



Comune di Venezia

Direzione Mobilità e Trasporti

Settore Pianificazione Infrastrutture Viabilità Trasporti

**PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO
STATO DI ATTUAZIONE E AGGIORNAMENTO**

Allegato B

**Schede tecniche di valutazione delle
proposte di Piano**

Allegato

alla Deliberazione G.C. n. 265 del 23.05.2014

Nelle seguenti schede sono analizzate le varie misure considerate nell'ambito della formazione delle proposte di Piano, relative alla viabilità e alla regolazione degli incroci; l'analisi è mirata a verificare la fattibilità degli interventi in termini di assetti geometrici e circolatori e di impatto sui flussi di traffico. Si tratta quindi della disamina di una serie di interventi che poi entreranno in diversa combinazione negli scenari oggetto di valutazione e nelle proposte finali di Piano.

Nel caso di interventi inseriti nelle proposte finali di Piano, gli assetti geometrici e le regolazioni semaforiche nel seguito descritte non costituiranno elementi vincolanti ma avranno valore di indicazioni di massima, per indirizzare la fase attuativa di Piano e la progettazione di dettaglio degli interventi.

Gli interventi nel seguito analizzati riguardano le seguenti tipologie:

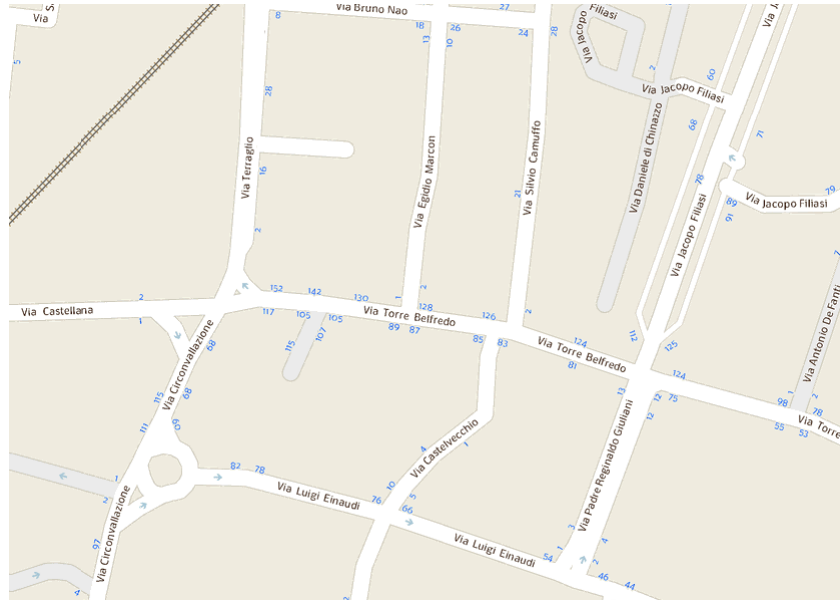
- Variazione degli schemi di circolazione su un'asse viario
- Variazione degli schemi di circolazione su un nodo complesso
- Variazione dell'assetto/regolazione di un incrocio

La seguente figura riporta la distribuzione sul territorio degli interventi sugli assi e sui nodi viari, per i quali si sviluppa nel seguito l'analisi di fattibilità.

Assetto circolatorio della viabilità cosiddetta “Quattro cantoni”(C5)

Stato attuale del nodo

Il nodo in esame è costituito dal quadrilatero Circonvallazione/Torre Belfredo/Padre Giuliani/Einaudi e si colloca al margine occidentale della ZTL del centro di Mestre



Vista del quadrilatero in esame

Il quadrilatero è regolato per tre lati (Torre Belfredo/Padre Giuliani/Einaudi) a senso unico di marcia nel verso antiorario.

La regolazione degli incroci del quadrilatero è la seguente :

- Nodo Circonvallazione/Einaudi regolato a rotatoria,
- Nodo Circonvallazione/Castellana/Terraglio/Torre Belfredo regolato da semaforo, con obbligo di svolta a destra da Castellana in Circonvallazione e divieto di svolta a sinistra da Circonvallazione a Castellana,
- Nodo Torre Belfredo/Filiasi/Padre Giuliani regolato da semaforo, con obbligo (eccetto bus e autorizzati) di svolta a destra da Filiasi in Torre Belfredo,
- Nodo Einaudi/Padre Giuliani regolato a precedenza, con segnale di stop per i veicoli uscenti dalla ZTL.

Il collegamento Castellana-Terraglio è garantito –in alternativa al transito dal quadrilatero in esame- anche dall’itinerario interno al quartiere costituito dalla vie Santa Chiara e San Damiano.

Il nodo risulta congestionato dai flussi provenienti dalle direttrici nord e nord/ovest (Castellana, Terraglio e Verrazzano/Filiasi) e diretti principalmente in via Circonvallazione.

Lo schema di circolazione a senso antiorario, combinato con i vincoli di svolta citati, produce un consistente allungamento dei percorsi e non evita problemi di accodamento in particolare da Castellana e Terraglio.

Riproduzione dell'assetto attuale del nodo con microsimulatore

Il traffico veicolare nel nodo in esame è stato riprodotto quantitativamente con un modello di microsimulazione dinamica basato su software *AIMSUN* (versione 6.0.6).

AIMSUN Microscopic Simulator è un software di microsimulazione ed analisi del traffico stradale sviluppato dalla TSS (Transport Simulation Systems) di Barcellona.

Nel modello dinamico è stato riprodotto in modo analitico la viabilità interessante il nodo, comprese le regole di circolazione e le fasi semaforiche.



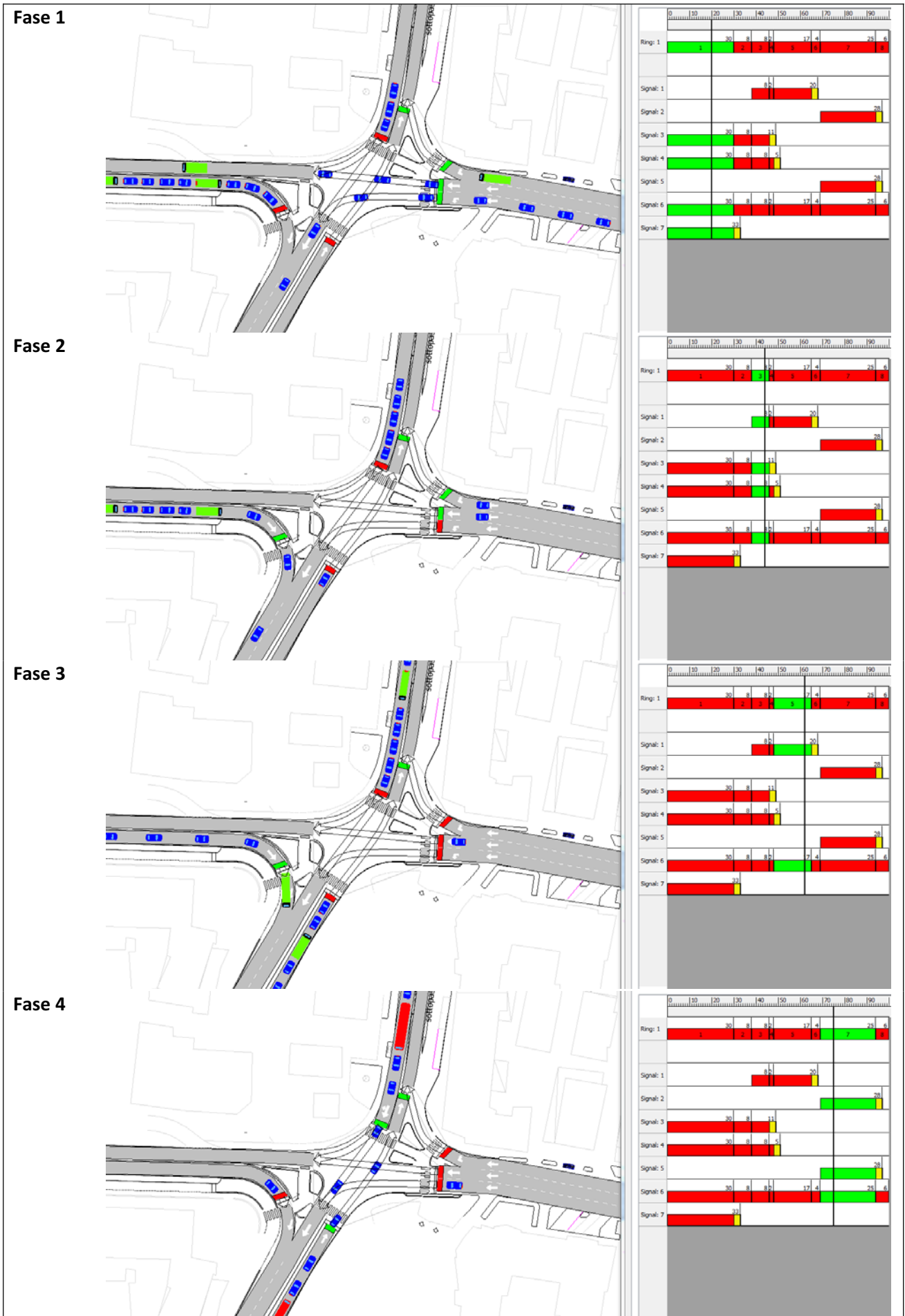
Grafo della rete viaria (stato di fatto) riprodotto nel microsimulatore

Il sistema semaforico che regola i due incroci su via Torre Belfredo presenta le seguenti caratteristiche:

Impianto Castellana/Terraglio

L'impianto semaforico presenta 4 fasi principali.

Nella prima fase è permessa la circolazione da via Torre Belfredo verso tutte le direzioni, mentre nella seconda fase la svolta a sinistra viene impedita per permettere il concomitante movimento da via Castellana verso via Circonvallazione. Nella terza fase è permesso solo quest'ultimo movimento per garantire gli attraversamenti pedonali. Nell'ultima fase transitano in contemporanea i veicoli lungo l'asse sud-nord Circonvallazione – Terraglio.

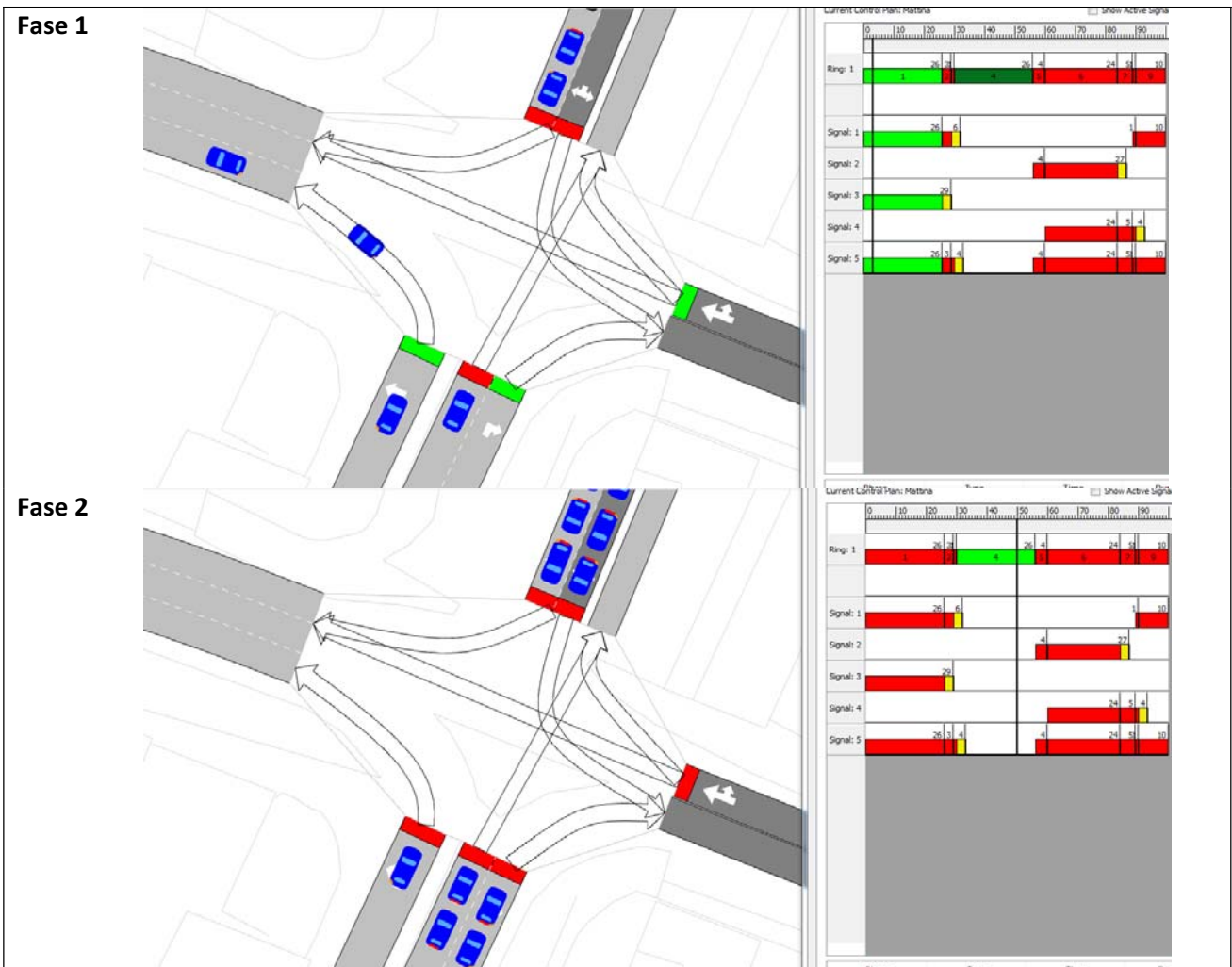


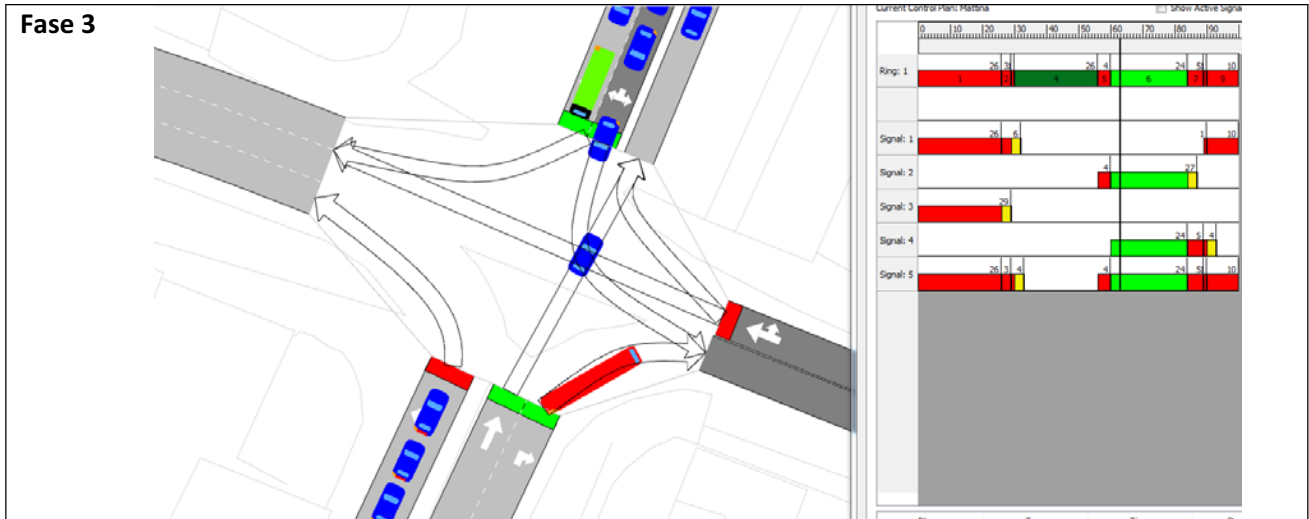
Nell'ora di punta serale viene ridotto di 2" il verde dalla Castellana ed aumentato il tempo per la quarta fase (transito sud-nord).

Impianto Filiasi/Padre Giuliani

L'impianto semaforico presenta 3 fasi principali.

Nella prima fase sono permesse le svolte da via Padre Giuliani verso sinistra (dalla carreggiata ovest) e verso destra dalla carreggiata est di via Padre Giuliani e tutte le manovre provenienti da via Torre Belfredo (ZTL). La seconda fase è esclusivamente pedonale ed è l'unica in cui non è permessa la svolta verso destra da Padre Giuliani altrimenti continua. Nella terza fase circolano i veicoli provenienti da via Filiasi e quelli provenienti dalla carreggiata destra di via Padre Giuliani.





Nell'ora di punta serale viene ridotta la fase semaforica pedonale e aumentata la terza fase di 4".

Le matrici dei veicoli leggeri e pesanti dell'ora di punta mattutina (7:45-8:45) utilizzate nella micro simulazione sono state elaborate utilizzando i rilievi effettuati nella primavera 2012 e i risultati dello scenario SDF2012 del modello di simulazione a scala urbana, mentre per la matrice dei bus si è fatto riferimento all'orario 2013 delle linee urbane ed extraurbane di ACTV.

PUNTA DEL MATTINO - Leggeri												
Destinazione	Circonvallazione	Park Einaudi	Candiani	San Rocco	Torre Belfredo	Filiasi	Camuffo	Marcon	Terraglio	Castellana	Wolf	Totale destinazione
Origine												
Circonvallazione	0	0	0	3	7	93	11	11	307	121	15	569
Park Einaudi	0	0	0	0	0	13	0	0	12	12	0	37
Candiani	0	0	0	0	0	19	0	9	18	18	0	65
San Rocco	1	0	0	0	43	0	0	0	0	8	2	55
Torre Belfredo	2	0	0	18	0	0	0	0	0	5	0	25
Filiasi	254	13	19	29	16	0	62	62	0	31	8	495
Camuffo	22	0	0	0	0	0	0	0	6	11	1	41
Marcon	22	0	0	0	0	0	0	0	6	11	1	41
Terraglio	222	41	61	41	9	0	0	0	0	0	6	370
Castellana	273	16	25	19	9	10	5	12	23	0	12	403
Totale origine	796	71	106	110	75	136	79	95	373	217	44	2101

PUNTA DEL MATTINO - Pesanti												
Destinazione	Circonvallazione	Park Einaudi	Candiani	San Rocco	Torre Belfredo	Filiasi	Camuffo	Marcon	Terraglio	Castellana	Wolf	Totale destinazione
Origine												
Circonvallazione	0	1	1	0	0	2	1	1	12	2	0	18
Park Einaudi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Candiani	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3
San Rocco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torre Belfredo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Filiasi	3	0	1	0	0	0	8	8	0	0	0	21
Camuffo	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4
Marcon	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4
Terraglio	12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Castellana	7	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	10
Totale origine	23	2	3	0	0	4	10	10	20	3	0	75

PUNTA DEL MATTINO - Bus												
Destinazione	Circonvallazione	Park Einaudi	Candiani	San Rocco	Torre Belfredo	Filiasi	Camuffo	Marcon	Terraglio	Castellana	Wolf	Totale destinazione
Origine												
Circonvallazione	0	0	0	2	12	0	0	0	7	0	0	21
Park Einaudi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Candiani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Rocco	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	14
Torre Belfredo	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Filiasi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camuffo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marcon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terraglio	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Castellana	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	12
Totale origine	21	0	0	14	12	0	0	0	7	12	0	66

Per ricostruire la matrice serale si è proceduto ad un ribaltamento della matrice del mattino, in maniera differenziata per veicoli leggeri e pesanti.

ALLEGATO B: SCHEDE TECNICHE DI VALUTAZIONE DELLE PROPOSTE DI PIANO

PUNTA DELLA SERA - Leggeri												
Destinazione	Circonvallazione	Park Einaudi	Candiani	San Rocco	Torre Belfredo	Filiasi	Camuffo	Marcon	Terraglio	Castellana	Wolf	Totale destinazione
Origine												
Circonvallazione	0	0	0	2	3	213	19	19	243	235	4	739
Park Einaudi	0	0	0	0	0	13	0	0	33	15	0	62
Candiani	0	0	0	0	0	19	0	3	50	23	0	96
San Rocco	2	0	0	0	24	22	0	0	31	16	1	97
Torre Belfredo	6	0	0	37	0	12	0	0	0	8	0	63
Filiasi	133	13	19	7	4	0	16	16	0	15	2	226
Camuffo	14	0	7	0	0	47	0	0	1	6	0	69
Marcon	14	0	7	0	0	47	0	0	1	12	0	81
Terraglio	286	19	29	10	0	0	4	4	0	18	2	372
Castellana	159	13	19	11	6	26	10	11	6	0	3	263
Totale origine	614	46	75	67	38	399	50	54	367	348	11	2068

PUNTA DELLA SERA - Pesanti												
Destinazione	Circonvallazione	Park Einaudi	Candiani	San Rocco	Torre Belfredo	Filiasi	Camuffo	Marcon	Terraglio	Castellana	Wolf	Totale destinazione
Origine												
Circonvallazione	0	0	0	0	0	2	0	0	8	4	0	15
Park Einaudi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Candiani	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
San Rocco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torre Belfredo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Filiasi	2	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	8
Camuffo	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	5
Marcon	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	5
Terraglio	8	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	12
Castellana	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Totale origine	14	1	2	0	0	10	4	4	11	5	0	52

PUNTA DELLA SERA- Bus												
Destinazione	Circonvallazione	Park Einaudi	Candiani	San Rocco	Torre Belfredo	Filiasi	Camuffo	Marcon	Terraglio	Castellana	Wolf	Totale destinazione
Origine												
Circonvallazione	0	0	0	2	12	0	0	0	7	0	0	21
Park Einaudi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Candiani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Rocco	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	14
Torre Belfredo	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Filiasi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camuffo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marcon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terraglio	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Castellana	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	12
Totale origine	21	0	0	14	12	0	0	0	7	12	0	66

Assegnando la domanda attuale alla rete descritta in precedenza è stato ricostruito il modello di traffico dello stato di fatto.

Fra i risultati estratti dalle microsimulazioni si riportano i seguenti indicatori (stratificati per asse viario e direzione di marcia):

- tempi medi di fermo in coda (in secondi)
- coda media in accesso agli incroci (in veicoli)
- coda massima in accesso agli incroci (in veicoli)

Gli indicatori sotto riportati sono relativi all'ora di punta mattutina e alle strade di accesso ai seguenti nodi critici:

- 1 Rotatoria Circonvallazione-Einaudi,
- 2 Incrocio Einaudi-Padre Giuliani,
- 3 Semaforo Filiasi-Torre Belfredo,
- 4 Semaforo Castellana-Terraglio.

PUNTA DEL MATTINO

nodo /direttrice ingresso	SDF			
	flusso	tempo medio in coda	coda media	coda massima
	veic./h	secondi	veicoli	veicoli
1/Circonvallazione Nord	1280	7,0	1,1	15
1/Circonvallazione Nord	670	16,0	1,4	13
1/Einaudi Est	9	13,0	0,0	2
2/Einaudi Ovest	630	0,0	0,0	1
2/San Rocco	118	16,0	0,5	3
2/Padre Giuliani	-	-	-	-
3/Filiasi	555	54,0	4,1	13
3/Padre Giuliani	238	15,0	0,5	6
3/Padre Giuliani carr. sx	287	25,0	2,0	9
3/Torre Belfredo ZTL	35	18,0	0,2	2
3/Torre Belfredo Ovest	-	-	-	-
4/Castellana	446	59,0	7,4	28
4/Circonvallazione	406	51,0	5,8	13
4/Terraglio	395	53,0	5,8	24
4/Torre Belfredo	768	19,8	2,1	15
Veic*km totale Quadrilatero	km	1.007,5		

Proposte di modifica dell'assetto del nodo

I criteri di riorganizzazione del nodo in esame sono i seguenti:

- a. ridurre le percorrenze riportando a doppio senso di marcia tutti o quasi tutti i lati del quadrilatero (a seconda delle ipotesi di riassetto);
- b. fluidificare il nodo, riducendo per quanto possibile i tempi medi di fermo in coda e la lunghezza delle code;
- c. evitare che la fluidificazione comporti un eccesso di alimentazione dei veicoli entranti in via Circonvallazione in direzione della Stazione (dato che via Circonvallazione ha dei vincoli evidenti a reggere incrementi di flusso veicolare).

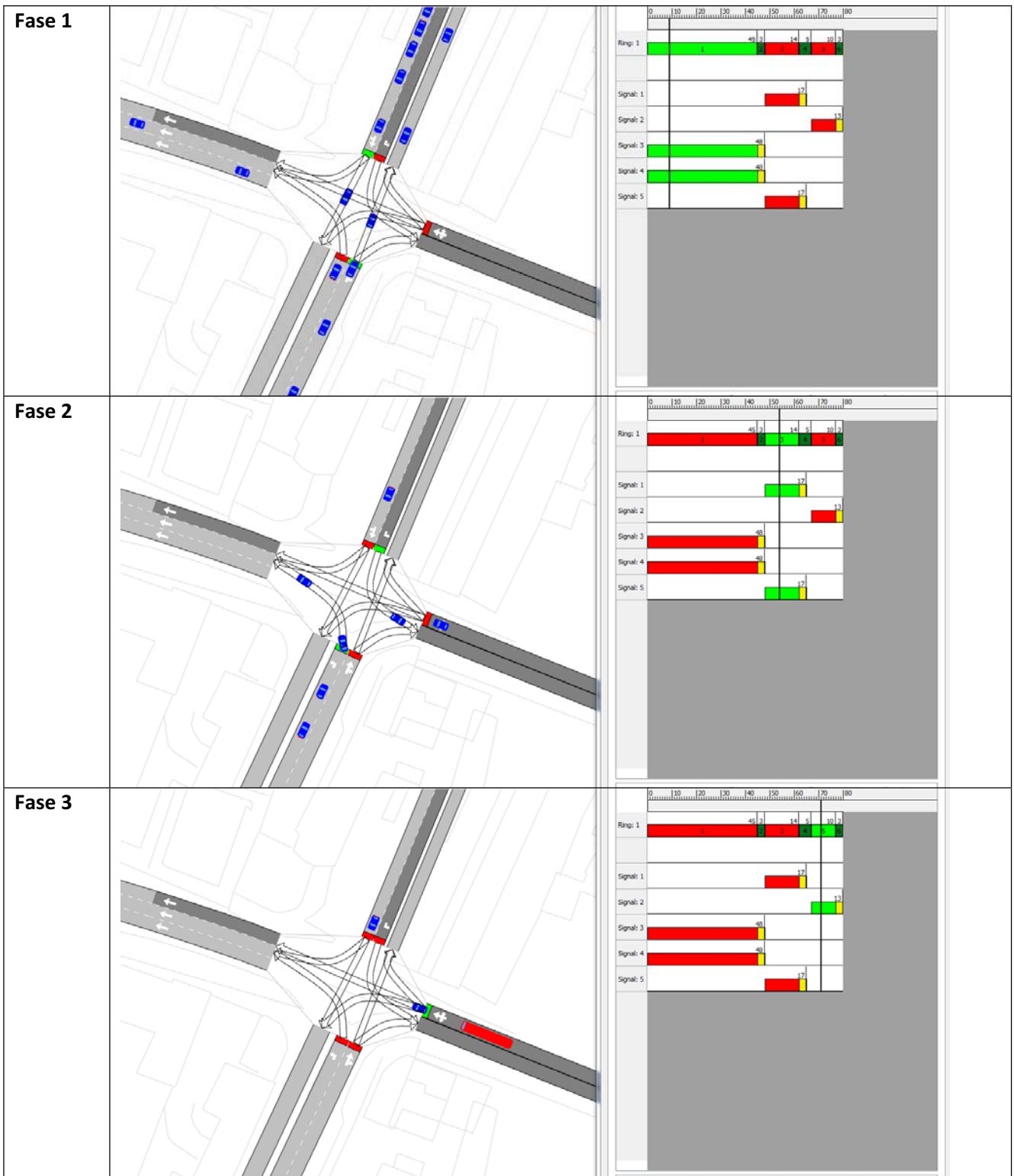
Il terzo criterio è perseguito facendo funzionare meglio –rispetto ad oggi- la rotatoria all'incrocio Circonvallazione/Einaudi; la rotatoria attualmente –dato lo sbilanciamento fra le varie correnti di traffico- non riesce a svolgere una efficace funzione di limatura del traffico proveniente da Nord e diretto verso la Stazione.

Le proposte di riorganizzazione di questo nodo sono due:

1. messa a doppio senso di marcia dei lati est (Padre Giuliani) e sud (Einaudi) del quadrilatero e conseguente riprogrammazione degli impianti semaforici;
2. messa a doppio senso di marcia di tutti i lati del quadrilatero e conseguente riprogrammazione degli impianti semaforici.

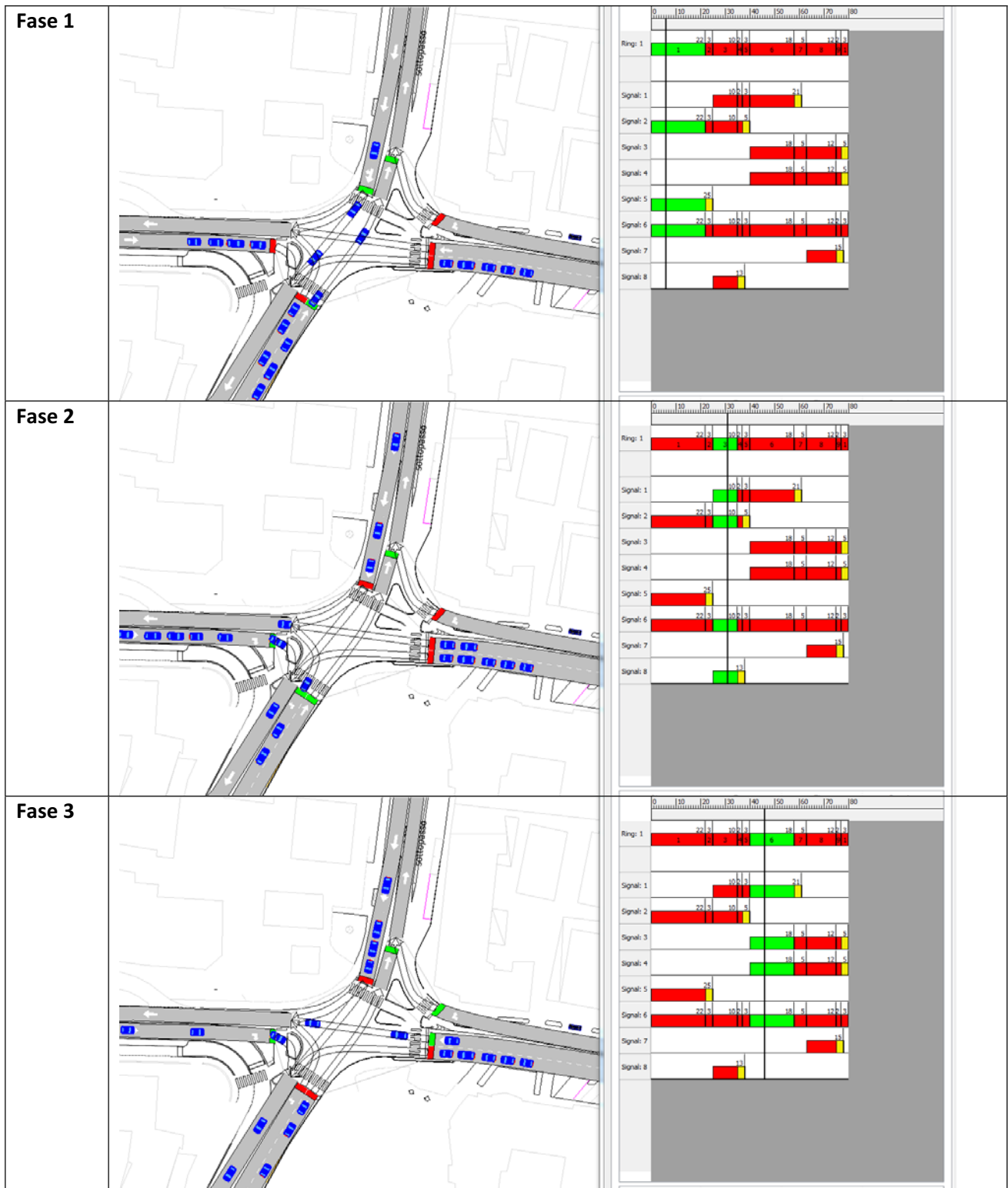
Nell'alternativa 1 si prevedono i seguenti interventi:

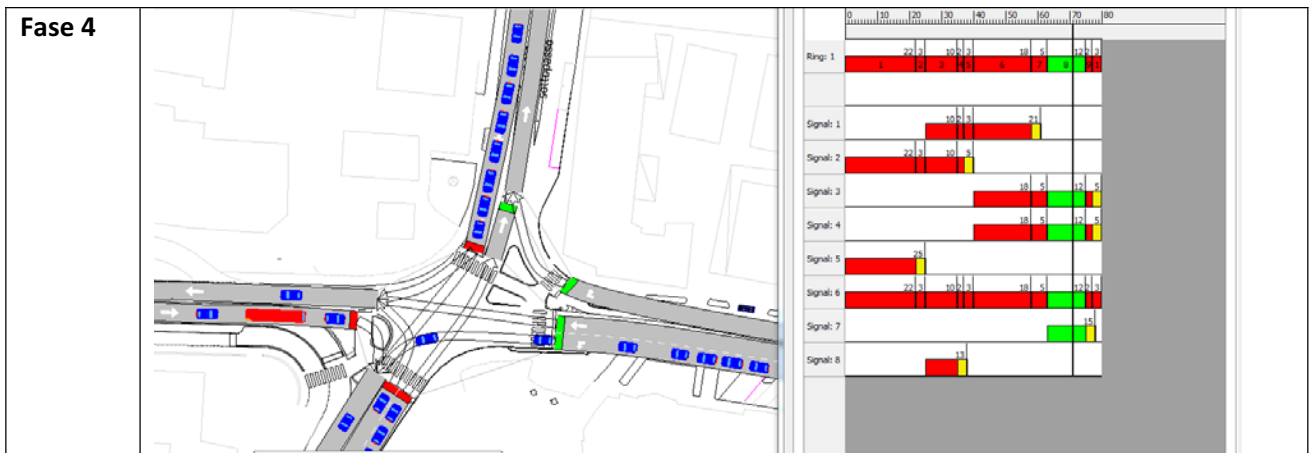
- la messa a doppio senso di via Einaudi con una corsia per senso di marcia;
- la messa a doppio senso di via Padre Giuliani con una corsia in direzione sud (carreggiata ovest) e due in direzione nord (carreggiata est). In attestamento all'incrocio con via Torre Belfredo le due corsie verso nord vengono dedicate la prima alle manovre diritto/destra e la seconda alle manovre verso sinistra;
- il mantenimento del senso unico di marcia in via Torre Belfredo, con due corsie nella prima tratta (e fermata bus sulla destra) e tre corsie in attestamento all'incrocio con via Circonvallazione;
- il mantenimento del doppio senso di marcia in via Circonvallazione, con doppio attestamento in entrambi gli incroci: la doppia corsia verso l'incrocio con Torre Belfredo viene ricavata a discapito della seconda corsia di uscita verso sud e la manovra a destra dalla Castellana viene riportata nell'area di incrocio, eliminando la corsia di svolta "continua";
- all'incrocio Padre Giuliani/Einaudi la regolazione a precedenza prevede:
 - l'obbligo svolta a destra per i veicoli provenienti da nord (Padre Giuliani);
 - l'obbligo della svolta a destra per i veicoli provenienti dalla ZTL, dando la precedenza ai veicoli provenienti da ovest;
- all'incrocio Padre Giuliani/Torre Belfredo si prevedono tre fasi semaforiche (con ciclo ridotto a 80"):
 - fase principale con verde diritto/destra per le provenienze da sud (Padre Giuliani) e da Nord (Filiasi),
 - fase con le svolte a sinistra per le provenienze da sud (Padre Giuliani) e da Nord (Filiasi),
 - fase di uscita da est (ZTL).



In questo incrocio nelle ore serali si mantiene la stessa regolazione.

- all'incrocio Circonvallazione/Torre Belfredo si prevedono quattro fasi semaforiche (con ciclo ridotto a 80''):
 - prima fase con diritto da sud e diritto+destra da nord;
 - seconda fase diritto+sinistra da sud e destra da ovest;
 - terza fase diritto+destra da est e destra da ovest coordinata con le provenienze da Filiasi;
 - quarta fase diritto+destra+sinistra da est;





Nelle ore serali la terza fase non viene eseguita, compensata da un allungamento della quarta.

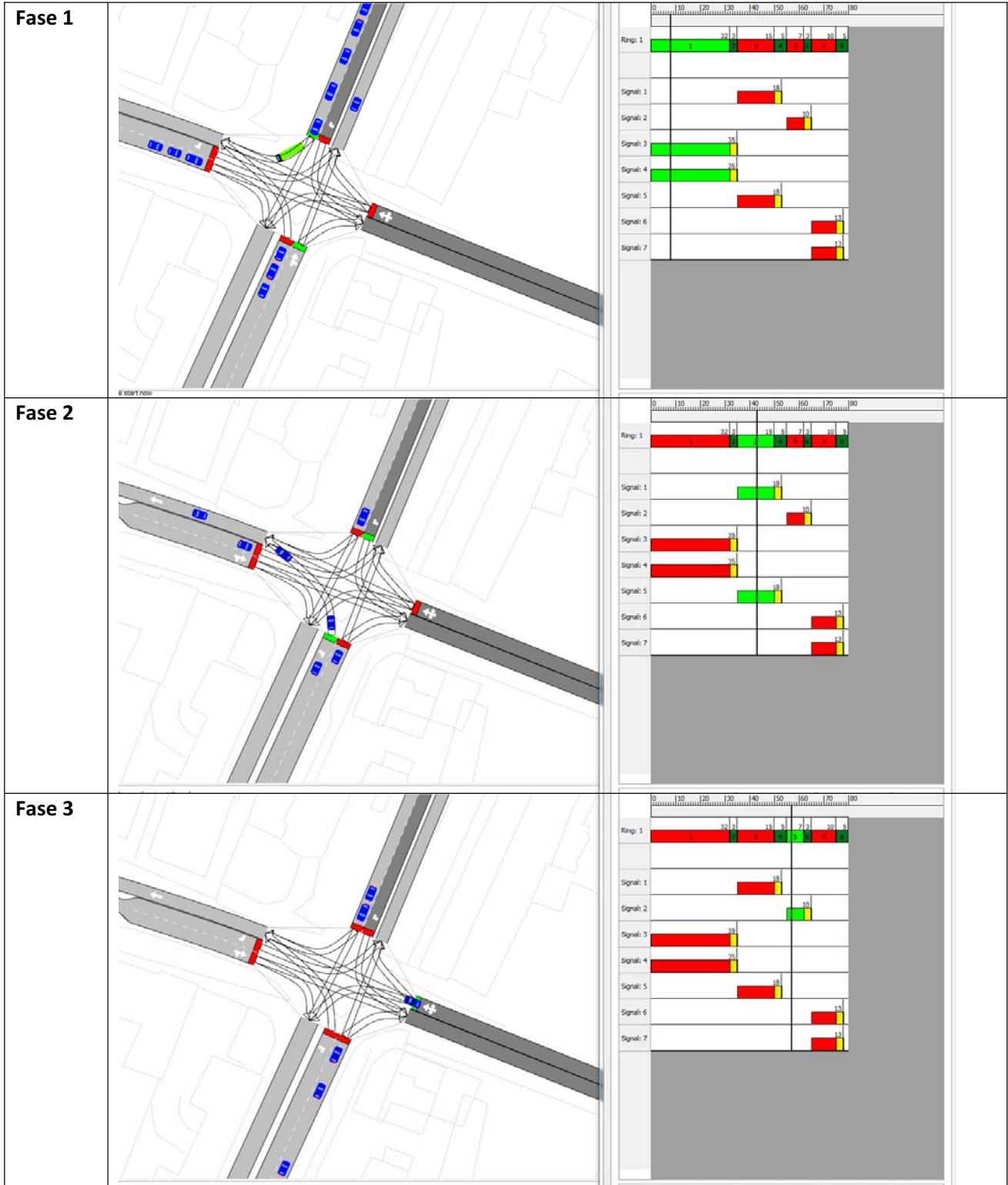


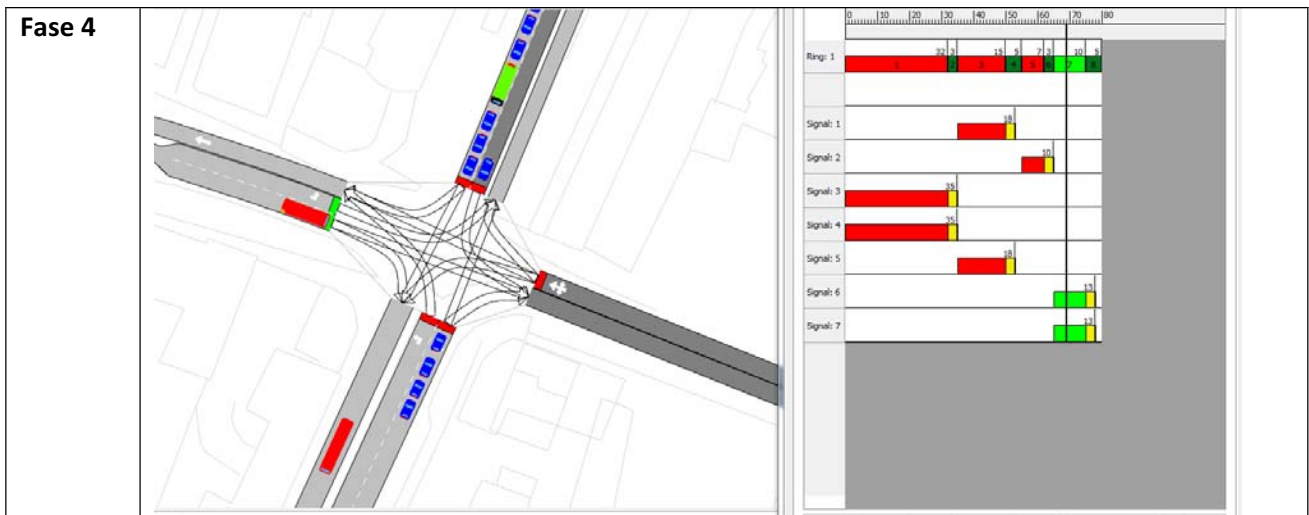
Grafo della rete viaria (alternativa 1) riprodotto nel microsimulatore

Nell'alternativa 2 si prevede:

- la messa a doppio senso di via Einaudi con una corsia per senso di marcia;
- la messa a doppio senso di via Padre Giuliani con una corsia in direzione sud (carreggiata ovest) e due in direzione nord (carreggiata est). In attestamento all'incrocio con via Torre Belfredo le due corsie verso nord vengono dedicate la prima alle manovre dritto/destra e la seconda alle manovre verso sinistra;
- la messa a doppio senso di via Torre Belfredo, con una corsia per senso di marcia e doppio attestamento all'incrocio con Padre Giuliani (prima corsia per dritto+destra e seconda per le svolte a sinistra verso Filiasi);
- il mantenimento del doppio senso di marcia in via Circonvallazione;
- all'incrocio Padre Giuliani/Einaudi la realizzazione di una rotonda compatta a precedenza interna;
- all'incrocio Padre Giuliani/Torre Belfredo si prevedono quattro fasi semaforiche (con ciclo ridotto a 80"):

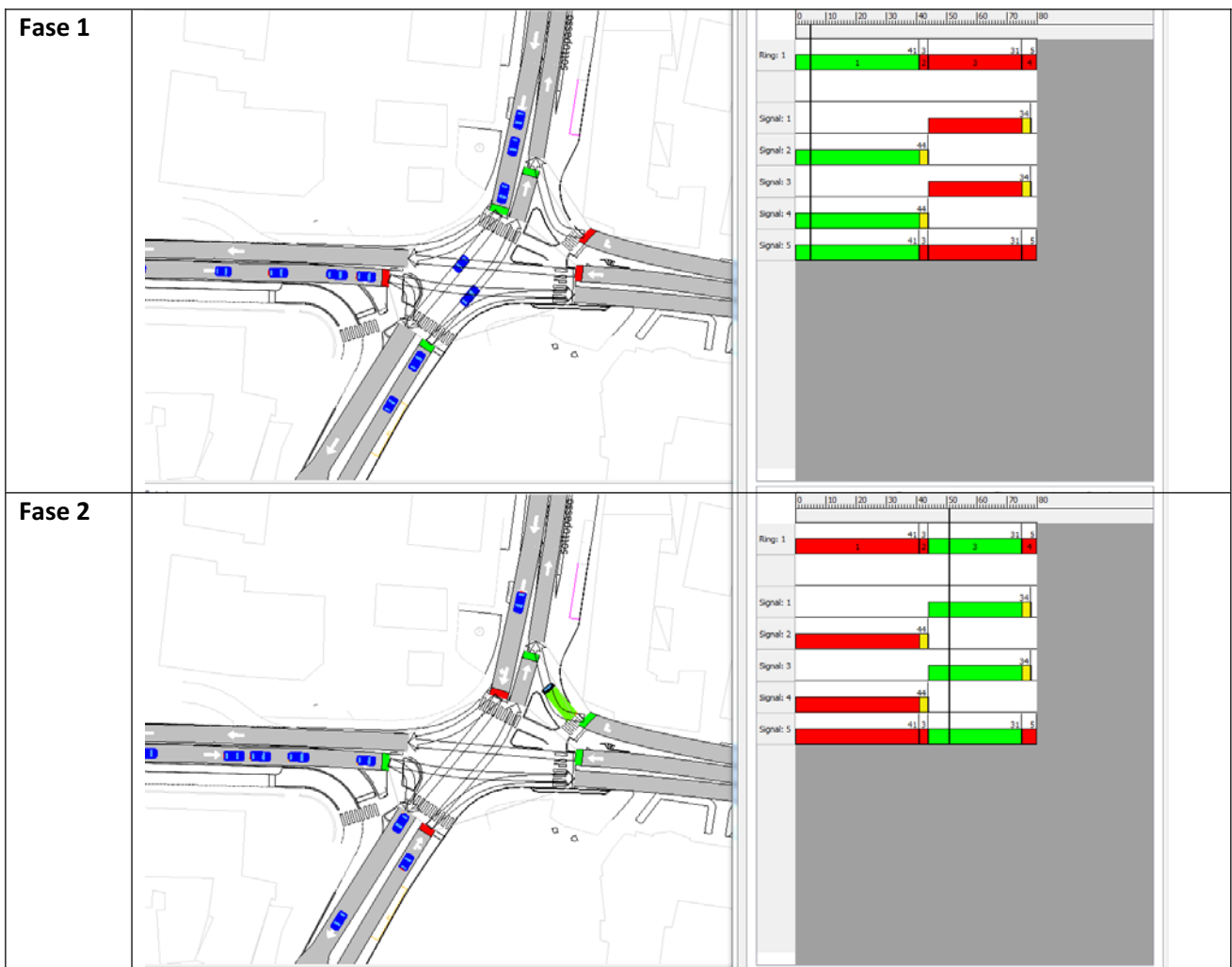
- fase principale con verde diritto/destra per le provenienze da sud (Padre Giuliani) e da Nord (Filiasi);
- fase con le svolte a sinistra per le provenienze da sud (Padre Giuliani) e da Nord (Filiasi);
- fase di uscita da est (ZTL);
- fase di uscita da ovest;





La sera viene potenziato il verde per la fase due in modo da favorire le uscite verso la Castellana.

- all'incrocio Circonvallazione/Torre Belfredo sono impedito le svolte a sinistra e si prevedono due fasi semaforiche (con ciclo ridotto a 80"):
 - prima fase con diritto+destra da nord e da sud;
 - seconda fase con diritto+destra da est e da ovest coordinata con le provenienze da Padre Giuliani.



La sera la fase 2 ha 4 secondi di verde in più rispetto alla regolazione mattutina



Grafo della rete viaria (alternativa 2) riprodotto nel microsimulatore

Risultati delle simulazioni

Nelle tabelle seguenti seguito sono riportati i principali risultati dell'applicazione del modello di microsimulazione alla rete in esame relativamente allo stato attuale del traffico e alle alternative simulate.

PUNTA DEL MATTINO

nodo /direttrice ingresso	SDF				ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2			
	flusso	tempo medio in coda	coda media	coda massima	flusso	tempo medio in coda	coda media	coda massima	flusso	tempo medio in coda	coda media	coda massima
	veic./h	secondi	veicoli	veicoli	veic./h	secondi	veicoli	veicoli	veic./h	secondi	veicoli	veicoli
1/Circonvallazione Nord	1280	7,0	1,1	15	1001	3,0	0,3	8	793	4,0	0,4	7
1/Circonvallazione Nord	670	16,0	1,4	13	620	3,0	0,3	6	618	2,0	0,2	4
1/Einaudi Est	9	13,0	0,0	2	225	8,0	0,5	8	354	4,0	0,5	8
2/Einaudi Ovest	630	0,0	0,0	1	474	0,0	0,0	1	475	1,0	0,1	5
2/San Rocco	118	16,0	0,5	3	108	0,0	0,0	1	107	2,0	0,1	2
2/Padre Giuliani	-	-	-	-	211	0,0	0,0	0	435	0,0	0,0	5
3/Filiasi	555	54,0	4,1	13	509	0,0	0,7	6	551	20,0	1,5	9
3/Padre Giuliani	238	15,0	0,5	6	351	0,0	0,9	7	428	30,0	1,7	10
3/Padre Giuliani carr. sx	287	25,0	2,0	9	-	-	-	-	-	-	-	-
3/Torre Belfredo ZTL	35	18,0	0,2	2	34	31,0	0,3	3	35	40,0	0,4	3
3/Torre Belfredo Ovest	-	-	-	-	-	-	-	-	78	42,0	0,5	4
4/Castellana	446	59,0	7,4	28	427	16,0	1,8	13	425	19,0	2,0	15
4/Circonvallazione	406	51,0	5,8	13	504	20,0	1,4	9	402	11,0	1,2	9
4/Terraglio	395	53,0	5,8	24	382	30,0	3,2	19	411	11,0	1,3	12
4/Torre Belfredo	768	19,8	2,1	15	351	33,0	1,8	10	272	4,7	0,4	6
Veic*km totale Quadrilatero	<i>km</i>	1.007,5			<i>km</i>	773,7	-23%		<i>km</i>	825,1	-18%	

Dall'osservazione delle simulazioni e dal confronto tra gli indicatori di traffico si possono trarre le seguenti utili indicazioni:

- Entrambe le soluzioni proposte presentano una riduzione generalizzata delle percorrenze (data

l'eliminazione parziale o totale dei sensi unici di marcia nel quadrilatero) e delle code medie e massime (con l'eccezione dell'accesso alla rotatoria sud/ovest da via Einaudi, accesso che attualmente è scarico);

- Anche in termini di tempi di attesa si registra una riduzione generalizzata (con la sola eccezione nell'alternativa 1 dell'attestamento da via Torre Belfredo al semaforo con il Terraglio, compensato però dalla riduzione dei tempi in via Filiasi).

PUNTA DELLA SERA

nodo/direttrice ingresso	SDF				ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2			
	flusso	tempo medio in coda	coda media	coda massima	flusso	tempo medio in coda	coda media	coda massima	flusso	tempo medio in coda	coda media	coda massima
	veic./h	secondi	veicoli	veicoli	veic./h	secondi	veicoli	veicoli	veic./h	secondi	veicoli	veicoli
1/Circonvallazione Nord	1058	1,0	0,1	5	910	1,0	0,2	5	608	2,0	0,7	7
1/Circonvallazione Nord	800	5,0	0,6	8	794	5,0	0,5	9	754	2,0	1,4	11
1/Einaudi Est	33	2,0	0,0	2	195	6,0	0,3	7	260	4,0	0,3	8
2/Einaudi Ovest	902	0,0	0,0	1	649	0,0	0,0	1	546	8,0	3,4	20
2/San Rocco	175	33,0	1,0	6	170	3,0	0,1	3	159	11,0	1,4	7
2/Padre Giuliani	-	-	-	-	162	0,0	0,0	0	257	1,0	0,9	7
3/Filiasi	246	24,0	0,8	6	237	8,0	0,3	3	234	19,0	1,2	7
3/Padre Giuliani	473	22,0	1,5	8	678	21,0	2,0	12	602	52,0	4,6	16
3/Padre Giuliani carr. sx	468	20,0	2,7	12	-	-	-	-	-	-	-	-
3/Torre Belfredo ZTL	86	29,0	0,7	5	84	35,0	0,8	5	73	45,0	1,3	7
3/Torre Belfredo Ovest	-	-	-	-	-	-	-	-	163	69,0	2,5	13
4/Castellana	293	33,0	2,7	15	293	21,0	1,6	11	287	14,0	1,9	17
4/Circonvallazione	317	29,0	2,5	12	589	10,0	0,9	7	447	14,0	1,7	11
4/Terraglio	389	33,0	3,7	16	393	16,0	1,8	16	390	13,0	2,2	21
4/Torre Belfredo	826	13,6	1,6	10	421	177,2	9,6	19	345	4,0	0,4	9
Veic*km totale Quadrilatero	km	1.233,0			km	932,8	-24%		km	898,3	-27%	

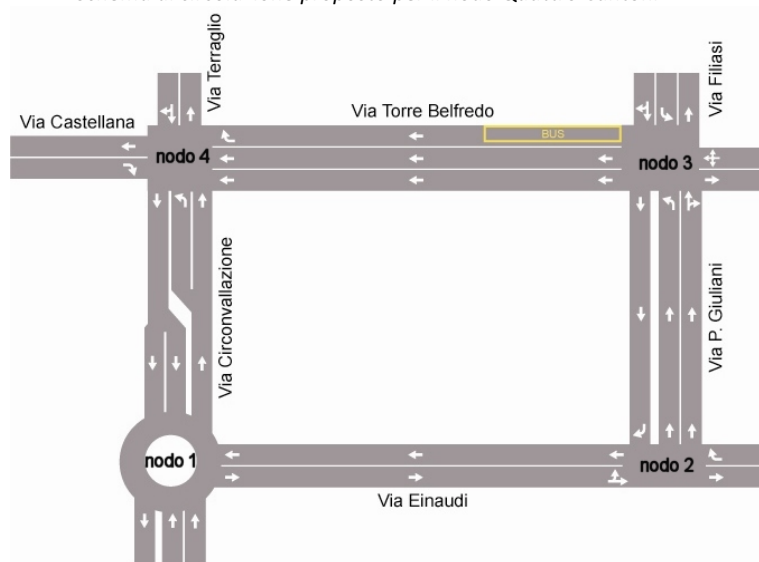
Analoghe valutazioni si possono trarre dall'analisi dei risultati relativi alla punta serale; si nota un problema di leggera congestione nell'alternativa 2 alla minirotoratoria all'incrocio Einaudi/Padre Giuliani.

Considerazioni finali

Pur presentando entrambe le soluzioni proposte buoni indicatori con evidente miglioramento rispetto allo stato di fatto, nel successivo sviluppo del Piano è stata assunta come proposta di piano l'alternativa 1, che produce buoni effetti con due vantaggi rispetto all'alternativa 2:

- limita la variazione delle regole di circolazione a soli due lati del quadrilatero (mantenendo il lato di Torre Belfredo a senso unico di marcia),
- riduce i vincoli di svolta all'incrocio Torre Belfredo/Circonvallazione con effetto di riduzione delle percorrenze nel quadrilatero.

Schema di circolazione proposto per il nodo Quattro Cantoni



Regolazione dell'asse viario Fradeletto-Vespucci (C4-C7-C8-C9)

Stato attuale dell'asse

L'asse in esame è l'unico itinerario di una certa capacità di attraversamento ovest↔est del nucleo denso di Mestre oltre all'itinerario Trento-Stazione-Torino al margine sud.

L'itinerario in esame garantisce una serie di funzioni:

- Accedere ai parcheggi al margine nord della ZTL del centro
- Accedere alla zona residenziale densa compresa fra l'asse medesimo e le vie Trezzo / San Donà
- Collegare la zona di Zelarino (strada Castellana) e la Tangenziale di Mestre con le zone della Bissuola, di San Giuliano e di via Torino.

I nodi urbani dell'asse in esame sono :

- Rotatoria con via S.Maria dei Battuti
- Incrocio semaforizzato con viale Garibaldi
- Incrocio semaforizzato con via Cà Rossa (interessata dal transito della tranvia)
- Incrocio semaforizzato con via Bissuola
- Rotatoria con le vie Crispi e Pigafetta

Le principali criticità di questo asse sono:

- Il traffico intenso nelle fasce orarie di punta del mattino e della sera, in un ambito con alta densità di residenze.
- Le situazioni di accodamento nelle medesime fasce orarie, legate in particolare ai limiti fisici degli incroci, al conflitto con il transito del tram e al conflitto con pedoni e ciclisti in attraversamento (per accedere al centro di Mestre).
- Le difficoltà per i veicoli provenienti dalla Tangenziale di accedere al quartiere a nord dell'asse in esame (l'unica svolta a sinistra attualmente disponibile è quella all'incrocio con viale Garibaldi).
- L'impossibilità tecnica di mantenere il coordinamento tra i segnali dei tre impianti semaforici, a causa delle sfasature provocate dalla priorità data al passaggio del tram all'incrocio con via Cà Rossa.

Composizione dei flussi

Indagini ad hoc effettuate nell'inverno 2006 hanno evidenziato che la quota di traffico di attraversamento dell'asse, più specificamente del tratto compreso tra viale Ancona e viale Garibaldi, in direzione Tangenziale, è piuttosto ridotta. Si tratta della quota di traffico –ancorché urbana- con origine nelle zone terziarie di viale Ancona e destinazione oltre viale Garibaldi. Nell'ora di punta della sera questa quota di traffico di attraversamento risulta pari al 13%.

Tutto il resto del traffico che interessa questo asse è di tipo specifico, con origine o destinazione proprio in quella fascia urbana, e quindi soggetta a svolte a destra o sinistra per immettersi o uscire dall'asse in esame.

L'ulteriore analisi delle interviste raccolte durante le indagini cordionali del 2012, in corrispondenza della sezione di rilievo posta su via Fradeletto, incrocio via Garibaldi, direzione San Giuliano, nelle ore di punta del mattino, evidenzia un utilizzo prevalente dell'asse stradale per l'accesso a Mestre.

Indagini cordionali 2012: matrice origine-destinazione del flusso transitante lungo via Fradeletto (postazione di rilievo: semaforo incrocio viale Garibaldi, direzione S.Giuliano)

Comune_Origine	No riposta	Campalto	Favaro Veneto	Gazzera	Marghera	Mestre	Mestre Ospedale	totale
Albignasego						1		1
Borgoricco						1		1
Casale sul Sile						1		1
Castelfranco Veneto						1		1
Chioggia						1		1
Conegliano						1		1
Dolo						1		1
Loreggia						1		1
Mantova						1		1
Marcon						3		3
Martellago	2					19		21
Massanzago						2		2
Mira	1					9		10
Mirano						5		5
Mogliano Veneto						15		15
Monastier di Treviso						2		2
Monfalcone							1	1
Noale						2		2
Padova			1		1	6		8
Preganziol						1		1
Quinto di Treviso						1		1
Salzano						2		2
San Donà di Piave						1		1
San Martino di Lupari						1		1
San Michele al Tagliamento						1		1
Santa Maria di Sala						1		1
Scorzè						6		6
Selvazzano Dentro						1		1
Spinea			1			13		14
Treviso						3		3
Venezia	7	1	1	1	2	64		76
Verona						1		1
totale	10	1	3	1	3	168	1	187*

(*) campione pari al 10% sul totale degli automobilisti transitati

Nel 2009 l'apertura del passante di Mestre ha scaricato la Tangenziale di parte del traffico di medio/lungo raggio; la Tangenziale è divenuta di fatto un asse a prevalente utilizzo urbano. Il completamento delle opere viabilistiche lungo la SR14 per la separazione delle correnti veicolari che hanno incrementato la fluidità delle intersezioni, hanno di fatto aumentato l'attrattività del sistema di circonvallazione esterno. Tali opere hanno prodotto alcuni benefici anche per l'asse stradale di via Fradeletto-via Vespucci: si sono infatti riscontrate delle diminuzioni di traffico rispetto agli anni scorsi, specie su viale Vespucci in direzione Nord-Ovest (-11%), anche se, per contro, sono aumentati gli accodamenti lungo la rampa di uscita dalla Tangenziale - Castellana.

Nello stesso anno la costruzione della pista ciclabile lungo via S.M. Battuti, e la messa a senso unico verso sud della stessa via, hanno indotto a graduali correzioni della programmazione dei tre impianti semaforici dell'asse stradale Fradeletto-Vespucci. Successivamente, nel 2010 è stato vietato il transito su via Cà Rossa in direzione sud, ricavando una corsia riservata al tram, prevista dal progetto definitivo della tranvia.

Dopo pochi mesi è stato riammesso il transito alle auto lungo via Cà Rossa, con la sospensione della corsia riservata. E' stata altresì eliminata la possibilità di svolta a sinistra da via Fradeletto su via Cà Rossa, che era stata introdotta a suo tempo per controbilanciare la messa a senso unico verso sud di via S.M. Battuti.

Riproduzione dell'assetto attuale del nodo con microsimulatore

Il traffico veicolare sull'asse in esame è stato riprodotto quantitativamente con un modello di microsimulazione dinamico basato su software *Vissim* (versione 5.4).

Vissim è un software di simulazione ed analisi del traffico stradale sviluppato dalla PTV di Karlsruhe.

Nel modello dinamico è riprodotto in modo analitico l'asse in esame e le sue traverse, comprese le regole di circolazione e le fasi semaforiche.

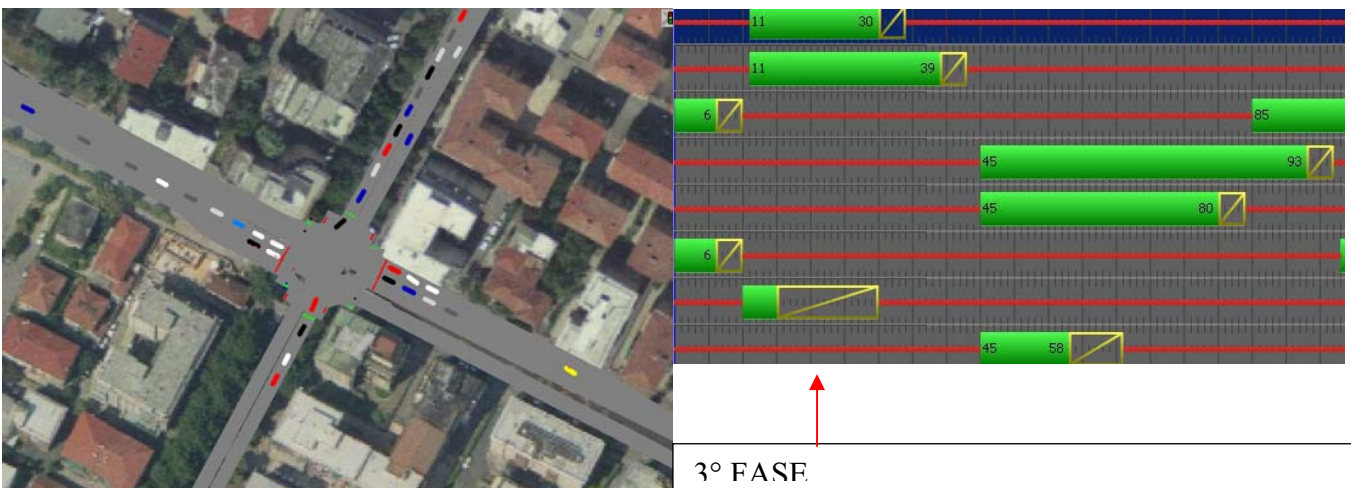
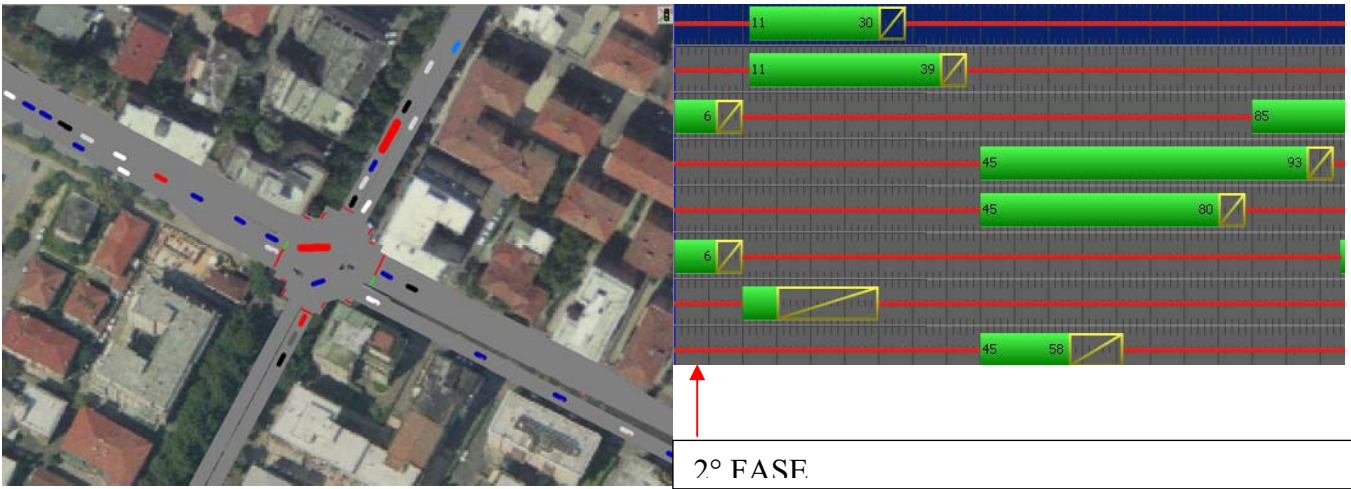
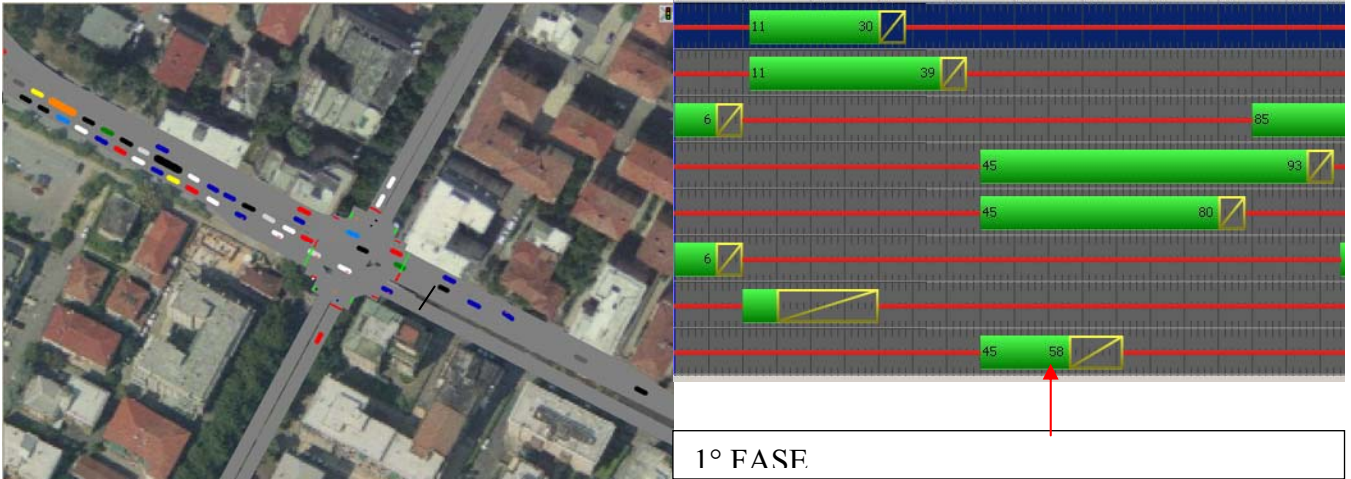


Il sistema semaforico che regola i tre incroci con Garibaldi, Cà Rossa e Bissuola (tutti impostati su un ciclo da 100") presenta attualmente le seguenti caratteristiche:

Impianto Fradeletto / Garibaldi

Regolazione impostata su 3 fasi:

- La principale per il transito ovest↔est
- La seconda per le svolte a sinistra dalla direttrice principale
- La terza per i flussi dalla traversa

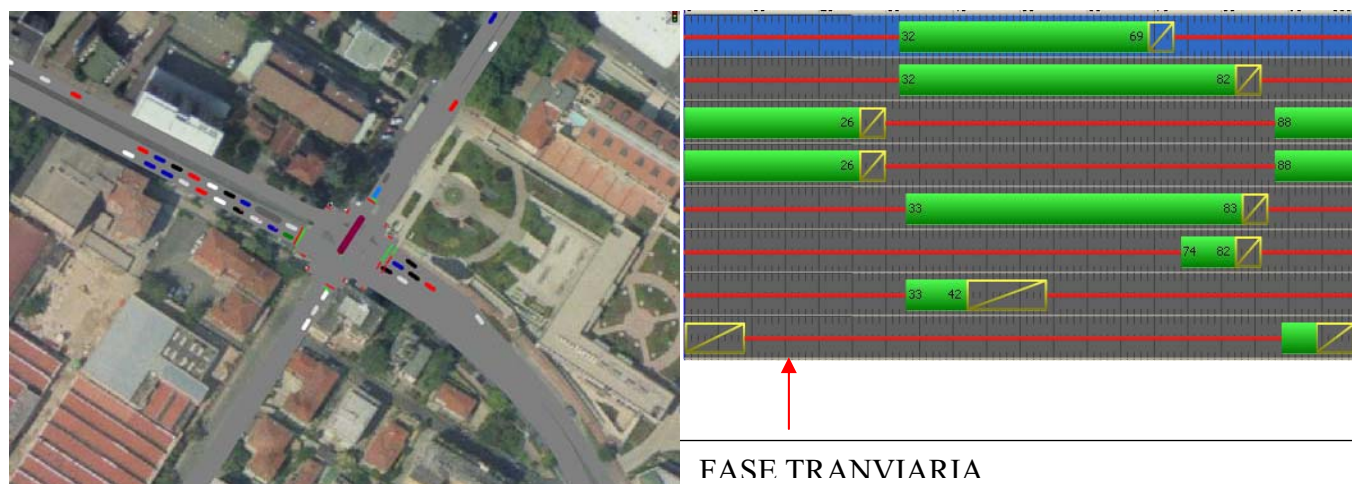
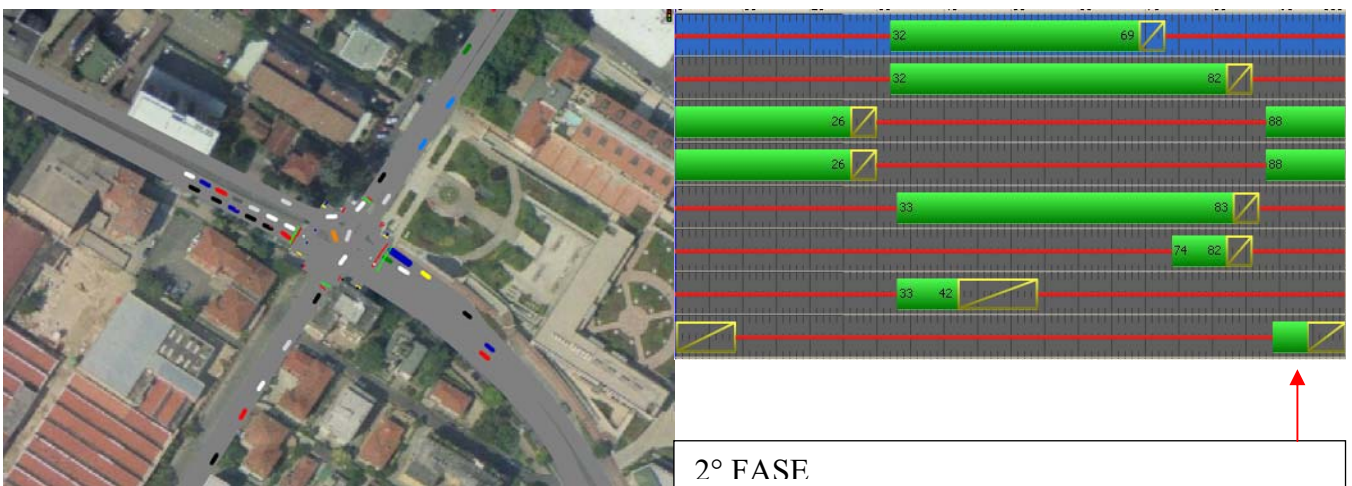
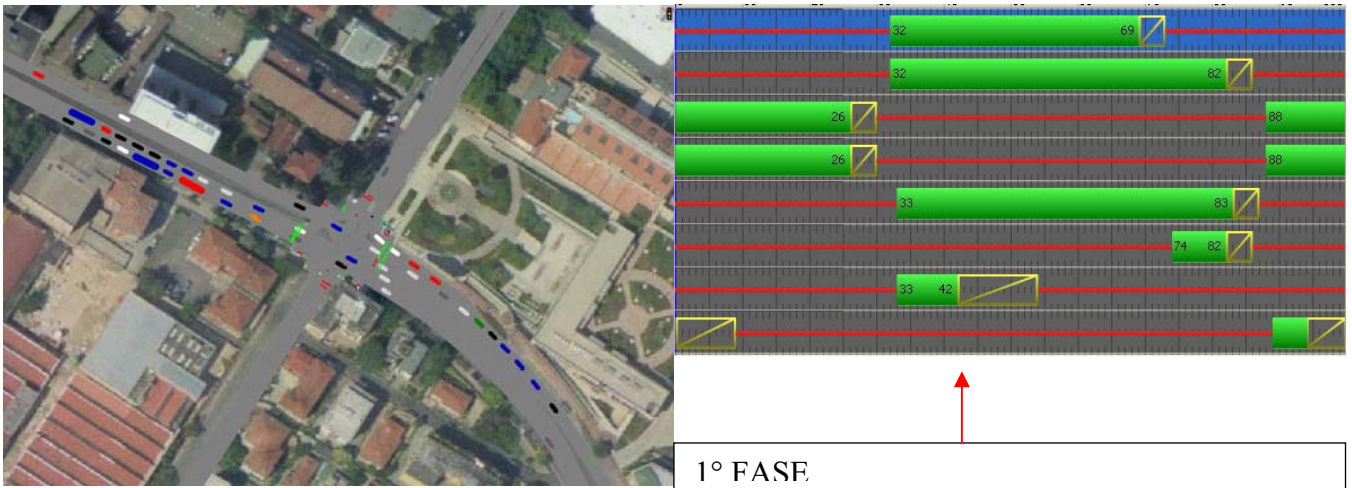


Impianto Fradeletto / Cà Rossa

Regolazione impostata su 2 fasi:

- La principale per il transito ovest↔est
- La seconda per i flussi dalla traversa

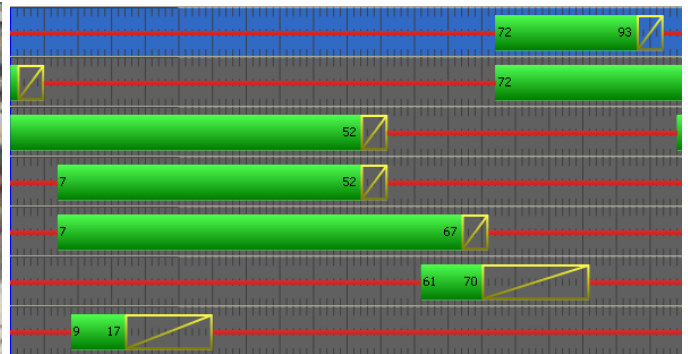
Il ciclo si altera nella sua normale sequenza per favorire il transito del tram, riattivando la seconda fase.



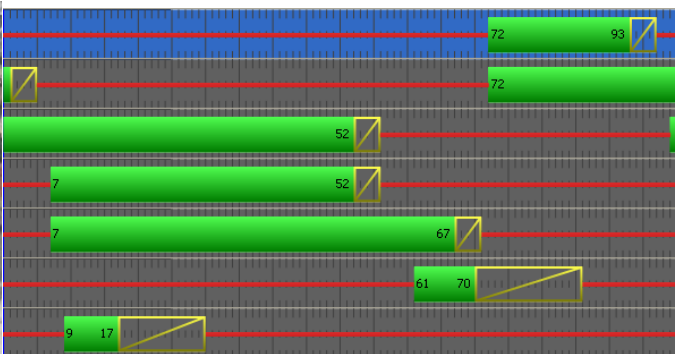
Impianto Vespucci / Bissuola

Regolazione impostata su 2 fasi:

- La principale per il transito lungo la direttrice principale (con prolungamento del verde da San Giuliano)
- La seconda per i flussi dalle traversa



1° FASE



2° FASE

Le matrici dei veicoli nelle ore di punta del mattino e della sera utilizzate nella micro simulazione sono state elaborate a partire dai rilievi manuali di traffico effettuati tra il 2010 e il 2012 in più riprese.

ALLEGATO B: SCHEDE TECNICHE DI VALUTAZIONE DELLE PROPOSTE DI PIANO

Ora di punta del mattino

Origine	Destinazione								totale originati
	vespucci est	bissuola nord	bissuola sud	carossa nord	carossa sud	garibaldi nord	garibaldi sud	verrazzano	
vespucci est		153	3	50	30	28	14	503	781
bissuola nord	329		67	37	12	5	2	94	546
bissuola sud	106	176		23	11	2	1	32	352
carossa nord	85	1	7		50	6	3	150	302
carossa sud	12	0	2	129		4	2	85	233
garibaldi nord	83	1	4	0	7		40	220	354
garibaldi sud	18	0	2	0	3	60		70	153
verrazzano	555	0	53	0	70	385	10		1.073
totale destinati	1.188	331	137	239	183	490	72	1.154	3793
									totale

Ora di punta della sera

Origine	Destinazione								totale originati
	vespucci est	bissuola nord	bissuola sud	carossa nord	carossa sud	garibaldi nord	garibaldi sud	verrazzano	
vespucci est		170	3	268	77	53	14	650	1.235
bissuola nord	120		110	47	12	5	2	214	510
bissuola sud	20	60		23	11	2	1	82	199
carossa nord	72	1	7		50	6	3	242	380
carossa sud	10	0	2	47		4	2	85	150
garibaldi nord	39	1	4	0	7		40	220	310
garibaldi sud	16	0	2	0	3	60		70	150
verrazzano	419	0	53	0	91	400	10		973
totale destinati	695	232	180	385	250	530	72	1.563	3907
									totale

Assegnando la domanda attuale alla rete descritta in precedenza è stato ricostruito il modello di traffico dello stato di fatto.

Fra i risultati estratti dalle microsimulazioni si riportano i seguenti indicatori (stratificati per asse viario e direzione di marcia):

- coda media in accesso agli incroci (espressa in veicoli)
- coda massima in accesso agli incroci (espressa in veicoli)

Gli indicatori sotto riportati sono relativi all'ora di punta mattutina e serale e alle singole tratte dell'asse in esame e alle principale traverse:

arco	Direttrice ingresso	Ora di punta del mattino		Stato di fatto	
				coda media	coda massima
				(veicoli)	(veicoli)
1	bissuola nord			4	17
2	bissuola sud			2	13
3	Garibaldi nord			5	22
4	Cà Rossa nord			1	10
5	vespucci nord direzione san giuliano, tra cà rossa e bissuola			13	45
6	vespucci nord direzione tangenziale, tra bissuola e cà rossa			9	36
7	vespucci sud direzione tangenziale, tra sansovino e bissuola			5	14
8	da verrazzano dritto direzione san giuliano			9	57
9	da verrazzano svolta a sinistra su Garibaldi			12	38
10	fradeletto direzione tangenziale, tra garibaldi e cà rossa			7	27
11	fradeletto direzione San Giuliano, tra cà rossa e garibaldi			10	47
Ora di punta della sera					
arco	Direttrice ingresso			Stato di fatto	
				coda media	coda massima
				(veicoli)	(veicoli)
1	bissuola nord			2	19
2	bissuola sud			2	7
3	Garibaldi nord			4	20
4	Cà Rossa nord			2	12
5	vespucci nord direzione san giuliano, tra cà rossa e bissuola			5	14
6	vespucci nord direzione tangenziale, tra bissuola e cà rossa			11	44
7	vespucci sud direzione tangenziale, tra sansovino e bissuola			12	52
8	da verrazzano dritto direzione san giuliano			6	43
9	da verrazzano svolta a sinistra su Garibaldi			13	40
10	fradeletto direzione tangenziale, tra garibaldi e cà rossa			12	48
11	fradeletto direzione San Giuliano, tra cà rossa e garibaldi			5	13

Il colore rosso sta ad indicare una situazione critica di risalita di coda da un'intersezione all'altra.

Proposte di modifica dell'assetto dell'asse

I criteri di riorganizzazione dell'asse in esame sono i seguenti:

- a. mantenere l'attuale capacità dell'asse, che serve importanti relazioni urbane e principalmente le zone contigue all'asse medesimo (interventi di riduzione significativa della capacità dell'asse e delle sue funzioni sono legati ad uno scenario di forte regolazione della mobilità veicolare privata nell'area centrale di Mestre, scenario che oltrepassa l'orizzonte del presente Piano);
- b. garantire un migliore equilibrio fra la funzione di passaggio ovest↔est del nucleo denso di Mestre e la funzione di accesso ai quartieri contigui all'asse, in particolare trovando nuovi sbocchi ai flussi provenienti dalla Tangenziale e diretti verso la zona di via San Donà;
- c. intervenire sulle regole della circolazione per poter migliorare il controllo semaforico, in modo da minimizzare l'accumulo di code nella tratta più centrale dell'asse, e favorendo la fuoriuscita dei veicoli la mattina principalmente verso San Giuliano e la sera verso la Tangenziale;
- d. verificare che il controllo semaforico garantisca buoni livelli di permeabilità trasversale per pedoni e ciclisti in particolare agli incroci con viale Garibaldi e via Cà Rossa.

I vincoli geometrici degli incroci e la forte presenza di pedoni e ciclisti in attraversamento rendono alquanto problematica la riconversione dei nodi in esame in rotatorie.

La proposta di riorganizzazione di questo asse prevede:

1. la riapertura degli accessi alla zona di via San Donà e Bissuola, mediante messa a doppio senso di marcia di via Santa Maria del Battuti (concomitante alla chiusura del passaggio a livello di via Trezzo) e il ripristino della svolta a sinistra da via Vespucci in via Bissuola; i flussi provenienti dalla Tangenziale e diretti alla zona di via San Donà e Bissuola, attualmente concentrati nella svolta a sinistra in viale Garibaldi, potranno quindi distribuirsi fra S.Maria dei Battuti, Garibaldi e Bissuola,
2. la riprogrammazione delle regolazioni semaforiche dei tre incroci semaforizzati, con il criterio di favorire la fuoriuscita dei veicoli dall'asse (quindi con capacità di deflusso a crescere) e ridurre gli accodamenti nell'area critica. Una riprogrammazione migliorativa dell'esistente è possibile a due condizioni: che venga messa a doppio senso di marcia via S.Maria dei Battuti, in modo da incrementare la capacità di deflusso dall'incrocio di viale Garibaldi – via Fradeletto, e che si trovino le soluzioni tecnologiche per garantire nei modi possibili il sincronismo tra i tre impianti semaforici.

Risultati delle simulazioni

Si riportano i principali risultati dell'applicazione del modello di microsimulazione alla rete in esame relativamente allo stato attuale del traffico e alla alternativa simulata.

La simulazione dell'alternativa è avvenuta con due variazioni alla domanda rispetto allo stato attuale. La prima è costituita dalla componente di traffico deviata su via S.Maria dei Battuti in seguito alla sua riapertura in doppio senso di marcia. Tale quota è stata stimata con il modello di macro-simulazione. Si tratta di circa il 70% dei flussi che attualmente svoltano a sinistra da via Fradeletto a viale Garibaldi. La seconda variazione alla domanda attuale è collegata alla riapertura della svolta a sinistra da via Vespucci a via Bissuola (lato nord). Si tratta in buona parte di veicoli che oggi percorrono l'itinerario alternativo via Spalti – via Caneve – via Bissuola, la restante quota è di trasferimento da altri itinerari. Le quote sono pressoché simili sia nell'ora di punta del mattino che nell'ora di punta serale.

Sulla base di tali variazioni è possibile formulare una programmazione semaforica preliminare, adattata alle nuove condizioni della viabilità, che comporta un beneficio all'asse stradale principale. Con la riduzione del tempo di verde per la svolta a sinistra su viale Garibaldi, riduzione ampiamente compensata dalla messa a doppio senso di marcia di via S.M. Battuti, è possibile incrementare la capacità di smaltimento veicolare di via Fradeletto in direzione Tangenziale di circa 210 veicoli ora. Questo recupero di capacità diventa

importante specialmente per l'ora di punta della sera, quando il flusso diretto in Tangenziale è preponderante.

La rotatoria all'altezza di via Spalti, con la nuova funzione di smistamento de veicoli in direzione Carpenedo, non costituisce un'interferenza preoccupante per questo flusso.

Inoltre, l'inserimento della svolta a sinistra su via Bissuola (lato nord), con posticipo di verde per la corrente veicolare proveniente da via Fradeletto, aumenta notevolmente la capacità di deflusso verso San Giuliano conferendo all'asse una maggiore fluidità in questa direzione, specie durante l'ora di punta del mattino.

In definitiva, il nuovo assetto può limitare le risalite di coda tra un incrocio e l'altro, che costituiscono gli elementi negativi dello stato attuale. Stante la situazione attuale, il tempo dedicato alla svolta su via Bissuola dovrà essere ricavato sottraendo una quota pari alla corrente proveniente da via Vespucci/viaSansovino e questo può rappresentare certamente un limite, specie la sera. Tuttavia, il completamento della Vallenari bis, con sbocco diretto su via Sansovino, alleggerirà in modo consistente l'incrocio via Bissuola-via Vespucci, in modo da rendere possibili altre soluzioni per la programmazione semaforica e offrire un discreto livello di servizio.

I risultati delle simulazioni dello stato attuale e dell'alternativa di progetto sono sotto illustrati:

arco	Direttrice ingresso	Ora di punta del mattino		Stato di fatto		Alternativa	
				coda media	coda massima	coda media	coda massima
				(veicoli)	(veicoli)	(veicoli)	(veicoli)
1	bissuola nord		4	17		3	14
2	bissuola sud		2	13		1	7
3	Garibaldi nord		5	22		5	22
4	Cà Rossa nord		1	10		1	9
5	vespucci nord direzione san giuliano, tra cà rossa e bissuola		13	45		5	18
6	vespucci nord direzione tangenziale, tra bissuola e cà rossa		9	36		7	28
7	vespucci sud direzione tangenziale, tra sansovino e bissuola		5	14		8	25
8	da verrazzano dritto direzione san giuliano		9	57		6	43
9	da verrazzano svolta a sinistra su Garibaldi		12	38		3	15
10	fradeletto direzione tangenziale, tra garibaldi e cà rossa		7	27		5	18
11	fradeletto direzione San Giuliano, tra cà rossa e garibaldi		10	47		6	27

arco	Direttrice ingresso	Ora di punta della sera		Stato di fatto		Alternativa	
				coda media	coda massima	coda media	coda massima
				(veicoli)	(veicoli)	(veicoli)	(veicoli)
1	bissuola nord		2	19		1	10
2	bissuola sud		2	7		1	3
3	Garibaldi nord		4	20		4	20
4	Cà Rossa nord		2	12		1	8
5	vespucci nord direzione san giuliano, tra cà rossa e bissuola		5	14		1	6
6	vespucci nord direzione tangenziale, tra bissuola e cà rossa		11	44		7	28
7	vespucci sud direzione tangenziale, tra sansovino e bissuola		12	52		15	61
8	da verrazzano dritto direzione san giuliano		6	43		6	32
9	da verrazzano svolta a sinistra su Garibaldi		13	40		3	14
10	fradeletto direzione tangenziale, tra garibaldi e cà rossa		12	48		9	32
11	fradeletto direzione San Giuliano, tra cà rossa e garibaldi		5	13		4	10

Il colore rosso sta ad indicare una situazione critica di risalita di coda da un'intersezione all'altra.

All'incrocio Bissuola-Vespucci, per la corrente diretta a San Giuliano si prevede l'utilizzo della corsia più esterna, dedicata al dritto-destra, mentre quella interna verrà dedicata alla svolta a sinistra su via Bissuola. Quest'ultima corsia potrà avere una larghezza inferiore ai 3 metri, l'altra corsia potrà essere spostata verso il centro carreggiata in modo da rendere più lineare l'uscita dall'incrocio in direzione S.Giuliano. Potranno eventualmente essere previsti lavori di ri-sagomatura dell'incrocio. Peraltro questa variazione degli spazi della carreggiata, consentirà un uso più regolare di tutto l'asse in direzione San Giuliano, che oggi obbliga per questa direzione a scomodi cambi di corsia.

Ai risultati della simulazione dell'alternativa di progetto illustrata, si possono aggiungere gli ulteriori effetti positivi del ri-tracciamento della segnaletica a terra. Allo stato attuale infatti il tratto di via Vespucci

compreso tra via Bissuola e via Cà Rossa in direzione Tangenziale dispone di due corsie non pienamente sfruttate: viene di fatto utilizzata solamente la corsia più interna, costringendo i veicoli diretti a destra ad accodarsi a quelli che proseguono dritto. E' possibile migliorare l'attestazione semaforica consentendo una distribuzione più efficace delle code.



Proposta di adeguamento della segnaletica all'incrocio Vespucci-Cà Rossa

Prerequisiti per il nodo viario di piazza Barche

Piazza Barche è un ambito urbanisticamente delicato con un nodo di traffico dagli assetti ormai incoerenti con la sua piena inclusione nel nucleo urbano denso di Mestre.

La risoluzione dell'assetto urbanistico è fattore preponderante rispetto a quello viario e l'ambito deve essere oggetto di progettazione urbanistica di riassetto e riqualificazione.

Per quanto riguarda l'aspetto viario si sottolinea quanto segue.

Il nodo ha nel corso degli ultimi anni perso importanza dato che le direttrici nord (via Colombo) e ovest (via Poerio) sono interessate dalle tratte preferenziate della tranvia e/o incluse nella ZTL del centro di Mestre; Il flusso più consistente, che attualmente impegna il nodo in esame, segue l'itinerario Popolo-Forte Marghera; ma in prospettiva –in coerenza con il disegno del presente Piano- questo flusso si reindirizzerà sempre più sull'itinerario Torino-Ancona o in seconda ipotesi sull'itinerario Cà Marcello-Linghinal-Torino-Ancona, cosicché dovrebbe ridursi il carico veicolare nel nodo di piazza Barche.

Se ne deduce che l'assetto viario di piazza Barche potrà essere ridisegnato con i seguenti criteri:

- portare il nodo viario ad un assetto ben più compatto, presumibilmente a rotatoria, che elimini gli attuali allungamenti di percorso e riduca le percorrenze e le velocità nel nodo;
- l'assetto del nodo dovrà garantire una buona capacità deflusso sia per i veicoli lungo l'itinerario Popolo-Forte Marghera che per i veicoli che interessano le varie relazioni locali (ingressi/uscite dal centro),
- l'assetto del nodo dovrà garantire il più possibile una netta separazione fra i flussi veicolari più consistenti e la sede tranviaria,
- l'assetto del nodo dovrà prevedere la ricucitura degli itinerari ciclabili esistenti o previsti, in modo da garantire il collegamento del quartiere San Marco (via Zanotto) con il centro (via Poerio) e con corso del Popolo;

- si dovrebbero ridurre le aree intercluse fra le carreggiate stradali, abitualmente poco qualificate ed utilizzabili.

Regolazione dell'asse viario di corso del Popolo (M5)

Per le considerazioni fatte al par. precedente, corso del Popolo può essere ripensato in modo da equilibrare maggiormente la funzione di asse di attraversamento nord-sud del nucleo denso di Mestre (funzione attualmente privilegiata) con la funzione di strada di distribuzione che permetta un buon livello di accesso ai quartieri contigui.

Questo intervento dovrebbe mantenere sostanzialmente i livelli di capacità dell'asse e nel contempo moderarne il traffico.

Attualmente i nodi che consentono gli accessi trasversali (svolte a sinistra) sono:

- Semaforo con le vie Gozzi e Torino (per questo nodo è prevista la trasformazione in rotatoria)
- Rotatoria con le vie Tasso e Milano
- Semaforo con via A. Costa
- Pseudorotatoria con le vie Poerio e Forte Marghera

Per inserire su corso del Popolo delle corsie contrapposte di preselezione delle manovre di svolta a sinistra (come nell'incrocio con via A. Costa) sarebbe necessario inserire un nuovo semaforo, che però andrebbe a ridurre parzialmente la capacità di deflusso veicolare lungo l'asse.

Si propone quindi di realizzare delle corsie di preselezione (con dare la precedenza al flusso contrapposto) per le seguenti manovre:

- Svolta a sinistra da corso del Popolo (venendo dal cavalcaferrovia) in via Paruta
- Svolta a sinistra da corso del Popolo (venendo da piazza Barche) in via Genova

Queste corsie di preselezione dovrebbero essere accompagnate da elementi spartitraffico utili a indirizzare i flussi veicolari contrapposti e a proteggere gli attraversamenti pedonali.

Regolazione dell'asse viario di via Torino (C6 – C14)

Stato attuale dell'asse stradale

Via Torino serve un comparto terziario/commerciale/produttivo di Terraferma racchiuso fra il Canal Salso e il fascio ferroviario.

Le principali intersezioni della via -da ovest a est- sono :

- Incrocio, attualmente semaforizzato, con corso del Popolo e via Gozzi,
- Incrocio, con diritto di precedenza, con via Altobello,
- Incrocio, con diritto di precedenza, con via Linghinal,
- Incrocio, attualmente semaforizzato, con viale Ancona,
- Incrocio, attualmente semaforizzato, con via Rossetto,
- Incrocio, attualmente semaforizzato, con la prevista traversa diretta alla nuova zona universitaria,
- Incrocio, risolto a rotonda, con la bretella di scavalco della ferrovia e collegamento con via della Libertà.

La prima tratta della via -fra Popolo e Ancona- è a carreggiata unica con una corsia per senso di marcia, con brevi tratte di corsia aggiuntiva di preselezione delle manovre in avvicinamento agli incroci, e presenza di pista ciclabile e/o sosta a lato carreggiata.



Tratta di via Torino a carreggiata unica

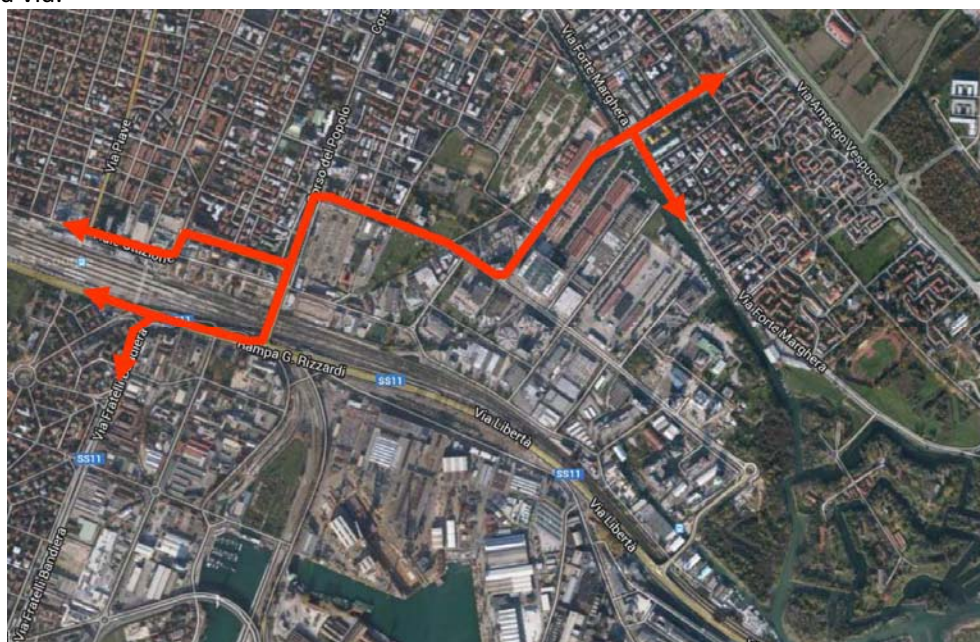
La seconda tratta della via -fra Ancona e rotonda finale- è a doppia carreggiata, con due corsie per senso di marcia e assenza di sosta a lato strada; in alcune subtratte sono presenti dei controviali a servizio degli accessi privati e della sosta.



Tratta di via Torino a doppia carreggiata

L'asse in esame è interessato da due principali componenti di flusso :

- I flussi di percorrenza dell'asse lungo le direttrici di aggiramento del centro di Mestre, quali :
 - Stazione-Popolo-Torino-Ancona-Forte Marghera,
 - Marghera-Cavalcaferrovia-Torino-Ancona-Sansovino.
- I flussi specifici in accesso al comparto terziario/commerciale/produttivo che si affaccia sulla seconda tratta della via.

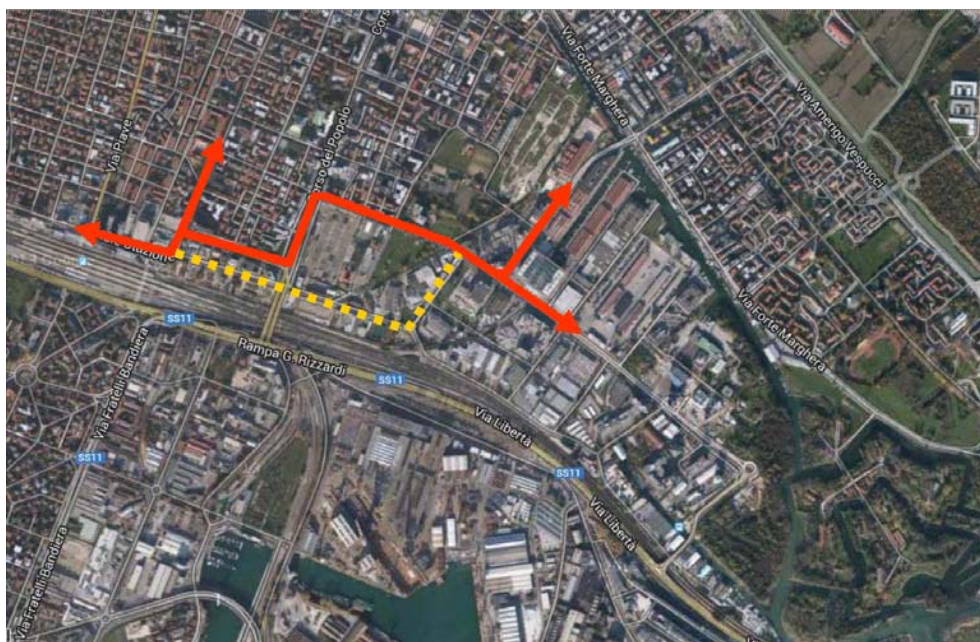


Itinerari principali dei flussi di percorrenza dell'asse



Itinerari principali dei flussi di accesso al comparto

Un itinerario alternativo fra la zona stazione/Cappuccina e via Torino è costituito dal percorso Cà Marcello-Linghindal, che permette di by-passare il nodo Torino/Popolo che risulta spesso congestionato.



Itinerario alternativo per le vie Cà Marcello e Linghindal

Il percorso alternativo può essere utilizzato nei versi Stazione→Torino e Torino→Cappuccina, dati i vincoli di svolta all'incrocio Cappuccina/Cà Marcello determinati dai vincoli geometrici e dalla presenza della trincea del sottopasso tranviario.

Applicazione del microsimulatore

La tratta più critica di via Torino è certamente quella che va dall'incrocio con corso del Popolo all'incrocio con via Ancona (incroci estremi compresi).

Su questa tratta è stato applicato un microsimulatore dinamico dei flussi veicolari per riprodurre lo stato attuale del traffico e per valutare l'effetto di proposte di riassetto dell'asse.

La seguente figura riporta il grafo nella configurazione attuale, così come riprodotto nel microsimulatore.



Grafo della tratta critica di via Torino (immagine estratta dal microsimulatore AIMSUN)

Proposta di modifica dell'assetto dell'asse

Gli interventi in esame riguardano i seguenti incroci :

- la trasformazione dell'incrocio Torino/Popolo in rotatoria di almeno 35 m. di diametro esterno con doppio attestamento previsto da via Torino e dal Cavalcaferrovia a questa rotatoria dovrebbe connettersi anche la strada di accesso al nuovo comparto commerciale/residenziale che è previsto al posto del vecchio deposito ACTV,
- la trasformazione dell'incrocio Torino/Linghinal in rotatoria di almeno 32 m. di diametro esterno con attestamenti semplici,
- la revisione dei tempi semaforici dell'incrocio Torino/Ancona.

Il primo ed il terzo intervento sono funzionali a migliorare l'itinerario di aggiramento del centro Popolo-Torino-Ancona e quindi ad alleggerire il nodo Popolo/Forte Marghera.

Mentre il secondo intervento coordinato con il terzo è funzionale a fluidificare l'itinerario alternativo Cà Marcello-Linghinal-Torino-Ancona e quindi ad alleggerire il nodo Popolo/Torino (ed indirettamente il nodo Popolo/Forte Marghera).



Rotatoria prevista all'incrocio Torino/Popolo (immagine estratta dal microsimulatore AIMSUN)

Considerazioni finali

La rotatoria Torino/Popolo fluidifica complessivamente il nodo (rispetto all'attuale regolazione semaforica) riducendo fortemente gli accodamenti dal Cavacaferrovia e soprattutto da via Torino.

Salvo che per alcuni vincoli geometrici che determinano una certa contiguità tra i rami della rotatoria (specie quello di via Gozzi) e che potrebbero produrre qualche difficoltà di immissione, la rotatoria assolve bene alle funzioni di assorbimento, che l'attuale impianto semaforico non sarebbe in grado di garantire.

Vi sarà comunque una quota di traffico aggiuntivo rispetto ad oggi, generato dal nuovo insediamento, il quale andrà a concentrarsi in questa rotatoria. Pertanto, con l'obiettivo di evitare situazioni di congestione, specie nelle ore serali, a supporto della rotatoria all'intersezione con Corso del Popolo, si propone la trasformazione dell'incrocio Torino/Linghindal in rotatoria di almeno 32 m. di diametro esterno con attestamenti semplici e la contemporanea revisione dei tempi semaforici dell'incrocio Torino/Ancona. Questa misura contribuisce a rendere competitivo e alternativo anche il percorso lungo via Cà Marcello, evitando una eccessiva concentrazione dei veicoli in corrispondenza di un unico nodo.

Tale misura è indirettamente efficace anche per l'alleggerimento del nodo Popolo/Forte Marghera.

Regolazione dell'incrocio via Piave – via Trento (M4)

L'incrocio in esame è interessato da consistenti flussi pedonali di pendolari e turisti) in ingresso/uscita dalla stazione ferroviaria; al semaforo che regola l'incrocio spesso si registrano più pedoni in attesa del verde che non veicoli in coda.

Si tratta quindi (dati i livelli di densità di pedoni) di riequilibrare la regolazione dando più tempo e capacità agli attraversamenti pedonali rispetto a quelli veicolari.

La regolazione proposta prevede:

- far scendere il ciclo a 75 sec (rispetto ai 100 attuali) riducendo proporzionalmente i verdi delle fasi veicolari;
- eventualmente prevedere che da Vempa il verde termina 6 sec prima che da via Trento (per favorire svolte a sinistra da Trento in via Piave);
- far partire il verde pedonale nord<->sud insieme al verde da Piave;
- allungare i verdi pedonali diciamo di 5 sec.

Con questa regolazione il pedone in accesso alla stazione aspetterebbe massimo 54 sec (da metà giallo al successivo inizio di verde) rispetto all'attuale attesa massima di 84 sec (attesa che rende molto fastidiosa per i pedoni la regolazione attuale).

Per quanto riguarda le geometrie del nodo si possono effettuare ulteriori aggiustamenti:

- eliminare (allungando il golfo del marciapiede) almeno il primo stallo davanti all'hotel che richiede -in uscita dalla sosta- di invadere in retro il passaggio pedonale;
- in una versione più moderata del nodo- ridurre le dimensioni degli attestamenti veicolari da Vempa e Trento a una corsia larga con sezione da 3m.(diritto)+2,5m.(svolta) rispetto ai circa 7,5m. attuali, riducendo di conseguenza di 2 m. la distanza fra i due marciapiedi e quindi i tempi di attraversamento pedonale;
- sul lato Vempa la riduzione della sezione stradale può essere anche di 3 m. riducendo l'attuale corsia a sezione molto ampia in uscita dall'incrocio.



Regolazione del nodo via Miranese – Tangenziale (C10)

Stato attuale del nodo

Il nodo in esame è costituito dall'incrocio –attualmente semaforizzato- fra la Miranese e le due corsie che collegano questa strada con la grande rotatoria –posta più a nord- che serve le rampe da e per la Tangenziale.

Il nodo è interessato dai flussi veicolari relativi a diverse relazioni, le principali delle quali sono:

- flussi da Spinea/Chirignago diretti verso il centro di Mestre e viceversa;
- flussi da Spinea/Chirignago diretti verso il Terraglio e viceversa;
- flussi da Asseggiano/Gazzera (da via Quarnaro) diretti verso il centro di Mestre e viceversa;
- flussi locali di scambio fra la Gazzera e la Miranese.



Relazioni relative alle principali componenti di traffico interessanti il nodo in esame

L'impianto semaforico regola i flussi transitanti lungo la Miranese e le varie svolte da e per le due corsie citate.

E' invece esclusa dal controllo semaforico la svolta a destra da est (centro Mestre) verso la rotatoria a nord (Tangenziale); manovra che è assoggettata a un dare la precedenza.

Il varco della Miranese sotto la Tangenziale è molto ampio, occupato da 4 corsie di marcia ed un'ampia banchina sul lato nord.



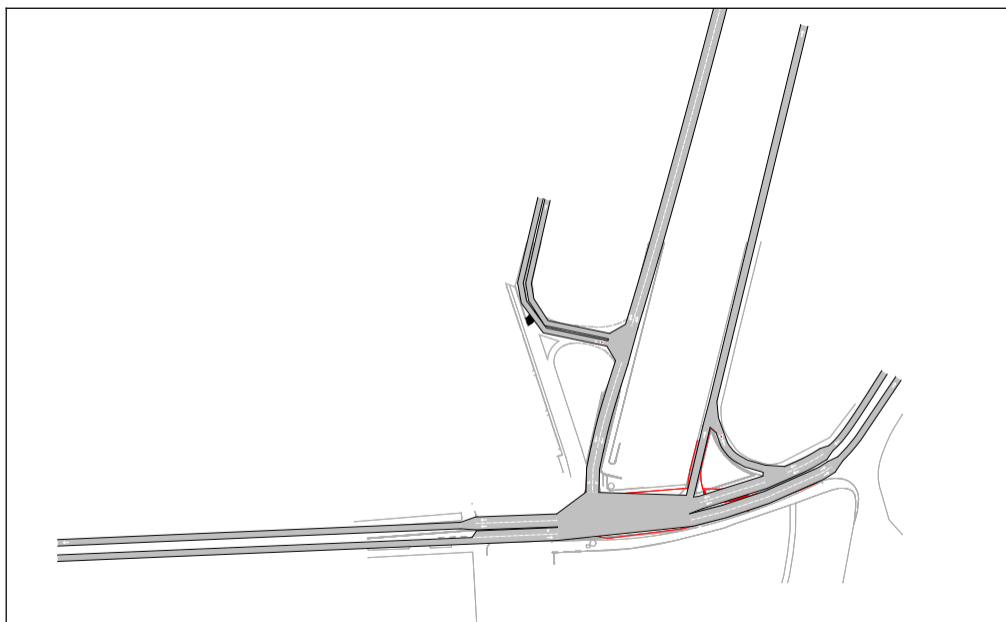
Il varco sotto la Tangenziale vista da ovest

I notevoli flussi veicolari che impegnano il nodo provocano notevoli accodamenti sia da Chirignago che in arrivo dalla rotonda a nord.

Riproduzione dell'assetto attuale del nodo con microsimulatore

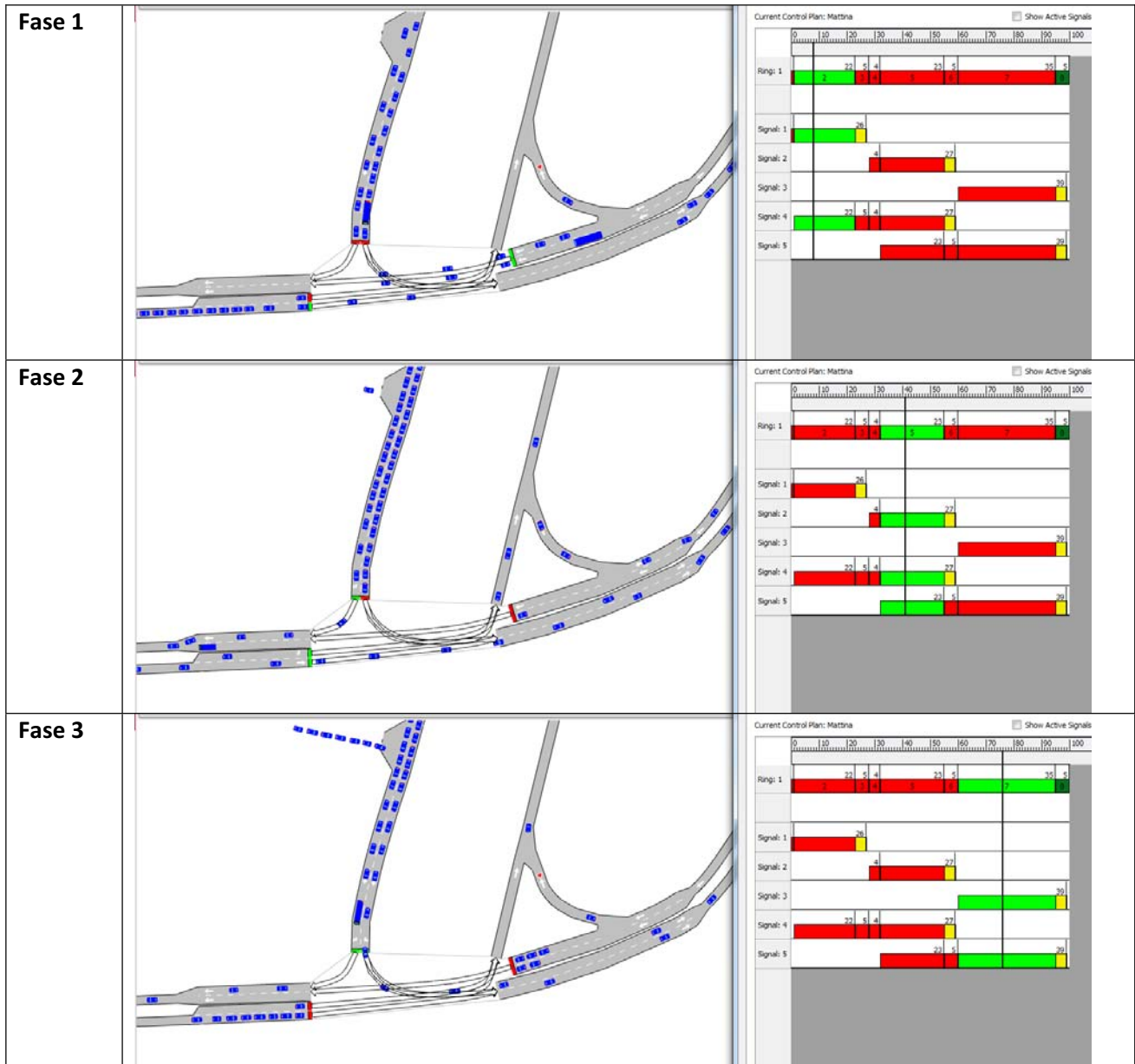
Il traffico veicolare nel nodo in esame è stato riprodotto quantitativamente con un modello di microsimulazione dinamico basato su software *AIMSUN* (versione 6.0.6). *AIMSUN Microscopic Simulator* è un software di simulazione ed analisi del traffico stradale sviluppato dalla TSS (Transport Simulation Systems) di Barcellona.

Nel modello dinamico è riprodotto in modo analitico la viabilità interessante il nodo Miranese – uscita tangenziale ed in particolare la via Miranese compresa tra Chirignago e la rotonda con via Giustizia, le rampe di collegamento con la rotonda di via Quarnaro e via Lussinpiccolo.



Grafo della rete viaria (stato di fatto) riprodotto nel microsimulatore

Il semaforo che regola il nodo presenta tre fasi principali. In una prima fase la circolazione è permessa lungo la via Miranese in entrambe le direzioni, successivamente il verde è prolungato solo per chi proviene da Mirano in modo da poter svoltare a sinistra in tangenziale. La terza fase permette la svolta a sinistra dalla rampa della tangenziale verso Mestre, insieme alle auto dirette verso Mirano che già potevano circolare nella fase precedente.



Nell'ora di punta della sera la durata della terza fase viene ridotta per favorire le prime due.

Le matrici dei veicoli leggeri e pesanti dell'ora di punta mattutina (7:45/8:45) utilizzate nella micro simulazione sono state elaborate a partire dai risultati dello scenario SDF2012 del modello di simulazione a scala urbana, mentre per la matrice dei bus si è fatto riferimento all'orario 2013 delle linee urbane ed extraurbane di ACTV.

PUNTA DEL MATTINO - Leggeri					
Destinazione	Tangenziale	Miranese	Mestre	Zona 30	Totale destinazione
Origine					
Tangenziale	0	411	630	40	1080
Miranese	212	0	865	0	1077
Mestre	549	392	0	0	941
Zona 30	15	0	25	0	40
Totale origine	776	803	1519	40	3138

PUNTA DEL MATTINO - Pesanti					
Destinazione	Tangenziale	Miranese	Mestre	Zona 30	Totale destinazione
Origine					
Tangenziale	0	21	21	0	42
Miranese	1	0	11	0	11
Mestre	30	15	0	0	44
Zona 30	0	0	0	0	0
Totale origine	30	36	32	0	98

PUNTA DEL MATTINO - Bus					
Destinazione	Tangenziale	Miranese	Mestre	Zona 30	Totale destinazione
Origine					
Tangenziale	0	0	9	0	9
Miranese	0	0	0	0	0
Mestre	12	0	0	0	12
Zona 30	0	0	0	0	0
Totale origine	12	0	9	0	21

Per ricostruire la matrice serale si è proceduto ad un ribaltamento della matrice del mattino, in maniera differenziata per veicoli leggeri e pesanti.

PUNTA DELLA SERA - Leggeri					
Destinazione	Tangenziale	Miranese	Mestre	Zona 30	Totale destinazione
Origine					
Tangenziale	0	262	569	40	871
Miranese	361	0	510	0	871
Mestre	609	746	0	0	1356
Zona 30	11	0	19	0	30
Totale origine	982	1008	1098	40	3128

PUNTA DELLA SERA - Pesanti					
Destinazione	Tangenziale	Miranese	Mestre	Zona 30	Totale destinazione
Origine					
Tangenziale	0	7	18	0	25
Miranese	9	0	9	0	18
Mestre	17	9	0	0	26
Zona 30	0	0	0	0	0
Totale origine	26	15	27	0	68

PUNTA DELLA SERA - Bus					
Destinazione	Tangenziale	Miranese	Mestre	Zona 30	Totale destinazione
Origine					
Tangenziale	0	0	9	0	9
Miranese	0	0	0	0	0
Mestre	8	0	0	0	8
Zona 30	0	0	0	0	0
Totale origine	8	0	9	0	17

Assegnando la domanda attuale alla rete descritta in precedenza è stato ricostruito il modello di traffico dello stato di fatto.

Fra i risultati estratti dalle microsimulazioni si riportano i seguenti indicatori (stratificati per asse viario e direzione di marcia):

- tempi medi di fermo in coda
- coda media in accesso agli incroci
- coda massima in accesso agli incroci

Gli indicatori sotto riportati sono relativi all'ora di punta mattutina e serale e alle strade di accesso al nodo.

PUNTA DEL MATTINO

direttrice ingresso	SDF		
	tempo medio in coda	coda media	coda massima
	secondi	veicoli	veicoli
Tangenziale	150	16,2	45,8
Miranese Mirano	75	6,1	22,1
Miranese Mestre	53	1,7	13
Zona30	296	4,8	15,4

PUNTA DELLA SERA

direttrice ingresso	SDF		
	tempo medio in coda	coda media	coda massima
	secondi	veicoli	veicoli
Tangenziale	64	3,5	16,1
Miranese Mirano	48	1,9	10,6
Miranese Mestre	59	3,4	20,7
Zona30	24	0,1	1,6

Proposte di modifica dell'assetto del nodo

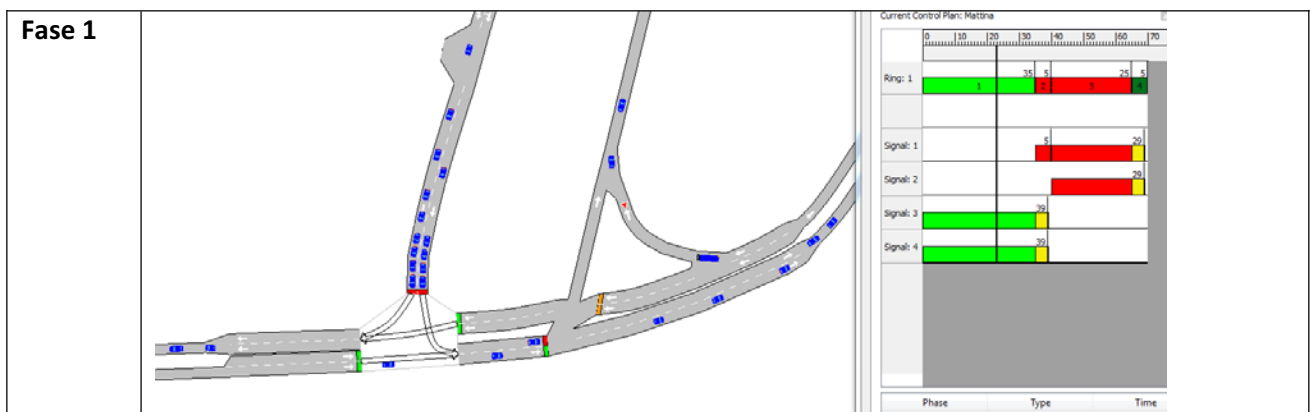
Le proposte di riorganizzazione di questo nodo sono due :

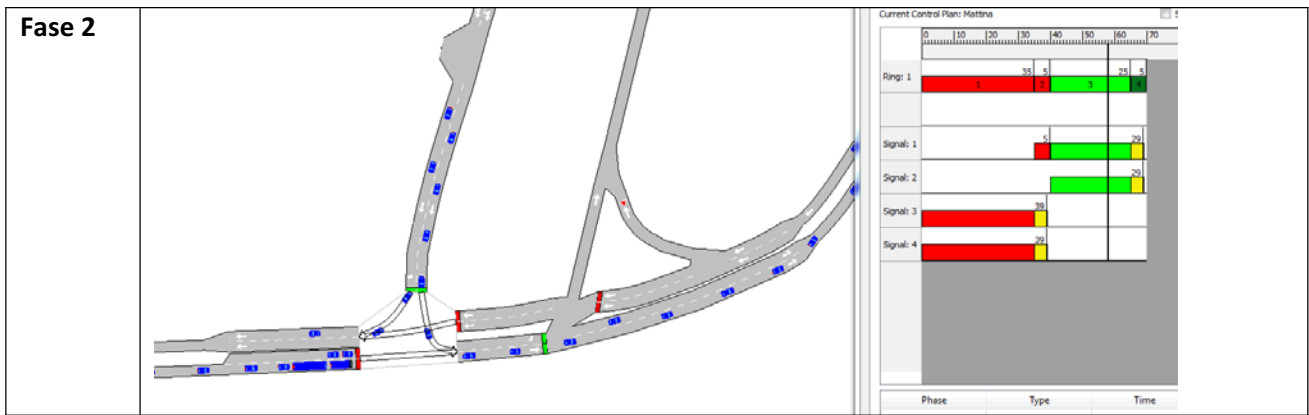
- riprogrammazione della regolazione semaforica,
- riorganizzazione del nodo con uno schema di circolazione a “rotatoria con precedenza interna”.

Nell’alternativa 1 (riprogrammazione del semaforo) si prevedono i seguenti interventi:

- realizzazione di un cordolo spartitraffico tra le carreggiate al di sotto del viadotto della tangenziale e spazio per l’accumulo per la svolta a sinistra (verso la tangenziale);
- inserimento di due linee di arresto (e relative lanterne) sulla Miranese per regolare l’uscita dalla tratta sotto il cavalcavia, e quindi ridurre lo sviluppo delle tratte fra linea di arresto e punto di uscita dal nodo;
- riprogrammazione dei tempi semaforici, con la riduzione del ciclo a 70”e incremento della fase dedicata all’uscita dalla Tangenziale.

La regolazione diventa a due fasi come da seguente tabella.

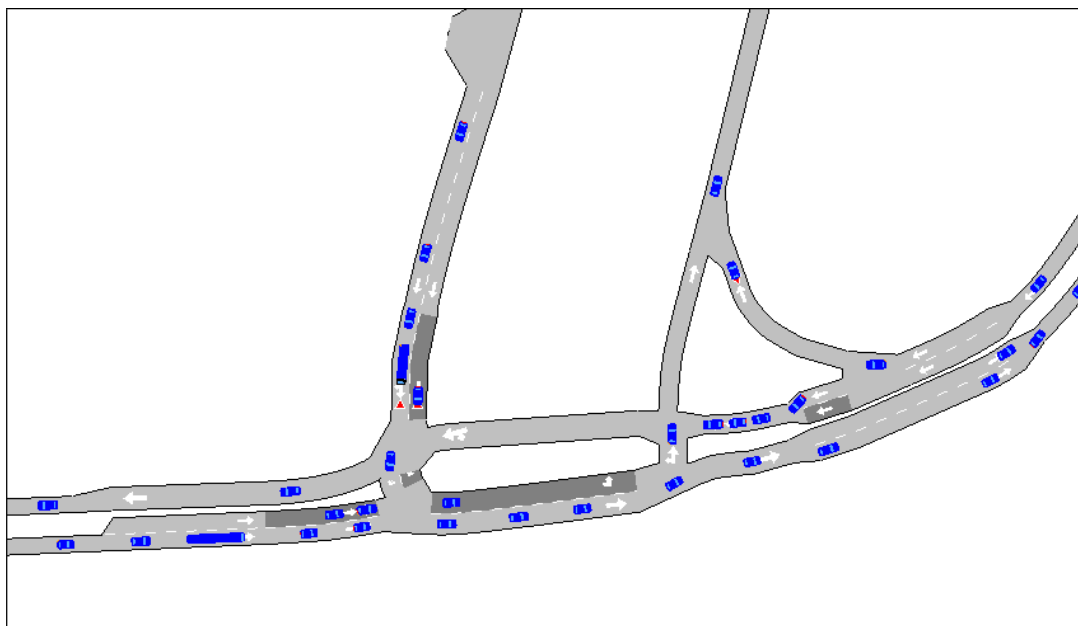




Nell’alternativa 2 (trasformazioni del nodo a circolazione a precedenza interna) si prevede :

- Eliminazione della regolazione semaforica
- Riorganizzazione del nodo con uno schema di circolazione a “rotatoria con precedenza interna”, e sfruttando l’intero varco sotto la Tangenziale (per i vincoli geometrici del varco il nucleo interno del nodo avrà una forma a ‘demilune’).

La soluzione richiede una adeguata illuminazione anche diurna della parte di nodo sotto il cavalcavia, in modo da garantire una buona visibilità dei veicoli in manovra nella rotatoria.



Alternativa 2 di riorganizzazione del nodo

Risultati delle simulazioni

Nelle tabelle seguenti seguito sono riportati i principali risultati dell’applicazione del modello di microsimulazione alla rete in esame relativamente allo stato attuale del traffico e alle alternative simulate.

PUNTA DEL MATTINO

direttrice ingresso	SDF			ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	tempo medio in coda	coda media	coda massima	tempo medio in coda	coda media	coda massima	tempo medio in coda	coda media	coda massima
	secondi	veicoli	veicoli	secondi	veicoli	veicoli	secondi	veicoli	veicoli
Tangenziale	150	16,2	45,8	112	11,3	40,6	146	17,4	48,5
Miranese Mirano	75	6,1	22,1	79	6,6	17,6	34	0,6	8,3
Miranese Mestre	53	1,7	13	35	1,1	6,9	26	0,8	13
Zona30	296	4,8	15,4	218	2,9	10,4	309	5,4	17

PUNTA DELLA SERA

direttrice ingresso	SDF			ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	tempo medio in coda	coda media	coda massima	tempo medio in coda	coda media	coda massima	tempo medio in coda	coda media	coda massima
	secondi	veicoli	veicoli	secondi	veicoli	veicoli	secondi	veicoli	veicoli
Tangenziale	64	3,5	16,1	99	6,9	23,7	74	4,7	18,2
Miranese Mirano	48	1,9	10,6	53	2,5	13,8	30	0,2	4,9
Miranese Mestre	59	3,4	20,7	55	3,4	20,2	40	2,8	19,4
Zona30	24	0,1	1,6	66	0,4	3,6	71	0,4	4,4

Dall'osservazione delle simulazioni e dal confronto tra gli indicatori di traffico si possono trarre le seguenti utili indicazioni:

- le simulazioni mostrano che la riprogrammazione della regolazione semaforica porta nella punta del mattino ad una riduzione significativa sia dei tempi medi di attesa che delle code medie e massime;
- la trasformazione del nodo con circolazione a precedenza interna non porta invece miglioramenti generalizzati nei tempi e negli accodamenti rispetto allo stato di fatto, soprattutto per gli innesti insicuri e difficoltosi nell'anello (i miglioramenti sono rilevabili solo per i flussi lungo la Miranese); questo risulta nell'ora di punta, mentre è ovvio il vantaggio della eliminazione del semaforo nei periodi di morbida della domanda (senza più i tempi di fermo al rosso).

Nello sviluppo del Piano si è quindi assunta l'Alternativa 1, con riprogrammazione della regolazione semaforica del nodo.

Moderazione del traffico di via Terraglio (M2)

Stato attuale della strada

La parte della strada del Terraglio inclusa nel territorio comunale di Venezia può essere schematicamente suddivisa in quattro tratte:

1. la tratta a nord di circa 1.500 m. compresa fra il confine comunale ed il cavalcavia sopra la linea ferroviaria dei "bivi"
2. la successiva tratta di circa 900 m. caratterizzata dal cavalcavia sopra la linea dei "bivi" e dagli svincoli con la SS14
3. la successiva tratta di circa 1.000 m. compresa fra gli svincoli con la SS14 e quelli con via da Verrazzano
4. la tratta più centrale di circa 900 m. caratterizzata dagli svincoli con via da Verrazzano e dal sottopasso alla linea ferroviaria per Portogruaro.

La prima tratta, in località Favorita, è quella di maggior rischio per la sicurezza stradale a motivo della rettilinearità del tracciato e dell'assenza di interferenze con strade primarie.

Si registrano infatti:

- ripetuti stati di congestione ed accodamento dei veicoli diretti in centro a Mestre nelle ore di punta
- frequenti violazioni dei limiti di velocità nelle ore di morbida e nelle ore notturne.

Questa tratta del Terraglio è caratterizzata dai seguenti elementi:

- rettilinearità del tracciato
- sezione media da 10÷11 m. comprese due banchine laterali da circa 1,50 m. ciascuna
- linea continua di mezzeria (singola o doppia)
- limite di 50 km/h
- incroci semaforizzati con:
 - via Gatta
 - via Ca' Sagredo
- numerosi altri incroci con traverse minori (avendo il Terraglio diritto di precedenza)
- numerosi accessi laterali privati, pur con una densità medio/bassa dell'urbanizzato



Fila di veicoli in direzione Mestre centro

Proposta di modifica dell'assetto della strada

Obiettivi dell'intervento sono i seguenti:

- moderare le velocità nelle ore di morbida e notturne
- ridurre il rischio di sorpassi con oltrepasso della mezzzeria
- migliorare la sicurezza per i veicoli in ingresso/uscita dalle traverse negli incroci non semaforizzati
- migliorare la sicurezza degli attraversamenti pedonali, specie in corrispondenza delle fermate del trasporto pubblico.

Questi obiettivi sono perseguiti con due soluzioni progettuali:

- inserimento di rotatorie agli incroci con le principali laterali
- realizzazione di tratte di leggero restringimento della carreggiata carrabile con inserimento di elementi spartitraffico centrali.



Esempi di elementi spartitraffico centrali sormontabili o non sormontabili



In particolare sono previste due nuove rotatorie:

- una prima rotatoria all'altezza dell'attuale ufficio postale, in corrispondenza di una traversa che verrà realizzata a servizio di uno sviluppo urbanistico previsto ad ovest del Terraglio
- una seconda rotatoria in corrispondenza dell'incrocio con via Gioberti.

Le due rotatorie verrebbero a collocarsi a circa 200 m. di distanza fra loro, restando, nella tratta fra le due, l'attuale incrocio con via Cà Sagredo (attualmente semaforizzato).

L'assetto proposto (da approfondire in fase di progettazione di dettaglio) prevede:

- il trattamento della tratta fra le due rotatorie con spartitraffico centrale, a protezione degli attraversamenti pedonali e ad impedire manovre di svolta a sinistra (manovre garantite dalle inversioni alle rotatorie)
- sostanziale depotenziamento dell'incrocio con via Cà Sagredo ove saranno possibili le sole manovre in destra.

Regolazione del nodo di piazza Pastrello (M7)

Stato attuale del nodo

Il nodo in esame è posizionato nel centro di Favaro ed è l'incrocio fra le vie Altinia (da/per Dese), Triestina (da/per Tessera), Gobbi (da/per Campalto) e San Donà (da/per Mestre centro).

L'incrocio è interessato dal passaggio della tranvia lungo la direttrice Triestina-San Donà. Attualmente l'incrocio è regolato a semplice precedenza con priorità alla direttrice della tranvia (Triestina-San Donà).

L'incrocio è interessato da consistenti flussi veicolari, anche se l'apertura di via Vallenari (alternativa all'attraversamento ovest↔est di Favaro) e l'interramento di via Martiri dalla Libertà in corrispondenza con gli incroci con le vie San Donà e Vallenari hanno parzialmente ridotto le situazioni di congestione.

Gli accodamenti si registrano in particolare da via Altinia e anche sulla direttrice principale per la presenza di svolte a sinistra (da San Donà in Altinia, e da Triestina in Gozzi) per l'esiguità o mancanza di spazi di accumulo per queste manovre.

Il nodo, posizionato in centro di Favaro, è anche interessato da una forte presenza di pedoni e ciclisti in attraversamento.

Proposte di modifica dell'assetto del nodo

I vincoli geometrici del nodo non consentono la trasformazione dell'incrocio in rotatoria.

Per garantire buoni livelli di sicurezza per i veicoli e per pedoni e ciclisti, si ritiene quindi opportuno il ripristino della regolazione semaforica.

La regolazione prevede un ciclo da 80" e 3 fasi :

- Una prima fase con verde (da 25" la mattina) per via San Donà e svolta a destra da via Altinia;
- una seconda fase con verde (da 10") per diritto/sinistra da via Altinia e concomitante verde per gli attraversamenti pedonali in via San Donà;
- una seconda fase con verde (da 30") per via Triestina;