

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA
COMUNE DI TRICESIMO

**PIANO REGOLATORE PARTICOLAREGGIATO
COMUNALE DI INIZIATIVA PRIVATA - AMBITO N.17
DENOMINATO "BORGO FOSCA"**

VARIANTE

Codice elaborato		
VAR	R	6

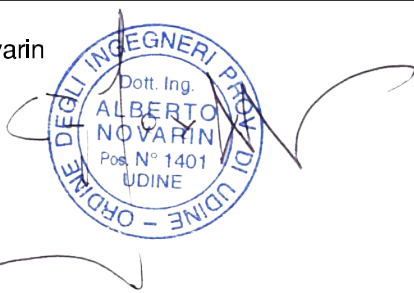
scale	
-------	--

Emissione	
Data	13 / 02 / 2019
Redatto	A.N.
Controllato	A.N.
Approvato	A.N.

Titolo elaborato
Studio di impatto sulla viabilità

Codice progetto	4	9	2
-----------------	---	---	---

Nome file	
-----------	--

Firme	
PROGETTISTA Dott. Ing. Alberto Novarin 	COMMITTENTE Giusti costruttori Srl

Rev.	data	redatto	controllato	approvato	oggetto revisione
01					
02					
03					
04					
05					



Studio Novarin S.a.s.

via Manin, 10 - 33100 Udine - Tel. 0432 421013 - Fax 0432 1840008 - E-mail: studio@novarin.net

INDICE

	PAG.
1. PREMESSA ED ANALISI DELLE PREVISIONI INSEDIATIVE -----	2
1.1 Descrizione generale del sito di intervento -----	3
1.2 Le previsioni progettuali -----	5
1.3 Flussi di traffico esistenti -----	6
2. FLUSSI DI TRAFFICO ATTRATTI DAL NUOVO INSEDIAMENTO -----	7
3. VALUTAZIONE D'IMPATTO SULLA VIABILITA' -----	8
3.1 Oggetto e finalità -----	8
3.2 Verifiche analitiche -----	8
3.2.1 Verifica della nuova rotatoria in progetto -----	8
3.2.2 Intersezione semaforizzata -----	10
4. CONCLUSIONI -----	12

Appendice 1

Flussi di traffico rilevati il 08-02-18 (accesso Famila ed incrocio SS 13-via Foscolo-via Carnelutti)

Appendice 2

Dettagli equazioni per il calcolo degli spostamenti attratti (Fonte: *Trip Generation, 6th Edition*)

Appendice 3

Verifica analitica nodo a rotatoria su via Roma

Appendice 4

Verifica analitica nodo semaforizzato Roma-Foscolo-Carnelutti

Appendice 5

Documentazione grafica

1. PREMESSA ED ANALISI DELLE PREVISIONI INSEDIATIVE

La presente relazione ha per oggetto la **verifica d'impatto sulla viabilità** relativa all'insediamento corrispondente al comparto urbanistico "Borgo Fosca" a Tricesimo (UD). Trattasi di un comparto urbanistico collocato nel centro abitato di Tricesimo, sul lato Ovest di via Roma (SS 13), immediatamente a Sud dell'intersezione semaforizzata di quest'ultima arteria con via Foscolo (ex SP 107)-via Carnelutti. Nella situazione esistente, il comparto in esame viene utilizzato quale supermercato alimentare Famila, con superficie di vendita pari a 1.033 mq, e risulta accessibile dalla SS 13 con intersezione regolata a precedenza e dotata sull'arteria statale di corsia centrale riservata per le svolte a sinistra in ingresso; le svolte a sinistra in uscita sono impedito e trasformate in svolte a destra con inversione di marcia in un varco dello spartitraffico centrale della SS 13 (svolta a sinistra indiretta).

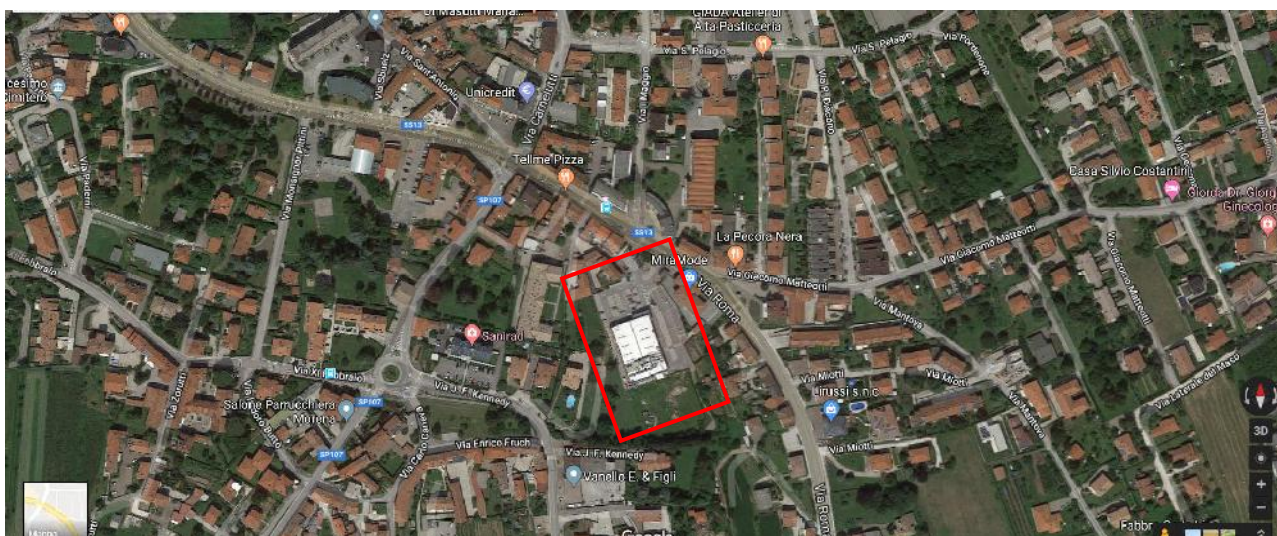


Fig. 1 - Ortofoto con individuazione dell'area di intervento



Fig. 2 - Stradario

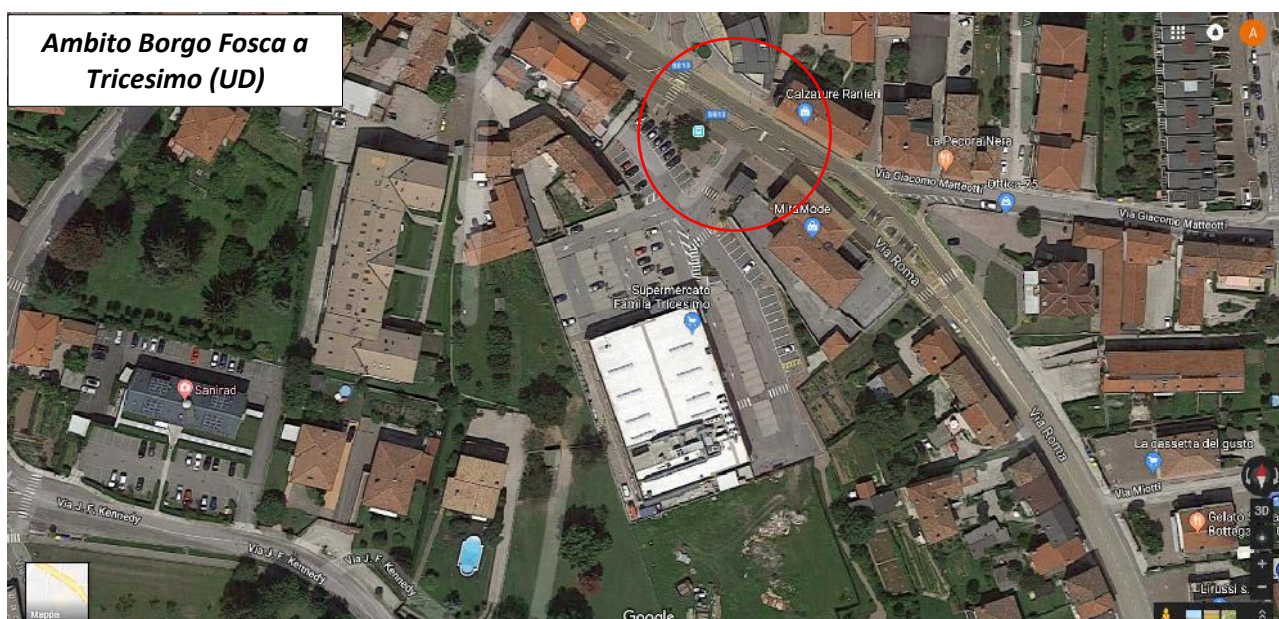


Fig.3 - Ingrandimento ortofoto area di intervento; con il cerchio rosso è indicato l'accesso veicolare esistente all'ambito Borgo Fosca

1.1 Descrizione generale del sito di intervento

La SS 13 nel tratto urbano di Tricesimo può essere considerata una *strada urbana di interquartiere*, le vie Foscolo e Carnelutti sono assimilabili a strade urbane di quartiere, mentre le vie I Maggio e Matteotti (che costituiscono la rete minore dell'area di intervento) sono invece *strade urbane locali*.

Per Tricesimo **via Roma** rappresenta un fondamentale asse stradale a doppio senso di marcia di penetrazione urbana ed attraversamento; in sostanza, questa arteria ad una corsia per senso di marcia funge da accesso principale a tutto l'abitato di Tricesimo per le provenienze veicolari da Sud e da Nord. La direttrice di via Roma (SS 13), nella sua parte urbana, comprende tre intersezioni semaforizzate, di cui la prima (a Sud) all'incrocio con via San Giorgio, la seconda (intermedia) all'incrocio con via Foscolo-via Carnelutti e la terza (a Nord) all'incrocio con via San Francesco-via Marconi. L'intersezione più prossima al sito di intervento è quella intermedia, dalla quale si origina altresì via Sant'Antonio, la strada locale di penetrazione nel centro storico, organizzata a senso unico di marcia in allontanamento dal nodo verso il Municipio. Nel nodo semaforizzato intermedio in esame, sono vietate le svolte a sinistra con origine la SS 13.

Per quanto riguarda la **viabilità minore** (di tipo urbano locale) influenzata dall'intervento in progetto, si evidenzia quanto segue. **Via I Maggio** si stacca da via Roma immediatamente a Nord-Ovest dell'accesso Famila dirigendosi verso Nord ad unico senso di marcia, mentre **via Matteotti** confluisce sulla SS 13 a Sud del sito di intervento ed è organizzata a senso unico di marcia verso l'arteria statale.



Fig. 4 - Via Roma in prossimità dell'accesso dell'insediamento commerciale Famila; si nota lo spartitraffico centrale in porfido valicabile dai veicoli e l'attraversamento pedonale con isola salvagente rompi tratta, nonché la fermata bus; l'accesso Famila, caratterizzato da scarsa visibilità planimetrica, è adiacente alla cabina elettrica di colore rosso



Fig. 5 - Via Roma in prossimità dell'accesso Famila. Vista verso Nord; a sinistra, il negozio Mira Mode; al centro, la corsia riservata per le svolte a sinistra in ingresso



Fig. 6 - Vista dell'incrocio semaforizzato via Roma-via Foscolo-via Carnelutti

1.2 Le previsioni progettuali

L'accessibilità al comparto Borgo Fosca viene risolta realizzando una **nuova rotondina in corrispondenza dell'accesso, all'imbocco del quale è collocato un parcheggio pubblico**; l'opera viene collocata in prossimità dell'incrocio con via I Maggio, che - come si è detto - è organizzata a senso unico di marcia in allontanamento dalla SS 13. La rotondina ha un diametro esterno pari a 25 m ca. e su di essa si è già ottenuto un parere preventivo favorevole da parte di FVG Strade spa, la società pubblica che sovrintende all'esercizio della SS 13. L'intervento comporta altresì la **chiusura del varco nello spartitraffico centrale della SS 13 collocato in prossimità della confluenza di via Matteotti e l'inserimento di un ulteriore attraversamento pedonale**, favorito dal rallentamento delle velocità di marcia determinato dalla nuova rotondina. Tra gli ulteriori **vantaggi** di questa opera si segnalano: **a) favorisce l'identificazione dei luoghi e l'orientamento dell'utenza; b) migliora nettamente la funzionalità e la sicurezza delle manovre veicolari generate dal comparto commerciale e dal parcheggio pubblico esistente sul lato Ovest della strada, che al momento sono ostacolate dalla scarsa visibilità determinata dall'edificazione esistente e dalla presenza di una cabina elettrica; c) viene eliminata la svolta a sinistra indiretta in uscita dal comparto, la quale comporta una difficoltosa inversione di marcia in corrispondenza dello spartitraffico centrale di via Roma; d) viene eliminata la svolta a sinistra diretta da via Roma verso via I Maggio, sostituendo questo movimento con un'inversione di marcia in corrispondenza della nuova rotondina; e) la fermata bus in direzione Udine, la quale al momento è collocata a ridosso dell'accesso al comparto, ostacolando la visibilità dei veicoli in uscita da esso, viene opportunamente ricollocata a monte della rotondina, conservando da essa la distanza minima regolamentare pari a 10 m.**

Si sottolinea che l'eliminazione varco nello spartitraffico centrale della SS 13 impedisce l'effettuazione di difficili e pericolose manovre di inversione di marcia, che intralciano i flussi di traffico sulla SS 13; le inversioni di marcia sono per contro effettuate con maggiore fluidità e sicurezza in corrispondenza della nuova rotatoria.

Sul margine Ovest della nuova rotatoria, una parte dello spazio oggi dedicato a parcheggio diventa spazio pedonale di aggregazione ed arredo urbano.

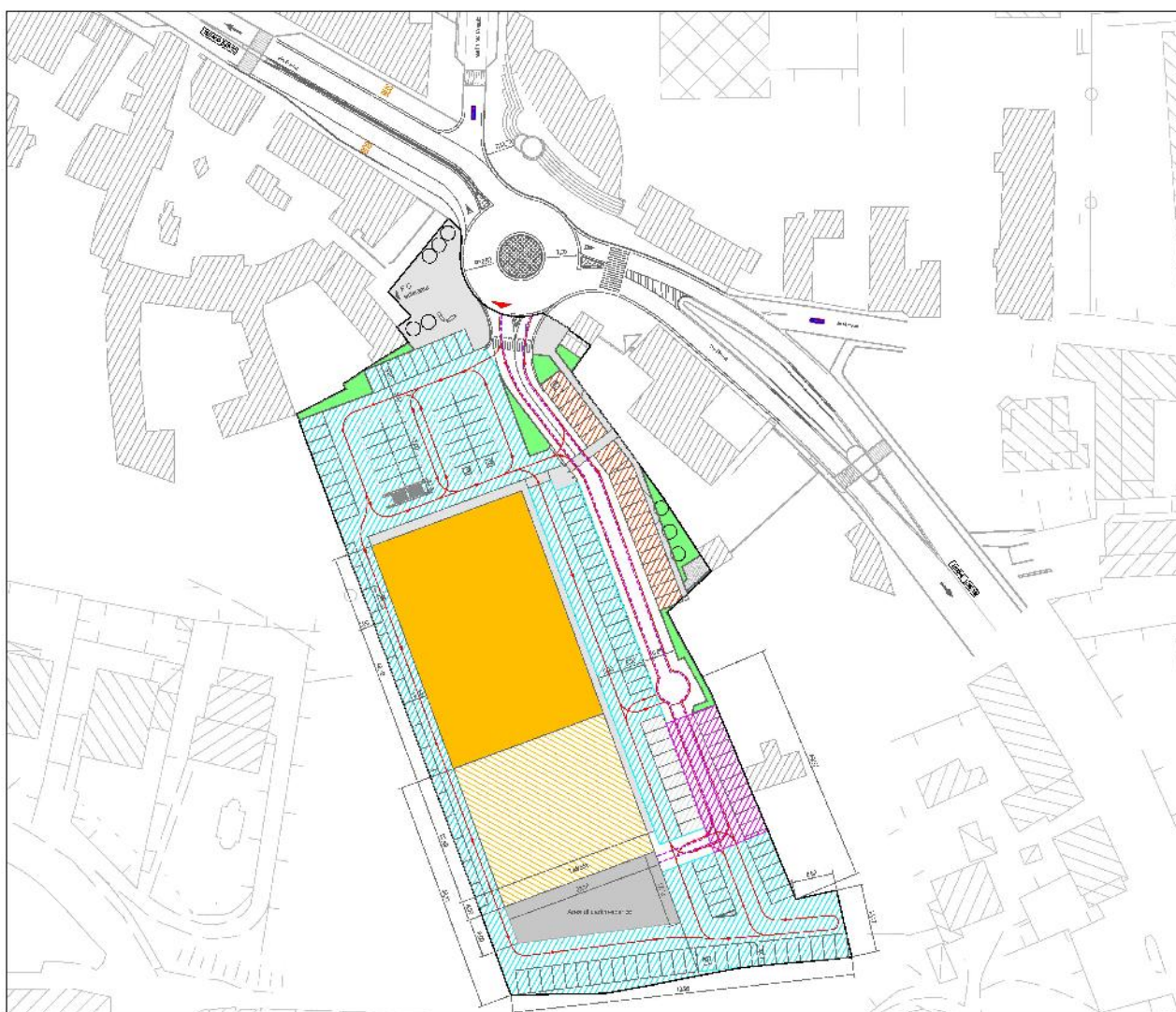


Fig.7 - Riorganizzazione della viabilità su via Roma con inserimento di una rotatoria che consente l'accesso al Comparto Borgo Fosca ed al parcheggio pubblico esistente

1.3 Flussi di traffico esistenti

Per il presente studio si utilizzano i rilievi direttamente effettuati in corrispondenza dell'accesso Famila ed all'incrocio semaforizzato SS 13-via Foscolo-via Carnelutti nel pomeriggio del giorno 8 Febbraio 2019. I risultati dei rilievi effettuati sono inseriti ed illustrati nell'**Appendice 1**.

2. FLUSSI DI TRAFFICO ATTRATTI DAL NUOVO INSEDIAMENTO

Per stimare il traffico generato dall'insediamento in esame si sono utilizzate le tabelle e le equazioni riportate nel manuale *Trip Generation, 6th Edition*, pubblicato nel 1997 dal *Institute of Transportation Engineers* (ITE) americano. Questa pubblicazione contiene un esauriente insieme di dati sui flussi veicolari generati da varie attività produttive; i dati sono stati ottenuti da ricerche ed esperienze nel campo dell'ingegneria del traffico e della pianificazione territoriale. La pubblicazione è basata su oltre 3.750 studi di generazione di spostamenti presentati al ITE da Enti Pubblici, imprenditori privati, consulenti ed associazioni. I dettagli delle equazioni impiegate sono esposti nell'**Appendice 1**, mentre la TAB.1 riportata alla pagina seguente fornisce la stima dei flussi attratti nell'ora di punta dal nuovo insediamento urbanistico. Dalla **TAB.1** si ricava che il nuovo insediamento determina una generazione di spostamenti bidirezionali nell'ora di punta pari a 115,20 unità in entrata e 124,80 unità in uscita.

La stima sopra formulata deve ritenersi in ogni caso **approssimata per eccesso**, in quanto essa non tiene conto dei cosiddetti spostamenti veicolari di passaggio ("*pass-by trips*"), ossia degli spostamenti veicolari che non sono nuovi per la rete stradale, ma che vengono semplicemente deviati dal loro percorso sulle strade adiacenti. Occorre altresì detrarre dal totale gli spostamenti che vengono effettuati a piedi od in bicicletta, poiché il comparto è collocato in una zona centrale densamente urbanizzata di Tricesimo. In prima istanza si ritiene che le detrazioni applicabili per ciascuna delle due tipologie di spostamento menzionate possa essere valutata pari al 20% del totale.

La stessa TAB.1 sotto inserita ridetermina il numero delle attrazioni nell'ora di punta in 69 unità veicolari in ingresso e 75 unità veicolari in uscita.

TAB.2 - INSEDIAMENTO URBANISTICO FAMILIA VIA NAZIONALE A TRICESIMO (UD)
SPOSTAMENTI GENERATI NELL'ORA DI PUNTA POMERIDIANA DI UN GIORNO FERIALE TIPO DALLE ATTIVITA' COMMERCIALI ALIMENTARI

SCENARI	SUP. UTILE (MQ)	spostamenti generati	in ingresso %	in ingresso	in uscita %	in uscita	ITE CODE
PROGETTO (SP)	1.800	240,01	0,48	115,20	0,52	124,80	850

DETRAZIONI

spostamenti a piedi ed in bicicletta	0,2	48,00		23,04		24,96
spostamenti solo deviati da SS 13 (pass-by trips)	0,2	48,00		23,04		24,96
restano spostamenti veicolari a motore attratti dalle superfici di vendita		144,00		69,12		74,88
si arrotonda		144		69		75

rif. ITE - *Trip Generation, 6th Edition - p. 1523 (Supermarket)*

Tenendo conto però delle superfici di vendita già oggi esistenti e pari a 1.033 mq e dei flussi veicolari misurati nell'ora di punta e ad esse relativi, i valori dei flussi veicolari aggiuntivi da utilizzare nelle verifiche sono:

	<i>complessivi stimati</i>	<i>effettivi misurati</i>	<i>differenza</i>
<i>flussi in ingresso</i>	69	38	31
<i>flussi in uscita</i>	75	38	37

TAB.3 - Flussi veicolari aggiuntivi determinati dall'ampliamento delle superfici di vendita Famila a Tricesimo

Per quanto riguarda l'origine e la destinazione dei flussi veicolari attratti dal nuovo insediamento, si assume in prima ipotesi che essi siano ripartiti all'incirca proporzionalmente ai flussi veicolari già esistenti sulle direttrici viarie di adduzione all'area di studio, e quindi si ripartiscano nella misura del 50% tra la SS 13 direzione Nord e la SS 13 direzione Sud; in altri termini.

3. VALUTAZIONE D'IMPATTO SULLA VIABILITÀ

3.1 Oggetto e finalità

La presente valutazione di impatto sulla viabilità è incentrata sull'analisi dello scenario di PROGETTO, nonché sulla valutazione della *compatibilità* di quest'ultimo con l'esistente assetto della mobilità nell'area di studio.

3.2 Verifiche analitiche

3.2.1 Verifica della nuova rotatoria in progetto

Onde verificare la compatibilità generale del nuovo sistema viario contenente la rotatoria in progetto, si è sottoposto il nodo ad una specifica analisi intesa a determinarne il **livello di servizio** nella situazione di progetto. I flussi veicolari considerati sono quelli esistenti, ai quali si aggiungono quelli stimati per l'ampliamento delle attività commerciali.

Nel seguito viene brevemente descritta la metodologia di verifica applicata, che comporta l'impiego del **metodo svizzero**, poiché esso concentra l'attenzione non sulle zone di scambio, bensì sulle zone di ingresso, le quali - a seguito della precedenza a sinistra - sono quelle soggette a possibile congestione (incapacità di trovare l'intervallo temporale utile di ingresso nella rotatoria). Esso è descritto nella "Guida svizzera delle rotonde", pubblicata nel 1991 a cura del Dipartimento federale dei trasporti, delle comunicazioni e delle energie, Ufficio Federale delle Strade.

La valutazione della capacità secondo il metodo svizzero è basata sulle formule:

$$C_e = 1500 - 8/9 Q_g \text{ (uv/h)}$$

$$Q_g = \beta Q_c + \alpha Q_s \text{ (uv/h)}$$

essendo:

C_e: capacità d'entrata (uv/h);

Q_g: flusso totale "pesato" di veicoli "ingombranti" (uv/h);

- Qc: flusso circolante sulla corona giratoria (uv/h);
 Qs: flusso in uscita (uv/h);
 β: coefficiente di riduzione del flusso di traffico circolante Qc in funzione del numero di corsie sull'anello di scorrimento;
 α: coefficiente che tiene conto del flusso in uscita ed il cui andamento in funzione di **b** è rappresentato nella Fig.9 qui sotto inserita.

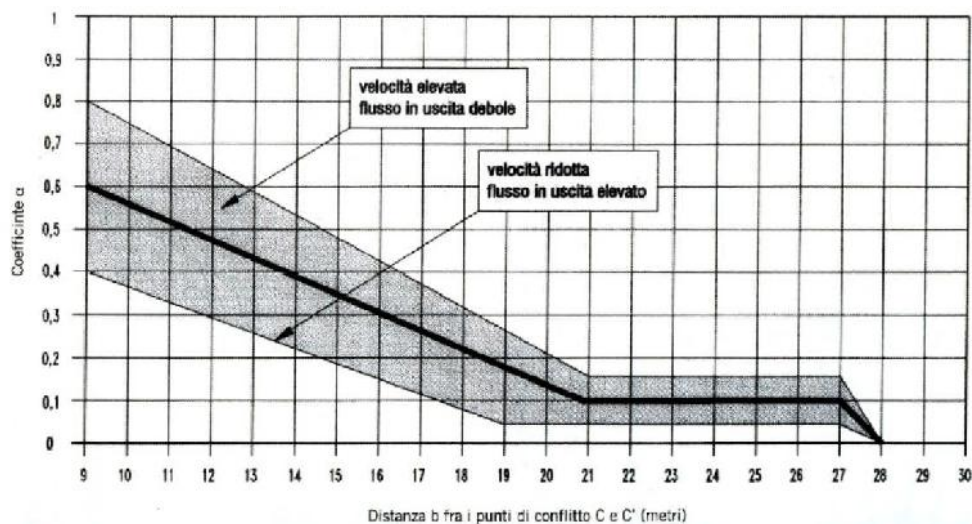


Fig. 9 - Andamento del coefficiente α (che tiene conto del flusso in uscita) in funzione di b

Per un assegnato flusso in entrata Qe, il tasso di capacità utilizzata dell'entrata TCUE è espresso da:

$$TCUE = \gamma Qe/Ce \times 100 (\%)$$

con:

- Qe flusso totale reale in entrata (uv/h);
 γ coefficiente di ripartizione del flusso di traffico entrante in base al numero di corsie disponibili.

Il tasso di capacità utilizzata TCUC nel punto di conflitto convergente è espresso come segue:

$$TCUC = (Qe + 8/9 Qg) / 1500 \times 100 (\%).$$

I risultati sotto ricavati corrispondono a valori dei coefficienti α, β, γ pari rispettivamente a:

- α = 0,2 (corrispondente ad una distanza "b" tra i punti di conflitto in uscita-entrata mediamente pari a 15 m con velocità ridotta e flusso in uscita elevato; la distanza in questione, misurata su archi di cerchio, è la più vincolante tra quelle riferite alle distinte possibili coppie di punti di conflitto);
 β = 0,6 (presenza di due corsie sull'anello giratorio);
 γ = 1,0 (una corsia di marcia in entrata).

Le verifiche sotto riportate si riferiscono allo scenario massimo del traffico del venerdì pomeriggio nella situazione “progetto”.

La tabella sotto inserita riassume i parametri massimi TCUE e TCUC per ciascuna delle situazioni esaminate.

<i>scenario</i>	<i>innesto</i>	<i>TCUE</i>	<i>TCUC</i>
progetto	A	63,39%	65,40%
progetto	B	67,86%	71,85%
progetto	C	15,43%	58,33%

Dall'esame della tabella precedente, si osserva che **le verifiche sono ampiamente soddisfatte**, in quanto **la rotonda funziona secondo tassi di utilizzazione congruamente inferiori alla capacità**. Con il metodo CETUR si è effettuata una verifica del tempo medio di attesa in ingresso e del rispettivo numero dei veicoli in coda.

L'algoritmo utilizzato è:

$$r(m) = (2000 + 2 Qc) / (Ce1 - Qe),$$

ove **r(m)** è il **tempo medio di attesa** in secondi e la capacità di un'entrata ad una corsia Ce1, espressa in veicoli/ora, è data dalla formula:

$$Ce1 = 1300 - 0,75 Qc.$$

Gli altri simboli conservano il significato per essi precedentemente stabilito.

Il **tempo medio di attesa r(m)** negli innesti A, B e C è risultato rispettivamente pari a 5,56 s, 5,90 s e 6,55 s (quindi piuttosto contenuto); supponendo che gli arrivi siano uniformi, il numero di veicoli mediamente in coda risulta ha un massimo pari a 1,46 unità nell'innesto B.

3.2.2 Intersezione semaforizzata

Le verifiche vengono svolte utilizzando il modello di simulazione computerizzato SOAP 84 (*Signal Operations Analysis Package*), sviluppato e distribuito sin dal 1979 dalla *Federal Highway Administration* americana. Il programma impiega quali dati di ingresso flussi di traffico, geometria stradale e fasatura; i flussi di traffico impiegati nella simulazione della soluzione di progetto sono pari alla somma dei flussi esistenti incrementati delle aliquote aggiuntive generate dal nuovo insediamento del comprensorio ex Fiera.

I parametri riepilogativi del funzionamento del nodo sono i perditempo, gli arresti veicolari, il rapporto flusso/capacità, il consumo di carburante aggiuntivo, il numero di veicoli in coda, ecc. Si fa osservare che il programma impiega un algoritmo di temporizzazione basato sullo **stesso grado di saturazione per tutti i rami confluenti nell'incrocio**.

Onde verificare il funzionamento del nodo viario, si è operata una specifica analisi intesa a determinarne il livello di servizio nelle due ipotesi considerate (STATO DI FATTO e PROGETTO). Le analisi vengono sviluppate con riferimento ad un ipotetico schema di successione delle fasi semaforiche, articolato nelle due fasi principali sotto specificate:

fase 1 - verde alle manovre di attraversamento e svolta con provenienza i due rami della SS 13

fase 2 - verde ai veicoli provenienti da via Foscolo

fase 3 - verde ai veicoli provenienti da via Carnelutti (a senso unico in uscita sul nodo)

I tabulati di calcolo sono riportati nella **Appendice 4**; dal suo esame si deduce quanto sotto argomentato, con riferimento ai principali *parametri indicatori*, riferiti ad un'ora di funzionamento dell'impianto, che sono di seguito riportati:

	STATO DI FATTO	PROGETTO	udm
- perditempo complessivo	15,76	16,05	veicoli x ora
- ciclo semaforico ottimale	90	90	secondi
- percentuale di fermate	84,5	84,8	%
- consumo aggiuntivo di carburante	26,97	27,44	galloni (= 52,71 l)
- rapporto massimo volume/capacità	0,79	0,80	
- massima coda	714,8	15,0	veicoli

Nello **stato di fatto**, il rapporto massimo flusso/capacità (Q/C) è pari a 0,79 e la massima coda è pari a 14,8 veicoli; i parametri citati riguardano nel secondo caso caso la manovra di attraversamento verso Nord proveniente dalla SS 13 e nel primo caso quest'ultima manovra, le manovre di svolta a destra e di attraversamento provenienti da via Carnelutti e la manovre di svolta a sinistra proveniente da via Foscolo.

Nello **stato di progetto**, per le manovre sopra citate il rapporto massimo Q/C aumenta lievemente a 0,80, mentre la massima coda è pari a 15,0 veicoli; la percentuale di fermate ed il consumo aggiuntivo di carburante hanno aumenti molto contenuti rispetto ai valori dello stato di fatto.

Le simulazioni effettuate e le considerazioni sopra sviluppate mostrano che i parametri funzionali della nuova intersezione semaforizzata sono ampiamente accettabili, essendo i rapporti flusso/capacità significativamente inferiori all'unità e lo sviluppo delle code contenuto entro valori limitati. **Rispetto allo stato di fatto, nella situazione di progetto non si registrano penalizzazioni significative dei flussi veicolari in termini di perditempo e code.**

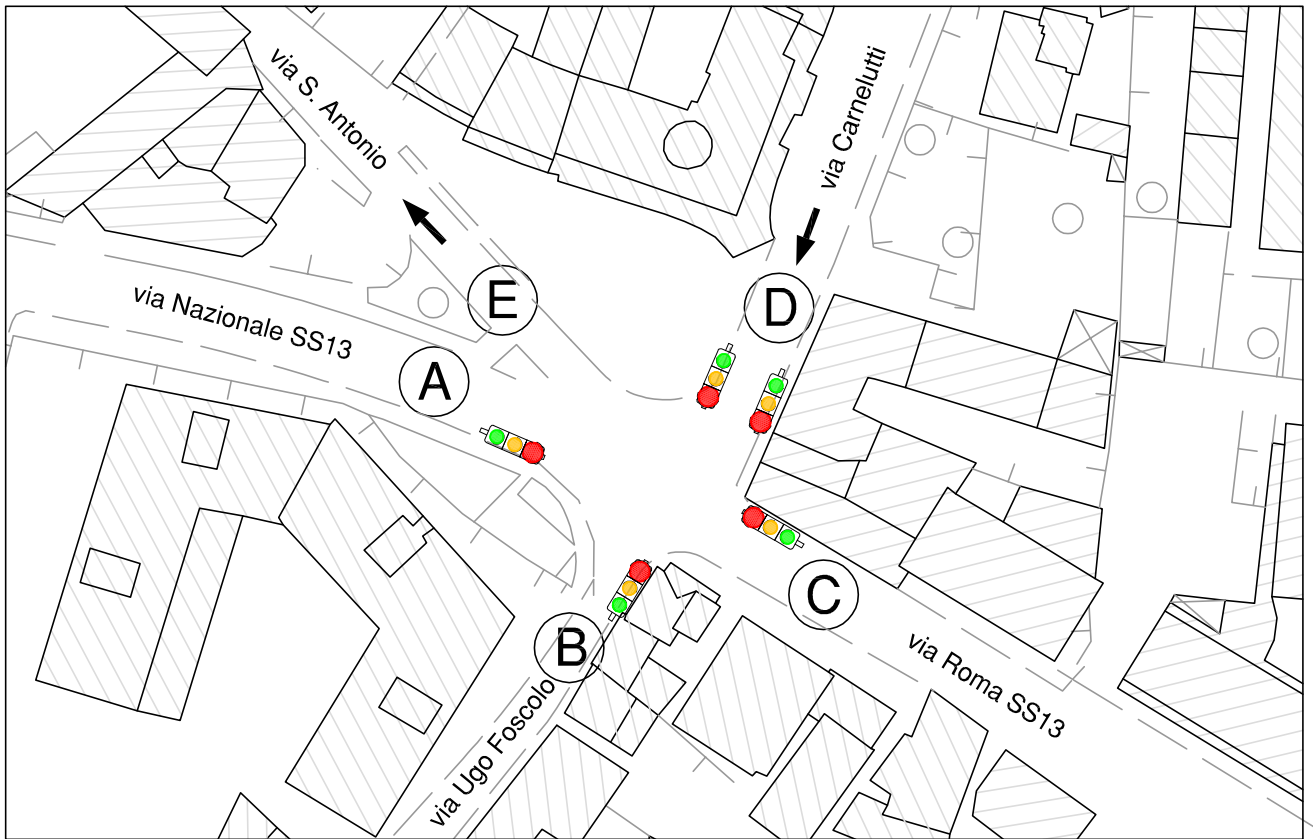
4. CONCLUSIONI

Per le motivazioni sin qui espresse, si può ritenere che l'impatto sulla viabilità dell'ampliamento della superficie di vendita Famila a Tricesimo (UD) sia **sostenibile** da parte della rete stradale esistente opportunamente modificata sulla SS 13, in quanto i flussi di traffico generati dalle ulteriori attività previste non pregiudicano la funzionalità e la sicurezza della circolazione; per contro, la direttrice della SS 13 verrà opportunamente messa in sicurezza e riqualificata, a vantaggio degli utenti della strada e dell'inserimento paesaggistico dell'arteria.

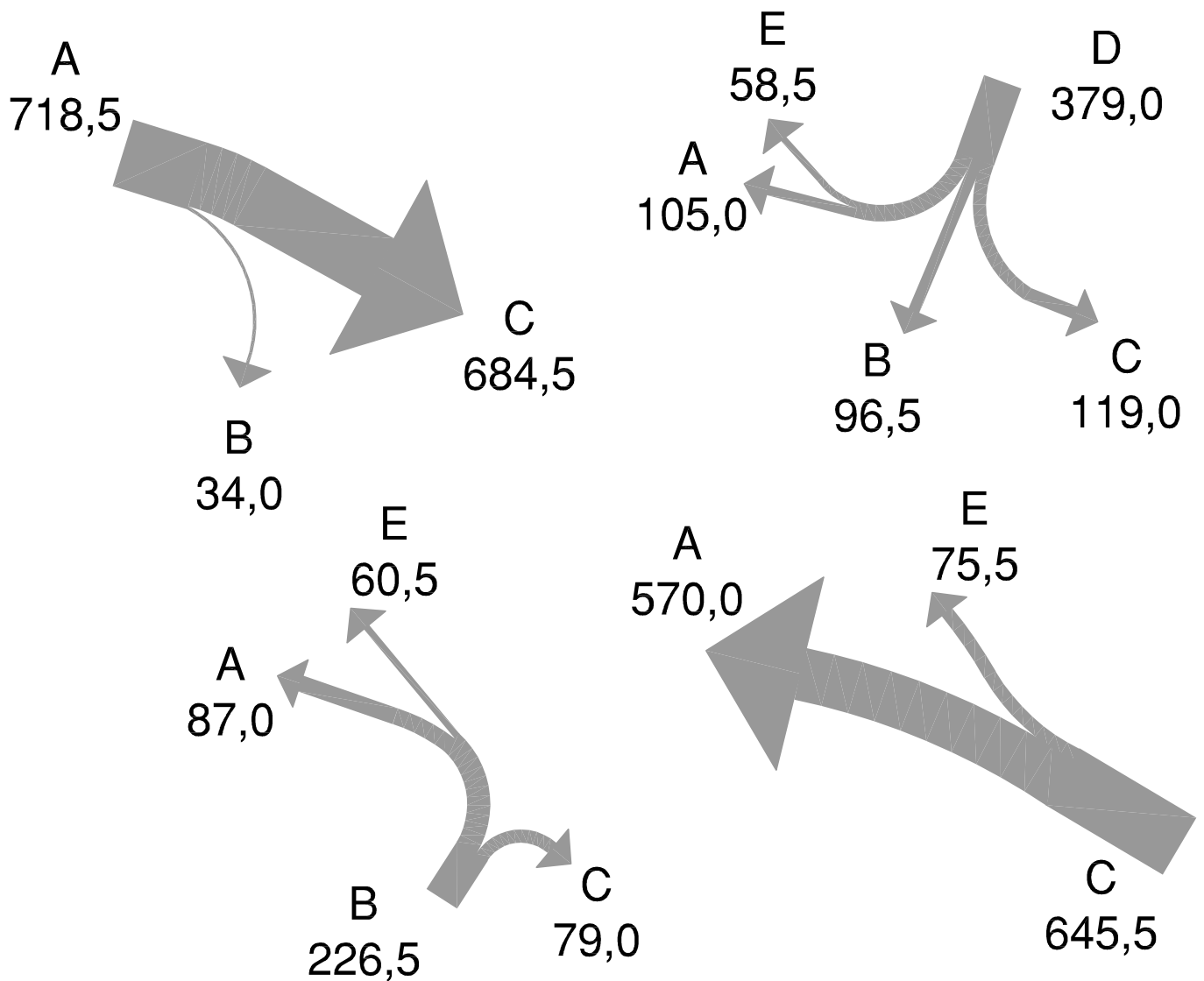
Appendice 1

Flussi di traffico rilevati il 08-02-18

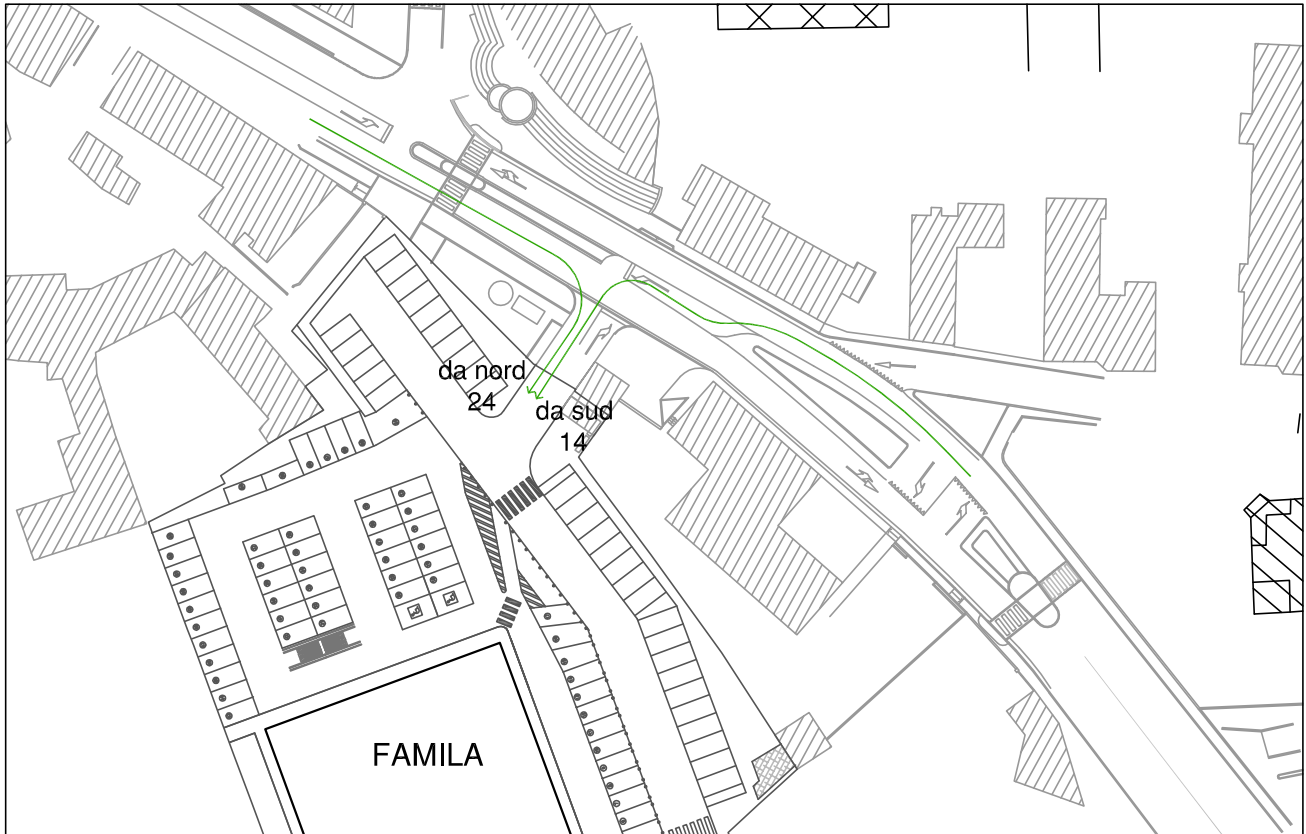
(accesso Famila ed incrocio SS 13-via Foscolo-via Carnelutti)



Indagini: ore 17:00-18:00 di venerdì 08-02-2019. Dati espressi in Veicoli Equivalenti.

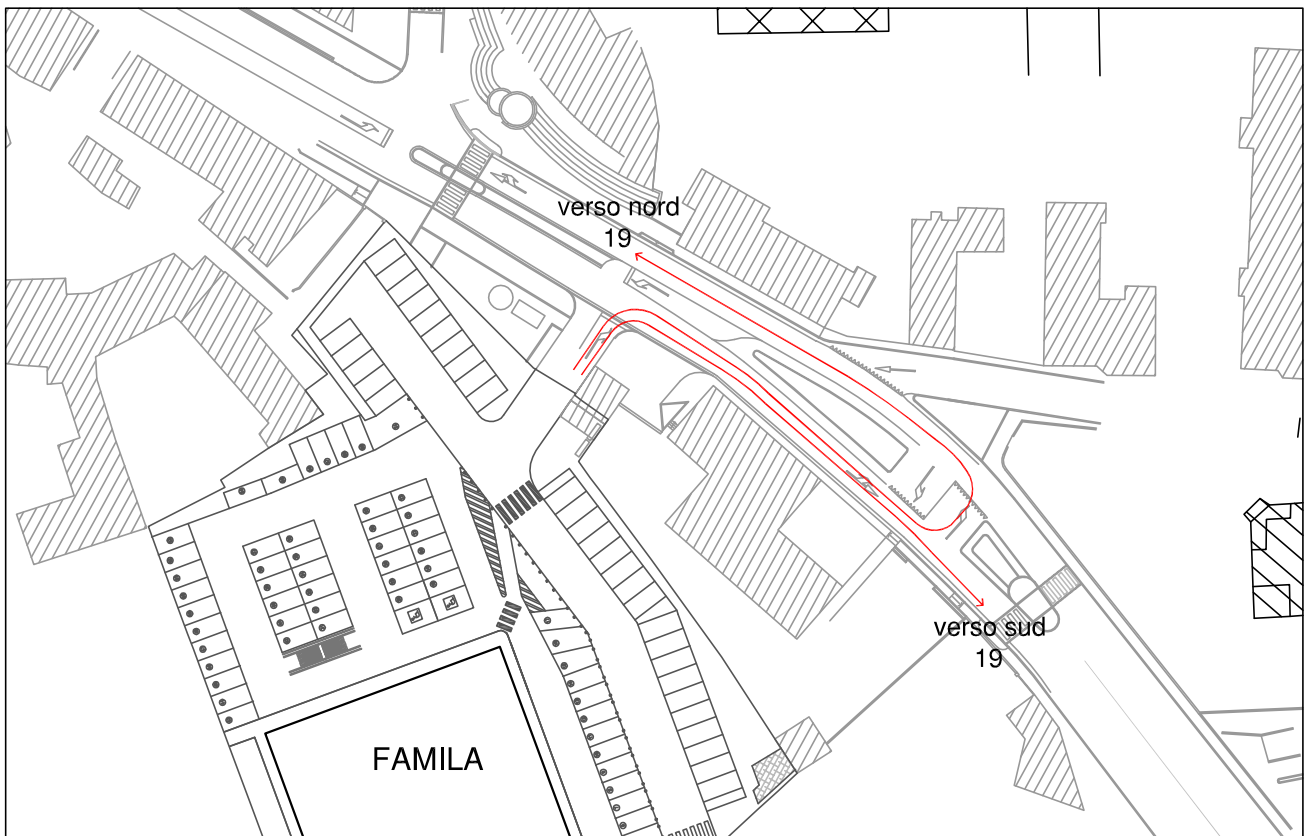


MANOVRE IN INGRESSO NELL'AREA COMMERCIALE



Indagini: ore 18:00-18:30 di venerdì 08-02-2019. Dati espressi in numero di autovetture

MANOVRE IN USCITA DALL'AREA COMMERCIALE



Indagini: ore 18:00-18:30 di venerdì 08-02-2019. Dati espressi in numero di autovetture

Appendice 2

Dettagli equazioni per il calcolo degli spostamenti attratti

(Fonte: *Trip Generation, 6th Edition*)

Supermarket (850)

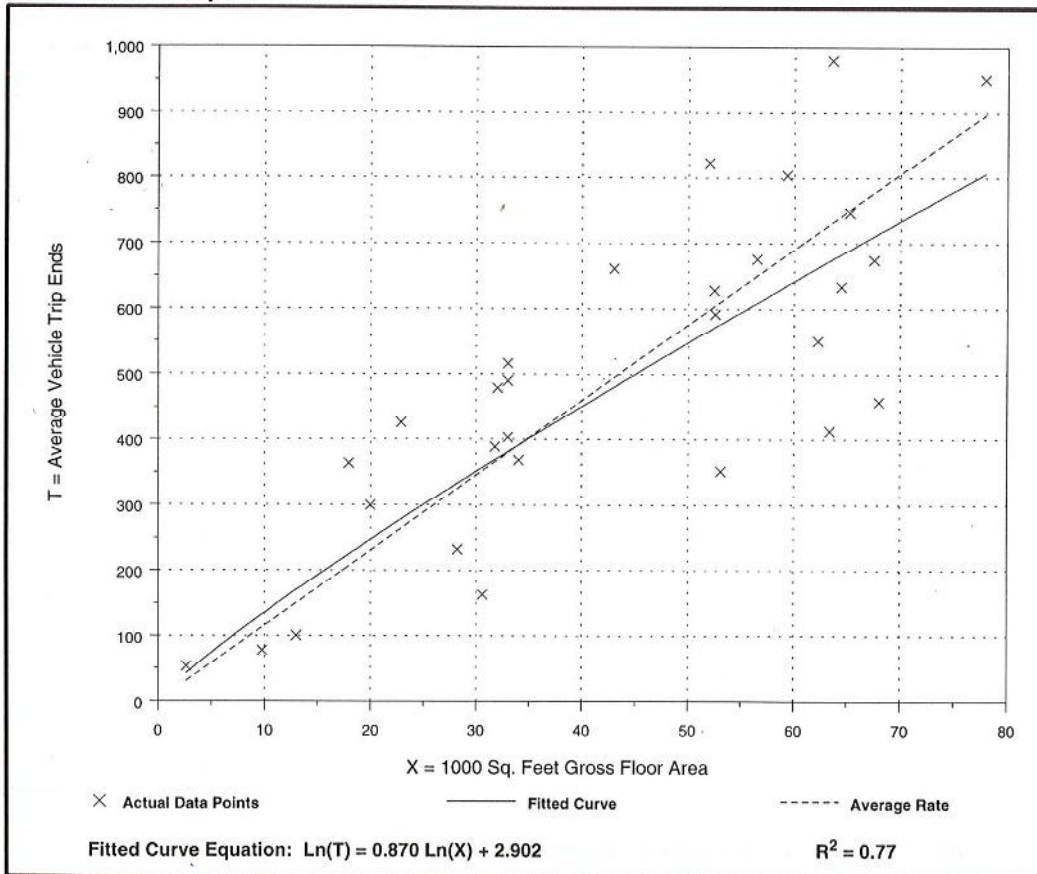
Average Vehicle Trip Ends vs: 1000 Sq. Feet Gross Floor Area
On a: Weekday,
Peak Hour of Adjacent Street Traffic,
One Hour Between 4 and 6 p.m.

Number of Studies: 29
 Average 1000 Sq. Feet GFA: 43
 Directional Distribution: 51% entering, 49% exiting

Trip Generation per 1000 Sq. Feet Gross Floor Area

Average Rate	Range of Rates	Standard Deviation
11.51	5.32 - 20.29	4.76

Data Plot and Equation



Appendice 3

Verifica analitica nodo a rotatoria su via Roma

NODO ACCESSO FAMILA TRICESIMO - MATRICE O-D FLUSSI VEICOLARI ORA DI PUNTA

STATO DI FATTO

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	
<i>a</i>	0	834,5	48	882,5
<i>b</i>	607,5	0	28	673,5
<i>c</i>	38	38	0	76
	645,5	872,5	76	

PROGETTO (aggiungo 16 veq per ogni provenienza in ingresso e 19 veq per ogni destinazione in uscita)

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	
<i>a</i>	0	834,5	64	898,5
<i>b</i>	607,5	0	44	651,5
<i>c</i>	57	57	0	114
	664,5	891,5	108	

Legenda rami

- a* via Roma Nord
- b* via Roma Sud
- c* ambito Famila

NODO ACCESSO FAMILA TRICESIMO - CALCOLO FLUSSI QC PROGETTO

RAMO	MOV.	FLUSSO
<i>a</i>	b-c	44
<i>b</i>	a-c	64
<i>c</i>	a-b	834,5

TAB. A1 - VERIFICA DELLA CAPACITA' E DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLA ROTATORIA << SS 13-COMPARTO BORGIO FOSCA>> CON IL METODO SVIZZERO VSS - FSR

SIMB.	DEFINIZIONI	UDM
Qc	portata del flusso circolante	veic/h
Qs	portata del flusso in uscita	veic/h
Qe	portata del flusso reale in entrata	veic/h
b	distanza tra i punti di conflitto delle traiettorie	m
alfa	coeff. che tiene conto del flusso in uscita	-
beta	coeff. numero di corsie sull'anello	-
gamma	coeff. numero di corsie in entrata	-
Qg	portata del flusso dei veicoli ingombranti	veic/h
Ce	capacita' d'entrata	veic/h
TCUe	tasso di capacita' utilizzata dell'entrata	%
TCUc	tasso di capacita' utilizzata nel punto di conflitto convergente	%

PUNTO DI INNESTO "a"

Qc	44,0	veic/h
Qs	664,5	veic/h
Qe	898,5	veic/h
b	21	m
alfa	0,1	
beta	0,6	
gamma	1,0	
Qg	93	veic/h
Ce	1 417	veic/h
TCUe	63,39%	
TCUc	65,40%	

PUNTO DI INNESTO "b"

Qc	64,0	veic/h
Qs	728,0	veic/h
Qe	891,5	veic/h
b	15	m
alfa	0,2	
beta	1,0	
gamma	1,0	
Qg	210	veic/h
Ce	1 314	veic/h
TCUe	67,86%	
TCUc	71,85%	

PUNTO DI INNESTO "c"

Qc	834,5	veic/h
Qs	108,0	veic/h
Qe	114,0	veic/h
b	15	m
alfa	0,2	
beta	1,0	
gamma	1,0	
Qg	856	veic/h
Ce	739	veic/h
TCUe	15,43%	
TCUc	58,33%	

TEMPO MEDIO DI ATTESA E CODE VEICOLARI NEL PUNTO DI INNESTO "a" (METODO CETUR)

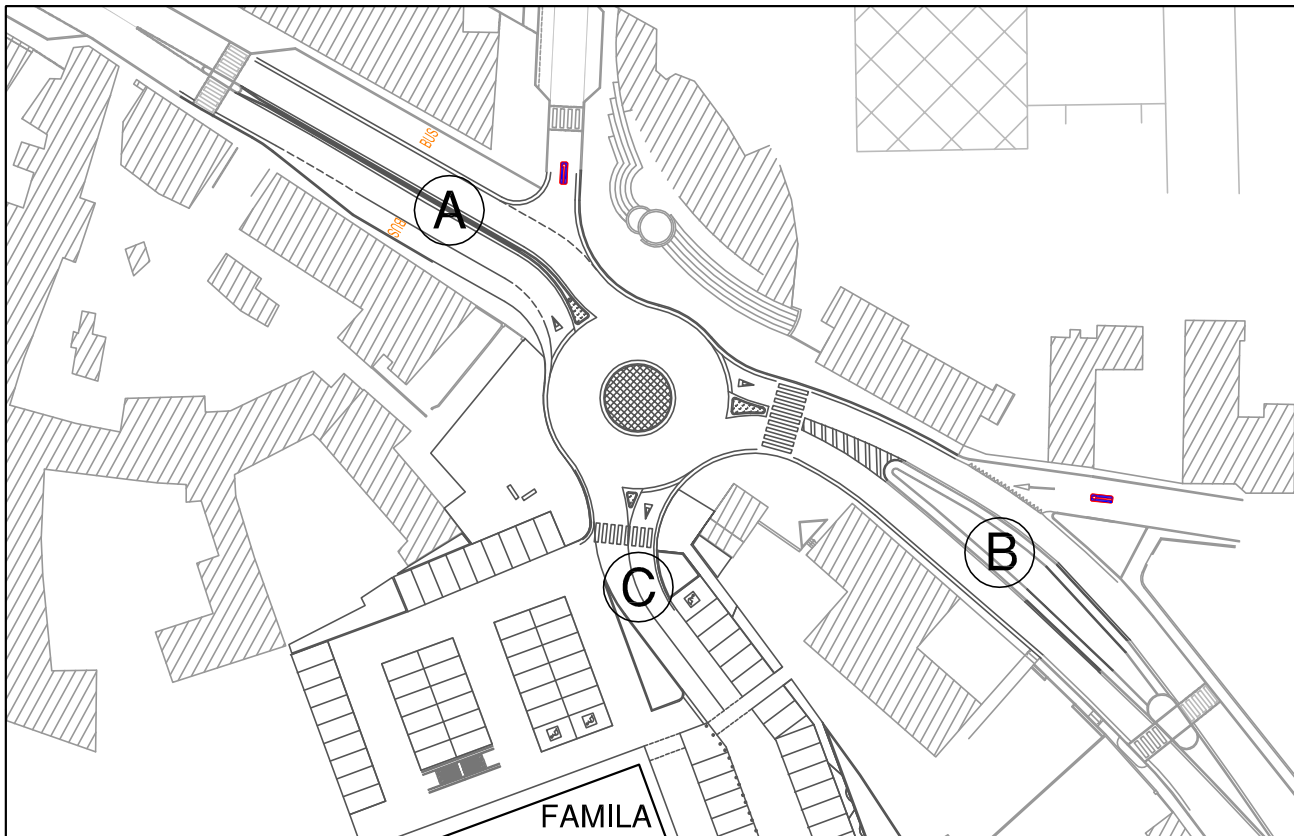
Ce1	capacita' di un'entrata a una corsia VSS 3/89	1 267	veic/h
r(m)	tempo medio di attesa per ciascun veicolo	5,56	secondi
h(s)	intervallo temporale tra veicoli	4,01	sec/veic
n	numero veicoli in coda per arrivi uniformi	1,39	veic

TEMPO MEDIO DI ATTESA E CODE VEICOLARI NEL PUNTO DI INNESTO "b" (METODO CETUR)

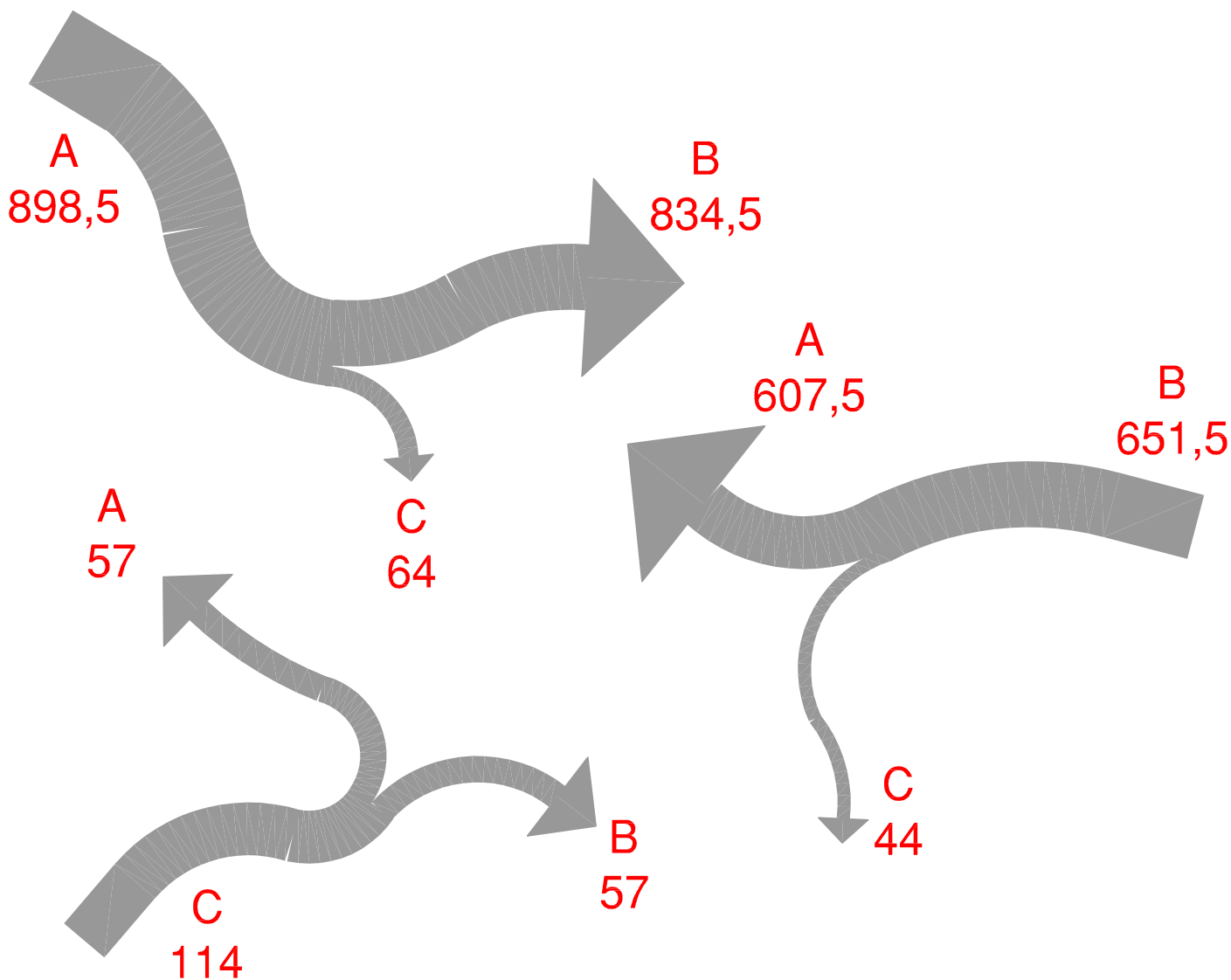
Ce1	capacita' di un'entrata a una corsia VSS 3/89	1 252	veic/h
r(m)	tempo medio di attesa per ciascun veicolo	5,90	secondi
h(s)	intervallo temporale tra veicoli	4,04	sec/veic
n	numero veicoli in coda per arrivi uniformi	1,46	veic

TEMPO MEDIO DI ATTESA E CODE VEICOLARI NEL PUNTO DI INNESTO "c" (METODO CETUR)

Ce1	capacita' di un'entrata a una corsia VSS 3/89	674	veic/h
r(m)	tempo medio di attesa per ciascun veicolo	6,55	secondi
h(s)	intervallo temporale tra veicoli	4,95	sec/veic
n	numero veicoli in coda per arrivi uniformi	1,32	veic



Flussi di traffico nella situazione di progetto. Dati espressi in Veicoli Equivalenti.



Appendice 4

Verifica analitica nodo semaforizzato Roma-Foscolo-Carnelutti

VERSION: 84.02

RELEASE: APRIL, 1985

S I G N A L O P E R A T I O N S A N A L Y S I S P A C K A G E

OFFICE OF IMPLEMENTATION ...FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION

TECHNICAL SUPPORT MESSAGE CENTER: (904) 392-0378

S O A P I N P U T E C H O

NO.	CARD	ID	A	B	NBT	NBL	SBT	SBL	EBT	EBL	WBT	WBL	COMMENT
2	:BEGIN	0			1700	1800	60	5	30	.95	.5		
3	:CONTROL	60	1700			90	120	2					
4	:VOLUME	60	1700	646	0	719	0	79	248	260	119		
5	:CAPACITY	60	1700	1800	0	1800	0	1800	1800	1800	1800		
6	:LEFT				2			2		2			EW
7	:SEQUENCE										T		EW
8	:RUN	1											STATO DI FATTO :

*** WARNING: LEFT TURN RELEASE VALUE IS IGNORED WITH RESTRICTIVE LEFT TURNS IN THE EASTBOUND LEFT. DIRECTION.

*** WARNING: LEFT TURN RELEASE VALUE IS IGNORED WITH RESTRICTIVE LEFT TURNS IN THE WESTBOUND LEFT DIRECTION.

*** WARNING: THE FOLLOWING MOVEMENTS ARE ASSUMED NOT TO EXIST:

MOVEMENT NO. 2 NORTHBOUND LEFT.
MOVEMENT NO. 4 SOUTHBOUND LEFT.

L E F T T U R N C H E C K (PER 60 MINUTE PERIOD)

PERIOD NO. TIME	NORTHBOUND		SOUTHBOUND		EASTBOUND		WESTBOUND	
	VOL	CAP	VOL	CAP	VOL	CAP	VOL	CAP
1 1700	0.	0.	0.	0.	248.	313.	119.	328.

0-----
 DESIGN AND EVALUATION SUMMARY

INTERSECTION	NAME	RUN NO.	AND TITLE	CONTROLLER		SEQUENCE		PHASES	LOST TIME		SPECIFIED
				TYPE	DIAL	N/S	E/W		/PH	TOTAL	
		1:	STATO DI FATTO	ACTUATED	N/A	T	EW	3	3.5	10.5	95.0%

M E A S U R E S O F E F F E C T I V E N E S S

MOVEMENTS:	DELAY (VEH-HRS)	STOPS (%)	EXC FUEL (GAL)	EXC LEFT (VEH)	MAXIMUM QUEUE	V/C RATIO	LEFT TURN PROTECTION	TREATMENT VEH/CYC	S E Q U E N C E				
									PH 1	PH 2	PH 3	PH 4	
NB THRU :	3.49	77.3	7.09		12.5	.71			XXXX				
SB THRU :	4.34	82.5	8.54		14.8	.79			XXXX				
EB THRU :	.72	86.4	1.12		1.7	.25				XXXX			
LEFT :	3.00	95.8	4.18	.0	5.9	.79	REST	.0		XXXX			
WB THRU :	3.10	95.6	4.34		6.2	.79					XXXX		
LEFT :	1.11	87.5	1.71	.0	2.6	.36	REST	.0			XXXX		

M E A S U R E S O F E F F E C T I V E N E S S

S I G N A L T I M I N G

ANALYSIS:	DELAY	STOPS	EX. FUEL	EX. LEFT	MAXIMUM	V/C	ALL RED	DIAL CYCLE	PH 1	PH 2	PH 3	PH 4
PERIOD :	(VEH-HRS)	(%)	(GAL)	(VEH)	QUEUE	RATIO	(SEC)	NO. (SEC)	(%)	(%)	(%)	(%)
1700-1800:	15.76	84.5	26.97	.0	14.8	.79	2.0	N/A 90.0:	54.3	21.3	22.1	

SUMMARY : 15.76 84.5 26.97 .0 14.8 .79 TIMING BASED ON EQUAL DEGREE OF SATURATION.

S O A P I N P U T E C H O

NO.	CARD	ID	A	B	NBT	NBL	SBT	SBL	EBT	EBL	WBT	WBL	COMMENT
9	:	SEQUENCE								T	LT		:
10	:	RUN	2										CAMBIO FASATURA:

*** WARNING: THE FOLLOWING MOVEMENTS ARE ASSUMED NOT TO EXIST:

- MOVEMENT NO. 2 NORTHBOUND LEFT.
- MOVEMENT NO. 4 SOUTHBOUND LEFT.

L E F T T U R N C H E C K (PER 60 MINUTE PERIOD)

PERIOD NO. TIME	NORTHBOUND		SOUTHBOUND		EASTBOUND		WESTBOUND	
	VOL	CAP	VOL	CAP	VOL	CAP	VOL	CAP
1 1700	0.	0.	0.	0.	248.	313.	119.	313.

0-----
DESIGN AND EVALUATION SUMMARY

INTERSECTION NAME	RUN NO. AND TITLE	CONTROLLER		SEQUENCE		PHASES	LOST TIME		SPECIFIED SAT. LEVEL
		TYPE	DIAL	N/S	E/W		/PH	TOTAL	
	2: CAMBIO FASATURA	ACTUATED	N/A	T	LT	3	3.5	10.5	95.0%

M E A S U R E S O F E F F E C T I V E N E S S

MOVEMENTS:	DELAY (VEH-HRS)	STOPS (%)	EXC FUEL (GAL)	EXC LEFT (VEH)	MAXIMUM QUEUE	V/C RATIO	LEFT TURN PROTECTION	TREATMENT VEH/CYC	S E Q U E N C E				
									PH 1	PH 2	PH 3	PH 4	
NB THRU :	3.49	77.3	7.09		12.5	.71			XXXX				
SB THRU :	4.34	82.5	8.54		14.8	.79			XXXX				
EB THRU :	.71	85.5	1.10		1.7	.24						XXXX	
LEFT :	3.00	95.8	4.18	.0	5.9	.79	REST	.0		XXXX			
WB THRU :	3.10	95.6	4.34		6.2	.79						XXXX	
LEFT :	1.14	88.4	1.73	.0	2.6	.38	REST	.0		XXXX			

M E A S U R E S O F E F F E C T I V E N E S S

S I G N A L T I M I N G

ANALYSIS PERIOD :	DELAY (VEH-HRS)	STOPS (%)	EX. FUEL (GAL)	EX. LEFT (VEH)	MAXIMUM QUEUE	V/C RATIO	ALL RED (SEC)	DIAL CYCLE NO. (SEC)	PH 1 (%)	PH 2 (%)	PH 3 (%)	PH 4 (%)

SUMMARY : 15.77 84.6 26.98 .0 14.8 .79 TIMING BASED ON EQUAL DEGREE OF SATURATION.

S O A P I N P U T E C H O

NO.	CARD	ID	A	B	NBT	NBL	SBT	SBL	EBT	EBL	WBT	WBL	COMMENT
11	:VOLUME	60	1700	659	0	727	0	83	248	260	123		:
12	:SEQUENCE									T	EW		:
13	:RUN	3											PROGETTO

*** WARNING: THE FOLLOWING MOVEMENTS ARE ASSUMED NOT TO EXIST:

- MOVEMENT NO. 2 NORTHBOUND LEFT.
- MOVEMENT NO. 4 SOUTHBOUND LEFT.

L E F T T U R N C H E C K (PER 60 MINUTE PERIOD)

PERIOD NO.	TIME	NORTHBOUND		SOUTHBOUND		EASTBOUND		WESTBOUND	
		VOL	CAP	VOL	CAP	VOL	CAP	VOL	CAP
1	1700	0.	0.	0.	0.	248.	311.	123.	326.

0-----
 DESIGN AND EVALUATION SUMMARY

INTERSECTION NAME	RUN NO. AND TITLE	CONTROLLER		SEQUENCE		PHASES	LOST TIME		SPECIFIED SAT. LEVEL
		TYPE	DIAL	N/S	E/W		/PH	TOTAL	
	3: PROGETTO	ACTUATED	N/A	T	EW	3	3.5	10.5	95.0%

M E A S U R E S O F E F F E C T I V E N E S S

MOVEMENTS:	DELAY (VEH-HRS)	STOPS (%)	EXC FUEL (GAL)	EXC LEFT (VEH)	MAXIMUM QUEUE	V/C RATIO	LEFT TURN TREATMENT PROTECTION	VEH/CYC	S E Q U E N C E				
									PH 1	PH 2	PH 3	PH 4	
NB THRU :	3.59	77.8	7.28		12.8	.72			XXXX				
SB THRU :	4.40	82.7	8.65		15.0	.80			XXXX				
EB THRU :	.77	86.7	1.18		1.8	.27				XXXX			
LEFT :	3.03	95.9	4.19	.0	5.9	.80	REST	.0		XXXX			
WB THRU :	3.12	95.7	4.36		6.2	.80					XXXX		
LEFT :	1.16	87.9	1.77	.0	2.7	.38	REST	.0			XXXX		

M E A S U R E S O F E F F E C T I V E N E S S

S I G N A L T I M I N G

ANALYSIS PERIOD :	DELAY (VEH-HRS)	STOPS (%)	EX. FUEL (GAL)	EX. LEFT (VEH)	MAXIMUM QUEUE	V/C RATIO	ALL RED (SEC)	DIAL CYCLE NO. (SEC)	PH 1 (%)	PH 2 (%)	PH 3 (%)	PH 4 (%)
SUMMARY :	16.05	84.8	27.44	.0	15.0	.80	TIMING BASED ON EQUAL DEGREE OF SATURATION.					

 S O A P I N P U T E C H O

NO.	CARD	ID	A	B	NBT	NBL	SBT	SBL	EBT	EBL	WBT	WBL	COMMENT
14	:	COMPARE											

 C A S E C O M P A R I S O N

NO.	CASE	NAME	TOTAL DELAY (VEH-HRS)	EXCESS FUEL (GAL)	EXCESS LEFT TURNS
0	1	STATO DI FATTO	15.76	26.97	.0
0	2	CAMBIO FASATURA	15.77	26.98	.0
0	3	PROGETTO	16.05	27.44	.0

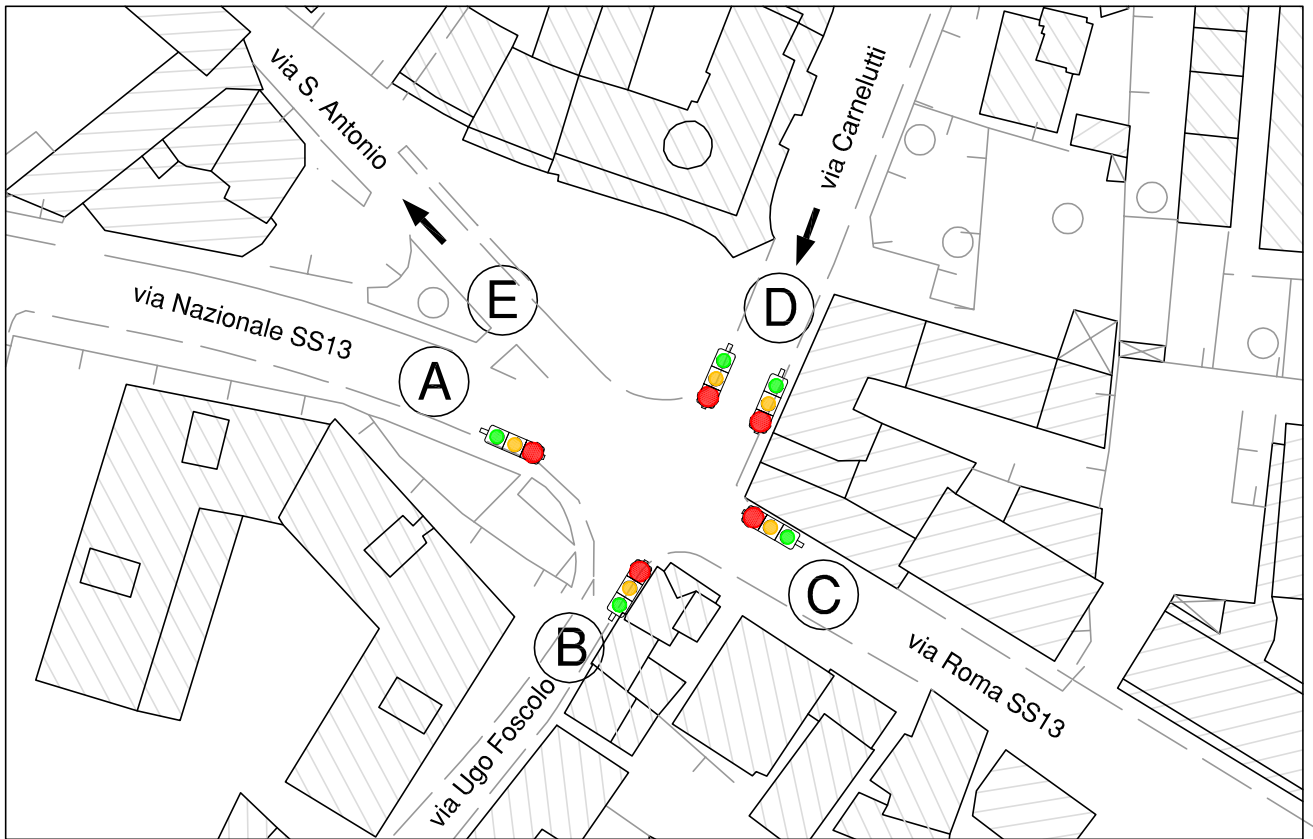
S O A P I N P U T E C H O

NO. CARD ID A B NBT NBL SBT SBL EBT EBL WBT WBL COMMENT

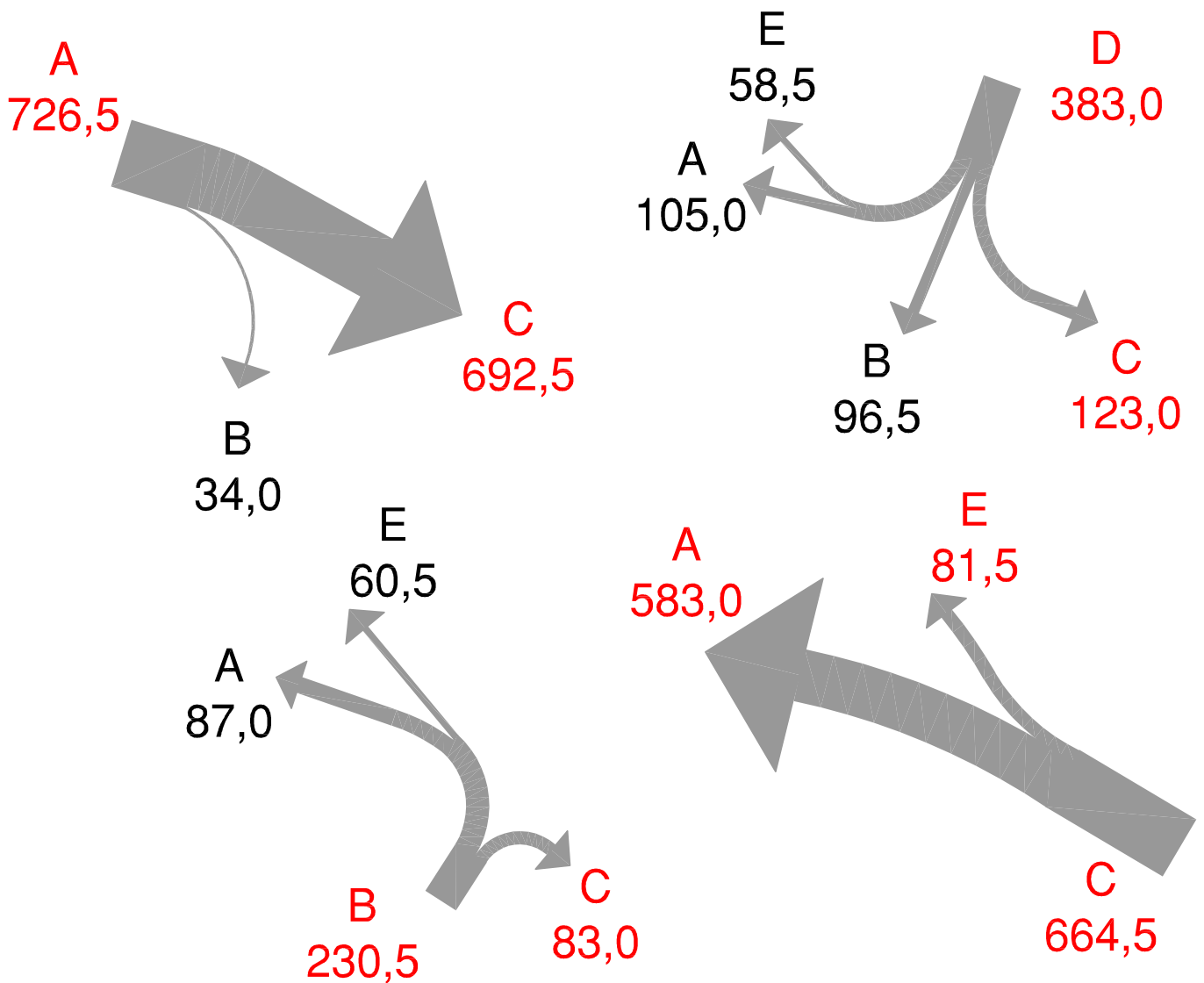
-----:-----
15 :END

END OF SOAP JOB

GOOD NEWS: NO ERRORS ENCOUNTERED DURING THIS JOB

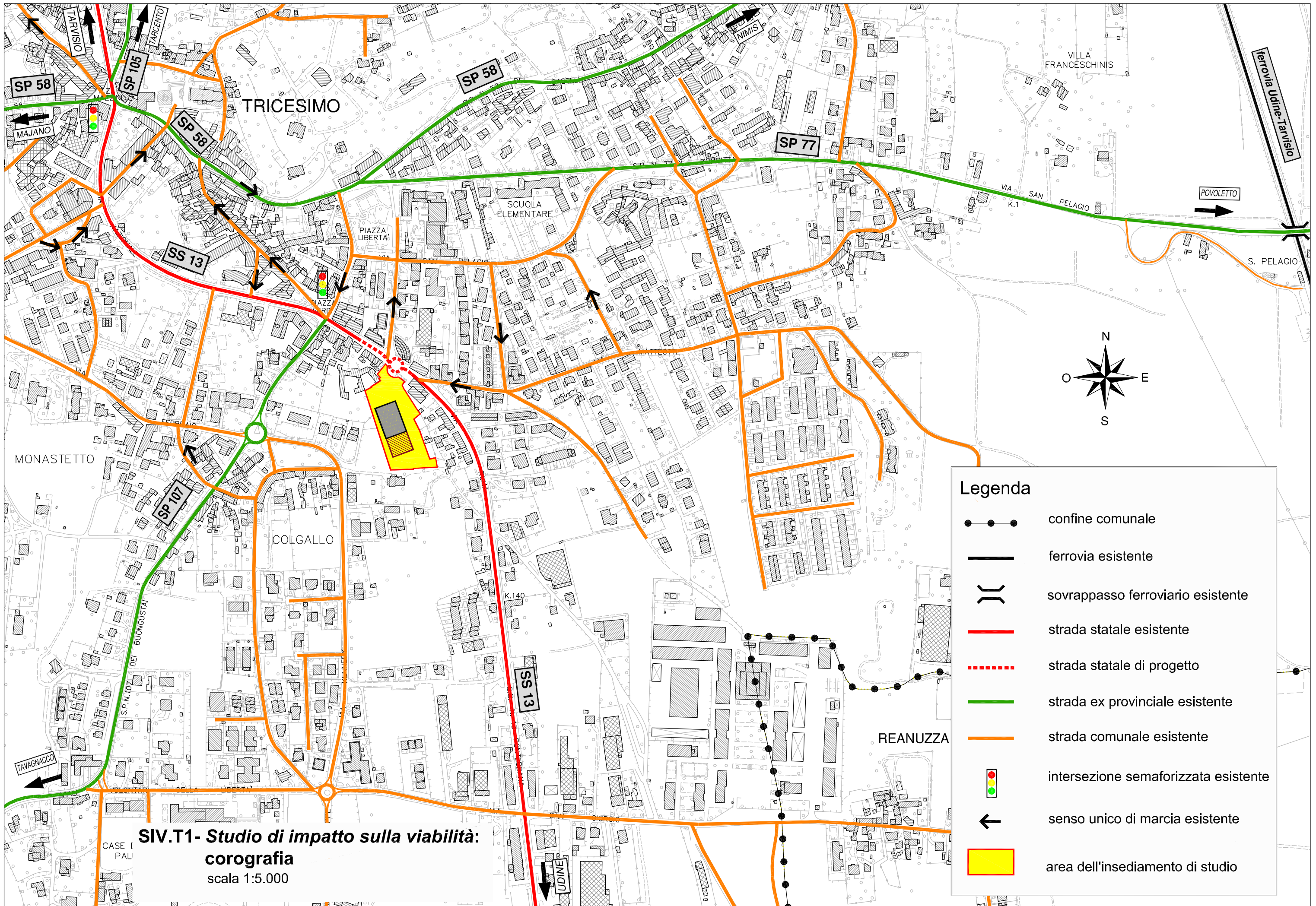


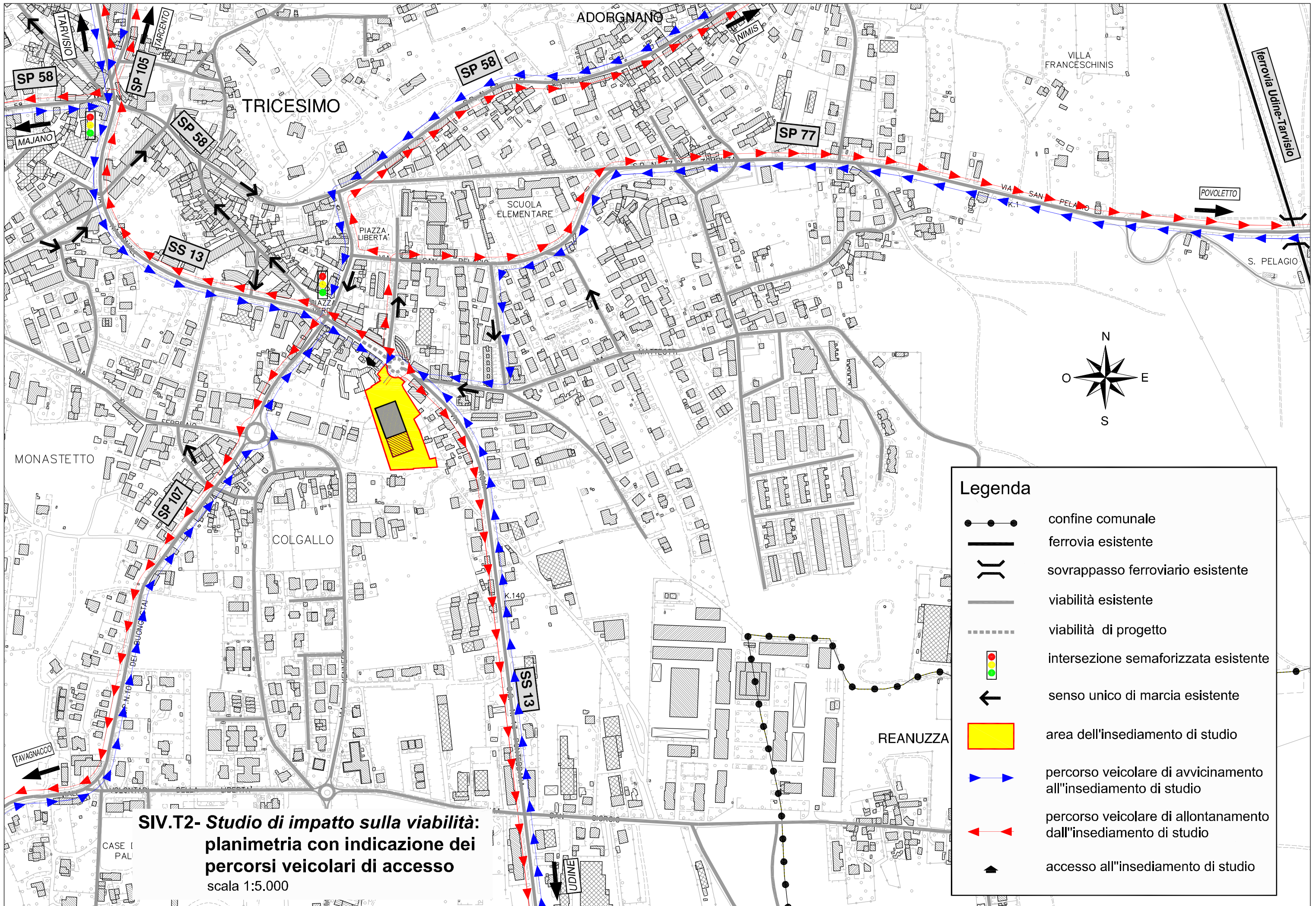
Flussi di traffico nella situazione di progetto. Dati espressi in Veicoli Equivalenti.



Appendice 5

Documentazione grafica





SIV.T2- Studio di impatto sulla viabilità:
planimetria con indicazione dei
percorsi veicolari di accesso
 scala 1:5.000

Legenda

-  confine comunale
-  ferrovia esistente
-  sovrappasso ferroviario esistente
-  viabilità esistente
-  viabilità di progetto
-  intersezione semaforizzata esistente
-  senso unico di marcia esistente
-  area dell'insediamento di studio
-  percorso veicolare di avvicinamento all'insediamento di studio
-  percorso veicolare di allontanamento dall'insediamento di studio
-  accesso all'insediamento di studio