, v. Di Giù) da una rilevante quota parte dei flussi addizionali in entrata/uscita al/dal nuovo comparto.

<sup>20</sup> In tale scenario si prevede la chiusura/soppressione all'uso veicolare dell'attuale PL di via Piano Caricatore



Figura 14-Assetto di rete con gronda sud: distribuzione dei flussi addizionali di progetto (ora di punta AM)



Figura 15-Assetto di rete con gronda sud: distribuzione dei flussi aggiuntivi di progetto (ora di punta PM)



## 4 Verifica della capacità di assorbimento della rete nell'intorno dell'area di intervento

### 4.1 Considerazioni introduttive

Il livello di performance della rete stradale nell'intorno dell'area di intervento è stato esaminato raffrontando lo scenario attuale e quello di progetto; quest'ultimo è stato valutato sia nell'ipotesi di mantenimento dell'attuale assetto generale della rete stradale invariato (fatta eccezione per la realizzazione della prevista rotatoria all'intersezione tra v. Piano Caricatore e v. Taglioni) sia nell'ipotesi più di lungo termine con realizzazione della "gronda sud". L'analisi prestazionale della rete per i diversi scenari è stata sviluppata mediante microsimulatore di traffico (piattaforma TransModeler 4.0 della Caliper, descritta sinteticamente nel seguito in un apposito allegato al presente studio), considerando i seguenti indicatori:

A. parametri generali di simulazione e, precisamente:

- percorrenza chilometrica totale della rete simulata (veic x km)
- tempo totale di percorrenza della rete simulata (veic x ora)
- velocità media sulla rete simulata (km/h)
- ritardo medio sulla rete simulata (sec/km)

B. ritardo medio presso i seguenti nodi:

- intersezione SP7 (v. Provinciale Felisio)/v. Lato di Mezzo (rotatoria esistente)
- intersezione v. Lato di Mezzo/ v. Taglioni (rotatoria esistente)
- intersezione v. Taglioni/v. Rivali S. Bartolomeo (rotatoria esistente)
- intersezione v. Taglioni/v. Piano Caricatore
- intersezione v. Madonna delle Stuoie/v. Piano Caricatore/v. Rivali S. Bartolomeo
- intersezione v. Madonna delle Stuoie/v. Lato di Mezzo.

Mediante tale parametro è stato possibile valutare il livello di servizio (LOS) dei nodi considerati, secondo le indicazioni del manuale HCM 2010 per le intersezioni non semaforizzate, che risultano così schematizzabili:

LOS	RITARDO MEDIO (sec)
A	≤ 10
B	10-15
C	15-25
D	25-35
E	35-50
F	> 50

C. ricorrenza oraria e lunghezza (media e massima) delle eventuali code presso i diversi approcci alle intersezioni in esame (valutata in termini di numero di veicoli accodati).

Relativamente alle microsimulazioni eseguite, si evidenzia quanto segue:

- l'analisi è stata effettuata con riferimento all'ora di punta PM (17:00-18:00) che, sulla base delle analisi della domanda attuale e futura (con realizzazione dell'intervento in esame) precedentemente esposte, risulta presentare i flussi orari maggiori;
- per rendere l'analisi aderente a condizioni di traffico più realistiche, ciascuna simulazione è stata preceduta da una fase di precaricamento della rete ("preload"), in modo da partire con il caricamento dei flussi dell'ora di punta su una rete in cui fosse già presente una adeguata quota di traffico iniziale;
- ai fini di addivenire a risultanze il meno possibile affette dalla componente casuale e distintiva di ciascuna singola computazione connessa a ogni simulazione rispetto alle altre, lo scenario di progetto è stato simulato in "batch mode", mediando tra 10 simulazioni successive dello stesso (a parità di condizioni di input).

## 4.2 Scenario attuale

### 4.2.1 Osservazioni preliminari sul livello prestazionale della rete all'intorno dell'area di intervento in base alle analisi/rilevazioni condotte in sito

L'intorno di rete più direttamente interessato dal comparto, ossia l'intera dorsale di v. Taglioni compresa tra il suo innesto ovest in rotatoria su v. Provinciale Felisio e il suo attuale innesto est sull'asse v.le De Pinedo/v.le Masi attraverso il PL di v. Piano Caricatore, sotto il profilo dell'intensità del traffico presenta le seguenti caratteristiche:

- modesti livelli di traffico sull'intera v. Taglioni, sia in termini orari di punta (picchi orari bidirezionali non superiori ai 200 veicoli/ora) sia in termini medi giornalieri (stimabili nell'ordine dei 1500-1600 veicoli/giorno totali come somma delle 2 direzioni di marcia);
- modesti livelli di traffico su v. Rivali S. Bartolomeo, sia in termini orari di punta (picchi orari bidirezionali non superiori ai 200 veicoli/ora) sia in termini medi giornalieri (stimabili nell'ordine dei 1700 veicoli/giorno totali come somma delle 2 direzioni di marcia);
- livelli di traffico lievemente superiori (ancorché modesti) su v. Piano Caricatore (con riferimento alla sezione terminale nord di immissione tramite PL su v.le De Pinedo/v.le Masi) sia in termini orari di punta (picchi orari bidirezionali dell'ordine dei 250 veicoli/ora) sia in termini medi giornalieri (stimabili nell'ordine dei 2500-2600 veicoli/giorno totali come somma delle 2 direzioni di marcia);
- livelli di traffico ancora lievemente superiori su v. Piano di Mezzo (con riferimento alla sezione terminale nord di immissione su v. Taglioni tramite rotatoria) sia in termini orari di punta (picchi orari bidirezionali dell'ordine dei 300-350 veicoli/ora) sia in termini medi giornalieri (stimabili nell'ordine dei 3600 veicoli/giorno totali come somma delle 2 direzioni di marcia).

Si osserva infine che l'attuale assenza di attività presso l'ex-acetificio determina flussi nulli in entrata/uscita dai varchi di accesso al comparto (collocati su v. Piano Caricatore e v. Rivali S. Bartolomeo).

All'intensità complessivamente non elevata del traffico di cui sopra, corrisponde un livello di servizio soddisfacente sia presso i diversi archi stradali considerati sia presso i relativi nodi, con modesti ritardi di percorrenza e fenomeni di accodamento sostanzialmente assenti o residuali (con l'eccezione di quelli sporadicamente determinati dalla chiusura del passaggio a livello di v. Piano Caricatore, mediamente 3-4 volte all'ora).

Con riferimento alle percorrenze pedonali, si riscontra nell'intorno del comparto l'attuale assenza di camminamenti protetti/marciapiedi sia su v. Piano Caricatore sia su v. Rivali S. Bartolomeo (v. Figura 17), con potenziali criticità di termini di sicurezza per le utenze deboli.



Figura 17-Assenza di camminamenti pedonali protetti su v. Rivali S. Bartolomeo (v. A) e v. Piano caricatore (v. B)

#### 4.2.2 Ricostruzione con microsimulazione del livello di servizio della rete nello scenario attuale

La rete viaria nello scenario attuale (v. grafo in Figura 18, i cui i nodi/centroidi sono numerati in bianco e gli archi in magenta) è stata sottoposta a microsimulazione dinamica, applicando i flussi veicolari attuali rilevati nell'ora di punta PM, precedentemente illustrati nel paragrafo 3.1 (*Flussi di traffico attuali all'intorno dell'area di intervento*).

Tali flussi veicolari sono esprimibili in forma matriciale (in termini di veicoli totali e con riferimento ai centroidi del grafo in Figura 18) come segue:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sum
1	0	6	4	1	18	1	18	5	18	28	0	0	100
2	7	0	484	31	6	31	6	16	6	5	0	0	593
3	5	518	0	12	4	12	4	10	4	3	0	0	574
4	1	17	6	0	1	0	0	3	0	0	0	0	27
5	15	6	3	1	0	1	0	3	0	15	0	0	44
6	1	17	6	0	1	0	1	3	1	0	0	0	28
7	15	6	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	25
8	6	16	9	5	5	5	0	0	5	0	0	0	52
9	15	6	3	0	0	1	0	3	0	0	0	0	28
10	13	3	2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	27
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum	76	594	521	51	44	52	30	44	34	51	0	0	1498

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate.

- parametri generali

- *percorrenza chilometrica totale della rete simulata*

Tale indicatore risulta pari a 828,4 veic x km.

- *tempo totale di percorrenza sulla rete simulata*

Tale indicatore risulta in media pari a ~ 21,7 veic x h.

- *velocità media sulla rete simulata*

Tale indicatore risulta in media pari a 38,2 km/h.

- *ritardo medio sulla rete simulata*

Tale indicatore risulta in media pari a 25,8 sec/km.

- ritardi medi presso i nodi considerati

I ritardi medi presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere<sup>21</sup>:

<sup>21</sup> Legenda dei tipi di movimento: L=svolta a sinistra.; R=svolta a destra; T=dritto (attraversamento longitudinale incrocio)

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
13	5	V. PIANO CARICATORE	TR	1,5	A	3,4	A
	7	V. PIANO CARICATORE	TL	1,8	A		
	13	V. TAGLIONI	LR	6,5	A		
16	6	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	1,0	A	4,1	A
	8	V. LATO DI MEZZO	LTR	5,4	A		
	9	V. LATO DI MEZZO	LTR	6,9	A		
	10	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	2,3	A		
19	10	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	6,4	A	4,5	A
	11	V. RIVALI S. GIACOMO	LTR	1,2	A		
	12	V. RIVALI S. GIACOMO	LTR	1,8	A		
	13	V. PIANO CARICATORE	LTR	7,1	A		
A	1	V. PROVINCIALE FELISIO	R	10,5	B	10,1	B
	2	V. PROVINCIALE FELISIO	R	10,7	B		
	3	V. LATO DI MEZZO	R	4,3	A		
B	26	V. TAGLIONI	R	2,3	A	1,5	A
	29	V. LATO DI MEZZO	R	1,7	A		
	31	V. LATO DI MEZZO	R	0,3	A		
C	4	V. TAGLIONI	R	9,7	A	9,0	A
	7	V. TAGLIONI	R	9,2	A		
	12	V. RIVALI S. GIACOMO	R	7,7	A		

- ricorrenza e lunghezza delle code presso i singoli approcci ai nodi considerati

La ricorrenza oraria e la lunghezza delle code (media e massima) presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
13	5	V. PIANO CARICATORE	TR	1	1	2
	7	V. PIANO CARICATORE	TL	-	1	2
	13	V. TAGLIONI	LR	4	1	2
16	6	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	-	-	-
	8	V. LATO DI MEZZO	LTR	2	1	1
	9	V. LATO DI MEZZO	LTR	5	1	1
	10	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	-	-	-
19	10	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	5	1	1
	11	V. RIVALI S. GIACOMO	LTR	-	-	-
	12	V. RIVALI S. GIACOMO	LTR	1	1	1
	13	V. PIANO CARICATORE	LTR	5	1	1
A	1	V. PROVINCIALE FELISIO	R	4	1	2
	2	V. PROVINCIALE FELISIO	R	1	1	2
	3	V. LATO DI MEZZO	R	8	1	2
B	26	V. TAGLIONI	R	1	1	2
	29	V. LATO DI MEZZO	R	-	-	-
	31	V. LATO DI MEZZO	R	1	1	1
C	4	V. TAGLIONI	R	-	-	-
	7	V. TAGLIONI	R	-	-	-
	12	V. RIVALI S. GIACOMO	R	1	1	1

Dai parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta PM, si ha una conferma analitica del livello di performance della rete riscontrato in sito in sede di rilevazione di traffico, caratterizzato da un livello di servizio soddisfacente sia presso i diversi archi stradali considerati sia presso i relativi nodi, con modesti ritardi di percorrenza e fenomeni di accodamento sostanzialmente assenti o residuali.

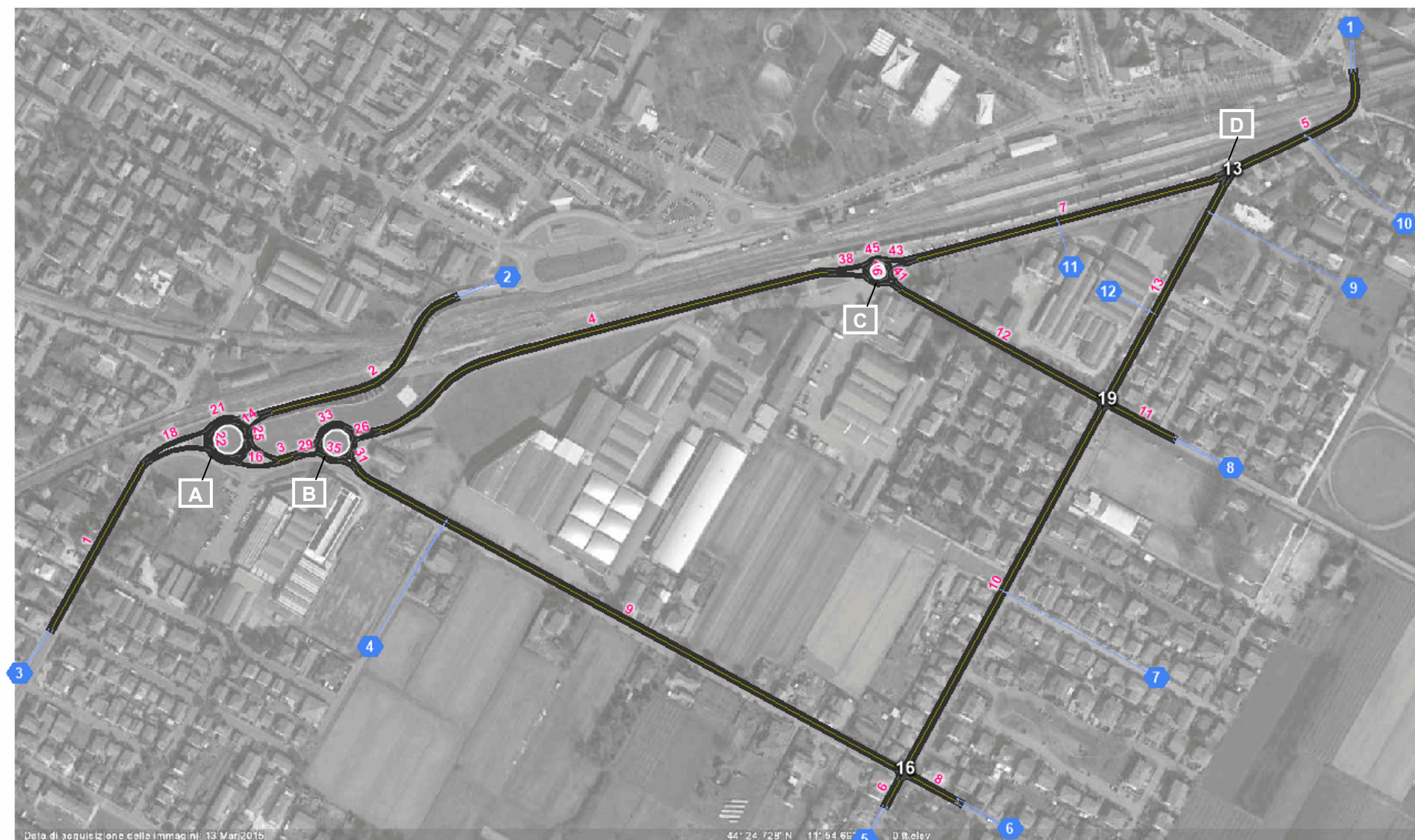


Figura 18-Ricostruzione con microsimulatore del grafo di rete attuale

### 4.3 Scenario di progetto

Il progetto di recupero dell'area dell'ex-acetificio Venturi consiste, come già illustrato, nell'inserimento di attività commerciali, attività terziarie e direzionali di servizio, attività sanitarie/assistenziali e di residenza. Sotto il profilo della mobilità, l'intervento prevede (v. Figura 19):

- rifunzionalizzazione dell'intersezione v. Taglioni/v. Piano Caricatore, mediante l'inserimento di una rotatoria di diametro esterno pari a circa 36 m;
- accessi veicolari principali al comparto da v. Taglioni e v. Piano Caricatore<sup>22</sup>;
- accesso dedicato per fornitori e mezzi di servizio da v. Taglioni;
- riassetto di v. Piano Caricatore e v. Rivali S. Bartolomeo (lato comparto), con inserimento di camminamento pedonale e parcheggi "a pettine".

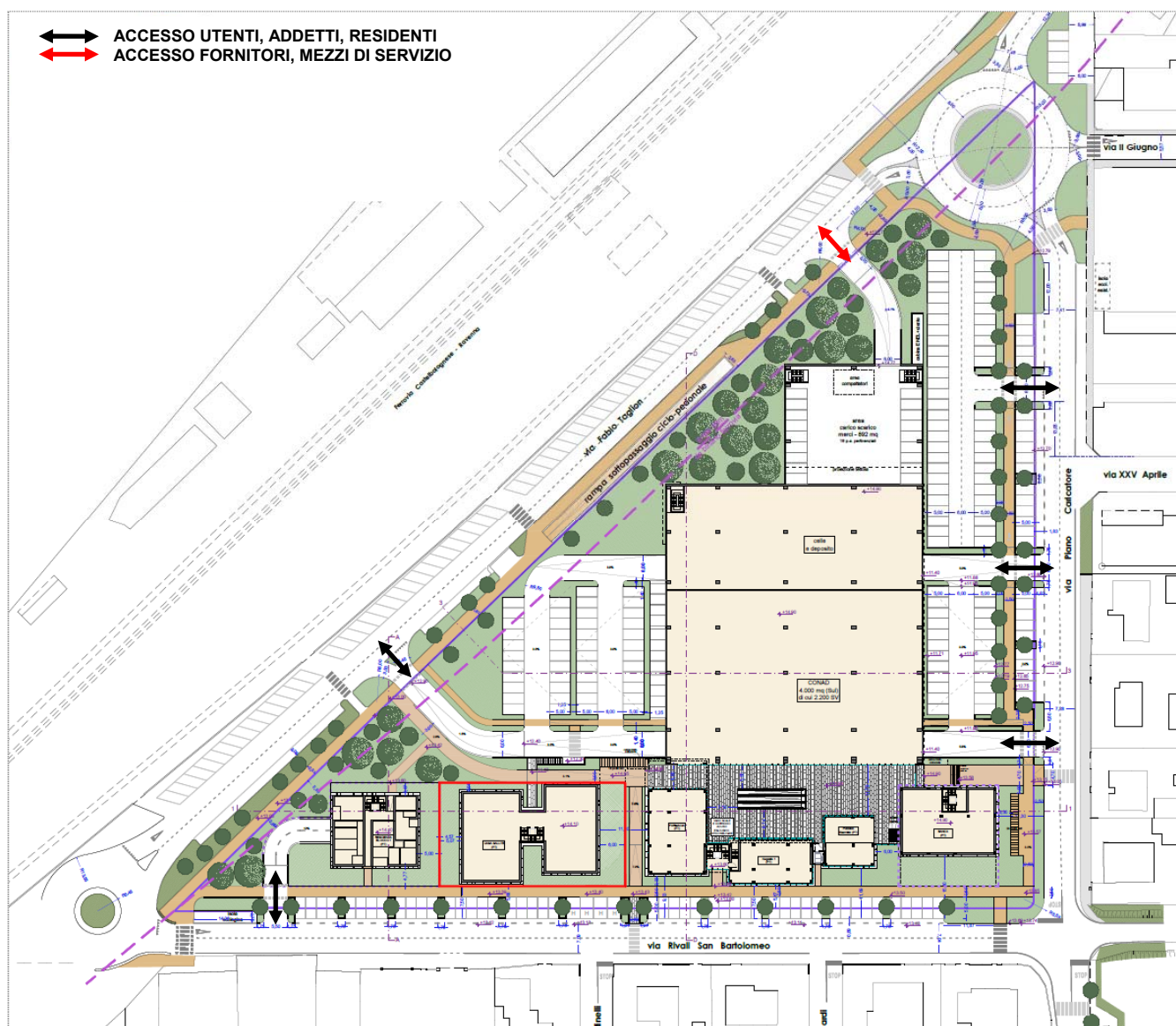


Figura 19-Schema dell'accessibilità al comparto

Nei paragrafi successivi sono sintetizzate le risultanze dell'analisi con microsimulatore del livello di performance della rete nell'intorno del comparto nello scenario di progetto, con riferimento sia

<sup>22</sup> È previsto un ulteriore accesso da v. Rivali S. Bartolomeo, unicamente dedicato a una quota parte delle residenze

all'ipotesi di mantenimento dell'attuale assetto generale della rete stradale invariato sia nell'ipotesi più di lungo termine di realizzazione della “gronda sud”<sup>23</sup>.

Il comparto in esame (v. successive Figure 20 e 21) è stato schematizzato con i centroidi 11<sup>24</sup> e 12<sup>25</sup>.

#### 4.3.1 Ipotesi di mantenimento dell'attuale assetto generale della rete stradale invariato

La rete viaria nello scenario di progetto con ipotesi di mantenimento dell'attuale assetto generale della rete stradale invariato (v. grafo in Figura 20, i cui i nodi/centroidi sono numerati in bianco e gli archi in magenta) è stata sottoposta a microsimulazione dinamica, sommando i flussi addizionali imputabili al comparto (v. paragrafo 3.2 *Stima dei flussi addizionali attratti/generati*) a quelli flussi veicolari attuali rilevati nell'ora di punta (v. paragrafo 3.1 *Flussi di traffico attuali all'intorno dell'area di intervento*).

Nel complesso, i flussi veicolari considerati sono esprimibili in forma matriciale (in termini di veicoli totali e con riferimento ai centroidi del grafo in Figura 20) come segue:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sum
1	0	6	3	1	18	1	18	5	18	28	60	60	218
2	6	0	484	30	6	30	6	16	6	4	0	0	588
3	4	518	0	12	4	12	4	10	4	3	48	48	667
4	0	16	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	23
5	14	5	3	0	0	0	0	3	0	15	0	0	40
6	0	16	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	23
7	14	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
8	6	16	9	5	4	5	0	0	4	0	0	0	49
9	14	5	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	25
10	12	3	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	25
11	58	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103
12	58	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103
Sum	186	590	606	48	41	48	28	41	32	50	108	108	1886

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate.

- parametri generali
  - *percorrenza chilometrica totale della rete simulata*  
Tale indicatore risulta pari a 1092,5 veic x km.
  - *tempo totale di percorrenza sulla rete simulata*  
Tale indicatore risulta in media pari a ~ 29,8 veic x h.
  - *velocità media sulla rete simulata*  
Tale indicatore risulta in media pari a 36,6 km/h.
  - *ritardo medio sulla rete simulata*  
Tale indicatore risulta in media pari a 31,1 sec/km.
- ritardo medio di controllo presso i nodi considerati  
I ritardi medi presso i nodi considerati (v. Figura 20) risultano essere<sup>26</sup>:

<sup>23</sup> Per entrambe le ipotesi, si assume che i flussi in entrata/uscita dal comparto facciano capo in analoghe proporzioni ai due accessi principali all'area, ossia ai centroidi 11 (accesso da v. Taglioni) e 12 (accesso da v. Piano Caricatore) di cui alla Figura 20

<sup>24</sup> Per gli accessi da v. Taglioni

<sup>25</sup> Per gli accessi da v. Piano Caricatore

<sup>26</sup> Legenda dei tipi di movimento: L=svolta a sinistra.; R=svolta a destra; T=diritto (attraversamento longitudinale incrocio)

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
16	6	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	0,2	A	4,1	A
	8	V. LATO DI MEZZO	LTR	2,2	A		
	9	V. LATO DI MEZZO	LTR	6,5	A		
	10	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	0,1	A		
19	10	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	6,9	A	4,7	A
	11	V. RIVALI S. GIACOMO	LTR	0,1	A		
	12	V. RIVALI S. GIACOMO	LTR	0,3	A		
	13	V. PIANO CARICATORE	LTR	6,3	A		
A	1	V. PROVINCIALE FELISIO	R	11,4	B	10,5	B
	2	V. PROVINCIALE FELISIO	R	11,4	B		
	3	V. LATO DI MEZZO	R	5,1	A		
B	26	V. TAGLIONI	R	2,4	A	1,8	A
	29	V. LATO DI MEZZO	R	1,8	A		
	31	V. LATO DI MEZZO	R	0,8	A		
C	4	V. TAGLIONI	R	10,1	B	9,5	A
	7	V. TAGLIONI	R	9,2	A		
	12	V. RIVALI S. GIACOMO	R	8,4	A		
D	5	V. PIANO CARICATORE	R	0,7	A	0,6	A
	7	V. PIANO CARICATORE	R	1,2	A		
	13	V. TAGLIONI	R	0,2	A		
	63	V. II GIUGNO	R	0,6	A		

- ricorrenza e lunghezza delle code presso i singoli approcci ai nodi considerati

La ricorrenza oraria e la lunghezza delle code (media e massima) presso i nodi considerati (v. Figura 19) risultano essere:

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
16	6	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	1	1	1
	8	V. LATO DI MEZZO	LTR	2	1	1
	9	V. LATO DI MEZZO	LTR	8	1	1
	10	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	-	-	-
19	10	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	5	1	1
	11	V. RIVALI S. GIACOMO	LTR	-	-	-
	12	V. RIVALI S. GIACOMO	LTR	1	1	1
	13	V. PIANO CARICATORE	LTR	7	1	1
A	1	V. PROVINCIALE FELISIO	R	4	2	2
	2	V. PROVINCIALE FELISIO	R	6	1	3
	3	V. LATO DI MEZZO	R	13	2	3
B	26	V. TAGLIONI	R	1	1	1
	29	V. LATO DI MEZZO	R	-	-	-
	31	V. LATO DI MEZZO	R	1	1	1
C	4	V. TAGLIONI	R	-	-	-
	7	V. TAGLIONI	R	1	1	1
	12	V. RIVALI S. GIACOMO	R	1	1	1
D	5	V. PIANO CARICATORE	R	1	1	1
	7	V. PIANO CARICATORE	R	2	1	1
	13	V. TAGLIONI	R	3	1	1
	63	V. II GIUGNO	R	-	-	-

Dai parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta PM, si riscontra una performance di rete sostanzialmente simile rispetto a quella attuale, caratterizzata dalla permanenza di un livello di servizio soddisfacente sia presso i diversi archi stradali considerati sia presso i relativi nodi, con modesti ritardi di percorrenza e fenomeni di accodamento sostanzialmente assenti o residui.

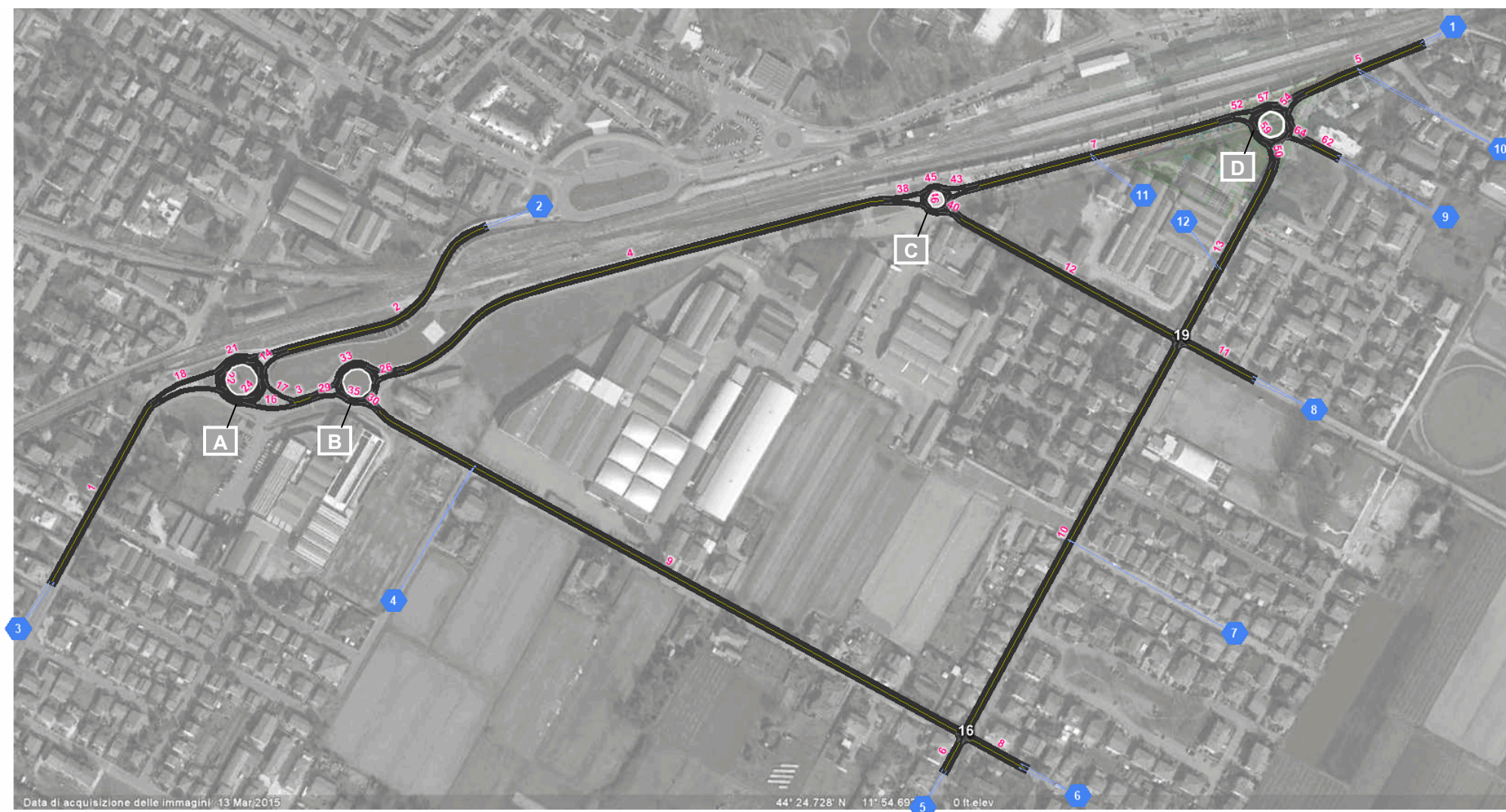


Figura 20-Ricostruzione con microsimulatore del grafo di rete nello scenario di progetto

#### 4.3.2 Ipotesi di realizzazione della “gronda sud”

La rete viaria nello scenario di progetto con ipotesi di realizzazione della “gronda sud”, caratterizzata dal completamento del collegamento di v. Taglioni (a partire dal centroide 1 nel grafo in Figura 20) alla v. Provinciale Cotignola (v. centroide 3 nel grafo in Figura 20), è stata sottoposta a microsimulazione dinamica, sommando i flussi addizionali imputabili al comparto (v. paragrafo 3.2 *Stima dei flussi addizionali attratti/generati*) a quelli preesistenti ridistribuiti sulla rete a seguito del completamento del by-pass sud (già illustrati nel paragrafo 3.1 *Flussi di traffico attuali all'intorno dell'area di intervento*)<sup>27</sup>.

Nel complesso, i flussi veicolari considerati sono esprimibili in forma matriciale (in termini di veicoli totali e con riferimento ai centroidi del grafo in Figura 20) come segue:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sum
1	0	6	238	1	18	1	18	5	18	28	60	60	453
2	6	0	484	30	6	30	6	16	6	4	0	0	588
3	239	518	0	12	4	12	4	10	4	3	48	48	902
4	0	16	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	23
5	14	5	3	0	0	0	0	3	0	15	0	0	40
6	0	16	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	23
7	14	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
8	6	16	9	5	4	5	0	0	4	0	0	0	49
9	14	5	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	25
10	12	3	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	25
11	58	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103
12	58	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103
Sum	421	590	841	48	41	48	28	41	32	50	108	108	2356

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate.

- parametri generali
  - *percorrenza chilometrica totale della rete simulata*  
Tale indicatore risulta pari a 1650,9 veic x km.
  - *tempo totale di percorrenza sulla rete*  
Tale indicatore risulta in media pari a ~ 48,1 veic x h.
  - *velocità media sulla rete simulata*  
Tale indicatore risulta in media pari a 34,3 km/h.
  - *ritardo medio sulla rete simulata*  
Tale indicatore risulta in media pari a 37,1 sec/km.
- ritardo medio di controllo presso i nodi considerati  
I ritardi medi presso i nodi considerati (v. Figura 20) risultano essere<sup>28</sup>:

<sup>27</sup> In particolare si attendono su v. Taglioni (tratta compresa tra i centroidi 1 e 3 in Figura 20) circa 470 veicoli/ora come somma delle 2 direzioni di marcia

<sup>28</sup> Legenda dei tipi di movimento: L=svolta a sinistra.; R=svolta a destra; T=diritto (attraversamento longitudinale incrocio)

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
16	6	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	0,2	A	4,1	A
	8	V. LATO DI MEZZO	LTR	2,2	A		
	9	V. LATO DI MEZZO	LTR	6,5	A		
	10	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	0,1	A		
19	10	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	6,9	A	4,7	A
	11	V. RIVALI S. GIACOMO	LTR	0,1	A		
	12	V. RIVALI S. GIACOMO	LTR	0,3	A		
	13	V. PIANO CARICATORE	LTR	6,3	A		
A	1	V. PROVINCIALE FELISIO	R	15,0	B	13,1	B
	2	V. PROVINCIALE FELISIO	R	14,4	B		
	3	V. LATO DI MEZZO	R	7,4	A		
B	26	V. TAGLIONI	R	2,6	A	2,3	A
	29	V. LATO DI MEZZO	R	2,0	A		
	31	V. LATO DI MEZZO	R	2,9	A		
C	4	V. TAGLIONI	R	11,1	B	10,8	B
	7	V. TAGLIONI	R	10,4	B		
	12	V. RIVALI S. GIACOMO	R	11,7	B		
D	5	V. PIANO CARICATORE	R	2,9	A	1,0	A
	7	V. PIANO CARICATORE	R	1,3	A		
	13	V. TAGLIONI	R	0,2	A		
	63	V. II GIUGNO	R	1,2	A		

- ricorrenza e lunghezza delle code presso i singoli approcci ai nodi considerati

La ricorrenza oraria e la lunghezza delle code (media e massima) presso i nodi considerati (v. Figura 20) risultano essere:

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
16	6	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	1	1	1
	8	V. LATO DI MEZZO	LTR	2	1	1
	9	V. LATO DI MEZZO	LTR	8	1	1
	10	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	-	-	-
19	10	V. MADONNA DELLE STUOIE	LTR	6	1	1
	11	V. RIVALI S. GIACOMO	LTR	-	-	-
	12	V. RIVALI S. GIACOMO	LTR	1	1	2
	13	V. PIANO CARICATORE	LTR	6	1	1
A	1	V. PROVINCIALE FELISIO	R	4	2	3
	2	V. PROVINCIALE FELISIO	R	23	2	8
	3	V. LATO DI MEZZO	R	27	2	6
B	26	V. TAGLIONI	R	3	1	2
	29	V. LATO DI MEZZO	R	1	1	1
	31	V. LATO DI MEZZO	R	5	1	1
C	4	V. TAGLIONI	R	1	1	1
	7	V. TAGLIONI	R	2	1	2
	12	V. RIVALI S. GIACOMO	R	5	1	2
D	5	V. PIANO CARICATORE	R	2	1	2
	7	V. PIANO CARICATORE	R	9	1	2
	13	V. TAGLIONI	R	8	1	2
	63	V. II GIUGNO	R	1	1	1

Dai parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta PM, si riscontra che i maggiori flussi apportati su v. Taglioni dal completamento della "gronda sud" non comportano alcun rilevante peggioramento della performance della rete considerata, che mantiene livelli di servizio soddisfacenti presso sia i diversi archi stradali considerati sia i relativi nodi, con modesti ritardi di percorrenza e fenomeni di accodamento non significativi.

## 5 Conclusioni

L'intervento urbanistico in esame riguarda un'area collocata a sud del fascio ferroviario, ricompresa tra le vie Taglioni, Piano Caricatore e Rivali S. Bartolomeo; esso comprende l'insediamento di attività commerciali, terziarie, residenziali e polifunzionali, nonché la realizzazione di una nuova rotatoria all'intersezione tra via Taglioni e via Piano Caricatore.

L'area in esame risulta collocata in prossimità delle principali direttrici viarie extraurbane (SP95, SP253, SP14, SP7) che permettono il collegamento tra Lugo e le maggiori arterie e conurbazioni presenti sul territorio circostante; essa si trova inoltre in adiacenza alla stazione ferroviaria (presso cui si attestano i treni delle linee Castelvolognese-Ravenna e Lavezzola-Faenza) ed è servita da diverse linee di trasporto pubblico locale su gomma (START Romagna, CO.E.R.BUS, Coop Trasp. Riolo Terme) attestate su viale De Pinedo in posizione antistante la stazione.

L'intorno di rete direttamente interessato dal comparto, ossia l'intera dorsale di v. Taglioni compresa tra il suo innesto ovest in rotatoria su v. Provinciale Felisio e il suo attuale innesto est sull'asse v.le De Pinedo/v.le Masi attraverso il PL di v. Piano Caricatore, sotto il profilo dell'intensità del traffico presenta le seguenti caratteristiche:

- modesti livelli di traffico sull'intera v. Taglioni, sia in termini orari di punta (picchi orari bidirezionali non superiori ai 200 veicoli/ora) sia in termini medi giornalieri (stimabili nell'ordine dei 1500-1600 veicoli/giorno totali come somma delle 2 direzioni di marcia);
- modesti livelli di traffico su v. Rivali S. Bartolomeo, sia in termini orari di punta (picchi orari bidirezionali non superiori ai 200 veicoli/ora) sia in termini medi giornalieri (stimabili nell'ordine dei 1700 veicoli/giorno totali come somma delle 2 direzioni di marcia);
- livelli di traffico lievemente superiori (ancorché modesti) su v. Piano Caricatore (con riferimento alla sezione terminale nord di immissione tramite PL su v.le De Pinedo/v.le Masi) sia in termini orari di punta (picchi orari bidirezionali dell'ordine dei 250 veicoli/ora) sia in termini medi giornalieri (stimabili nell'ordine dei 2500-2600 veicoli/giorno totali come somma delle 2 direzioni di marcia);
- livelli di traffico ancora lievemente superiori su v. Piano di Mezzo (con riferimento alla sezione terminale nord di immissione su v. Taglioni tramite rotatoria) sia in termini orari di punta (picchi orari bidirezionali dell'ordine dei 300-350 veicoli/ora) sia in termini medi giornalieri (stimabili nell'ordine dei 3600 veicoli/giorno totali come somma delle 2 direzioni di marcia).

All'intensità complessivamente non elevata del traffico di cui sopra, corrisponde un livello di servizio soddisfacente sia presso i diversi archi stradali considerati sia presso i relativi nodi, con modesti ritardi di percorrenza e fenomeni di accodamento sostanzialmente assenti o residuali (con l'eccezione di quelli sporadicamente determinati dalla chiusura del passaggio a livello di v. Piano Caricatore, mediamente 3-4 volte all'ora).

È opportuno osservare che la pianificazione urbanistica vigente del Comune di Lugo prevede la realizzazione di una nuova gronda stradale sud a connessione diretta tra via Taglioni e via Provinciale Cotignola, tesa a sgravare la direttrice urbana v.le Oriani/v.le De Pinedo/v.le Masi/v.le Dante da gran parte delle attuali quote di traffico di attraversamento; negli scenari più di lungo termine, dunque, si attende un incremento di traffico su v. Taglioni, a titolo indicativo stimabile nell'ordine dei 450-500 veicoli/ora come somma delle due direzioni di marcia.

L'intervento di recupero dell'area dell'ex-acetificio prevede l'insediamento di attività commerciali (superficie complessiva pari a 4540 mq, di cui 2499 mq di Superficie di Vendita), di attività terziarie e direzionali di servizio (per una superficie complessiva totale pari a circa 765 mq), di attività sanitarie ed assistenziali (per una superficie complessiva pari a circa 1144 mq) e di residenza (per una superficie complessiva di circa 1550 mq).

Sotto il profilo della mobilità, l'intervento prevede:

- rifunionalizzazione dell'intersezione v. Taglioni/v. Piano Caricatore, mediante l'inserimento di una rotatoria di diametro esterno pari a circa 36 m;
- accessi veicolari al comparto da v. Taglioni, v. Piano Caricatore e v. Rivali S. Bartolomeo;
- accesso dedicato per fornitori e mezzi di servizio da v. Taglioni;
- riassetto di v. Piano Caricatore e v. Rivali S. Bartolomeo (lato comparto), con inserimento di camminamento pedonale e parcheggi "a pettine".

In ordine al nuovo carico urbanistico previsto, a seguito dell'applicazione dei consolidati criteri dell'Institute of Transportation Engineers per la determinazione del traffico indotto (con particolare riferimento all'ultimo aggiornamento del Trip Generation Manual, 9th Edition, 2012) e di una specifica analisi svolta preventivamente dal proponente in ordine all'attrattività della nuova struttura commerciale alimentare, si può stimare con riferimento alle fasce orarie di punta AM/PM un aumento dei flussi rispetto all'attuale dell'ordine rispettivamente dei 200 e 420 veicoli/ora, mentre in termini giornalieri l'incremento complessivo risulta stimabile nell'ordine dei 4380 veicoli/giorno.

Il livello di performance della rete stradale nell'intorno dell'area di intervento è stato esaminato mediante l'ausilio di apposito microsimulatore di traffico (piattaforma TransModeler della Caliper), raffrontando lo scenario attuale e lo scenario di progetto sia nell'ipotesi di mantenimento dell'attuale assetto generale della rete stradale invariato (senza "gronda sud") sia nell'ipotesi di realizzazione della "gronda sud" precedentemente descritta. Per ciascuno scenario, lo studio ha permesso di ricavare i seguenti indicatori di performance di rete: parametri generali della rete (percorrenza chilometrica totale della rete simulata, tempo totale di percorrenza sulla rete simulata, velocità media dei veicoli durante il periodo di simulazione, ritardo medio per veicolo), ritardo medio presso i principali nodi all'intorno (rotatoria esistente all'intersezione SP7 Provinciale Felisio/v. Lato di Mezzo; rotatoria esistente all'intersezione v. Lato di Mezzo/v. Taglioni; rotatoria esistente all'intersezione v. Taglioni/v. Rivali S. Bartolomeo; intersezione v. Taglioni/v. Piano Caricatore; intersezione v. Madonna delle Stuoie/v. Rivali S. Bartolomeo; intersezione v. Madonna delle Stuoie/v. Lato di Mezzo) e consistenza delle eventuali code agli approcci ai nodi stessi. L'analisi è stata effettuata con riferimento all'ora di punta PM (17:00-18:00) che, sulla base delle analisi della domanda attuale e futura (con realizzazione dell'intervento in esame), risulta presentare i flussi orari maggiori.

Dalle microsimulazioni dello scenario di progetto nell'ipotesi di mantenimento dell'attuale assetto generale della rete stradale invariato (senza "gronda sud"), si riscontra una performance di rete sostanzialmente simile rispetto a quella attuale, caratterizzata dalla permanenza di un livello di servizio soddisfacente sia presso i diversi archi stradali considerati sia presso i relativi nodi, con modesti ritardi di percorrenza e fenomeni di accodamento sostanzialmente assenti o residuali.

Dalle microsimulazioni dello scenario di progetto nell'ipotesi realizzazione della "gronda sud", si riscontra che i maggiori flussi apportati su v. Taglioni dal completamento del nuovo asse di circonvallazione sud non comportano alcun rilevante peggioramento della performance della rete considerata, che mantiene livelli di servizio soddisfacenti sia presso i diversi archi stradali considerati sia presso i relativi nodi, con modesti ritardi di percorrenza e fenomeni di accodamento non significativi.

## ALLEGATO A - Schede dei conteggi di traffico effettuati in data 29 aprile 2016

### A. Intersezione SP7 (v. Provinciale Felisio)/v. Lato di Mezzo (rotatoria esistente)

#### FASCIA ORARIA DI PUNTA AM (07:30-09:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	07:30-08:00				08:00-08:30				08:30-09:00			
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.
v. Provinciale Felisio (ramo Sud)	v. Provinciale Felisio (ramo Nord)	4	327	5	336	2	212	3	217	2	170	2	174
	v. Lato di Mezzo	2	24	0	26	1	15	0	16	2	14	0	16
v. Provinciale Felisio (ramo Nord)	v. Provinciale Felisio (ramo Sud)	2	305	6	313	2	212	4	218	2	170	3	174
	v. Lato di Mezzo	0	64	0	64	0	38	0	38	0	64	0	64
v. Lato di Mezzo	v. Provinciale Felisio (ramo Sud)	0	17	3	20	0	19	1	20	0	18	2	20
	v. Provinciale Felisio (ramo Nord)	2	77	0	79	1	104	0	105	1	78	0	79
TOTALE		10	814	14	838	6	600	8	614	6	513	8	527

#### FASCIA ORARIA DI PUNTA PM (17:00-18:30)

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-17:30				17:30-18:00				18:00-18:30			
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.
v. Provinciale Felisio (ramo Sud)	v. Provinciale Felisio (ramo Nord)	6	245	1	252	6	215	1	222	5	240	1	246
	v. Lato di Mezzo	1	36	4	41	1	20	4	25	2	35	4	41
v. Provinciale Felisio (ramo Nord)	v. Provinciale Felisio (ramo Sud)	5	274	0	279	5	244	0	249	4	195	0	199
	v. Lato di Mezzo	0	50	0	50	0	50	0	50	2	48	0	50
v. Lato di Mezzo	v. Provinciale Felisio (ramo Sud)	0	18	0	18	0	8	0	8	2	16	0	18
	v. Provinciale Felisio (ramo Nord)	2	50	0	52	2	32	0	34	1	51	0	52
TOTALE		14	673	5	692	14	569	5	588	16	585	5	606

### B. Intersezione v. Provinciale Felisio/v.le Oriani (rotatoria esistente)

#### FASCIA ORARIA DI PUNTA AM (08:00-09:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	08:00-09:00			
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.
v. Provinciale Felisio (sottopasso)	v.le Oriani EST	5	291	1	297
	v.le Oriani OVEST	3	273	4	280
v.le Oriani OVEST	v. Provinciale Felisio (sottopasso)	0	209	0	209
	v.le Oriani EST	0	139	0	139
v.le Oriani EST	v. Provinciale Felisio (sottopasso)	0	207	0	207
	v.le Oriani OVEST	5	274	2	281
TOTALE		13	1392	8	1413

#### FASCIA ORARIA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-18:00			
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.
v. Provinciale Felisio (sottopasso)	v.le Oriani EST	0	298	2	300
	v.le Oriani OVEST	0	244	0	244
v.le Oriani OVEST	v. Provinciale Felisio (sottopasso)	4	226	0	230
	v.le Oriani EST	0	122	0	122
v.le Oriani EST	v. Provinciale Felisio (sottopasso)	0	294	0	294
	v.le Oriani OVEST	2	322	0	324
TOTALE		6	1506	2	1515

### C. Intersezione v. Taglioni/v. Rivali S. Bartolomeo (rotatoria esistente)

#### FASCIA ORARIA DI PUNTA AM (08:00-09:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	08:00-09:00			
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.
v. Taglioni (ramo ovest)	v. Taglioni (ramo est)	6	30	0	36
	v. Rivali S. Bartolomeo	6	30	0	36
v. Taglioni (ramo est)	v. Taglioni (ramo ovest)	0	34	0	34
	v. Rivali S. Bartolomeo	0	52	0	52
v. Rivali S. Bartolomeo	v. Taglioni (ramo ovest)	0	56	0	56
	v. Taglioni (ramo est)	0	26	0	26
TOTALE		12	228	0	240

#### FASCIA ORARIA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-18:00			
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.
v. Taglioni (ramo ovest)	v. Taglioni (ramo est)	0	54	0	54
	v. Rivali S. Bartolomeo	0	34	0	34
v. Taglioni (ramo est)	v. Taglioni (ramo ovest)	0	50	0	50
	v. Rivali S. Bartolomeo	0	10	0	10
v. Rivali S. Bartolomeo	v. Taglioni (ramo ovest)	0	34	0	34
	v. Taglioni (ramo est)	0	18	0	18
TOTALE		0	200	0	200

### D. Intersezione v. Taglioni/v. Piano Caricatore

#### FASCIA ORARIA DI PUNTA AM (08:00-09:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	08:00-09:00			
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.
v. Taglioni	v. Piano Caricatore (ramo nord)	4	20	0	24
	v. Piano Caricatore (ramo sud)	0	4	0	4
v. Piano Caricatore (ramo nord)	v. Taglioni	4	64	0	68
	v. Piano Caricatore (ramo sud)	0	84	0	84
v. Piano Caricatore (ramo sud)	v. Taglioni	0	12	0	12
	v. Piano Caricatore (ramo nord)	0	80	0	80
TOTALE		8	264	0	272

#### FASCIA ORARIA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-18:00			
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.
v. Taglioni	v. Piano Caricatore (ramo nord)	0	24	0	24
	v. Piano Caricatore (ramo sud)	0	4	0	4
v. Piano Caricatore (ramo nord)	v. Taglioni	4	8	0	12
	v. Piano Caricatore (ramo sud)	0	96	0	96
v. Piano Caricatore (ramo sud)	v. Taglioni	0	4	0	4
	v. Piano Caricatore (ramo nord)	0	72	0	72
TOTALE		4	208	0	212

## E. Intersezione v.le Dante/rampe di raccordo v. Piratello

### ORA DI PUNTA AM (08:00-09:00)

		08:00-09:00			
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.
v.le Dante/SP253 (ramo ovest)	v.le Dante/SP253 (ramo est)	0	402	2	404
	rampa sud v. Piratello	0	46	2	48
v.le Dante/SP253 (ramo est)	v.le Dante/SP253 (ramo ovest)	4	2	0	6
	rampa nord v. Piratello	0	482	22	504
rampa sud v. Piratello	v.le Dante/SP253 (ramo est)	2	118	32	152
TOTALE		6	1050	58	1114

### FASCIA ORARIA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

		17:00-18:00			
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.
v.le Dante/SP253 (ramo ovest)	v.le Dante/SP253 (ramo est)	6	386	2	394
	rampa sud v. Piratello	0	68	2	70
v.le Dante/SP253 (ramo est)	v.le Dante/SP253 (ramo ovest)	4	4	0	8
	rampa nord v. Piratello	4	396	10	410
rampa sud v. Piratello	v.le Dante/SP253 (ramo est)	4	226	24	254
TOTALE		18	1080	38	1136

## ALLEGATO B - Il software di macrosimulazione utilizzato: TransCad

Per le macrosimulazioni di traffico con assegnazione dei flussi di domanda addizionali sullo schema di rete (grafo) considerato, si è utilizzato il software TransCad della Caliper, versione 6.0 (ultima release).

TransCad comprende un motore GIS con speciali estensioni rivolte ai trasporti e, in particolare alla gestione delle reti di trasporto, ai dati di domanda (matrici O/D), ai sistemi di itinerari e ai riferimenti lineari.

Per quanto riguarda le reti di trasporto, il programma consente una rappresentazione dettagliata e specializzata delle grafi di rete, attraverso l'attribuzione di specifici attributi quali:

- classificazione degli archi stradali e funzioni di performance;
- tipologia di arco (compresi sovrappassi, sottopassi) e del relativo utilizzo (doppi sensi, sensi unici);
- restrizioni o ritardi per le manovre di svolta;
- attributi delle intersezioni o delle congiunzioni;
- terminali intermodali, stazioni di scambio e funzioni di ritardo;
- archi di accesso, egresso e trasferimento al trasporto pubblico;
- itinerari e sistemi di itinerari;
- connessione dei centroidi.

Attraverso le funzionalità di relative al calcolo matriciale (e, in particolare, alle matrici O/D) TransCad supporta una completa archiviazione e gestione di dati come distanza, tempo di viaggio e flussi veicolari.

Le funzionalità relative ai sistemi di itinerari permettono la rappresentazione e gestione dei percorsi utilizzati dai veicoli (sia autoveicoli che mezzi pubblici, compresa per questi ultimi la localizzazione delle fermate e l'orario dei servizi) e dai pedoni, da un punto ad un altro di una rete.

Attraverso la gestione dei riferimenti lineari, TransCad consente l'identificazione e la localizzazione delle caratteristiche trasportistiche della rete riferite a punti prefissati lungo gli itinerari (capacità infrastrutturale e operativa, localizzazione degli incidenti, condizioni della sede, flussi di traffico sia in termini veicolari che di passeggeri trasportati).

La piattaforma, grazie alle funzionalità sopra descritte, permette di svolgere approfondite analisi di rete; ad esempio può essere individuato il percorso minimo (tragitto più breve, più veloce o a minor costo) tra diverse O/D, anche imponendo il passaggio attraverso predefiniti punti intermedi.

TransCad integra modelli diversi modelli di pianificazione dei trasporti e di analisi della domanda, allo scopo di predisporre attendibili analisi previsionali circa gli spostamenti e l'utilizzo della rete di trasporto (anche in funzione di variazioni dello sviluppo regionale, demografico e dell'offerta).

Tra i modelli disponibili si citano quelli relativi alla ricostruzione della domanda attesa (generazione/produzione, attrazione, bilanciamento, distribuzione, ripartizione modale) e di assegnazione dei flussi sulla rete (traffico privato -statica e dinamica -, trasporto pubblico).

L'assegnazione dei flussi veicolari sulla rete, in particolare, può essere effettuata secondo le seguenti metodologie:

- *tutto-o-niente*, in cui i flussi di traffico vengono assegnati sui percorsi minimi fra ciascuna coppia O/D, senza tener conto dell'effetto della congestione sulle performance della rete;
- *incrementale*, in cui i flussi vengono assegnati per porzioni in stadi successivi; ad ogni stadio viene ricalcolato il tempo di spostamento sugli archi in funzione dei carichi fin a quel momento assegnati;

- *capacità*, in cui una soluzione di equilibrio viene ricercata iterando più assegnazioni di tipo tutto tutto-o-niente e ricalcolando, ogni volta, i tempi di spostamento sugli archi in base ai flussi assegnati;
- *equilibrio*, attraverso un processo iterativo con ricalcolo dei tempi di spostamento, al fine di raggiungere una soluzione convergente in cui nessun utente può migliorare il suo tempo di spostamento cambiando itinerario; i flussi relativi a ciascuna coppia OD vengono assegnati su più itinerari, in funzione dell'attrattività di ciascuno di essi;
- *stocastica*, che rappresenta una generalizzazione del metodo dell'equilibrio, in cui si assume che l'utente non abbia una perfetta informazione sulle caratteristiche dei diversi itinerari possibili;
- *ottima*, in cui i flussi vengono assegnati minimizzando il tempo complessivo di spostamento sulla rete.

TransCad consente di disporre di procedure iterative finalizzate a ricostruire e calibrare le matrici O/D sulla base di conteggi di traffico effettuati sul campo e/o di precedenti (o diverse) assegnazioni di traffico. Ai conteggi e alle assegnazioni di input è possibile attribuire un coefficiente di peso differenziato (a seconda del grado di affidabilità loro attribuito), mentre il controllo della matrice O/D di output rispetto a quella di partenza (da calibrare) è resa possibile attraverso l'attribuzione di prefissati differenziali incrementali (minimi e massimi).

Sotto il profilo della rappresentazione delle analisi e, in particolare, dell'output dei risultati, TransCad mette a disposizione dell'utente molteplici stili e opzioni (attribuibili ai diversi tematismi) finalizzati anche alla redazione di mappe tematiche di alta qualità. A titolo indicativo, si segnala la specifica rappresentazione dei seguenti attributi e indicatori trasportistici: strade a senso unico, direzione topografica delle strade, etichette di dati (es. flussi per direzione, velocità, capacità) associate direttamente agli oggetti rappresentati, sistemi di itinerari (v. mappe del TPL), linee di desiderio (per evidenziare i flussi di scambio tra zone o regioni di traffico differenti).

## **ALLEGATO C – Il software di microsimulazione utilizzato: TransModeler**

Per la verifica di dettaglio del livello di performance della rete considerata si è utilizzato il software specialistico TransModeler, potente piattaforma per microsimulazioni di traffico sviluppata dalla Caliper (azienda produttrice anche già descritto software “complementare” TransCad, per analisi macrotrasportistiche e assegnazioni di traffico) che permette principalmente di:

- modellizzare reti stradali complesse (con diversa classificazione dei singoli archi), utilizzando modelli comportamentali di guida da parte del conducente regolati da appositi parametri. In particolare consente di modellizzare il livello di informazione dinamica del guidatore, profili di accelerazione/decelerazione, cambi di corsia (discrezionali o forzati), confluenze, incroci, snodi a rotatoria e incroci semaforizzati;
- modellizzare rotatorie con modelli comportamentali da parte del conducente che tengono in considerazione le interazioni tra veicoli entranti e veicoli già presenti presso l’intersezione;
- modellizzare sistemi semaforici (a ciclo fisso e attuati), anche con regolazione complessa (sistemi sincronizzati e sistemi sincronizzati ed attuati) e priorità per trasporto TPL e/o veicoli di soccorso;
- modellizzare corsie riservate e sistemi di pedaggio (con dispositivi di pagamento manuali, elettronici e ibridi), con conseguenti ricadute sulle dinamiche di traffico in ragione dei costi generalizzati;
- modellizzare scenari particolari quali quelli emergenziali in caso di incidente e quelli transitori di cantiere;
- modellizzare i sistemi di TPL su gomma e/o ferro (sia a frequenza sia a orario), gestendo percorsi e fermate del trasporto pubblico; in quest’ambito si può definire e simulare il distanziamento tra i mezzi e la sua variazione per i sistemi a frequenza, oppure definire la tabella oraria per simulazioni di servizi ad orario.

Il microsimulatore TransModeler determina lo stato dei veicoli sulla rete con estrema frequenza (frazioni di secondo impostabili dall’utente), simulandone il conseguente comportamento.

Gli stessi veicoli possono essere definiti dall’utente sia sotto il profilo geometrico (dimensioni e ingombri) sia sotto quello prestazionale (rapporto massa/potenza, accelerazione/decelerazione, velocità).

I principali modelli comportamentali di guida (accelerazione, decelerazione, cambio di corsia, veicolo accodato, immissione/precedenza, e manovre di svolta alle intersezioni) sono sensibili alla definizione dell’aggressività del guidatore e alle caratteristiche del veicolo (oltre che, ovviamente, alla geometria della rete), tutti parametri impostabili in funzione dei diversi contesti di studio.

Anche in considerazione della sua piena integrazione e complementarietà con il macrosimulatore TransCad della Caliper, il sistema di microsimulazione TransModeler garantisce un pieno controllo delle simulazioni delle dinamiche di traffico. Infatti, i risultati delle assegnazioni con il macrosimulatore possono essere modellizzati dinamicamente a livello micro, determinando standards prestazionali di dettaglio della rete in ragione dei valori ricavati per i principali indicatori (ritardi ai nodi e lungo gli archi, eventuali code e rigurgiti, etc).

La determinazione delle matrici di traffico, in uso combinato con il macrosimulatore, consente poi in TransModeler specifici approfondimenti quali:

- simulazione di flussi veicolari mediante assegnazione alla rete di matrici variabili nei diversi periodi del giorno, eventualmente distinti per tipologie di veicoli;
- controllare e gestire il profilo delle partenze (con tasso di veicoli costante, con curve dipendenti dal tempo o con matrici con diversi tempi di partenza), regolando anche gli intervalli di partenza tra i veicoli (utilizzando distribuzioni deterministiche, uniformi o casuali);

- utilizzazione di matrici O/D per modellizzare la domanda di trasporto con partenza in diversi intervalli di tempo all'interno di un determinato lasso temporale (es. ora di punta), eventualmente differenziando le classi di veicoli (ad es. leggeri e pesanti);
- specificare e controllare, mediante la gestione dei percorsi O/D possibili nella rete di input, le caratteristiche di scelta dell'itinerario.