



## **Comune di Venezia**

**Direzione Mobilità e Trasporti**

**Settore Pianificazione Infrastrutture Viabilità Trasporti**

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

## **Allegato A**

### **Modello di simulazione del traffico a scala urbana**

Allegato

alla Deliberazione G.C. n. 265 del 23.05.2014

**INDICE**

0	Premessa.....	4
1	Revisione della zonizzazione .....	5
1.1	Revisione della zonizzazione urbana .....	5
1.2	Distribuzione della popolazione residente .....	8
1.3	Revisione della zonizzazione extraurbana .....	10
2	Aggiornamento del grafo .....	11
2.1	Inserimento delle assi viari recentemente realizzati .....	11
2.2	Modifiche della geometria, della capacità degli archi e dell'assetto circolatorio .....	12
2.3	Altre correzioni del grafo .....	14
2.4	Aggiornamento della posizione dei connettori .....	16
2.5	Riproduzione nel modello delle regolazioni dei nodi .....	17
2.6	Riproduzione nel modello dei vincoli di sosta.....	23
3	Procedura di stima delle matrici origine/destinazione .....	26
3.1	Conteggi ed interviste o/d alle sezioni di cordone .....	26
3.2	Statistiche sui dati telepass.....	30
3.3	Codifica ed espansione delle interviste o/d.....	32
3.4	Procedura di composizione e completamento delle matrici o/d .....	34
3.5	Estrazione dei valori delle matrici o/d dai rilievi ai cordoni.....	35
3.6	Modello gravitazionale di stima delle matrici o/d .....	37
3.7	Matrice dei mezzi commerciali.....	38
4	Validazione del modello .....	40
4.1	Confronto flussi stimati/flussi rilevati.....	40
4.2	Tabelle degli indicatori generali sul traffico .....	43
4.3	Passaggio dallo stato di calibrazione (2012) allo stato attuale (2013).....	50
5	Database e procedure .....	57
5.1	Struttura delle cartelle .....	57
5.2	Calcolo e caricamento delle matrici o/d.....	57
5.3	Assegnazione stradale .....	59
5.4	Stima degli indicatori .....	62

## 0 Premessa

Nell'ambito del lavoro di redazione dell'aggiornamento del PGTU (Piano Generale del Traffico Urbano) di Terraferma, il Comune di Venezia ha ritenuto opportuno disporre di un modello di simulazione del traffico veicolare a scala urbana, allineato con l'assetto attuale della rete viaria e con i livelli di traffico registrati nelle più recenti campagne di indagine.

Non si tratta di un modello da sviluppare ex novo, ma di un modello già in uso da anni presso la Direzione Mobilità e Trasporti e basato su software PTV/Visum versione 12.0.

Il presente elaborato illustra il lavoro svolto per l'aggiornamento del modello, in modo da renderlo pienamente adeguato per essere utilizzato quale strumento di valutazione quantitativa delle proposte di PGTU in fase di redazione.

Il rapporto è articolato nei seguenti capitoli:

- Cap. 1. Revisione della zonizzazione utilizzata nel modello e nella codifica degli spostamenti
- Cap. 2. Aggiornamento del grafo viario e sviluppo del dettaglio di rappresentazione dei nodi
- Cap. 3. Modalità di ricostruzione delle matrici origine/destinazione degli spostamenti
- Cap. 4. Validazione del modello e set degli indicatori risultanti
- Cap. 5. Descrizione delle strutture dati e delle procedure d'uso del modello

Il modello è stato calibrato con riferimento alla situazione a maggio 2012, per la quale sono disponibili una serie di informazioni sulla domanda veicolare e sui flussi di traffico; il modello è stato poi allineato alla situazione di maggio 2013 con le modifiche di viabilità e circolazione intervenuti negli ultimi 12 mesi.

Il presente rapporto dà per scontata la conoscenza di base del software PTV/Visum versione 12.0, rimandando ai manuali del software per l'uso operativo del modello e delle procedure.

# 1 Revisione della zonizzazione

## 1.1 *Revisione della zonizzazione urbana*

La zonizzazione del territorio comunale di Venezia è stata verificata ed aggiornata secondo i seguenti criteri:

- una zona deve essere data dalla composizione di sezioni censuarie 2011,
- una zona non deve indicativamente superare come popolazione i 3 mila residenti, per evitare una concentrazione eccessiva di spostamenti originati,
- una zona con un numero esiguo di popolazione deve contenere dei poli attrattivi di mobilità (cioè insediamenti di una certa rilevanza di tipo commerciale, produttivo o portuale),
- la conformazione di una zona deve essere sufficientemente compatta e tale da consentire una corretta definizione dei connettori alla rete viaria.

Questa verifica ha portato alla modifica della zonizzazione ed alla definizione di 6 nuove zone, come riportato nella seguente tabella.

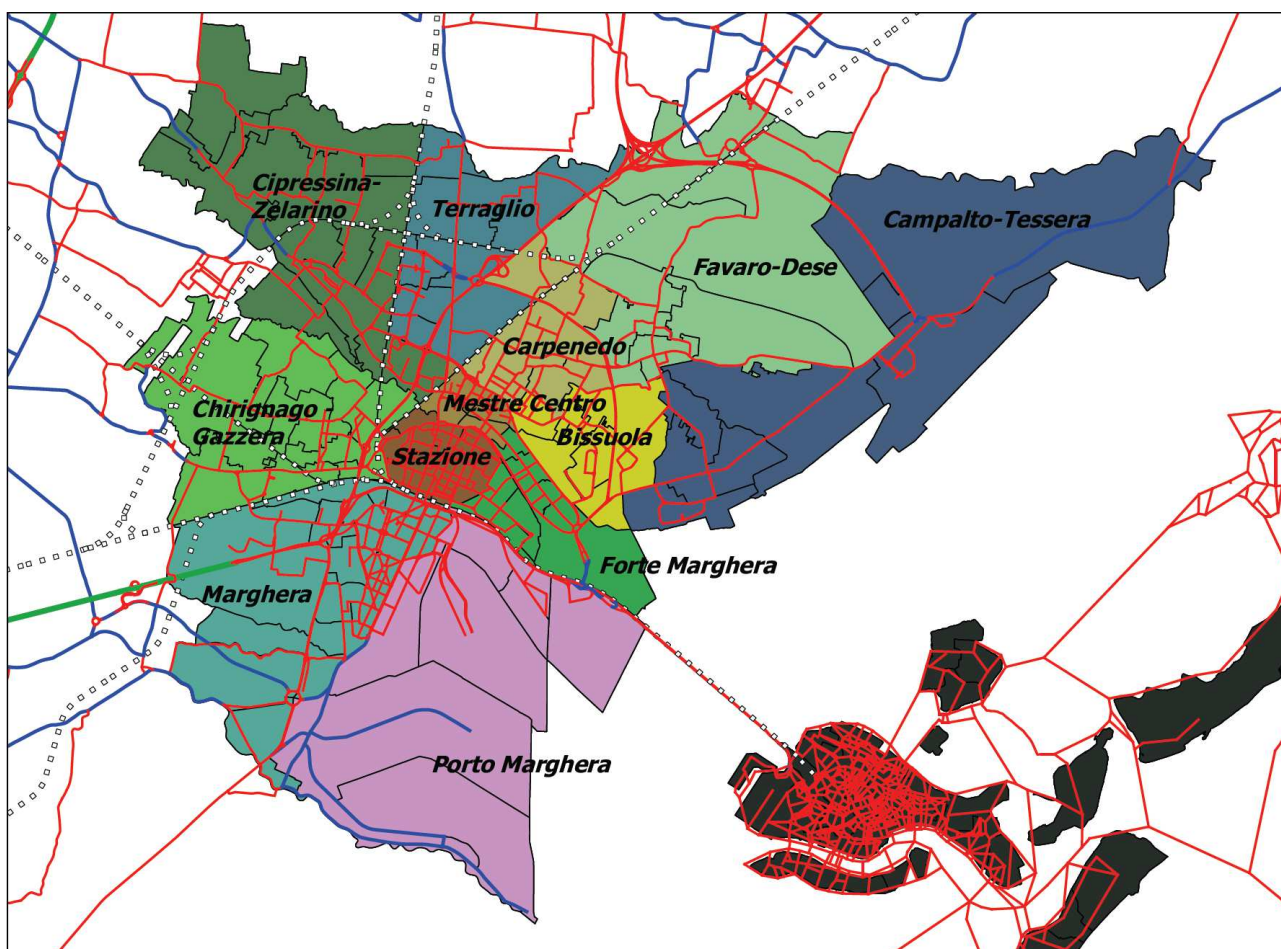
<b>Zone preesistenti oggetto di verifica</b>	<b>Quartiere / località</b>	<b>Motivo della modifica</b>	<b>Modifiche attuate</b>
Zone 904 e 905	Via San Donà	Zone con oltre 3 mila residenti	Inserimento <u>nuova zona 931</u> Pasqualigo/sud, con riduzione delle zone 904 e 905
Zona 914	Vie Tevere e Metauro	Zona con oltre 3 mila residenti e poco sagomata	Inserimento <u>nuova zona 932</u> Motta, con riduzione della zona 914
Zone 920 e 921	Vie Pertini e Bissuola	Zone con circa 3 mila residenti	Inserimento <u>nuova zona 933</u> Pertini/sud, con riduzione della zona 920 Ampliamento della zona 922, con riduzione delle zone 918 e 921
Zona 1041	Vie Miranesi e Verdi	Zona con circa 3 mila residenti	Ampliamento della zona 1042, con riduzione della zona 1041
Zona 1208	Via Calucci	Zona con circa 3 mila residenti e poco compatta	Ampliamento delle zone 1207 e 1210, con riduzione della zona 1208
Zona 1212	Vie Marcovich e Santa Caterina	Zona con circa 3 mila residenti e poco compatta	Inserimento <u>nuova zona 1221</u> Santa Caterina, con riduzione delle zone 1211 e 1212
Zona 1302	Via Catene	Zona con oltre 3 mila residenti	Ampliamento delle zone 1301 e 1303, con riduzione della zona 1302
Zona 1306	Via Colombara	Zona non urbanizzata	Eliminazione della zona 1306, inglobata nella zona 1328
Zone 1312 e 1314	Vie Beccaria F.lli Bandiera	Zone poco compatte	Inserimento <u>nuova zona 1341</u> Mutilati del Lavoro, con riduzione delle zone 1312 e 1314
Zone 1322 e 1333	Via Industrie	Mancata corrispondenza con le sezioni censuarie	Eliminazione della zona 1322, inglobata nella zona 1333
Zona 1330	Fusina e Malcontenta	Zona poco compatta	Ampliamento della zona 1331, con riduzione della zona 1330
	Isole di Burano e Mazzorbo	Zona non definita	Inserimento <u>nuova zona 311</u> Burano

Le zone urbane risultano complessivamente 213, dei quali 152 relative alla terraferma.

Le zone sono al loro volta raggruppate in 13 macrozone, utili per analizzare i dati territoriali e visualizzare in modo compatto le matrici origine/destinazione degli spostamenti.

	<i>macrozona</i>	<i>Numero zone</i>	
1	laguna	61	<b>152</b>
2	Forte Marghera	11	
3	Stazione	18	
4	Mestre Centro	10	
5	Carpenedo	15	
6	Bissuola	11	
7	Campalto - Tessera	8	
8	Favaro - Dese	11	
9	Terraglio	8	
10	Cipressina-Zelarino	14	
11	Chirignago-Gazzera	14	
12	Marghera	21	
13	Porto Marghera	11	
	<b>Totale</b>	<b>213</b>	

*Elenco macrozone e distribuzione zone per macrozona*



*Suddivisione del territorio urbano in macrozone*

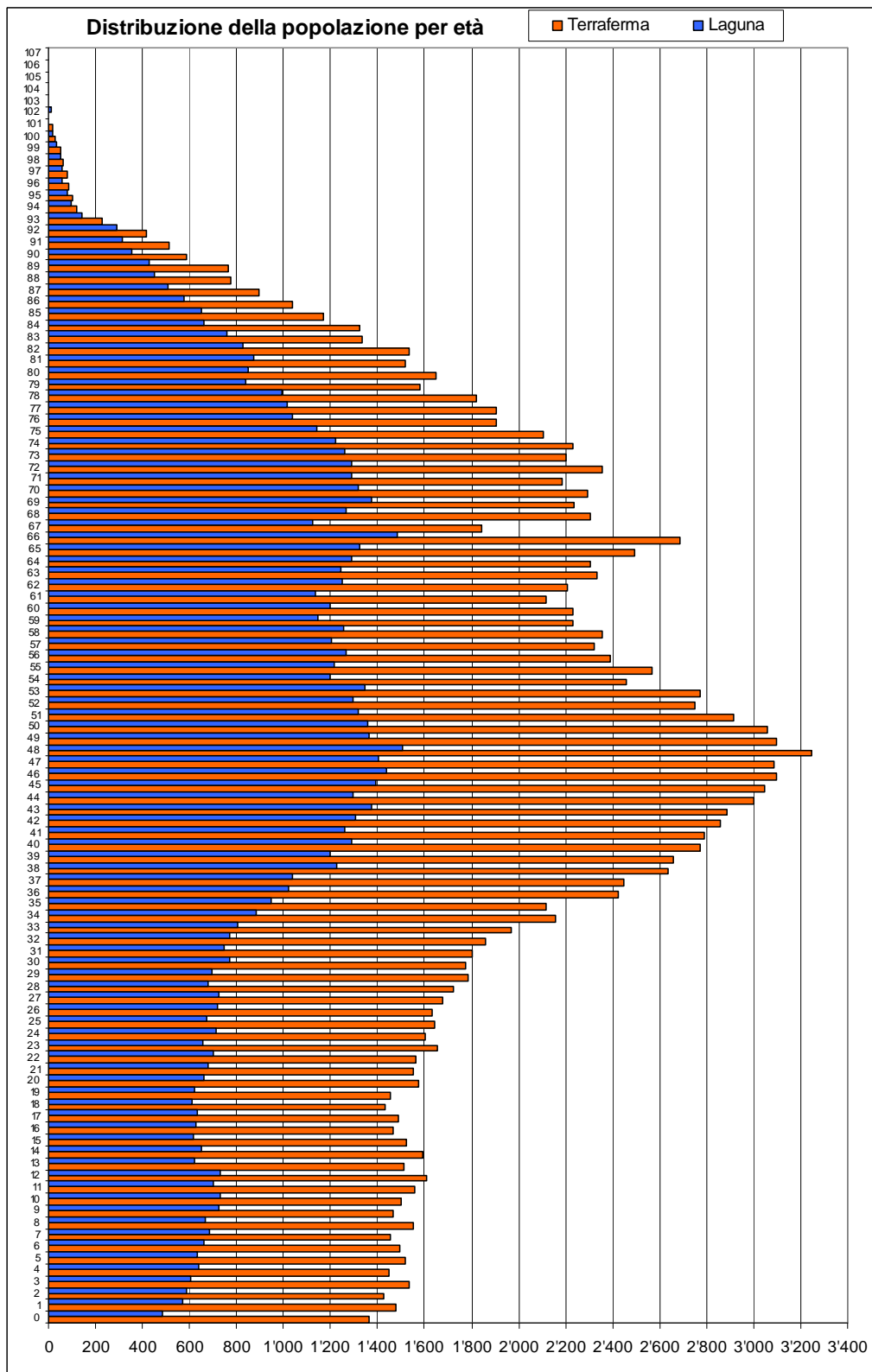
Nel modello di simulazione gli spostamenti veicolari con origine o destinazione in centro storico sono riferiti alle seguenti zone:

- zona 101 Tronchetto
- zona 102 Terminal traghetti
- zona 103 p.le Roma
- zona 109 Santa Marta
- zona 216 scalo ferroviario di Santa Lucia

## 1.2 Distribuzione della popolazione residente

A fine 2012 risultavano all’anagrafe del Comune di Venezia quasi 270 mila abitanti, dei quali poco più di due/terzi residenti nei quartieri di terraferma.

La distribuzione dei residenti per età, distinguendo i residenti in terraferma da quelli in centro storico/isole è riportata nel seguente grafico.



In terraferma le classi fino ai 29 anni di età sono composte mediamente da 1.500 residenti; ben più consistenti le classi fra i 35 ed i 74 anni con un media di 2.500 residenti per anno.

Età	Residenti in terraferma	%
0-4	7'247	4.0%
5-9	7'481	4.1%
10-14	7'778	4.3%
15-19	7'363	4.1%
20-24	7'945	4.4%
25-29	8'459	4.7%
30-34	9'563	5.3%
35-39	12'277	6.8%
40-44	14'309	7.9%
45-49	15'576	8.6%
50-54	13'951	7.7%
55-59	11'866	6.5%
60-64	11'191	6.2%
65-69	11'563	6.4%
70-74	11'266	6.2%
75-79	9'322	5.1%
80-84	7'356	4.1%
85-89	4'645	2.6%
90-94	1'860	1.0%
95-99	380	0.2%
100 e +	54	0.0%
<b>Totale</b>	<b>181'452</b>	

*Distribuzione per fascia d'età della popolazione residente nei quartieri di Terraferma*

La distribuzione della popolazione di terraferma per macrozona è riportata nella seguente tabella.

	<b>Macrozona</b>	<b>Residenti</b>	<b>% 0-24</b>	<b>% 25-64</b>	<b>% 65e+</b>
2	Forte Marghera	7'548	19.7%	52.7%	27.6%
3	Stazione	27'959	20.2%	54.4%	25.4%
4	Mestre Centro	10'337	17.8%	50.2%	32.0%
5	Carpenedo	25'675	20.5%	51.0%	28.5%
6	Bissuola	12'773	21.6%	53.8%	24.6%
7	Campalto - Tessera	10'170	20.6%	53.9%	25.5%
8	Favaro - Dese	13'728	21.1%	53.9%	25.0%
9	Terraglio	4'920	21.7%	53.3%	25.0%
10	Cipressina-Zelarino	15'226	20.9%	54.3%	24.8%
11	Chirignago-Gazzera	24'180	22.0%	54.8%	23.2%
12	Marghera	28'646	21.6%	54.6%	23.8%
13	Porto Marghera	290	23.8%	63.4%	12.8%
	<b>Totale</b>	<b>181'452</b>			

*Distribuzione della popolazione residente per macrozona di Terraferma e per fascia d'età*

Si nota una frequenza della fascia anziana (oltre 65 anni) superiore alla media per le macrozone di Mestre Centro e Forte Marghera.



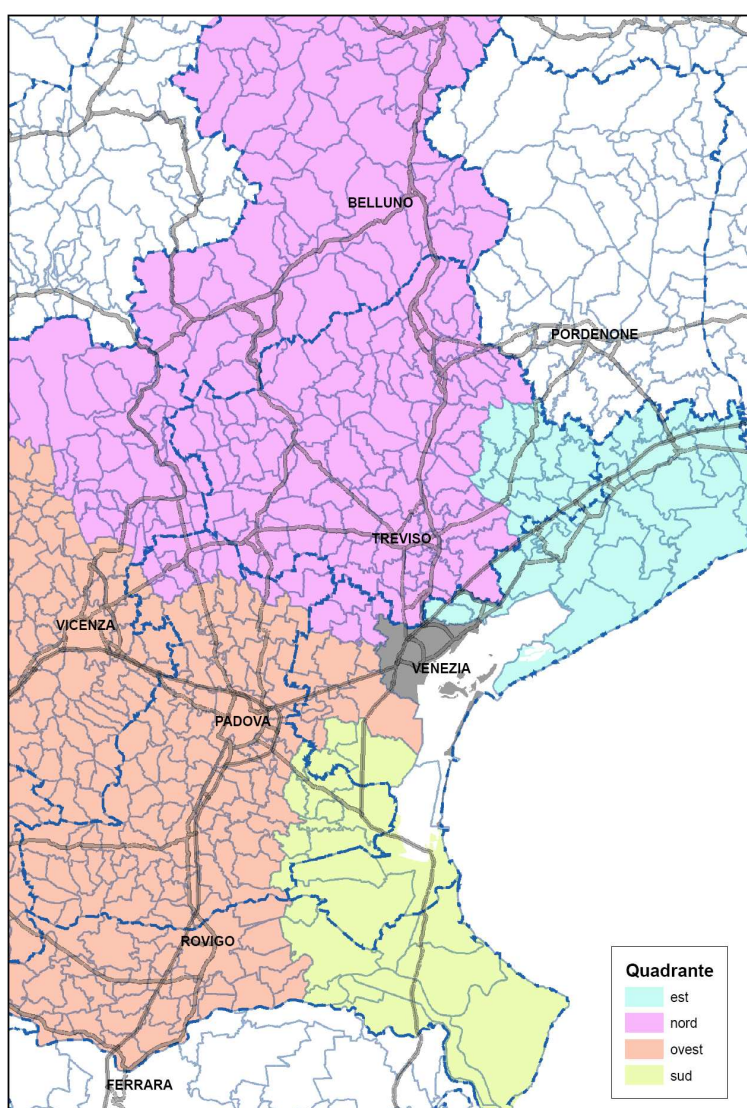
### 1.3 Revisione della zonizzazione extraurbana

Per la zonizzazione del territorio esterno al Comune di Venezia, non si sono riscontrate motivazioni per modificare la zonizzazione preesistente, che è stata quindi confermata.

Si tratta di 34 zone, che sono a loro volta riaggregate in quattro macrozone o quadranti (est, nord, ovest e sud).

	<b>macrozona</b>	<b>Numero zone</b>
21	Esterno est	8
22	Esterno nord	12
23	Esterno ovest	11
24	Esterno sud	3
	<b>Totale</b>	<b>34</b>

*Elenco macrozone esterne e distribuzione zone per macrozona*



*Suddivisione del territorio extraurbano in macrozone*

Il modello presenta quindi complessivamente 247 zone.

Mentre le zone effettivamente utilizzate nella simulazione del traffico veicolare sono 191, considerando della laguna le sole cinque zone della testa di ponte.

## 2 Aggiornamento del grafo

Le operazioni di aggiornamento del grafo si sono concentrate sui seguenti passaggi :

- inserimento di nuovi assi viari
- aggiornamento della geometria e della capacità degli archi
- modifiche dell'assetto circolatorio
- correzione errori
- aggiornamento posizionamento connettori
- regolazione dei nodi
- introduzione vincoli di sosta

### 2.1 Inserimento delle assi viari recentemente realizzati

Gli interventi più rilevanti recentemente realizzati nell'area mestrina sono :

- la realizzazione della Vallenari Bis (febbraio 2012)
- la fluidificazione dell'asse di via Martiri della Libertà con la costruzione del sottopasso di via San Donà e via Vallenari (aprile 2012), e della rotonda con via Orlanda (novembre 2011).

Allo stato di riferimento, maggio 2012, il sottopasso di via Vallenari, era in funzione con una sola corsia disponibile per senso di marcia, mentre da luglio 2012 sono in funzione due corsie.

Un altro intervento importante è stata la realizzazione (gennaio 2011) della rotonda Brusutti, tra via Giovanni da Verrazzano e via Santa Maria dei Battuti in sostituzione del preesistente impianto semaforico.

Nel giugno 2009 è stato aperto lo svincolo del Troso, che permette l'accesso diretto a via dei Petroli, dalla carreggiata Nord di via Libertà, riducendo il percorso dei camion diretti in quella zona e provenienti da Venezia.

Nel novembre 2010, nell'ambito dei lavori di potenziamento della stazione di Mestre è stato definitivamente chiuso il passaggio a livello di via Giustizia.

Fuori dal territorio comunale l'unico intervento aggiunto al grafo è la circonvallazione ovest di Mogliano Veneto realizzata nel dicembre 2008.

<b>Nuovi assi</b>
Vallenari Bis
Rotonda Gobbi - Vallenari bis
Rotonda Triestina - Vallenari bis
Sottopasso San donà e Vallenari bis (1 corsia)
Rotonda Martiri Libertà - Vallenari bis
Rotonda Martiri Liberà - Orlanda
Rotonda Brusutti
Mogliano Veneto Sp106
Svincolo del Troso
Eliminazione passaggio a livello via Giustizia
Sottopasso ferroviario via Vallon
Sottopasso ferroviario via Ca' Solaro

*Elenco interventi aggiunti al grafo*



*Localizzazione interventi aggiunti al grafo - Area urbana di Mestre*

## **2.2 Modifiche della geometria, della capacità degli archi e dell'assetto circolatorio**

In questa fase si è verificata la corretta corrispondenza tra la geometria e le caratteristiche degli archi disegnati nel grafo e lo stato della viabilità nel periodo di riferimento (maggio 2012).

Le principali modifiche effettuate nel modello riguardano il complesso nodo di via Libertà, Corso del Popolo e via Elettricità, con l'eliminazione della doppia svolta a destra proveniente da Corso del Popolo e l'inserimento dell'impianto semaforico che regola i flussi diretti verso la tangenziale e quelli diretti a Marghera provenienti da Venezia.

La viabilità di San Giuliano è stata aggiornata, eliminando la rotatoria ed inserendo le carreggiate separate lungo via San Giuliano.

La viabilità in zona stazione, interessata dai cantieri del tram, è stata completamente aggiornata.

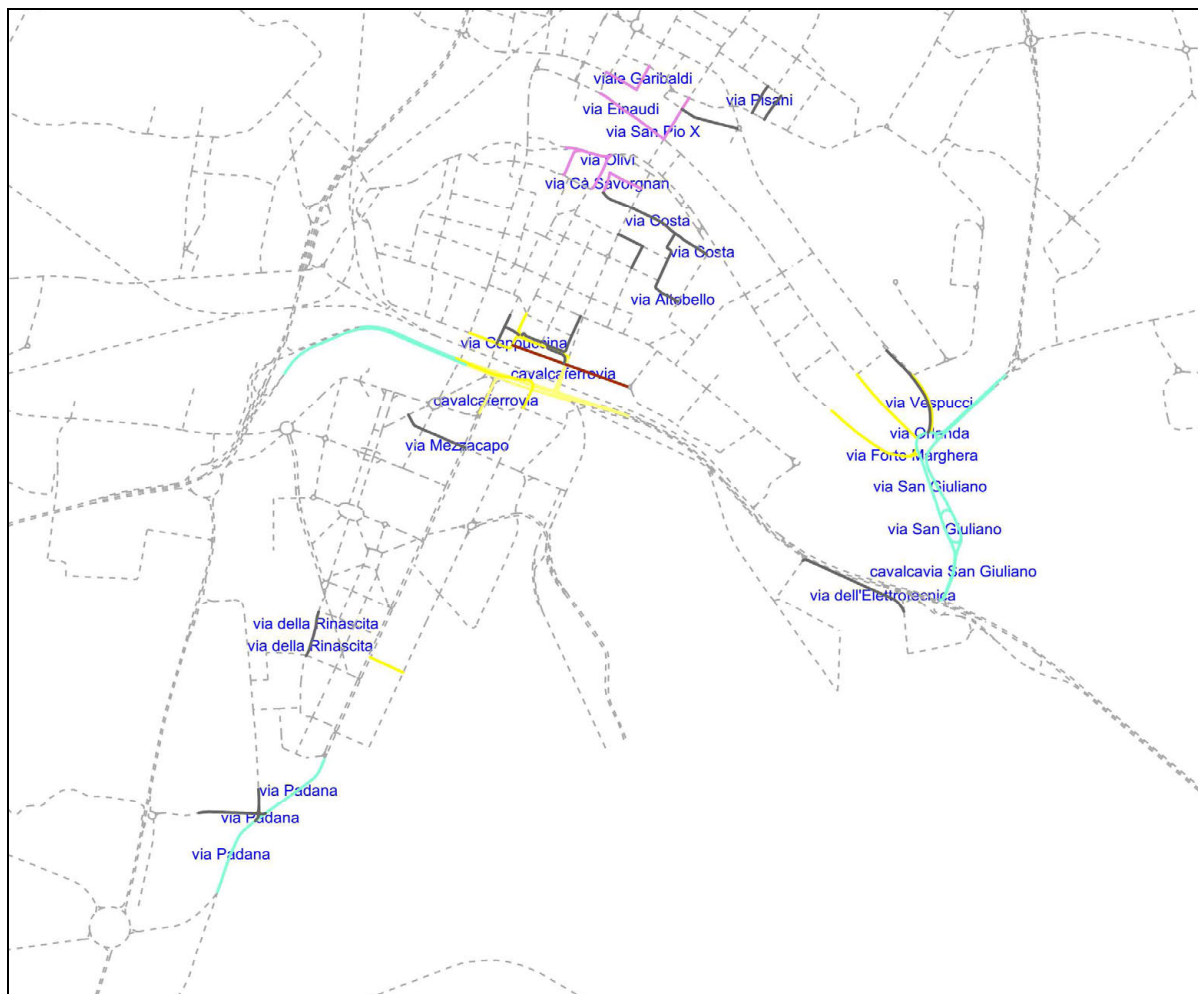
La ztl del centro, è stata aggiornata, inserendo alcune vie mancanti, così come una parte della corsia riservata di via Colombo, e permettendo il transito solo ai veicoli autorizzati all'ingresso nella ZTL.

Una particolare attenzione è stata posta ai sensi unici, rettificando -dove rilevata l'imprecisione- l'assetto circolatorio.

La descrizione degli archi periferici è stata affinata, rendendo la forma e la lunghezza dell'arco più simile alla realtà.

**Modifiche della geometria, della capacità e della circolazione**

Nodo via Libertà/Corso del Popolo  
 Nodo via Libertà/via Elettricità  
 Nodo via Colombara/dell'Avena  
 Rotonda San Giuliano  
 Via San Giuliano  
 Viabilità Cantieri Tram zona stazione  
 Ztl centro  
 Corsia riservata Colombo  
 Via Altobello, aggiunto doppio senso  
 Via Dandolo, aggiunto doppio senso  
 Via dell'Elettrotecnica, aggiunto doppio senso  
 Via Pisani, aggiunto doppio senso  
 Via Crispi, aggiunto senso unico  
 Via Ronchi dei legionari, aggiunto senso unico  
 Via Costa, inversione senso unico  
 Via De Mula, inversione senso unico  
 Via Ghega, inversione senso unico  
 Via Mestrino, inversione senso unico  
 Via Mezzacapo, inversione senso unico  
 Via Corridoni, chiusura  
 Via Rinascita, chiusura per sensi unici contrapposti

*Elenco nodi/vie soggette a modifiche al grafo**Localizzazione modifiche al grafo*

Oltre alle modifiche sopra elencate, sono aggiunte nel modello strade già preesistenti ma non inserite per scelta o dimenticanza nella precedente versione del grafo.

In particolare si è collegato un ramo dello svincolo di Mogliano Veneto che risultava appeso, si è aggiunta una corsia allo svincolo sulla Romea della Tangenziale di Mestre, via Molinella a Cazzago e si è prolungata via Crispi a Mestre.

Inoltre si è inserito la strada provinciale 64 tra Mogliano e Ponte di Piave, prolungato la SR 89 tra la SS14 e la sp47 ed istituito un collegamento diretto tra la SR11 e la tangenziale di Padova.

A sud di Mira è stato aggiunto un collegamento tra la frazione di Piazza Vecchia e la Romea, costituito da via Idrovia e dal relativo svincolo con la strada statale.

<b>Correzioni grafo</b>
Attaccato svincolo Mogliano Veneto
Aggiunta corsia svincolo Romea Tangenziale Mestre
Collegamento Cazzago-SR11 (via Molinella)
Prolungata via Crispi
Sp 64 Mogliano - Ponte di Piave
Collegamento SR11 - Padova
Sr 89 San Donà di Piave
via Idrovia a Mira

*Elenco correzioni al grafo*

### **2.3 Altre correzioni del grafo**

Essendo il calcolo dei percorsi minimi svolto sul tempo di percorrenza, nel modello non sono inserite in modo esplicito le tariffe (tariffe autostradali o tariffe di sosta).

Nel caso dei archi che riproducono le barriere e i caselli autostradali al tempo di percorrenza si è aggiunto un perditempo predefinito di attraversamento dei varchi di esazione :

- 30'' per il transito alle barriere di accesso alla tangenziale di Mestre
- 15'' per il transito agli altri caselli

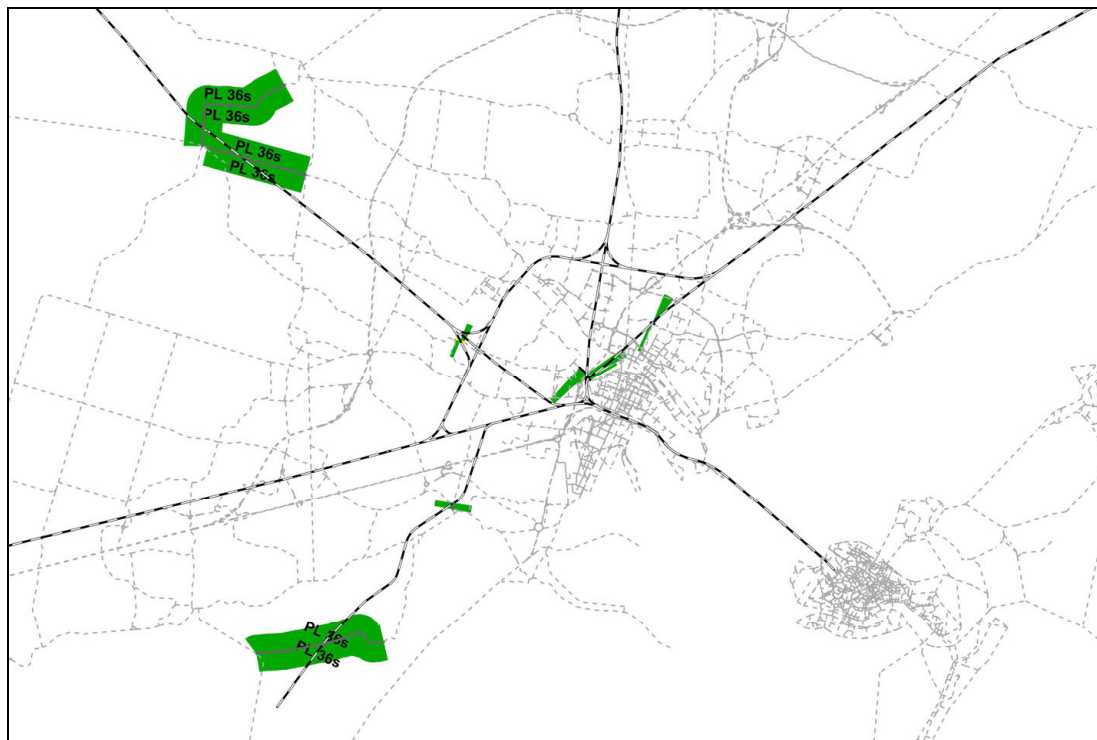
Per gli archi autostradali soggetti a tariffa è stato aggiunto un extratempo di 12'' al km per le automobili e 6'' al km per i veicoli commerciali, che riproduce in termini di tempo generalizzato la tariffa autostradale.



*Archi autostradali soggetti a tariffa*

Nel caso degli archi comprendenti l'attraversamento di un passaggio a livello è stato aggiunto un extratempo calcolato in base ai servizi ferroviari circolanti nell'ora di riferimento della simulazione.

- Linea Venezia - Trieste: 61''
- Linea Venezia - Treviso 85''
- Linea Venezia - Bassano 36''
- Linea Venezia - Adria 36''
- Linea dei bivi nessun extratempo

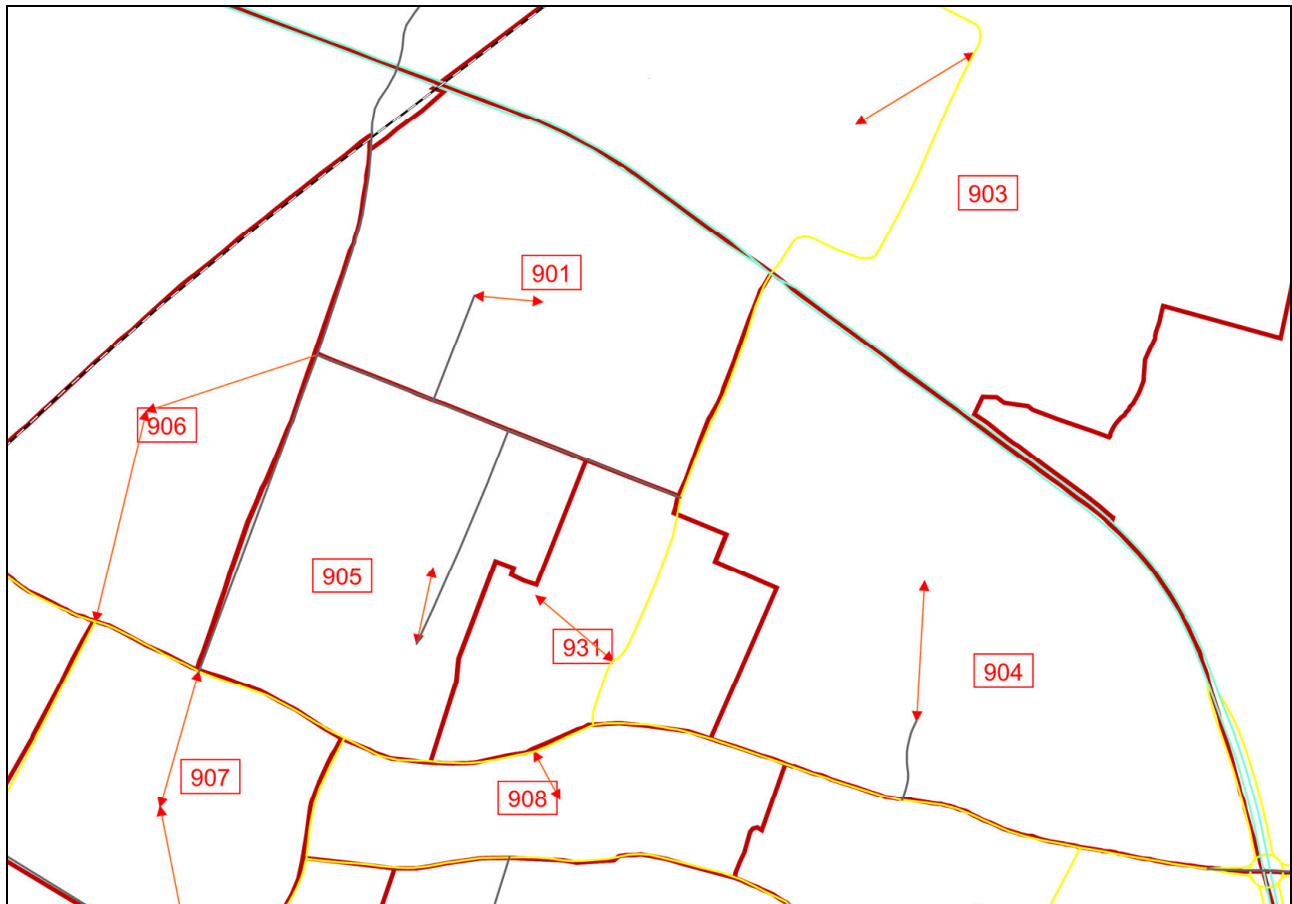


*Passaggi a livello ed extratempi di attraversamento*

## 2.4 Aggiornamento della posizione dei connettori

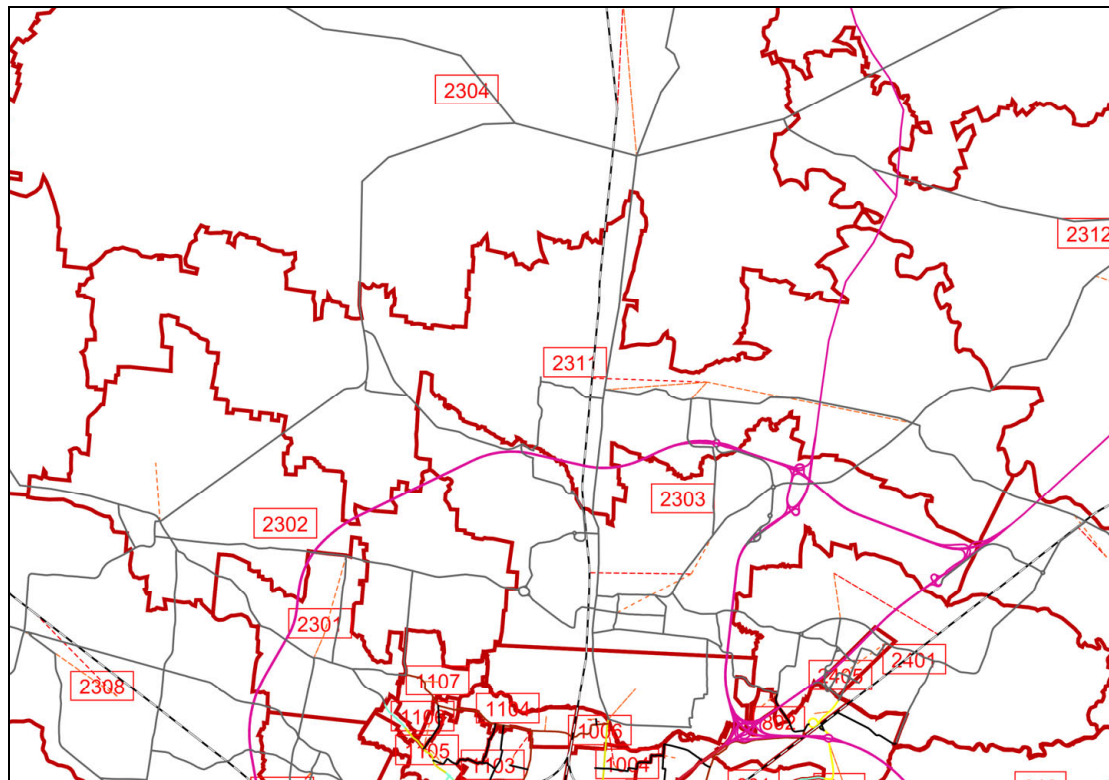
La zonizzazione del territorio comunale di Venezia è stata verificata ed aggiornata, definendo 6 nuove zone, eliminandone 3 e modificandone alcune, così come descritto nella tabella al paragrafo 1.1.

Di conseguenza sono stati aggiunti i connettori corrispondenti e ricollocati quelli afferenti alle zone modificate, posizionandoli il più vicino possibile al baricentro della zona.



*Modifica connettori esistenti; es. posizionamento connettore nuova zona 931*

Nel caso di zone con elevata domanda o con una particolare distribuzione dell'urbanizzato si è proceduto ad aumentare il numero di connessioni al grafo stradale.



*Zona 2311, aggiunta connettori Zona Industriale e Casale sul Sile*

## **2.5 Riproduzione nel modello delle regolazioni dei nodi**

In un modello di simulazione del traffico urbano è fondamentale riprodurre correttamente le capacità di attraversamento dei principali incroci, siano questi regolati con semaforo, a rotatoria o a semplice precedenza.

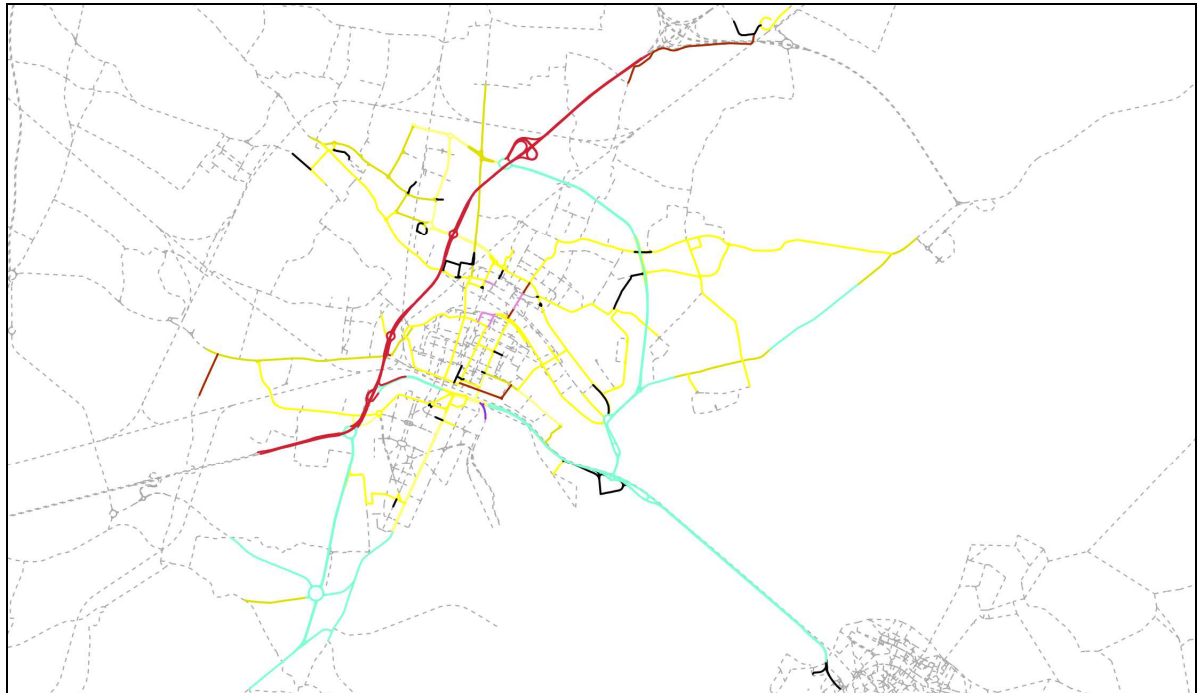
I nodi per i quali si è proceduto alla riproduzione analitica degli assetti geometrico/regolatori sono quelli ritenuti nevralgici per il funzionamento della rete viaria urbana e suburbana di Mestre e Marghera.

Questi nodi sono stati così individuati:

- I nodi nelle tratte di penetrazione urbana delle principali direttrici extraurbane e precisamente le seguenti.
  - SS14 della Venezia Giulia, compresa la variante di via Triestina
  - SS13 del Terraglio,
  - SR245 Castellana, compresa la variante di via Paccagnella,
  - SP32 Miranese, compresa la variante di via Trieste,
  - SS11 Padana Superiore,
  - SS309 Romea
- I nodi di interferenza fra queste direttrici extraurbane
- I nodi di connessione fra queste direttrici extraurbane e la rete autostradale/superstradale composta da:
  - Tangenziale di Mestre
  - Raccordo autostradale per l'Aeroporto
  - Via Martiri della Libertà



## ○ Via/ponte della Libertà

*Direttrici extraurbane e urbane principali*

I nodi riprodotti sono i seguenti:

<b>Numero</b>	<b>Tipo</b>	<b>Da</b>	<b>A</b>	<b>Numero</b>	<b>Tipo</b>	<b>Da</b>	<b>A</b>
90202	Precedenza	Tangenziale	Svincolo Terraglio	249821	Precedenza	Pepe	Popolo
91002	Precedenza	Verrazzano	Terraglio	249971	Precedenza	Gianquinto	Hayez
91104	Precedenza	Filiassi	Verrazzano	249986	Precedenza	Terraglio	Bacchion
91701	Precedenza	Porto Cavernago	Miglio	249990	Precedenza	Martiri Libertà	Terraglio
100704	Precedenza	Svincolo Terr	Tangenziale	249994	Precedenza	Bacchion	Terraglio
100806	Precedenza	Svincolo Caste	Tangenziale	250001	Precedenza	Terraglio	Martiri Libertà
100807	Precedenza	Ceccherini	Ceccherini	250027	Precedenza	Bissuola	Messi
100901	Precedenza	Verrazzano	Verrazzano	250037	Precedenza	Verrazzano	Terraglio
101902	Precedenza	XXVII Ottobre	Popolo	250039	Precedenza	Verrazzano	Terraglio
102401	Precedenza	Vespucci	Pertini	250041	Precedenza	San Damiano	San Damiano
102402	Precedenza	Vespucci	Orlanda	250047	Precedenza	Forte Marghera	San marco
103101	Precedenza	San Marco	San Teodoro	250066	Precedenza	Orlanda	San Giuliano
103105	Precedenza	Cavalcavia	San Giuliano	250070	Precedenza	Cavalcavia	San Giuliano
103107	Precedenza	Rampa	Rampa	250074	Precedenza	San Teodoro	Vespucci
103702	Precedenza	Carducci	Rosa	250126	Precedenza	Fratelli Bandiera	Fratelli Bandiera
111203	Precedenza	Tangenziale	Svincolo Castellana	250141	Precedenza	Libertà	Commercio
111306	Precedenza	Santa Chiara	Olivolo	250147	Precedenza	Idraulica	Rampa
120601	Precedenza	Svincolo	Miranese	250148	Precedenza	Libertà	Libertà
120805	Precedenza	Svincolo	Miranese	250179	Precedenza	Altinia	Pialoi
121301	Precedenza	Miranese	Oriago	250382	Precedenza	Sp24	Romea
130202	Precedenza	Svincolo	Romea	250384	Precedenza	Sp24	Romea
130301	Precedenza	Trieste	Malamocco	250386	Precedenza	Romea	Sp24
130404	Precedenza	Svincolo	Romea	250430	Precedenza	Romea	Sp24
130408	Precedenza	Rizzardi	Cavalcaferrovia	250435	Precedenza	Martiri Libertà	Terraglio
130415	Precedenza	Svincolo	Sr11	251188	Precedenza	Libertà	Pacinotti
131501	Precedenza	Pasini	Lavoratore	251338	Precedenza	Einaudi	Padre Giuliani
131601	Precedenza	Brunacci	Romea	251448	Precedenza	Einaudi	Padre Giuliani
131901	Precedenza	Fratelli Bandiera	Pila	251449	Precedenza	Einaudi	Padre Giuliani
132106	Precedenza	Rampa	Libertà	251553	Precedenza	Cantiere Tram	Dante
132108	Precedenza	San Giuliano	Libertà	251555	Precedenza	Cavalcaferrovia	Rampa Cavalcavia
132109	Precedenza	Petroli	Rampa	251562	Precedenza	Martiri Libertà	Martiri Libertà
133402	Precedenza	Torino	Libertà	251600	Precedenza	Tangenziale	Svincolo Romea
249810	Precedenza	Svincolo	Miranese	251605	Precedenza	Tito Ettore	Selvanese
249813	Precedenza	Svincolo	Miranese				

<b>Numero</b>	<b>Tipo</b>	<b>Da</b>	<b>A</b>
80213	Stop	Pialoi	Ca' Solaro
81201	Stop	Triestina	Orlanda
81701	Stop	Orlanda	Sabbadino
101103	Stop	Verrazzano	Filiassi
103002	Stop	Torino	Linghindal
111308	Stop	Terraglio	San Damiano

<b>Numero</b>	<b>Tipo</b>	<b>Da</b>	<b>A</b>
132303	Stop	Pacinotti	Elettrotecnica
132601	Stop	Malcontenta	Sp24
250124	Stop	Fratelli Bandiera	Durande
250180	Stop	Fratelli Bandiera	Fratelli Bandiera
250428	Stop	Sp24	Romea
250429	Stop	Romea	Sp24

<b>Numero</b>	<b>Tipo</b>	<b>Da</b>	<b>A</b>
10202	Semaforo	Libertà	Tronchetto
81501	Semaforo	Orlanda	Gobbi
91203	Semaforo	Vespucchi	Ca' Rossa
92202	Semaforo	Vespucchi	Sansovino
92301	Semaforo	Martiri Libertà	Porto Cavergnago
101001	Semaforo	Castellana	Terraglio
101102	Semaforo	Torre Belfredo	Filiassi
101501	Semaforo	Vespucchi	Bissuola
101901	Semaforo	Forte Marghera	Colombo
102001	Semaforo	Forte Marghera	Sansovino
102002	Semaforo	Sansovino	San Marco
103003	Semaforo	Torino	Ancona
103201	Semaforo	Popolo	Torino
103402	Semaforo	Cavalcaferrovia	Popolo
103801	Semaforo	Carducci	Cappuccina
103901	Semaforo	Cappuccina	Tasso
103906	Semaforo	Miranese	Piave
104702	Semaforo	Piave	Trento
110901	Semaforo	Castellana	Tito Ettore
111401	Semaforo	Selvanese	Tito Ettore

<b>Numero</b>	<b>Tipo</b>	<b>Da</b>	<b>A</b>
131002	Semaforo	Fratelli Bandiera	Macchine
131503	Semaforo	Fratelli Bandiera	Lavoratore
133001	Semaforo	SR11	Malcontenta
133305	Semaforo	Libertà	Pedonale
133306	Semaforo	Libertà	Pedonale
244831	Semaforo	Triestina	La piazza
249840	Semaforo	Svincolo	Miranese
250024	Semaforo	Triestina	Gobbi
250035	Semaforo	Ceccherini	Terraglio
250038	Semaforo	Ceccherini	Terraglio
250040	Semaforo	Verrazzano	Terraglio
250136	Semaforo	Libertà	Rampa Cavalcavia
250137	Semaforo	Libertà	Rampa Cavalcavia
251191	Semaforo	Roma	Libertà
251340	Semaforo	Torre Belfredo	Filiassi
251498	Semaforo	Tronchetto	Roma
251557	Semaforo	Troso	Pedonale
251599	Semaforo	Vespucchi	Pedonale
251603	Semaforo	Cavalcaferrovia	Rizzardi

<b>Numero</b>	<b>Tipo</b>	<b>Da</b>	<b>A</b>	<b>Numero</b>	<b>Tipo</b>	<b>Da</b>	<b>A</b>
100703	Rotonda	Svincolo	Terraglio	250119	Rotonda	Giovannacci	Marghera
100707	Rotonda	Svincolo	Terraglio	250121	Rotonda	Giovannacci	Marghera
100803	Rotonda	Svincolo	Castellana	250213	Rotonda	Romea	Padana
104202	Rotonda	Miranese	Trento	250220	Rotonda	Svincolo	Romea
111301	Rotonda	Svincolo	Castellana	250392	Rotonda	Miranese	Trieste
111302	Rotonda	Svincolo	Castellana	250394	Rotonda	Miranese	Trieste
120507	Rotonda	Svincolo	Miranese	250396	Rotonda	Miranese	Trieste
120804	Rotonda	Svincolo	Miranese	250401	Rotonda	Pomi	Tiepolo
130303	Rotonda	Svincolo	Romea	250403	Rotonda	Pomi	Tiepolo
130503	Rotonda	Svincolo	Romea	250405	Rotonda	Pomi	Tiepolo
132802	Rotonda	Romea	Padana	250511	Rotonda	Circonvallazione	Einaudi
132803	Rotonda	Romea	Padana	250514	Rotonda	Circonvallazione	Einaudi
132901	Rotonda	Romea	Padana	250819	Rotonda	Sp106	Sp65
133004	Rotonda	Romea	Padana	251006	Rotonda	Giovannacci	Marghera
249809	Rotonda	Svincolo	Miranese	251008	Rotonda	Giovannacci	Marghera
249843	Rotonda	Miranese	Giustizia	251011	Rotonda	Giovannacci	Marghera
249847	Rotonda	Miranese	Giustizia	251022	Rotonda	Parmesan	Marghera
249849	Rotonda	Miranese	Giustizia	251025	Rotonda	Parmesan	Marghera
249856	Rotonda	Marieschi	Pomi	251027	Rotonda	Parmesan	Marghera
249859	Rotonda	Marieschi	Pomi	251030	Rotonda	Parmesan	Marghera
249864	Rotonda	Marieschi	Pomi	251182	Rotonda	Castellana	Santa Chiara
249869	Rotonda	Paccagnella	Papa Giovanni Paolo II	251184	Rotonda	Castellana	Santa Chiara
249871	Rotonda	Paccagnella	Papa Giovanni Paolo II	251185	Rotonda	Castellana	Santa Chiara
249873	Rotonda	Paccagnella	Papa Giovanni Paolo II	251281	Rotonda	Popolo	Tasso
249876	Rotonda	Paccagnella	Don Giussani	251283	Rotonda	Popolo	Tasso
249878	Rotonda	Paccagnella	Don Giussani	251285	Rotonda	Popolo	Tasso
249880	Rotonda	Paccagnella	Don Giussani	251287	Rotonda	Popolo	Tasso
249882	Rotonda	Paccagnella	Don Giussani	251356	Rotonda	Cappuccina	Rampa Cavalcavia
249892	Rotonda	Gianquinto	Don Giussani	251360	Rotonda	Cappuccina	Rampa Cavalcavia
249894	Rotonda	Gianquinto	Don Giussani	251362	Rotonda	Cappuccina	Rampa Cavalcavia
249896	Rotonda	Gianquinto	Don Giussani	251367	Rotonda	Verrazzano	Battuti
249910	Rotonda	Castellana	Gianquinto	251369	Rotonda	Verrazzano	Battuti
249912	Rotonda	Castellana	Gianquinto	251371	Rotonda	Verrazzano	Battuti
249914	Rotonda	Castellana	Gianquinto	251373	Rotonda	Verrazzano	Battuti
249929	Rotonda	Paccagnella	Don Tosatto	251507	Rotonda	San Donà	Sottopasso
249931	Rotonda	Paccagnella	Don Tosatto	251509	Rotonda	San Donà	Sottopasso
249932	Rotonda	Paccagnella	Don Tosatto	251511	Rotonda	San Donà	Sottopasso
249934	Rotonda	Paccagnella	Don Tosatto	251531	Rotonda	Miranese	Trento
249951	Rotonda	Bacchion	Don Peron	251534	Rotonda	Miranese	Trento
249961	Rotonda	Bacchion	Don Peron	251559	Rotonda	Martiri Libertà	Orlanda
249967	Rotonda	Bacchion	Don Peron	251560	Rotonda	Martiri Libertà	Orlanda
249968	Rotonda	Paccagnella	Don Tosatto	251564	Rotonda	Martiri Libertà	Vallenari Bis
249972	Rotonda	Gianquinto	Bella	251568	Rotonda	Martiri Libertà	Vallenari Bis
249974	Rotonda	Gianquinto	Bella	251571	Rotonda	Martiri Libertà	Vallenari Bis
249976	Rotonda	Gianquinto	Bella	251572	Rotonda	Martiri Libertà	Vallenari Bis
249978	Rotonda	Gianquinto	Bella	251576	Rotonda	Vallenari Bis	Gobbi
249985	Rotonda	Svincolo	Terraglio	251579	Rotonda	Vallenari Bis	Gobbi
249991	Rotonda	Terraglio	Martiri Libertà	251581	Rotonda	Vallenari Bis	Gobbi
249993	Rotonda	Terraglio	Martiri Libertà	251585	Rotonda	Vallenari Bis	Gobbi
249995	Rotonda	Terraglio	Martiri Libertà	251589	Rotonda	Vallenari Bis	Triestina
249997	Rotonda	Terraglio	Martiri Libertà	251591	Rotonda	Vallenari Bis	Triestina
250063	Rotonda	Martiri Libertà	Orlanda	251593	Rotonda	Vallenari Bis	Triestina
250089	Rotonda	Parmesan	Marghera				

Il software Visum permette di riprodurre in modo analitico l'assetto geometrico e regolatorio dei nodi.

Per ogni nodo elencato nelle tabelle precedenti, sono stati definiti i seguenti elementi:

- tipo di regolazione
- manovre di svolta consentite
- numero di corsie di attestamento
- corsie di preselezione per specifiche manovre di svolta

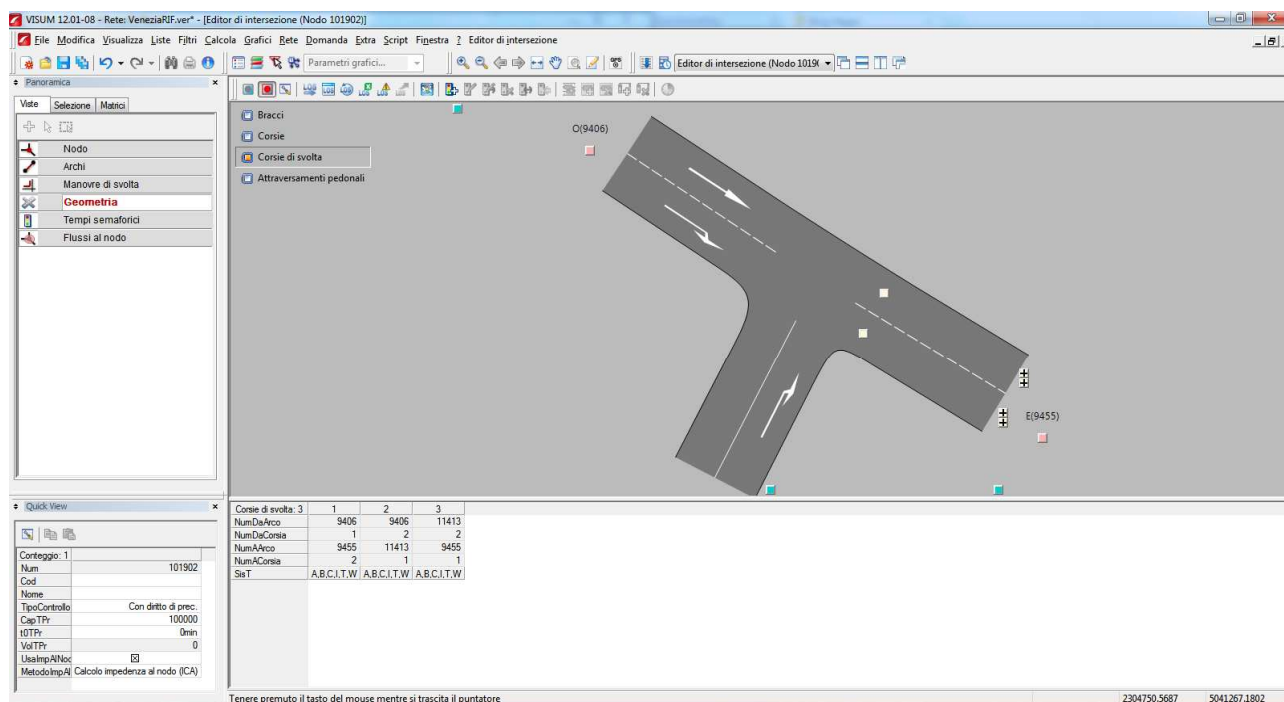
L'algoritmo ICA di Visum permette di utilizzare le seguenti regolazioni:

- con diritto di precedenza
- semaforizzato

La tipologia con diritto di precedenza è stata utilizzata per i nodi regolati a precedenza, per quelli a stop e per le rotonde.

Le rotonde sono state disegnate definendo con un arco ciascun ramo di ingresso e di uscita, e regolando a precedenza i nodi di intersezione tra i rami di ingresso e gli archi di corona.

Per i nodi regolati a precedenza è stato definito l'arco principale, ossia quel flusso che ha diritto di precedenza sugli altri.



*Vista dell'editor di intersezione, nodo regolato a precedenza*

Il modulo ICA sottostima la capacità delle manovre in caso di immissioni in strade a carreggiate separate, dotate di corsia di accelerazione. Anche le rotonde con corone molto larghe e accessi in rotatoria a più corsie risultano penalizzate, come quelle sulla Romea e tra la stessa Romea e la Tangenziale.

Per correggere questo difetto sono stati modificati, solo per queste particolari manovre, due parametri utilizzati nel calcolo della capacità della manovra: il gap critico e il tempo di follow up. Il gap critico è il tempo che un conducente medio dovrebbe aspettare prima di potersi immettere nel traffico mentre il tempo di follow up è il tempo supplementare necessario ad una seconda auto per raggiungere il gap.

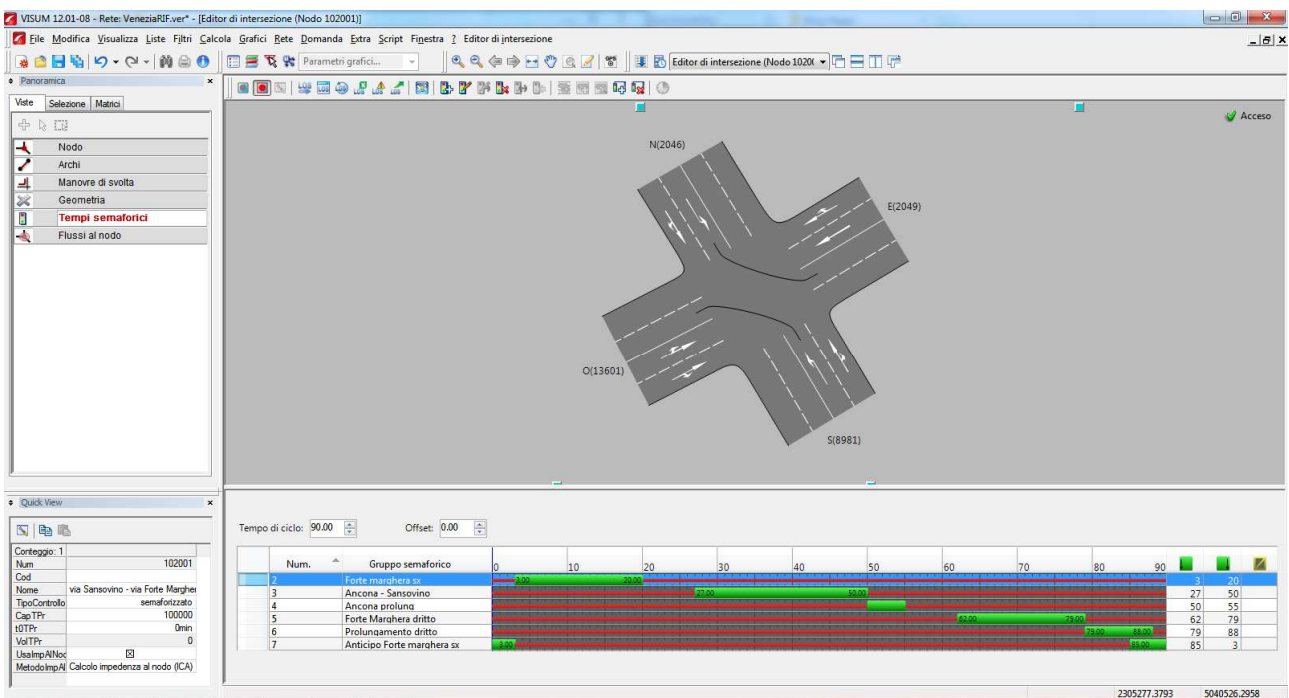
	<b>Gap critico</b>	<b>Follow up</b>
Sinistra principale	4.1	2.2
Destra Secondario	6.2	3.3
Dritto Secondario	6.5	4
Sinistra Secondario	7.1	3.5
Immissione con corsia	4.1	2.2
Rotonda Romea/Tangenziale	2.5	2

*Tempi di Gap critico e follow up utilizzati*



*Caso della immissione su via Libertà da svincolo San Giuliano*

Gli impianti semaforizzati sono stati modellizzati inserendo i tempi di verde per ciascuna manovra.



*Vista dell'editor di intersezione, nodo regolato con impianto semaforizzato*

Per gli altri nodi della rete, non oggetto della descrizione analitica sopra descritta, abbiamo due tipologie :

- nodi nei quali alle singole manovre di svolta sono associate delle curve di deflusso, che relazionano il tempo di manovra al flusso che impegna la manovra stessa (la capacità di ogni manovra è stata stimata esogenamente in funzione del tempo di verde, in caso di incrocio semaforizzato, e del volume medio dei flussi conflittuali alla manovra in esame);

- nodi senza specifiche sulle singole manovre di svolta (in questo caso i tempi medi di attraversamento del nodo finale sono inclusi nei tempi di percorrenza dell'arco).

## 2.6 Riproduzione nel modello dei vincoli di sosta

Come noto nei centri delle città maggiori esiste uno squilibrio fra domanda ed offerta di sosta pubblica (considerando gli stalli su strada, nei piazzali di sosta o nei parcheggi pubblici).

Ciò produce due tipi di effetti :

- L'anticipo dell'orario di viaggio in modo da arrivare in centro quando vi è ancora disponibilità di stalli liberi,
- L'anticipo del punto di termine dello spostamento in auto, in zona subcentrale o periferica, per poi raggiungere la destinazione finale a piedi o con mezzo pubblico.

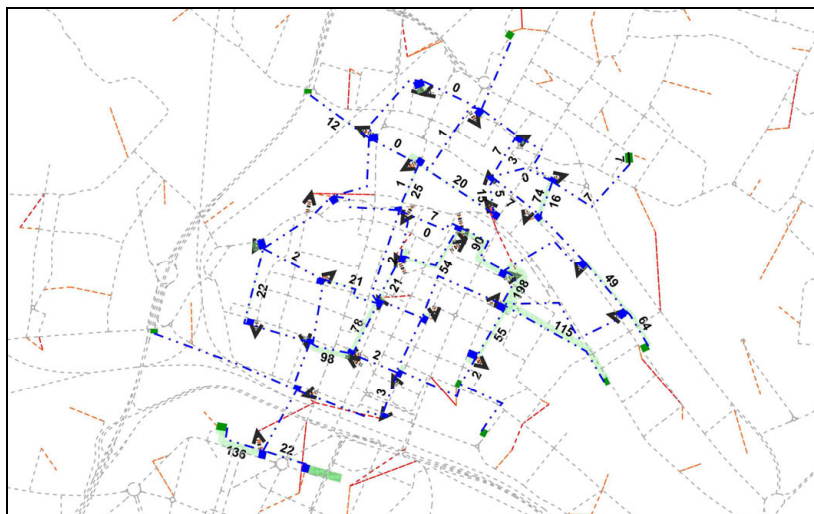
Nel modello di simulazione viene riprodotto quest'ultimo effetto, che alleggerisce in parte il carico veicolare nelle strade del centro.

Questo meccanismo dell'anticipo del punto di sosta è ovviamente obbligato nel caso di una ZTL per gli automobilisti non autorizzati all'ingresso nella zona a traffico limitato ma ivi diretti.

Per riprodurre nel modello questo meccanismo sono stati introdotti tre tipi di archi :

- Gli archi di sosta nelle zone centrali, che riproducono l'offerta di stalli pubblici disponibili nell'ora di punta del mattino, quindi al netto degli stalli occupati da residenti nella zona e degli stalli occupati da automobilisti giunti in zona prima dell'ora di punta,
- Gli archi di sosta nelle zone "filtro", che riproducono l'offerta di sosta nelle zone adiacenti all'area regolata funzionando da polmone per il sistema
- Gli archi di accesso al centro a piedi o con tpl nel caso di spostamento con anticipo del punto di sosta rispetto alla destinazione finale dello spostamento.

Questi archi sono percorribili solo dai veicoli del modo Auto, poiché si assume che sia i veicoli commerciali che gli abilitati al transito in ZTL trovino regolarmente posto per sostare all'interno della zona di destinazione. Data questa differenza tra i vari modi sono stati inseriti più connettori per zona con diversi modi abilitati. I connettori di destinazione del modo Auto, collegano il grafo fittizio con il centroide di zona, mentre i connettori di destinazione del modo Commerciali e Ztl collegano il grafo stradale con il centroide. Tutti i connettori di origine collegano i centroidi di zona al grafo stradale reale.



*Grafo utilizzato per riprodurre i vincoli di sosta*

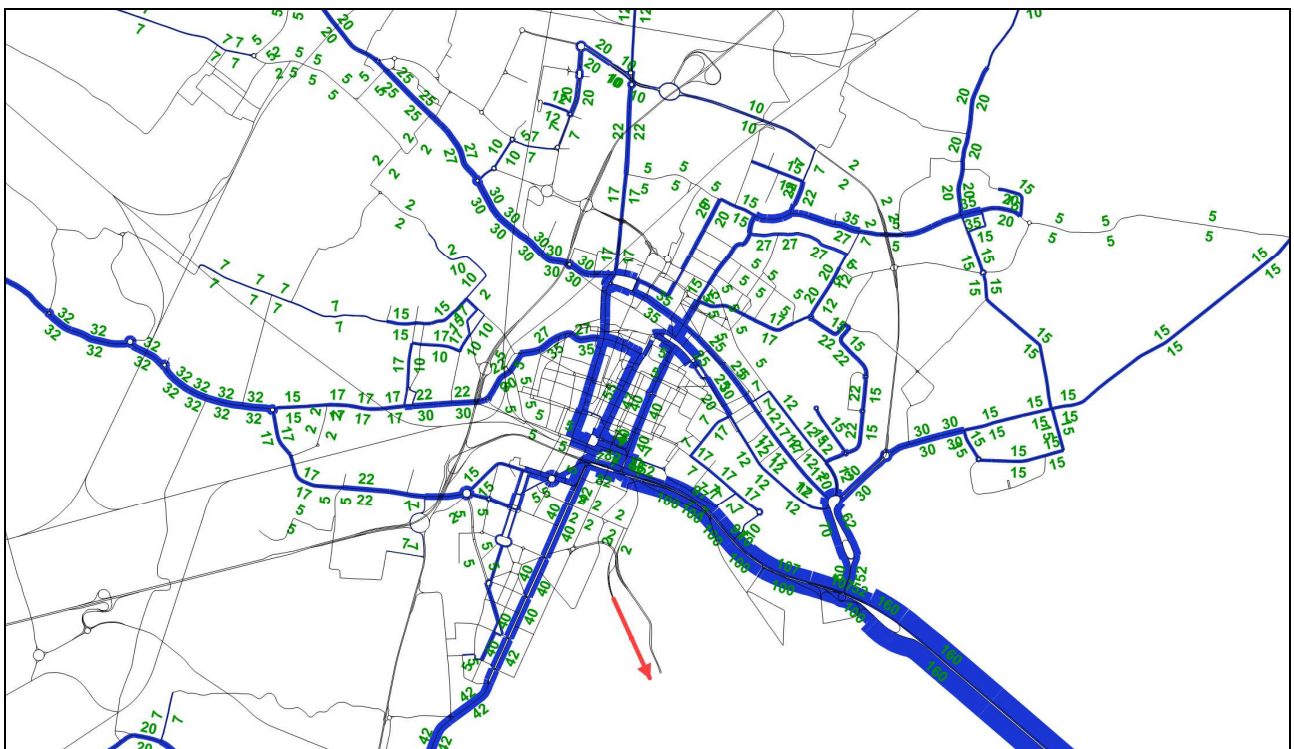
Zona	Macro	Offerta di sosta	Precarico
1010	Mestre Centro	67	9
1011	Mestre Centro	140	16
1012	ZTL	175	10
1013	ZTL	98	10
1014	ZTL	136	8
1015	Mestre Centro	93	7
1016	Mestre Centro	184	27
1017	Mestre Centro	108	20
1018	Forte Marghera	69	14
1019	Stazione	147	47
1020	Forte Marghera	70	10
1028	Stazione	142	17
1029	Stazione	160	11
1033	Stazione	68	9
1034	Stazione	151	15
1035	ZTL	61	6
1036	ZTL	96	7
1037	ZTL	121	13
1038	Stazione	114	12
1039	Stazione	172	6
1040	Stazione	37	7
1041	Stazione	92	11
1042	Stazione	132	20
1043	Stazione	70	4
1044	Stazione	115	4
1045	Stazione	110	30
1046	Stazione	264	18
1047	Stazione	177	13
1308	Marghera	53	23
1310	Marghera	658	185
Filtro 1021	Forte Marghera	250	
Filtro 1021	Forte Marghera	250	
Filtro 1030	Forte Marghera	250	
Filtro 1032	Stazione	250	
Filtro 1113	Cipressina-Zelarino	250	
Filtro 1209	Chirignago-Gazzera	250	
Filtro 1307	Marghera	250	
Filtro 911	Carpenedo	250	
Filtro 915	Bissuola	250	

*Elenco zone con offerta di sosta (al netto degli stalli occupati dai residenti)  
e precarico dovuto alle auto arrivate prima dell'ora di punta*

## **2.7 Inserimento precarico TPL**

Gli autobus del servizio urbano ed extraurbano di terraferma, esercito da ACTV, sono stati inseriti nel modello come precarico.

<u>Servizio urbano</u>	<u>Numero passaggi 7:45/8:45</u>	<u>Servizio extraurbano</u>	<u>Numero passaggi 7:45/8:45</u>
Linea2	6	Linea4D	1
Linea3	2	Linea5	2
Linea4L	6	Linea6	3
Linea5	4	Linea7	3
Linea6	3	Linea7D	3
Linea6B	3	Linea8	3
Linea7	3	Linea8A	2
Linea7L	3	Linea53	4
Linea9	2	Linea80	2
Linea10	3		
Linea12	2		
Linea13	2		
Linea15	2		
Linea16	1		
Linea19	4		
Linea20	2		
Linea21	2		
Linea24	3		
Linea24H	3		
Linea31	3		
Linea32	3		
Linea40	4		
Linea45	1		
Linea53	3		
Linea80	1		
Linea81F	3		
Linea84	2		
Linea86	1		
LineaH1	2		
LineaH2	2		



Grafo precaricato



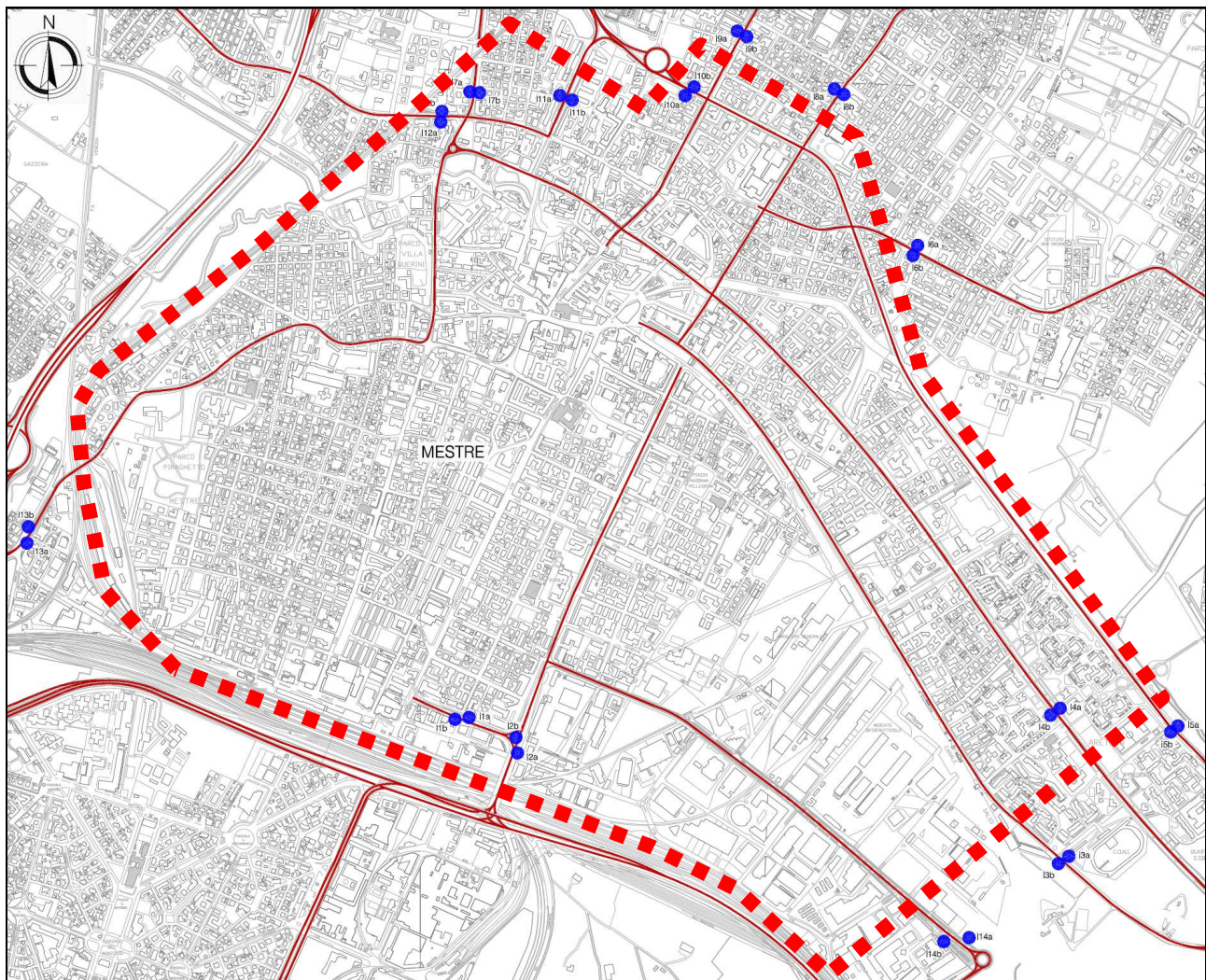
### 3 Procedura di stima delle matrici origine/destinazione

#### 3.1 Conteggi ed interviste o/d alle sezioni di cordone

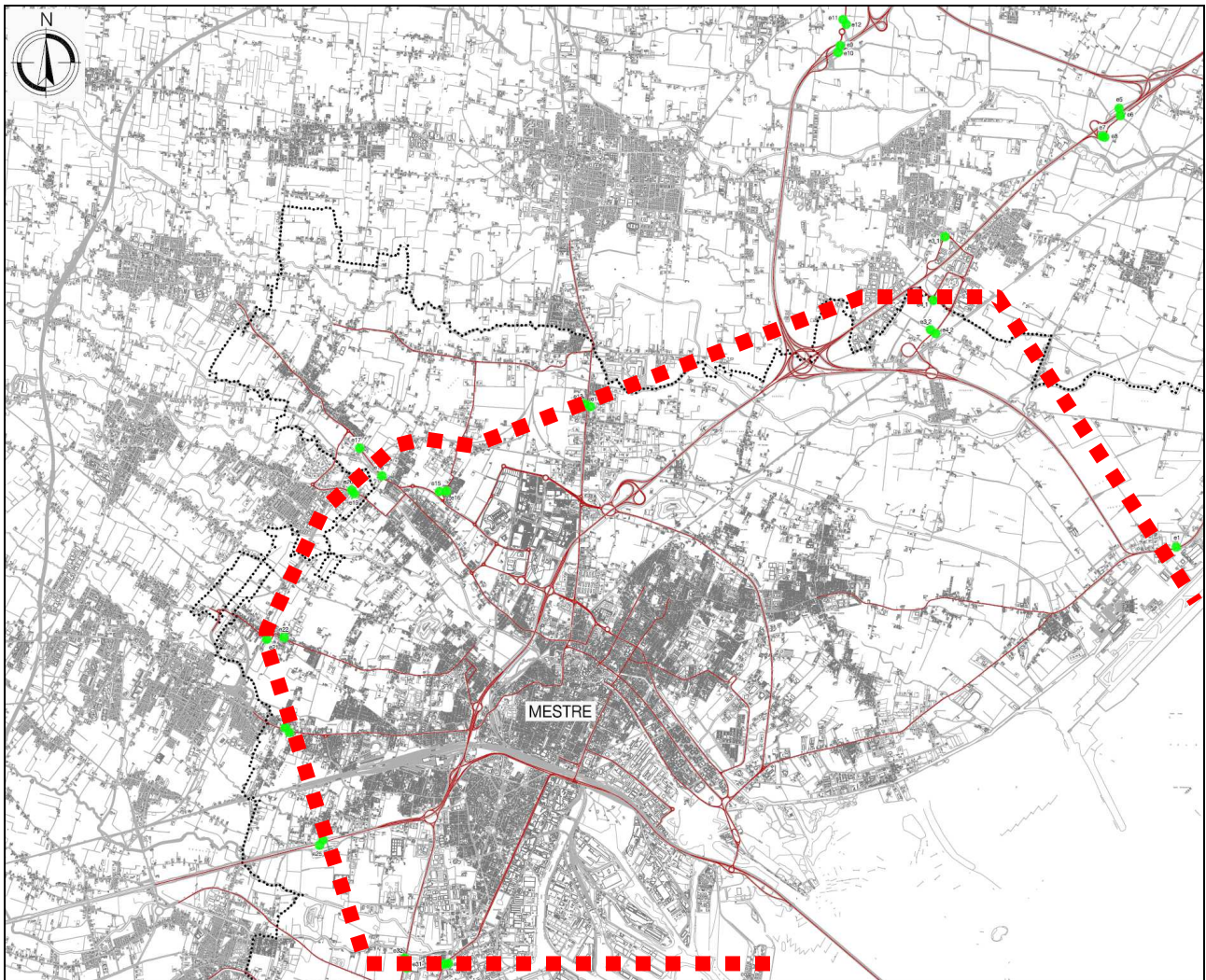
Nel maggio 2012 è stata effettuata dalla società Logit Engineering per conto del Comune di Venezia una indagine sul traffico veicolare composta da:

- conteggi classificati di traffico in una serie di sezioni stradali, che compongono idealmente:
  - un cordone “interno” dell’area centrale di Mestre
  - un cordone “esterno” dell’intera area urbana di terraferma
- interviste campionarie origine/destinazione ai condenti dei veicoli in transito nelle seguenti sezioni stradali:
  - sezioni del cordone “interno” per i flussi veicolari diretti verso il centro di Mestre,
  - sezioni del cordone “esterno” per i flussi veicolari diretti verso Mestre e Marghera,
  - sezioni del cordone “esterno” per i flussi veicolari diretti fuori Comune

Le seguenti figure riportano le sezioni che compongono i due cordoni.



*Delimitazione ideale del cordone “interno” e posizionamento delle sezioni di rilievo  
(disegno su mappa redatta da Logit Engineering)*



*Delimitazione ideale del cordone "esterno" e posizionamento delle sezioni di rilievo  
(disegno su mappa redatta da Logit Engineering)*

I conteggi di traffico, escludendo le sole sezioni corrispondenti alle barriere autostradali, sono stati effettuati distinguendo:

- sezione stradale e direzione di marcia
- quarto d'ora
- classe veicolare, e precisamente:
  - Autovetture
  - Veicoli commerciali leggeri (furgoni)
  - Autocarri
  - Autotreni/autoarticolati
  - Autobus di linea
  - Autobus non di linea
  - Cicli e motocicli

I conteggi sono stati effettuati dalle 7.30 alle 9.30.

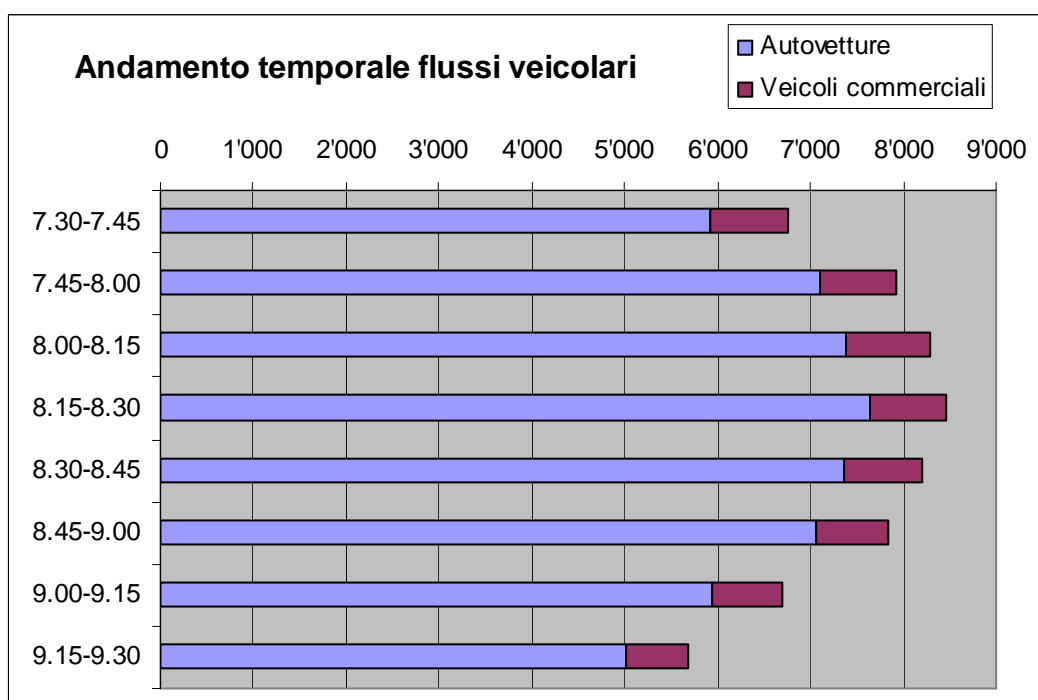
La seguente tabella riporta l'andamento temporale dei flussi distintamente per cordone, direzione di marcia e tipologia di veicoli (autovetture e veicoli commerciali).

	Autovetture				Veicoli commerciali			
	Cordone interno		Cordone esterno		Cordone interno		Cordone esterno	
	Centro	Periferia	Città	Esterno	Centro	Periferia	Città	Esterno
7.30 - 7.45	1206	998	2318	1397	118	142	324	262
7.45 - 8.00	1655	1432	2477	1534	136	114	335	239
8.00 - 8.15	1637	1438	2720	1586	144	129	314	311
8.15 - 8.30	1738	1422	2724	1754	126	137	274	277
8.30 - 8.45	1739	1398	2657	1573	160	120	268	281
8.45 - 9.00	1759	1307	2392	1612	125	114	258	271
9.00 - 9.15	1550	1236	1900	1246	156	127	261	219
9.15 - 9.30	1337	1039	1561	1082	150	107	218	197

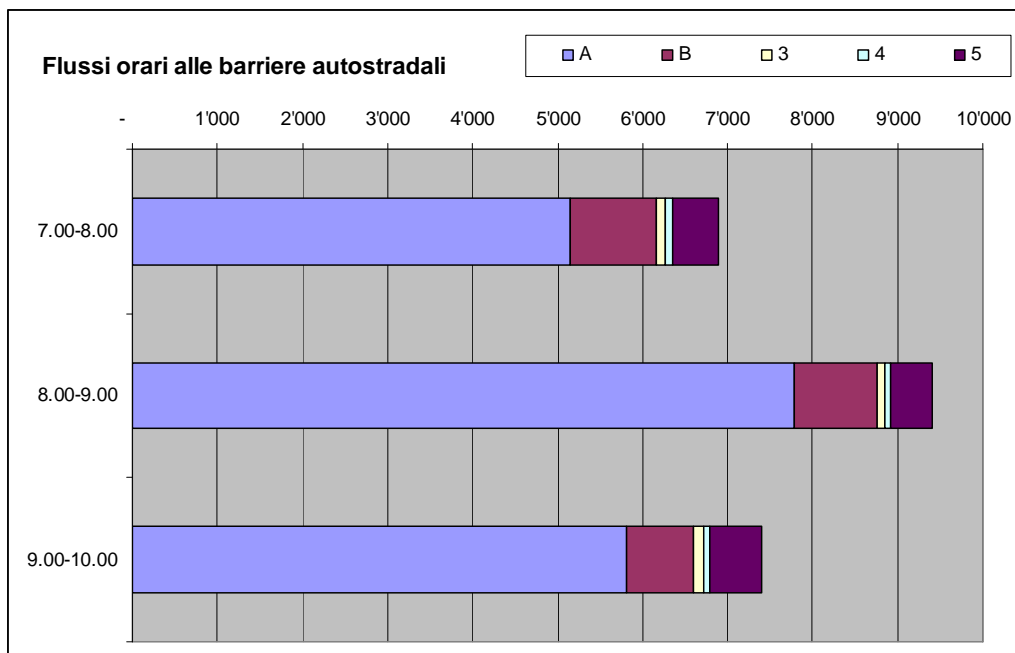
*Andamento temporale dei flussi veicolari per cordone e per direzione di marcia*

Pur in una situazione di traffico abbastanza costante fra le 7.45 e le 9.00, si registrano molte differenze di andamento temporale nelle singole componenti di traffico).

L'ora di punta nella fascia del mattino è complessivamente data dall'intervallo 7.45÷8.45 (vedi grafico successivo) e il modello di simulazione viene ricostruito facendo riferimento al traffico in questo intervallo temporale.



Per quanto riguarda le barriere autostradali, i dati forniti dalle società esercenti distinguono le singole ore e le classi veicolari relative alle diverse categorie tariffarie.



	Direzione città					Direzione esterno				
	A	B	3	4	5	A	B	3	4	5
7.00-8.00	3'001	565	55	37	253	2'154	440	55	42	290
8.00-9.00	4'588	448	40	29	225	3'191	528	59	34	256
9.00-10.00	3'275	383	56	35	258	2'532	415	66	35	340

*Andamento temporale dei flussi veicolari alle barriere autostradali*

### 3.2 Statistiche sui dati telepass

Il dato origine/destinazione dei veicoli in transito alle barriere autostradali di Venezia è significativo, in quanto questi veicoli rappresentano una quota maggioritaria dei flussi totali transitanti alle barriere.

La tabella successiva indica per ciascuna barriera i flussi totali in uscita dall'autostrada (e quindi in ingresso in città) nella fascia 7.00-10.00 e la quota di veicoli dotati di telepass nella medesima fascia orario (dato relativo a 3 giorni feriali di maggio 2012).

		A	B	3	4	5
<b>Venezia Mestre / A57</b>	flussi 7.00-10.00	7'905	888	83	49	316
	% con telepass	68.8%	73.2%	84.0%	92.5%	93.6%
<b>Venezia nord / A27</b>	flussi 7.00-10.00	1'734	242	27	19	159
	% con telepass	72.0%	77.3%	90.2%	91.1%	94.3%
<b>Venezia est / A57</b>	flussi 7.00-10.00	1'224	266	40	33	261
	% con telepass	68.1%	68.5%	70.8%	72.7%	82.7%

Dai dati delle registrazioni telepass è possibile dedurre l'incidenza dei seguenti comportamenti fra loro contrapposti :

- L'uso del "passante" esterno per aggirare l'area urbana e raggiungere la barriera autostradale più vicina alla destinazione di viaggio;
- L'uso del tangenziale di Mestre per attraversare l'area urbana passando da un'autostrada all'altra.

Il primo comportamento è sostanzialmente nullo, dato che l'itinerario urbano è comunque di tipo autostradale/super stradale A57 + Tangenziale di Mestre)

Dalla seguente tabella si vede che alla barriera di Villabona transitano per il 99% veicoli provenienti dalla A4 (Padova) o dai due caselli presenti fra la diramazione del passante e la barriera (Mirano e Mira).

I veicoli che provengono da nord (Treviso) o nord/est (San Donà) non hanno convenienza a fare tutta il passante, per poi percorrere la tratta abbastanza congestionata della A57 fino a Villabona per raggiungere Mestre o Marghera.

#### Barriere di uscita dall'autostrada e di ingresso a Venezia

Casello di entrata	Venezia Mestre / A57	Venezia nord / A27	Venezia est / A57
Venezia Mestre / A57		0.01%	0.02%
Venezia nord / A27	0.00%		0.06%
Venezia est / A57	0.00%	0.10%	
Mira-Oriago / A57	16.77%	0.00%	0.01%
Mirano Dolo / A57	25.97%	0.02%	0.03%
Spinea / A4	0.40%	0.14%	0.26%
Preganziol / A4	0.03%	0.31%	0.31%
ovest / A4 (Padova)	56.77%	1.28%	1.90%
nord / A27 (Treviso)	0.02%	96.30%	1.45%
est / A4 (San Donà)	0.03%	1.85%	95.97%

Leggermente diversa è la situazione alle barriere nord e nord/est, perché sicuramente meno congestionate, e perché le due direttrici hanno un “retrotterra” che in parte si sovrappone (la zona servita dalla A28 Portogruaro-Pordenone-Conegliano).

Comunque anche per queste due barriere la quota di traffico direttamente attribuibile alla propria direttrice territoriale supera il 95% dei flussi.

Per quanto riguarda invece l’uso della tangenziale di Mestre per attraversare la città transitando per due barriere di esazione, la seguente tabella mostra il dato relativo ai flussi telepass in uscita dalla barriera Venezia Mestre.

Si considera in transito se il veicolo è transitato alla seconda barriera (verso Treviso o verso San Donà) entro 25’ dall’orario di transito alla barriera di Villabona.

**Veicoli in uscita dalla barriera di Venezia Mestre ( ore 7-9)**

Provenienza	Classe	% diretti a Venezia / Mestre	% in transito ovest->nord	% in transito ovest->est
Mirano - Mira	A	91.5%	4.7%	3.8%
	B	75.3%	11.1%	13.6%
	3, 4, 5	66.3%	15.5%	18.1%
Padova o oltre	A	80.7%	7.3%	12.0%
	B	82.4%	6.9%	10.7%
	3, 4, 5	87.2%	5.7%	7.1%

Come si legge, le quote di transito (uso della tangenziale di Mestre per un attraversamento urbano) variano a seconda della categoria di veicoli e della provenienza, ma raggiungono comunque quote rilevanti.

### 3.3 Codifica ed espansione delle interviste o/d

Le interviste campionarie sono state effettuate ai conducenti delle autovetture e dei veicoli commerciali utilizzando la seguente scheda di intervista.

COMUNE DI VENEZIA		Studio sulla domanda di Mobilità Urbana Indagine Origine - Destinazione		Logit engineering	
Spazio riservato al rilevatore					
N. Sezione e Direzione: _____		<b>Passeggeri a bordo:</b> _____		<b>Ora intervista</b>	
LOCALITA': _____		<b>Tipo di veicolo:</b>		<input type="checkbox"/> 7.30 <input type="checkbox"/> 8.30	
DATA: _____		<input type="radio"/> Autovettura		<input type="checkbox"/> 7.45 <input type="checkbox"/> 8.45	
RILEVATORE: _____		<input type="radio"/> Veicolo commerciale		<input type="checkbox"/> 8.00 <input type="checkbox"/> 9.00	
CODICE RILEVATORE: _____		<b>Progressivo Scheda</b> _____		<input type="checkbox"/> 8.15 <input type="checkbox"/> 9.15	
ORIGINE			DESTINAZIONE		
<b>1a - Da quale località ha iniziato il suo spostamento?</b>			<b>4 - In quale località concluderà l'attuale spostamento?</b>		
Comune _____			Comune _____		
Provincia _____			Provincia _____		
Frazione _____			Frazione _____		
<b>Se Mestre</b>			<b>Se Mestre</b>		
Via/Quartiere _____ N° _____			Via/Quartiere _____ N° _____		
<b>1b - A che ora è partito per effettuare questo spostamento?</b> <input type="text"/>			<b>Se Venezia centro storico</b>		
			Parcheggio _____ <input type="checkbox"/> Non so		
<b>SE MERCI - no lavoratori autonomi</b>			<b>SE MERCI</b>		
<b>2a - Nell'ultima fermata ha:</b>			<b>5a - È l'ultimo trasporto?</b>		
<input type="radio"/> Caricato <input type="radio"/> Scaricato			<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO		
È la prima operazione? <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO					
Sta viaggiando: <input type="radio"/> Vuoto <input type="radio"/> 25% <input type="radio"/> 50% <input type="radio"/> 75% <input type="radio"/> Pieno					
<b>SOLO AUTO</b>			<b>SOLO AUTO</b>		
<b>2b - Qual è il motivo principale di questo spostamento?</b>			<b>5b - Che tipo di parcheggio utilizzerà a destinazione?</b>		
<input type="radio"/> Lavoro in sede <input type="checkbox"/> Ritorna a casa per pranzo? <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO			<input type="radio"/> Sosta libera <input type="checkbox"/> Non parcheggerò		
<input type="radio"/> Scuole/Univ.			<input type="radio"/> A pagamento su strada <input type="checkbox"/> Non so		
<input type="radio"/> Affari professionali (Lavoro fuori sede)			<input type="radio"/> A pagamento in struttura		
<input type="radio"/> Acquisti			<b>6 - Con che frequenza compie questo tipo di spostamento?</b>		
<input type="radio"/> Servizi familiari o personali			<input type="radio"/> Tutti i giorni <input type="radio"/> Occasionalmente <input type="radio"/> > 1 volta alla settimana		
<input type="radio"/> Accompagnamento			<b>7 - In che comune risiede?</b> <input type="checkbox"/> Ugualmente origine		
<input type="radio"/> Sta tornando a casa --> A che ora è uscito di casa <input type="text"/>			Comune _____		
<b>2c - Cambierà mezzo di trasporto?</b>			Provincia _____		
<input type="radio"/> Treno <input type="radio"/> Tram <input type="radio"/> Bus <input type="radio"/> Bici <input type="radio"/> Vaporetto			Frazione _____		
<b>3 - Durante lo spostamento ha accompagnato qualcuno?</b>			<b>Se Mestre</b>		
<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO			Via/Quartiere _____ N° _____		

Facsimile di scheda di intervista utilizzata per l'indagine origine/destinazione

La stima delle matrici origine/destinazione a partire dalle interviste al cordone è stata effettuata distintamente per:

- lavoro
- affari
- altri motivi
- ritorni a casa

La stima è stata sviluppata con i seguenti passaggi.

- Codifica della località di origine e di destinazione degli spostamenti dichiarati dai conducenti con riferimento alla zonizzazione del territorio utilizzata nel modello di simulazione (vedi cap. 1),
- Verifica delle interviste “utili”, che riportano le informazioni fondamentali (sezione, orario di transito, origine, destinazione e motivo dello spostamento) e per le quali la terna origine-sezione di intervista-destinazione appare in una sequenza topologicamente verosimile),
- Calcolo dei coefficienti di espansione delle interviste utili al totale veicoli rilevati nell’ora di punta ed applicazione di questi coefficienti nella stima delle matrici o/d.

Nel caso delle interviste alle barriere autostradali, molte interviste -dati i vincoli operativi delle postazioni di intervista- sono state interrotte dopo la registrazione delle località di origine e destinazione dello spostamento; in questi casi sono state ritenuti “utili” anche le interviste che non riportano il motivo dello spostamento.

Per quanto riguarda la codifica delle località comprese nel territorio comunale di Venezia si è proceduto come segue:

- Codifica diretta ed univoca della località, qualora nella risposta veniva riportata in dettaglio via (e civico),
- Qualora in origine veniva indicato solamente il quartiere, la località veniva attribuita probabilisticamente alle zone comprese in tale quartiere, assumendo una probabilità proporzionale alla popolazione residente in ciascuna zona del quartiere,
- Qualora in destinazione veniva indicato solamente il quartiere, la località veniva attribuita probabilisticamente alle zone comprese in tale quartiere, assumendo una probabilità proporzionale alla numerosità delle destinazioni attribuite univocamente a ciascuna zona del quartiere (distintamente per ogni motivo di spostamento).

Per quanto riguarda la codifica delle località esterne al Comune di Venezia, le risposte relative a Comune e frazione hanno consentito una codifica diretta di tutte le località dichiarate.

Per avere una buona base statistica nella stima delle matrici, sono state utilizzate tutte le interviste effettuate (e risultate “utili”) anche se non ricadenti nell’ora di punta individuata.

L’espansione delle interviste campione al totale dei flussi transitanti è svolta applicando in sequenza due serie di coefficienti:

- I coefficienti di ponderazione che tiene conto del quarto d’ora di effettuazione dell’intervista,
- I coefficienti di espansione che riportano le interviste al totale dei veicoli in transito.



I coefficienti di ponderazione utilizzati sono riportati nella seguente tabella.

Ora intervista	Coefficiente di ponderazione
7.30-7.45	0.533
7.45-8.00	0.666
8.00-8.15	0.666
8.15-8.30	0.666
8.30-8.45	0.666
8.45-9.00	0.533
9.00-9.15	0.400
9.15-9.30	0.266

I coefficienti di espansione sono stati calcolati per ciascuna sezione (e direzione di marcia) in modo da riprodurre sia il totale veicoli in transito che la quota di spostamenti per lavoro in ora di punta. Si tratta quindi di due coefficienti per ciascuna sezione (e direzione di marcia): uno relativo alle interviste per motivo di lavoro e un secondo relativo a tutte le altre interviste.

Il risultato delle operazioni sopra descritte è sintetizzato nella seguente tabella che riporta, per ciascun cordone e direzione di marcia, i flussi veicolari in ora di punta e la distribuzione per motivo dello spostamento.

cordone	"interno"		"esterno"				
	direzione	Mestre centro	%	Mestre e Marghera	%	fuori Comune	%
Flussi ora di punta	Lavoro	3'667	54.9%	8'294	57.7%	4'625	49.6%
	Affari	1'093	16.4%	3'161	22.0%	2'104	22.6%
	Altri motivi	1'769	26.5%	2'792	19.4%	2'170	23.3%
	Ritorni a casa	147	2.2%	118	0.8%	417	4.5%
	<b>Totale</b>	<b>6'676</b>		<b>14'365</b>		<b>9'315</b>	

### 3.4 Procedura di composizione e completamento delle matrici o/d

Le matrici degli spostamenti con autoveicoli sono state composte da due fonti :

- Le indagini origine/destinazione ai due cordoni (interno ed esterno) descritte al par. precedente
- Un modello gravitazionale di stima degli spostamenti

I valori stimati dal modello gravitazionale sono stati utilizzati per le parti di matrice non coperti dai rilievi ai cordoni.

I due cordoni di rilievo suddividono il territorio in esame in tre porzioni :

- Mestre centro, incluso nel cordone interno
- Corona urbana, compresa fra il cordone interno e quello esterno
- Corona esterna, al di fuori del cordone esterno

Le parti delle matrici o/d sono state ricostruite come da seguente tabella.

destinazione origine	Mestre centro	Corona urbana	Corona esterna
Mestre centro	Da modello gravitazionale	Da modello gravitazionale	Da rilievo delle "uscite" al cordone esterno
Corona urbana	Da rilievo degli "ingressi" al cordone interno	Da modello gravitazionale	Da rilievo delle "uscite" al cordone esterno
Corona esterna	Da composizione dei rilievi degli "ingressi" al cordone esterno e al cordone interno	Da rilievo degli "ingressi" al cordone esterno	Da composizione dei rilievi degli "ingressi" e delle "uscite" al cordone esterno

Le matrici origine/destinazione sono ricostruite distintamente per i seguenti motivi di spostamento:

- lavoro
- affari
- altri motivi
- ritorni a casa

Per l'utilizzo nel modello di simulazione, la domanda viene infine ricomposta nelle seguenti matrici:

- Matrice o/d autovetture relativa al traffico di attraversamento (spostamenti con partenza e arrivo entrambe esterne al territorio comunale di Venezia)
- Matrice o/d autovetture relativa al traffico specifico (spostamenti con partenza e/o arrivo nel territorio comunale di Venezia)
- Matrice o/d autovetture autorizzate all'accesso nella ZTL del centro di Mestre
- Matrice o/d veicoli commerciali

### **3.5 Estrazione dei valori delle matrici o/d dai rilievi ai cordoni**

Le indagini al cordone permettono di ricostruire alcune delle componenti della matrice degli spostamenti indicata nel paragrafo precedente.

Le componenti relative a:

- spostamenti di attraversamento del territorio comunale
- spostamenti di ingresso al centro di Mestre dall'esterno del Comune

sono intercettate da due cordoni, come descritto di seguito.

La matrice relativa al traffico di **attraversamento dell'area urbana** è stata ricostruita a partire dalle indagini al cordone esterno.

Sono state innanzitutto confrontate tra loro le interviste effettuate ai veicoli in ingresso e a quelli in uscita dal cordone esterno.

**Interviste utili**

<i>direzione</i>	<i>totale</i>	<i>attraversamento</i>	<i>%</i>
<i>ingresso</i>	2'877	552	19.2%
<i>uscita</i>	1'935	533	27.5%

**Spostamenti**

<i>direzione</i>	<i>totale</i>	<i>attraversamento</i>	<i>%</i>
<i>ingresso</i>	14'365	2'671	18.6%
<i>uscita</i>	9'315	2'525	27.1%

In termini di interviste effettuate, il numero di interviste che dichiara di compiere spostamenti in attraversamento al cordone è paragonabile nelle due direzioni.

Dall'espansione della matrice, effettuata applicando un diverso coefficiente di espansione per ogni sezione e direzione di indagine, si ottiene un numero di spostamenti in attraversamento al cordone esterno del tutto paragonabile.

Anche dall'analisi delle direttrici di origine e destinazione si ottengono gli stessi ordini di grandezza.

Per ricostruire la matrice di attraversamento dei veicoli sono state utilizzate entrambe le indagini, mediando tra loro gli spostamenti in attraversamento al cordone esterno nelle due direzioni.

Gli spostamenti tra **esterno del Comune e area urbana di Mestre** vengono invece intercettati dalle indagini in ingresso al cordone esterno e interno.

**Interviste utili**

<i>cordone</i>	<i>totale</i>	<i>ingressi a Mestre</i>	<i>%</i>
<i>esterno</i>	2'877	821	28.5%
<i>interno</i>	1'731	668	38.6%

**Spostamenti**

<i>cordone</i>	<i>totale</i>	<i>ingressi a Mestre</i>	<i>%</i>
<i>esterno</i>	14'365	4'149	28.9%
<i>interno</i>	6'134	2'436	39.7%

In questo caso le differenze di flusso ricostruite con l'espansione delle interviste sono piuttosto marcate.

Per poter sfruttare la ricchezza di informazioni fornite dalle indagini effettuate, seppur non congruenti tra loro, la matrice degli spostamenti viene ricostruita dalla composizione delle due indagini, dando maggior peso alle interviste al cordone esterno.

### 3.6 Modello gravitazionale di stima delle matrici o/d

Il modello gravitazionale stima gli spostamenti degli auto veicoli generati in ora di punta dalle zone urbane secondo la seguente formula.

$$S_{m,o,d} = \left[ \sum_e \alpha_{m,e} \cdot POP_{o,e} \right] \cdot \left[ \frac{ACCE_{m,o,d} \cdot k_{m,d} \cdot ATTR_{m,d}}{\sum_j ACCE_{m,o,j} \cdot k_{m,j} \cdot ATTR_{m,j}} \right]$$

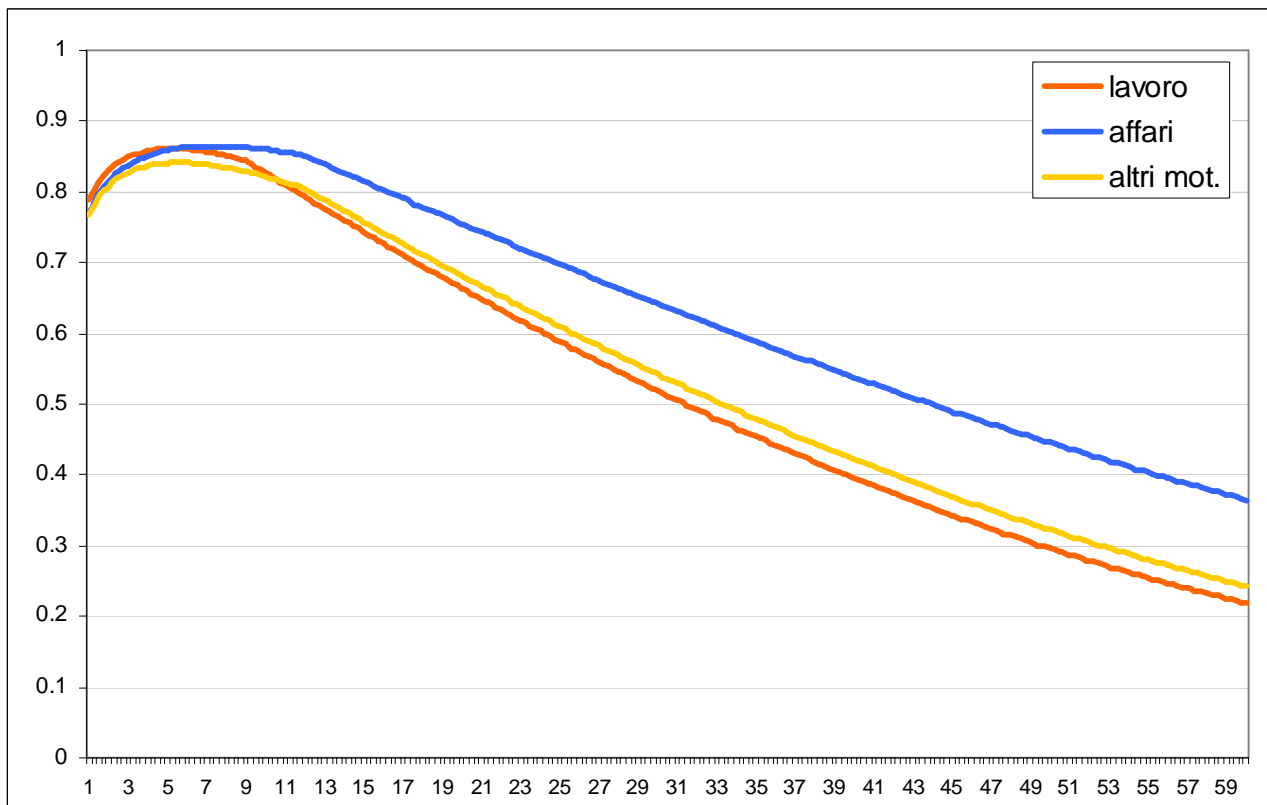
ove

- $S_{m,o,d}$  spostamenti per motivo  $m$  sulla relazione  $o/d$   
(dove i motivi sono : lavoro, affari e altri motivi)
- $\alpha_{m,e}$  tasso di generazione pro capite per motivo  $m$  e fascia d'età  $e$  (fra i 18 e i 74 anni)  
(parametro definito in modo da riprodurre i livelli di mobilità rilevati ai cordoni)
- $POP_{o,e}$  popolazione residente nella zona  $o$  relativa alla fascia d'età  $e$   
(valori estratti dall'anagrafica)
- $ACCE_{m,o,d}$  indice di accessibilità per motivo  $m$  sulla relazione  $o/d$   
(indice calcolato a partire dai tempi di spostamento sulla relazione  $o/d$ )
- $k_{m,d}$  coefficiente per riparametrare il totale degli spostamenti con destinazione  $d$   
(coefficiente che viene ricalcolato iterativamente nella procedura di stima)
- $ATTR_{m,d}$  totale degli spostamenti con destinazione  $d$  per motivo  $m$   
(valori estratti dai rilievi ai cordoni)

La stima della matrice è un procedimento iterativo che ricalcola i valori di  $k_{m,d}$  in modo da riprodurre un modello vincolato ai totali di destinazione.

Trattasi di un modello bivincolato, dato che in vincolo in origine è determinato dalla proporzionalità diretta della formula gravitazionale alla popolazione residente nella zona.

Il seguente grafico riproduce l'andamento della variabile ACCE in funzione dei tempi di percorrenza espressi in minuti.



*Andamento dell'indicatore di accessibilità al variare del tempo di viaggio distintamente per motivo dello spostamento*

### 3.7 Matrice dei mezzi commerciali

La matrice dei mezzi commerciali non è stata modificata se non per leggeri aggiustamenti, al fine di riprodurre i rilievi di traffico.

La matrice dei mezzi commerciali comprende le seguenti tipologie di veicoli :

- Veicoli commerciali leggeri (furgoni)
- Autocarri
- Autotreni/autoarticolati

ed è espressa in veicoli equivalenti.

I coefficienti di omogeneizzazione con i quali sono calcolati i veicoli equivalenti sono i seguenti :

- |     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| 1,0 | Autovetture                           |
| 1,2 | Veicoli commerciali leggeri (furgoni) |
| 2,0 | Autocarri                             |
| 3,0 | Autotreni/autoarticolati              |
| 2,5 | Autobus                               |

Nel caso delle classi tariffarie autostradali sono stati utilizzati i seguenti valori e le seguenti corrispondenze :

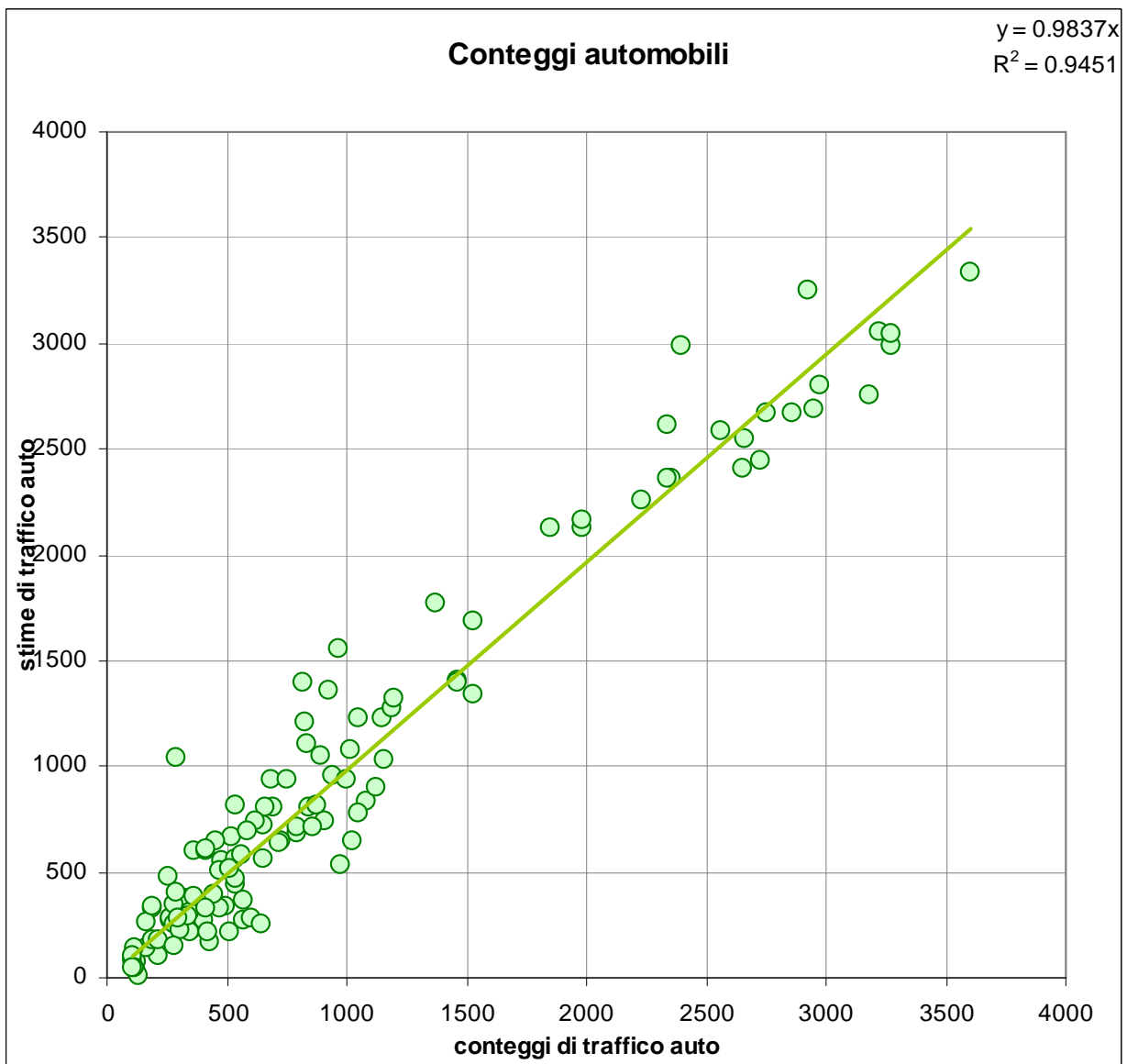
1,5	classe B :	mix fra furgoni e autocarri
2,0	classe 3 :	autocarri
3,0	classi 4 e 5 .	autotreni/autoarticolati

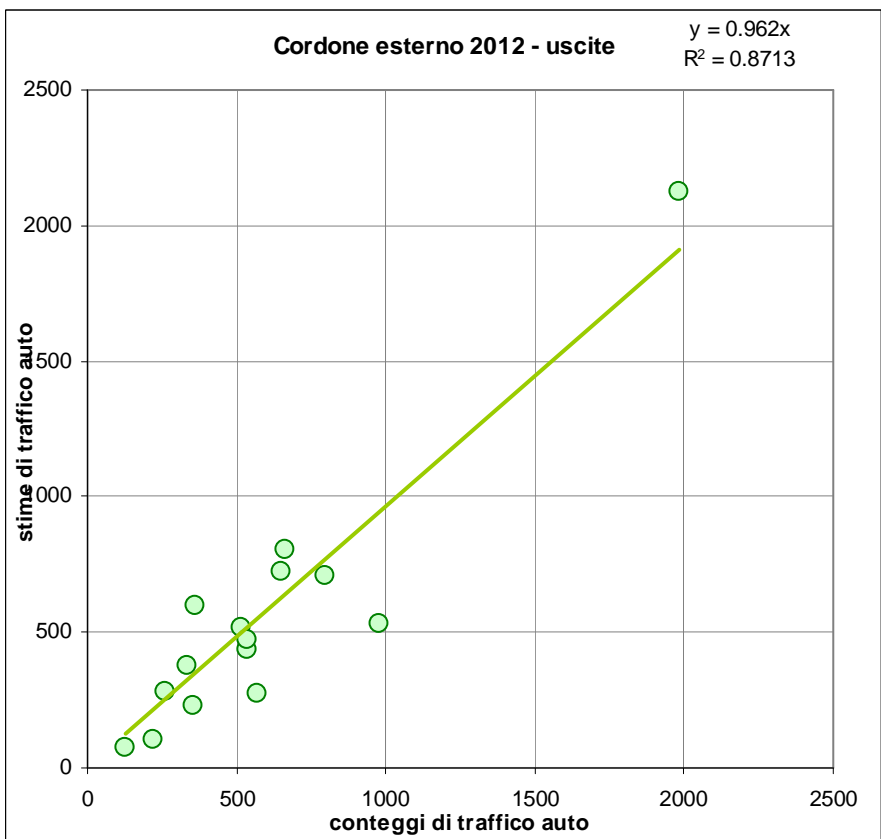
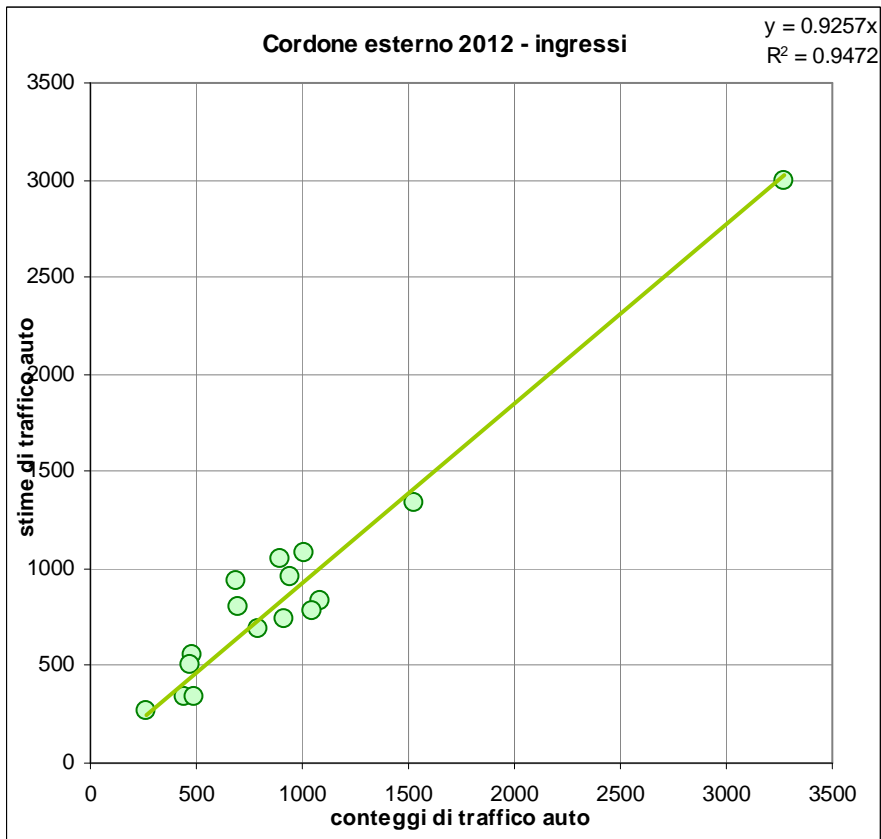
Gli autobus di linea non sono inclusi in matrice e nel modello sono trattati come precarico; in funzione dei percorsi delle linee e della loro frequenza in ora di punta è stato calcolato il numero di transiti di bus in ciascun arco del grafo.

## 4 Validazione del modello

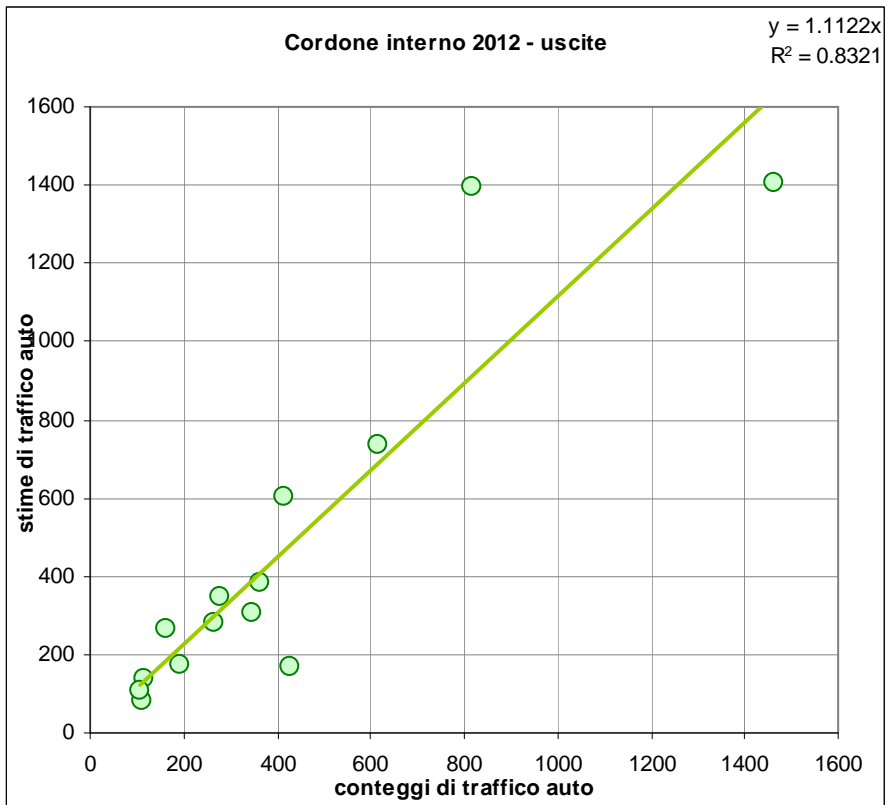
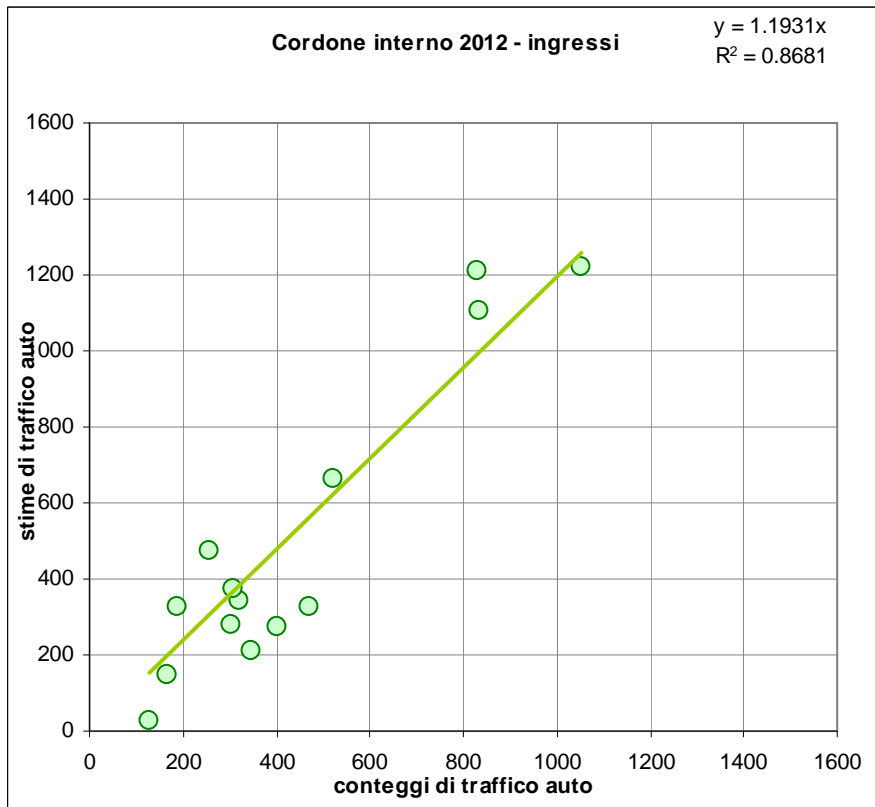
### 4.1 Confronto flussi stimati/flussi rilevati

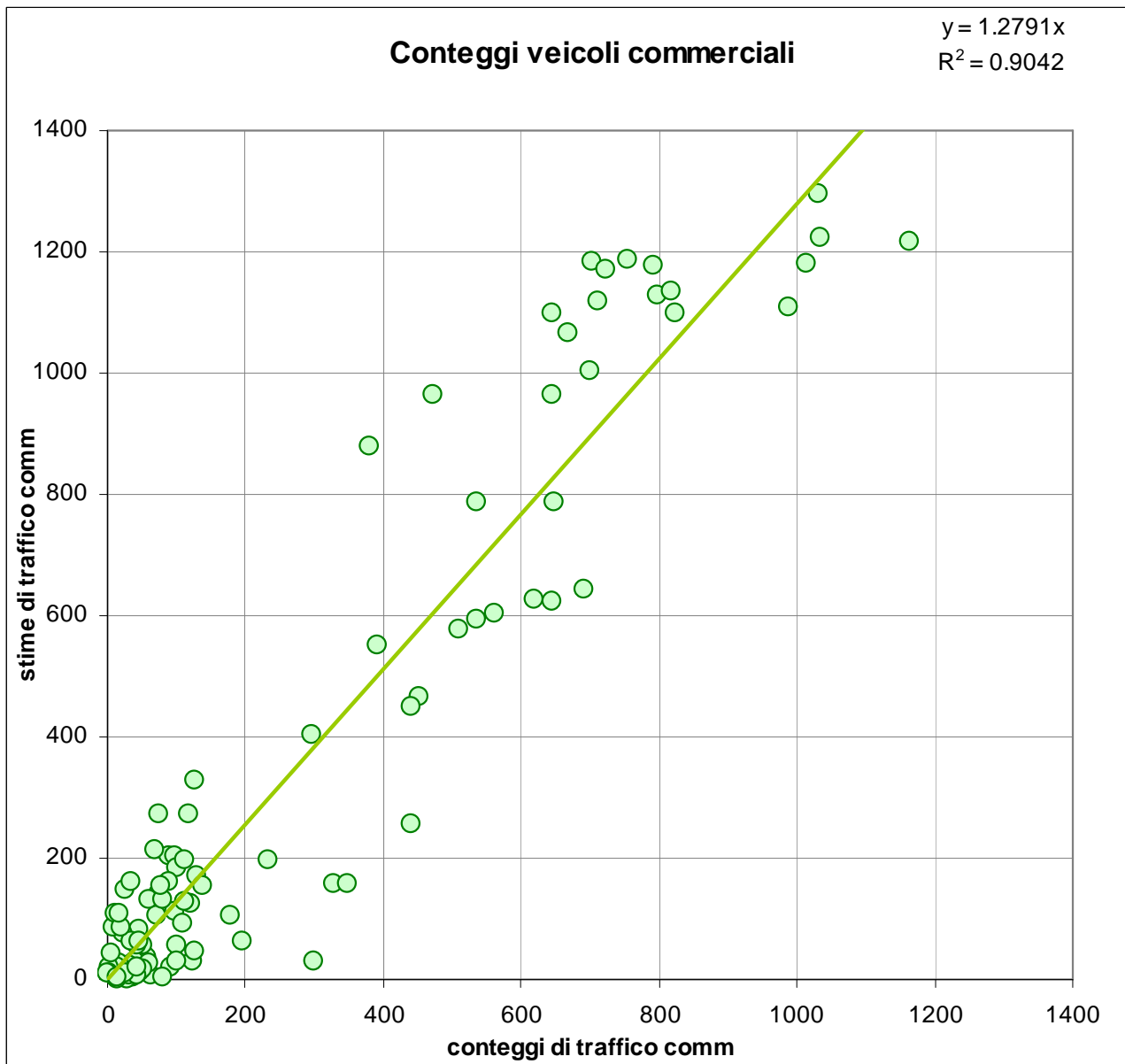
I seguenti diagrammi riportano la distribuzione dei punti che danno la corrispondenza fra flusso rilevato e flusso stimato dal modello nelle varie sezioni di rilievo; nei grafici sono riportati anche i valori dei principali indicatori di correlazione.









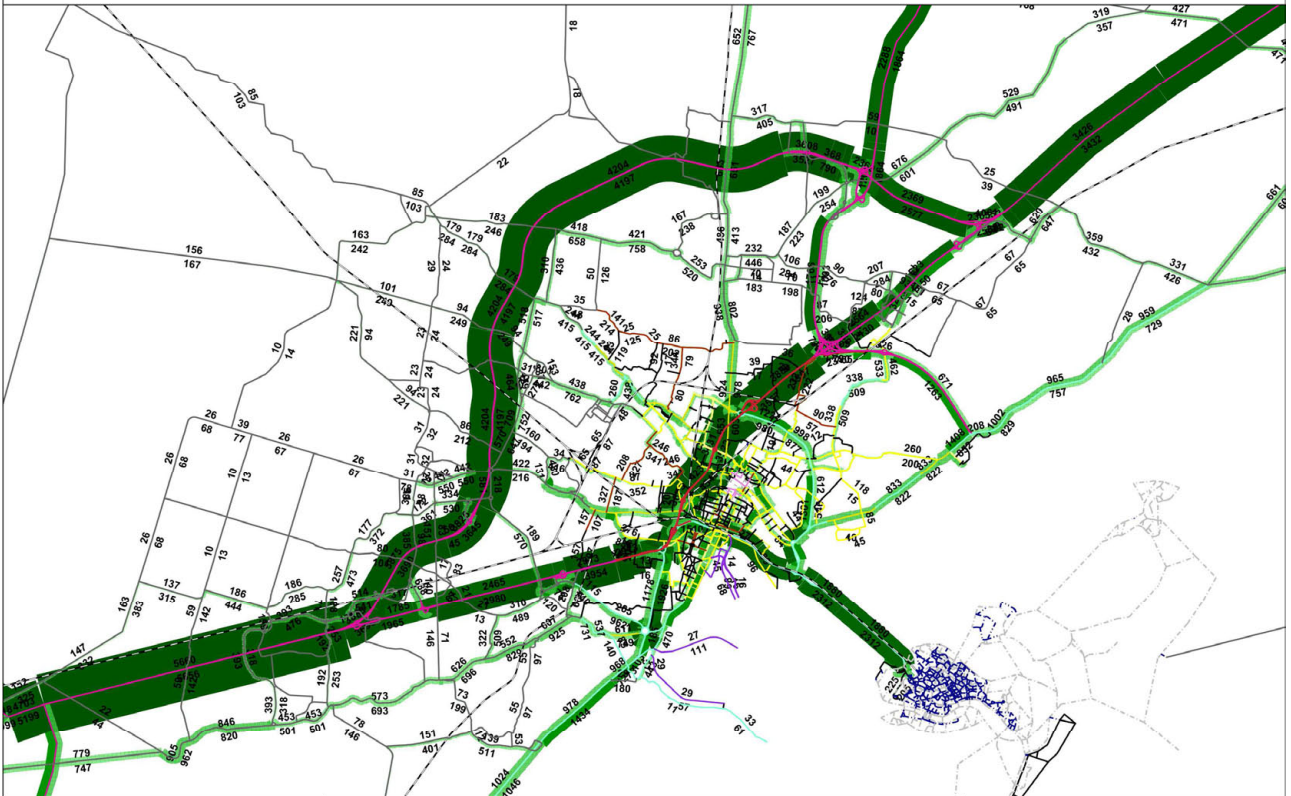


## 4.2 Tabelle degli indicatori generali sul traffico

I principali risultati prodotti dal modello di simulazione sono :

- I flussogrammi, che rappresentano alle diverse scale le principali grandezze trasportistiche ed in particolare :
  - I flussi veicoli totali espressi in veicoli equivalenti nell'or di punta
  - Le singole componenti dei flussi di traffico (flussi auto in attraversamento, flussi auto specifici, flussi veicoli commerciali)
  - Le velocità di percorrenza
- Le tabelle delle statistiche complessive dei flussi sull'intera rete e dell'equilibrio domanda/offerta di sosta nell'area centrale

### VEVIS - Modello di simulazione del traffico di Terraferma



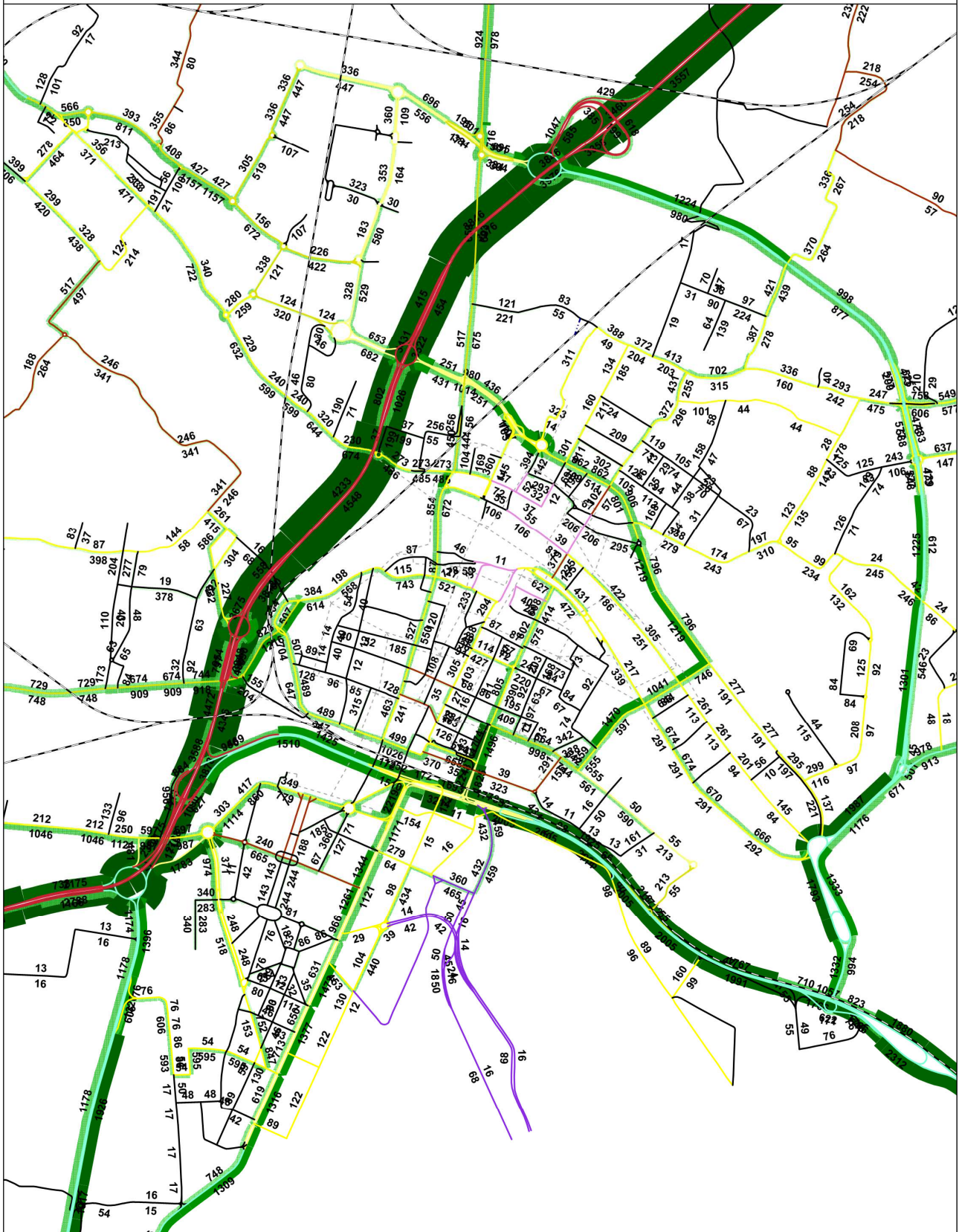
Veic. equiv. 7.45/8.45 redatto il:17.07.2013	Terraferma Comune di Venezia - Polinomia	Riferimento 2012 1:100000
---	---	------------------------------

### VEVIS - Modello di simulazione del traffico di Terraferma



Veic. equiv. 7.45/8.45 redatto il:17.07.2013	Mestre Centro Comune di Venezia - Polinomia	Riferimento 2012 1:10000
---	--	-----------------------------

# VEVIS - Modello di simulazione del traffico di Terraferma



Veic. equiv. 7.45/8.45	Mestre Marghera	Riferimento 2012
redatto il:17.07.2013	Comune di Venezia - Polinomia	1:20000

Per quanto riguarda la tabella delle statistiche generali, essa riporta i principali valori trasportistici riferiti all'ora di unta del mattino:

- veicoli\*km (percorrenze)
- veicoli\*h (tempi di percorrenza)
- velocità media in km/h
- quota di traffico in congestione (desunto dal rapporto fra tempo stimato di percorrenza dell'arco e tempo di percorrenza a deflusso libero)

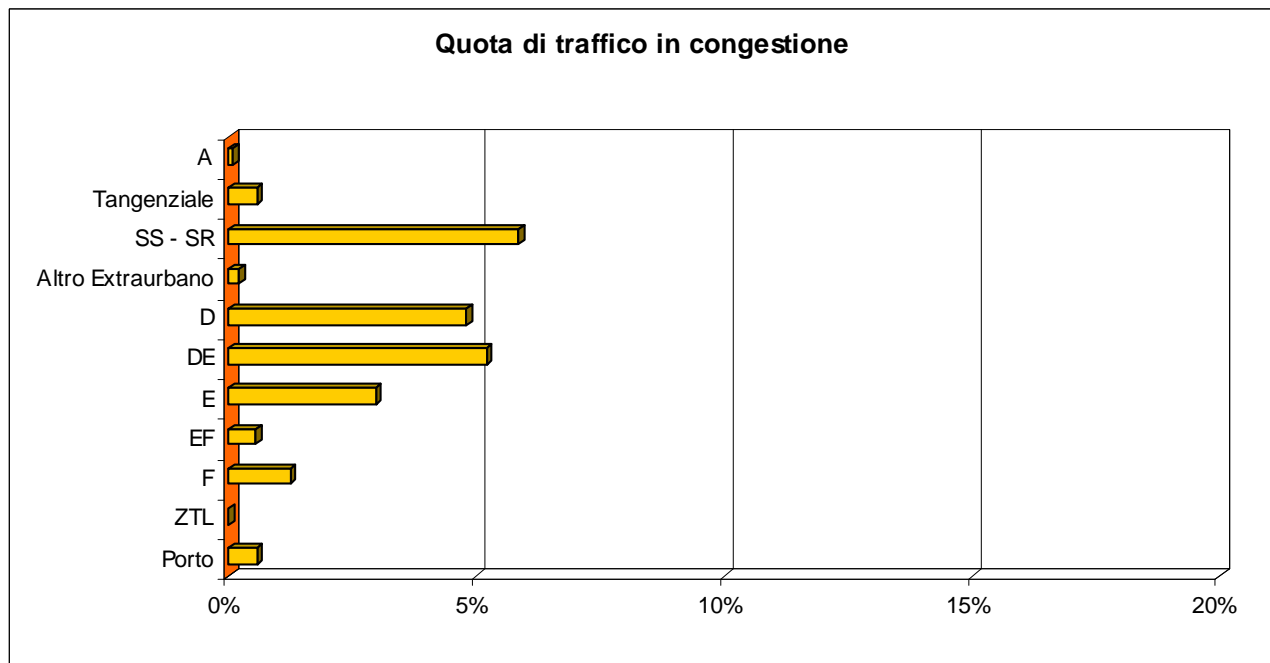
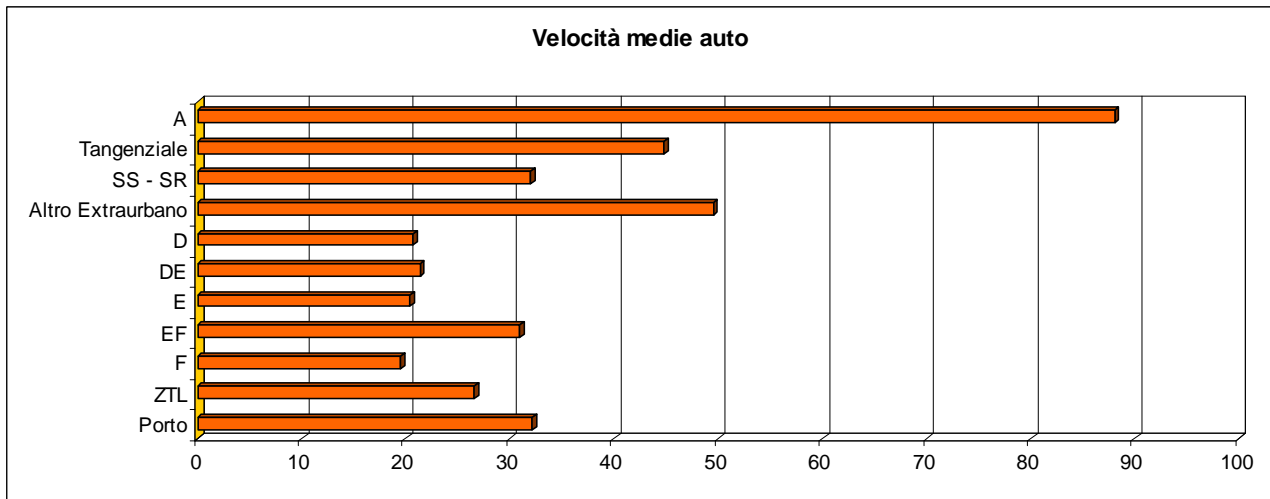
Tali valori sono stratificati secondo le seguenti suddivisioni:

- Categoria della strada, distinguendo la viabilità extraurbana e/o esterna al territorio comunale
  - Rete autostradale
  - Tangenziale di Mestre
  - Strade di competenza sovraordinata (SS e SR)
  - Altre strade extraurbane e/o esterne al territorio comunale
 dalle strade urbane, a loro volta suddivise principalmente in funzione della classificazione da CdS :
  - Classe D
  - Classe DE
  - Classe E
  - Classe EF
  - Classe F
  - Strade della ZTL del centro di Mestre
  - Strade interne all'area portuale di Marghera
- Classe di domanda:
  - Flussi auto di attraversamento
  - Flussi auto specifici
  - Flussi veicoli commerciali

Di seguito vengono riportate le tabelle delle statistiche generali distinte per Area Vasta e Comune di Venezia

Classe	AREA VASTA		Auto					
	Lunghezza rete km	Capacità offerta veic*km	Traffico attraversamento veic*km	Traffico specifico veic*km	Distribuzione traffico %	Tempo di percorrenza veic*h	Velocità media km/h	Quota in congestione %
A	450,8	2'558'851	829'537	108'026	62,3%	10'642,7	88,1	0,1%
Tangenziale	32,9	124'842	19'773	37'749	3,8%	1'283,4	44,8	0,6%
SS - SR	123,4	216'464	5'588	77'418	5,5%	2'591,5	32,0	5,9%
Altro Extraurbano	1'615,6	2'126'679	167'187	153'308	21,3%	6'465,7	49,6	0,2%
D	24,2	54'604	34	16'427	1,1%	796,1	20,7	4,8%
DE	39,7	56'258	191	24'320	1,6%	1'144,4	21,4	5,2%
E	143,1	186'830	175	42'974	2,9%	2'113,3	20,4	3,0%
EF	44,6	38'251	202	8'511	0,6%	281,2	31,0	0,5%
F	204,5	170'790	128	12'709	0,9%	658,9	19,5	1,3%
ZTL	3,7	1'944	-	124	0,0%	4,7	26,6	0,0%
Porto	25,0	33'382	107	863	0,1%	30,2	32,2	0,6%
	<b>2'707,5</b>	<b>5'568'894</b>	<b>1'022'922</b>	<b>482'430</b>	<b>100,0%</b>	<b>26'012,0</b>	<b>39,3</b>	<b>0,7%</b>

*Indicatori traffico automobilistico - Area vasta*



COMUNE DI VENEZIA			Auto					
Classe	Lunghezza rete km	Capacità offerta veic*km	Traffico attraversamento veic*km	Traffico specifico veic*km	Distribuzione traffico %	Tempo di percorrenza veic*h	Velocità media km/h	Quota in congestione %
A	29,4	97'893	7'272	19'011	10,1%	409,8	64,1	0,7%
Tangenziale	32,9	124'842	19'773	37'749	22,2%	1'283,4	44,8	0,6%
SS - SR	96,9	173'378	2'723	66'041	26,5%	2'311,0	29,8	7,1%
D	24,2	54'604	34	16'427	6,3%	796,1	20,7	4,8%
DE	39,7	56'258	191	24'320	9,5%	1'144,4	21,4	5,2%
E	143,1	186'830	175	42'974	16,6%	2'113,3	20,4	3,0%
EF	44,6	38'251	202	8'511	3,4%	281,2	31,0	0,5%
F	204,5	170'790	128	12'709	5,0%	658,9	19,5	1,3%
ZTL	3,7	1'944	-	124	0,0%	4,7	26,6	0,0%
Porto	25,0	33'382	107	863	0,4%	30,2	32,2	0,6%
	<b>644,1</b>	<b>938'172</b>	<b>30'606</b>	<b>228'730</b>	<b>100,0%</b>	<b>9'032,9</b>	<b>3,4</b>	<b>3,4%</b>

Indicatori traffico automobilistico - Comune di Venezia

Classe	<b>Commerciali</b>				
	Traffico	Distribuzione traffico	Tempo di percorrenza	Velocità media	Quota in congestione
	veic*km	%	veic*h	km/h	%
A	307'107	65,6%	4'378,2	70,1	0,0%
Tangenziale	22'490	4,8%	519,3	43,3	0,6%
SS - SR	29'991	6,4%	954,7	31,4	4,5%
Altro Extraurbano	95'455	20,4%	2'150,1	44,4	0,1%
D	2'828	0,6%	152,3	18,6	7,4%
DE	2'298	0,5%	125,0	18,4	7,8%
E	4'647	1,0%	212,9	21,8	2,5%
EF	633	0,1%	20,9	30,3	0,6%
F	2'105	0,4%	93,4	22,5	1,6%
ZTL	-	0,0%	-	-	-
Porto	704	0,2%	21,3	33,0	309,5%
	<b>468'259,7</b>	<b>100,0%</b>	<b>8'628,2</b>	<b>54,3</b>	<b>0,5%</b>

*Indicatori veicoli commerciali - Area Vasta*

Classe	<b>Commerciali</b>				
	Traffico	Distribuzione traffico	Tempo di percorrenza	Velocità media	Quota in congestione
	veic*km	%	veic*h	km/h	%
A	5'846	9,7%	98,9	59,1	0,7%
Tangenziale	22'490	37,2%	519,3	43,3	0,6%
SS - SR	18'923	31,3%	711,2	26,6	7,2%
D	2'828	4,7%	152,3	18,6	7,4%
DE	2'298	3,8%	125,0	18,4	7,8%
E	4'647	7,7%	212,9	21,8	2,5%
EF	633	1,0%	20,9	30,3	0,6%
F	2'105	3,5%	93,4	22,5	1,6%
ZTL	-	-	-	-	-
Porto	704	1,2%	21,3	33,0	0,5%
	<b>60'474,4</b>	<b>100,0%</b>	<b>1'955,2</b>	<b>30,9</b>	<b>3,4%</b>

*Indicatori veicoli commerciali - Comune di Venezia*

Inoltre per ciascuna di zona soggetta a regolazione della sosta viene riportata l'offerta, il precarico, la domanda di sosta e la percentuale di occupazione.

<b>Macro</b>	<b>Offerta di sosta</b>	<b>Precarico</b>	<b>Domanda</b>	<b>Veicoli</b>	<b>%</b>
ZTL	687	55	634	688	100%
Mestre Centro	592	79	577	656	111%
Stazione	1953	226	1911	2137	109%
Forte Marghera	139	24	130	154	111%
Marghera	711	208	663	872	123%
<i>Tot zona regolata</i>	<i>4082</i>	<i>592</i>	<i>3915</i>	<i>4507</i>	<i>110%</i>
Filtro Stazione	250	0	19	19	8%
Filtro Bissuola	250	0	26	26	10%
Filtro Forte Marghera	750	0	231	231	31%
Filtro Carpenedo	250	0	0	0	0%
Filtro Chirignago - Gazzera	250	0	0	0	0%
Filtro Cipressina - Zelarino	250	0	69	69	27%
Filtro Marghera	250	0	137	137	55%
<i>Tot zone filtro</i>	<i>1750</i>	<i>0</i>	<i>437</i>	<i>437</i>	<i>25%</i>
<b>Totale</b>	<b>5832</b>	<b>592</b>	<b>4352</b>	<b>4944</b>	<b>85%</b>

*Indicatori sosta*



### 4.3 Passaggio dallo stato di calibrazione (2012) allo stato attuale (2013)

Lo scenario Stato di Fatto 2013 si differenzia dallo scenario di riferimento 2012 per la presenza di diversi interventi infrastrutturali realizzati tra il maggio 2012 e l'aprile 2013.

In particolare nel luglio 2012 è stato completato il sottopasso di via San Donà e della Vallenari bis, con l'apertura di tutte le corsie di marcia.

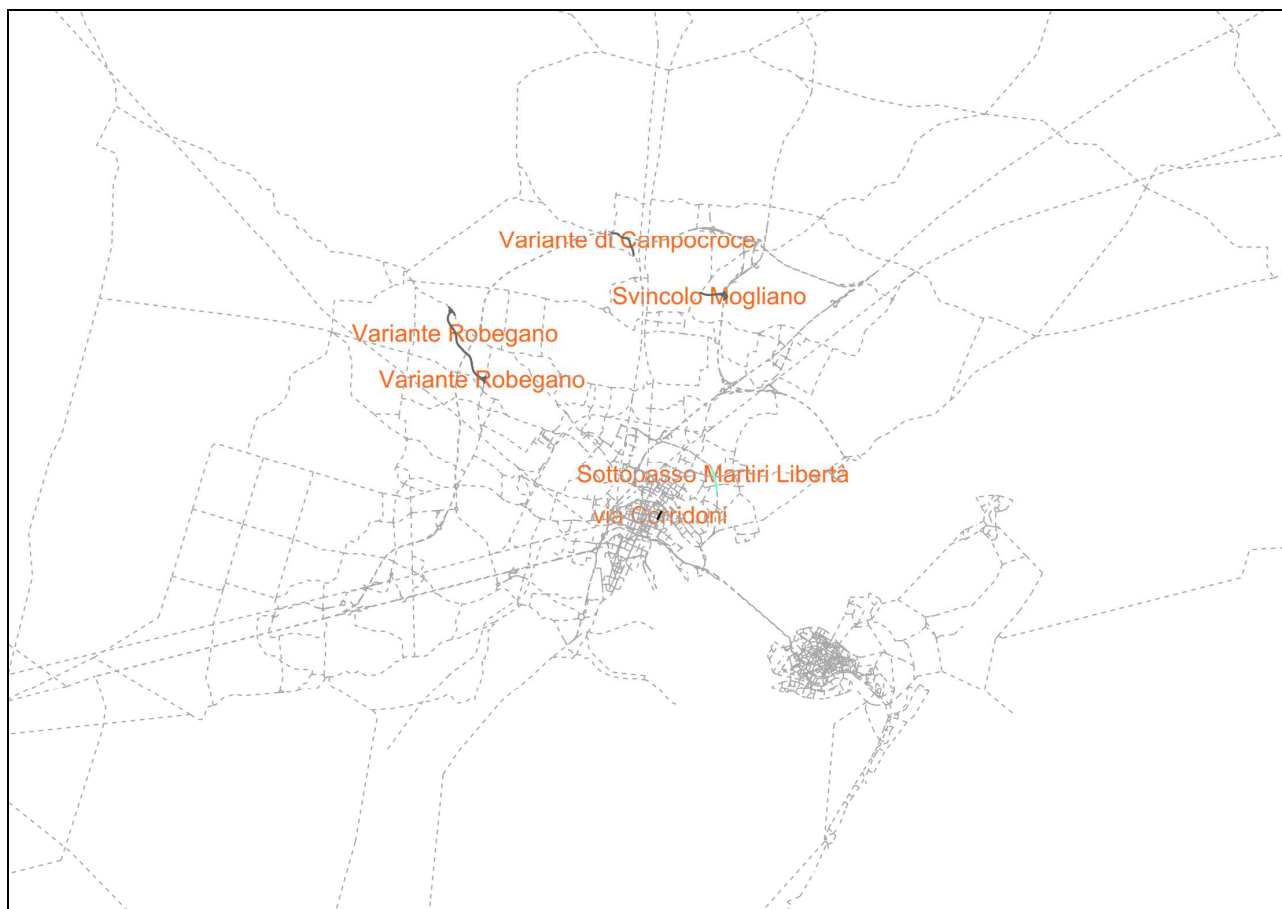
Nel dicembre 2012 è stato inaugurato lo svincolo di Mogliano Veneto che collega il tratto liberalizzato dell'autostrada A27 con la SP 64 "Zermanesa".

Sempre in comune di Mogliano Veneto nel gennaio 2013 è stata aperta la variante di Campocroce. In precedenza a Giugno 2012 è stata aperta al traffico la variante di Robegano, nel territorio del comune di Salzano, tra la Sp 36 e la Castellana.

In ambito urbano è stata riaperta via Corritoni, chiusa negli anni precedenti per un cantiere.

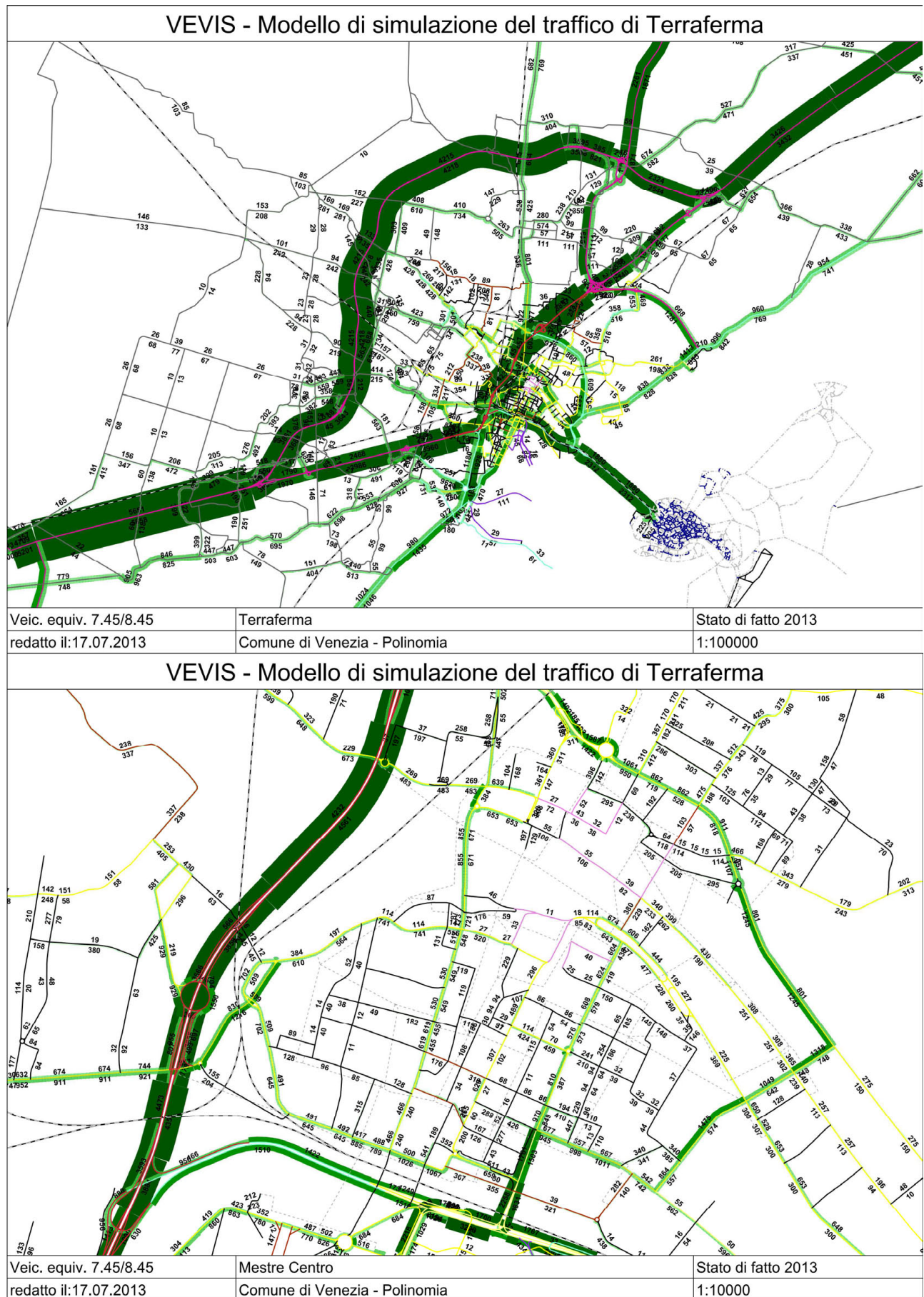
<b>SDF2013</b>
Sottopasso San Donà e Vallenari bis a 2 corsie
Svincolo Mogliano Veneto A27
Variante Robegano
Variante Campocroce, Mogliano Veneto
Aperta via Corritoni

*Interventi aggiunti allo scenario SDF2013*

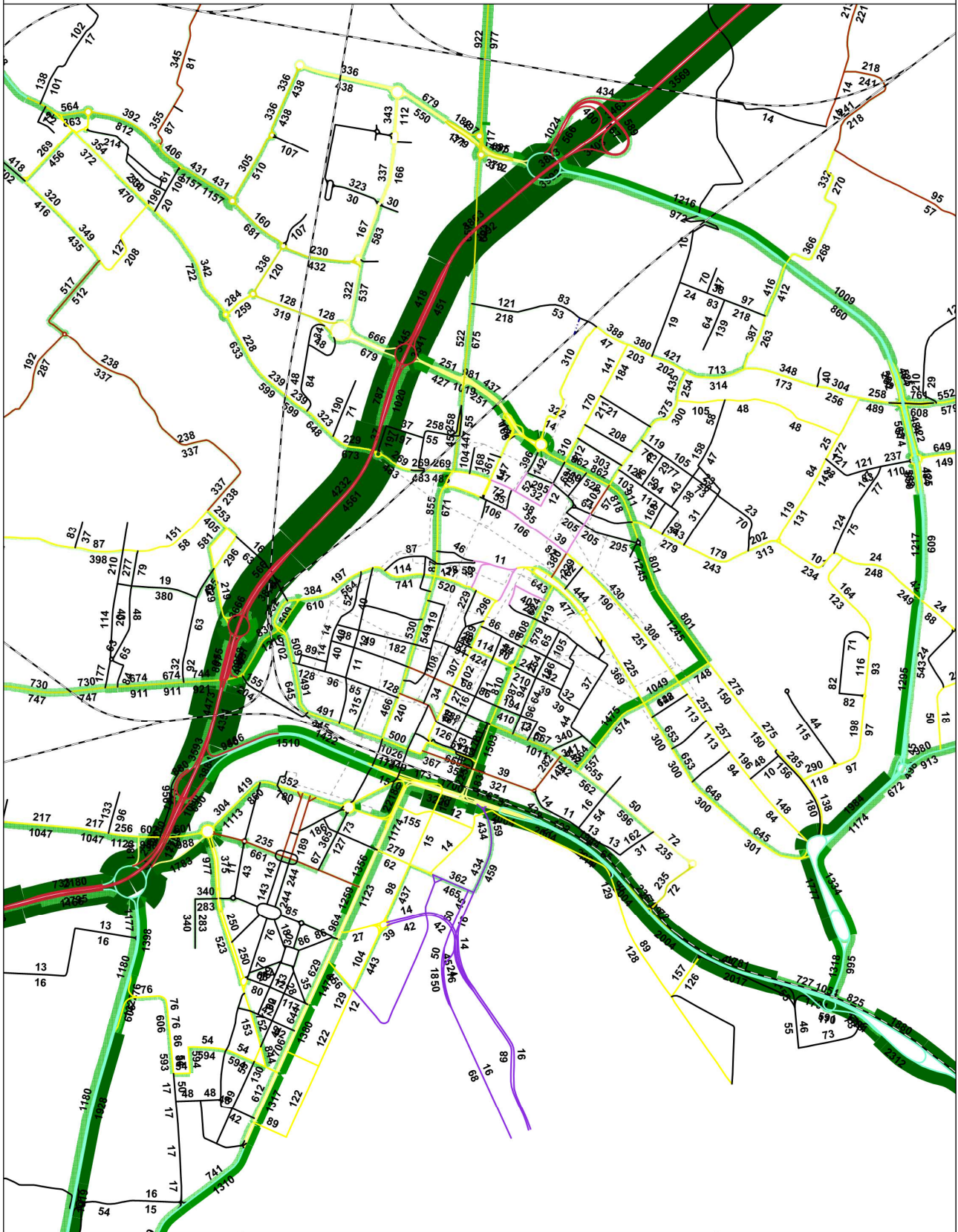


*Localizzazione interventi scenario SDF2013*

Di seguito vengono riportati le viste dell'assegnazione per lo scenario SDF2013

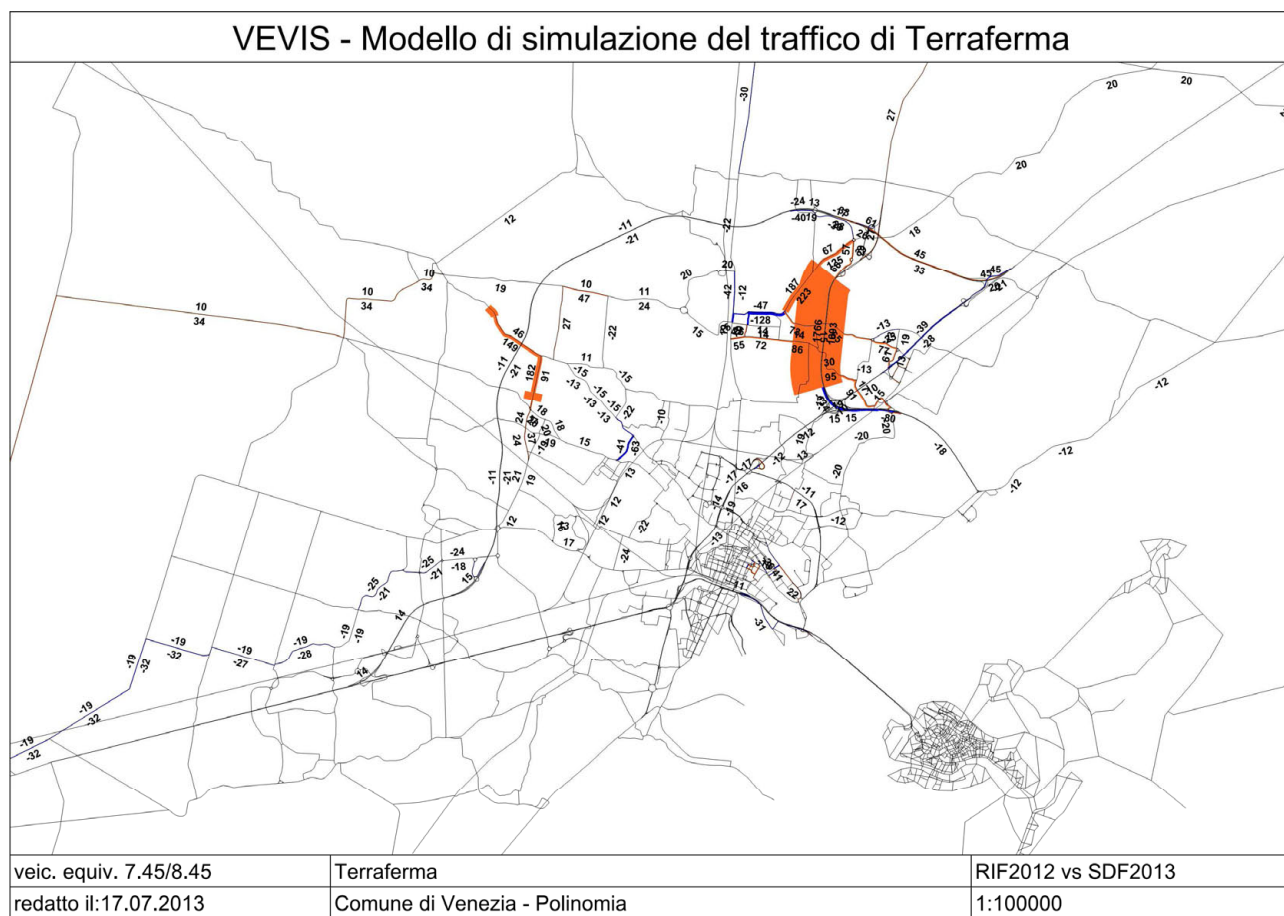


# VEVIS - Modello di simulazione del traffico di Terraferma



Veic. equiv. 7.45/8.45	Mestre Marghera	Stato di fatto 2013
redatto il:17.07.2013	Comune di Venezia - Polinomia	1:20000

Di seguito viene riportata una vista riportante le differenze di carico tra lo scenario RIF 2012 e lo scenario SDF2013

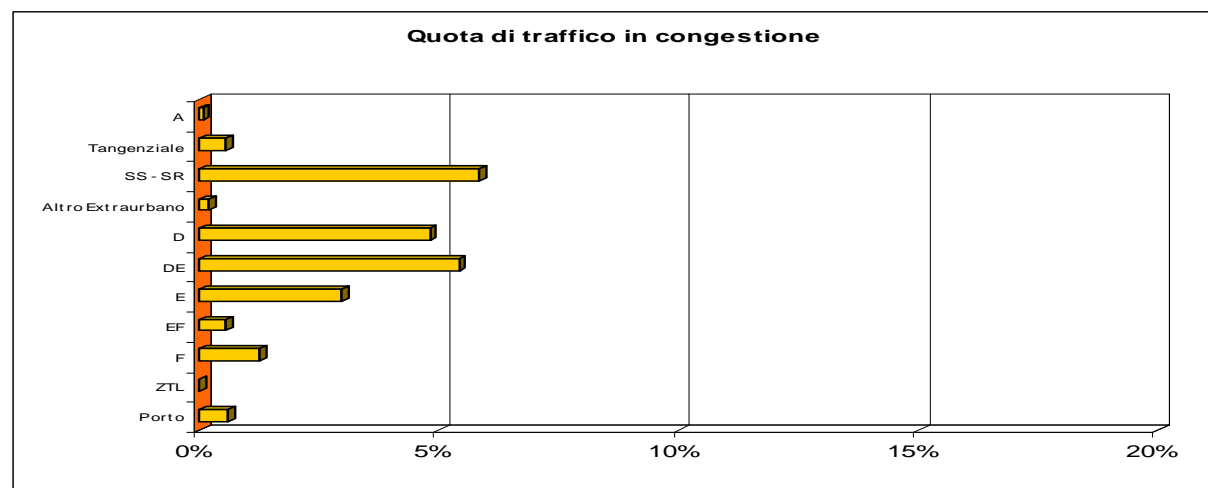
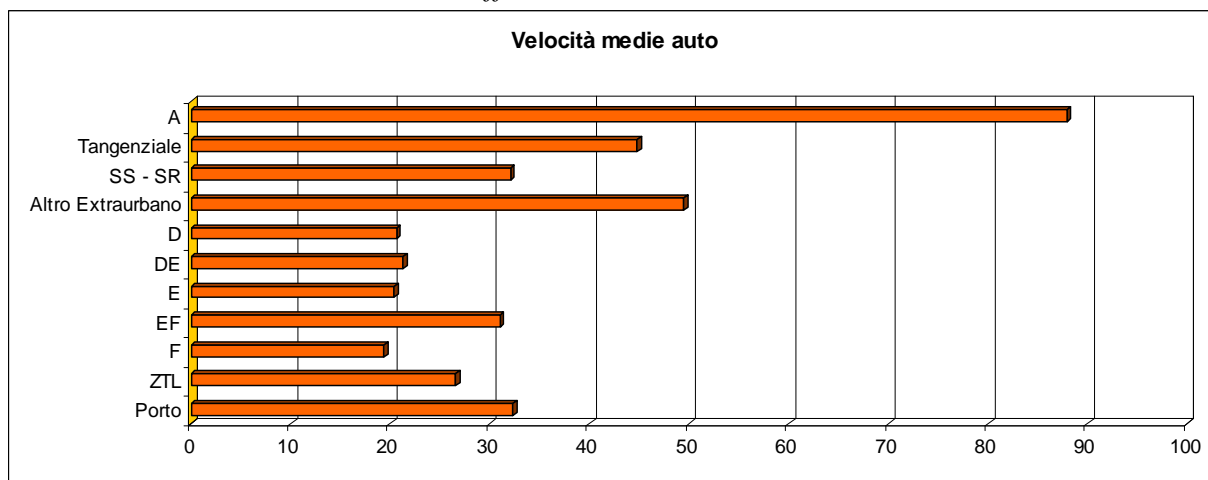


*Differenze di carico RIF12 vs SDF13*

Di seguito vengono riportati gli indicatori per lo scenario SDF2013

Classe	AREA VASTA		Auto					
	Lunghezza rete km	Capacità offerta veic*km	Traffico attraversamento veic*km	Traffico specifico veic*km	Distribuzione traffico %	Tempo di percorrenza veic*h	Velocità media km/h	Quota in congestione %
A	450,8	2'558'855	830'472	108'803	62,4%	10'678,7	88,0	0,1%
Tangenziale	32,9	124'842	20'039	37'971	3,9%	1'295,7	44,8	0,6%
SS - SR	123,4	218'278	5'729	77'546	5,5%	2'596,3	32,1	5,9%
Altro Extraurbano	1'628,4	2'144'037	165'560	152'492	21,1%	6'434,6	49,4	0,2%
D	24,2	54'604	34	16'449	1,1%	799,0	20,6	4,8%
DE	39,7	56'258	199	24'246	1,6%	1'147,8	21,3	5,4%
E	143,1	186'830	165	42'862	2,9%	2'109,9	20,4	3,0%
EF	44,6	38'251	191	8'612	0,6%	283,7	31,0	0,6%
F	204,9	171'075	131	12'594	0,8%	655,9	19,4	1,3%
ZTL	3,7	1'944	-	124	0,0%	4,6	26,6	0,0%
Porto	25,0	33'382	107	862	0,1%	30,0	32,3	0,6%
	<b>2'720,7</b>	<b>5'588'356</b>	<b>1'022'626</b>	<b>482'560</b>	<b>100,0%</b>	<b>26'036,3</b>	<b>39,3</b>	<b>0,7%</b>

Indicatori traffico automobilistico - Area vasta



Classe	COMUNE DI VENEZIA		Auto					
	Lunghezza rete km	Capacità offerta veic*km	Traffico attraversamento veic*km	Traffico specifico veic*km	Distribuzione traffico %	Tempo di percorrenza veic*h	Velocità media km/h	Quota in congestione %
A	36,7	130'482	8'382	27'546	13,3%	524,6	68,5	0,5%
Tangenziale	32,9	124'842	20'039	37'971	21,5%	1'295,7	44,8	0,6%
SS - SR	96,9	175'192	2'804	66'179	25,6%	2'315,2	29,8	7,0%
D	24,2	54'604	34	16'449	6,1%	799,0	20,6	4,8%
DE	39,7	56'258	199	24'246	9,1%	1'147,8	21,3	5,4%
E	143,1	186'830	165	42'862	16,0%	2'109,9	20,4	3,0%
EF	44,6	38'251	191	8'612	3,3%	283,7	31,0	0,6%
F	204,9	171'075	131	12'594	4,7%	655,9	19,4	1,3%
ZTL	3,7	1'944	-	124	0,0%	4,6	26,6	0,0%
Porto	25,0	33'382	107	862	0,4%	30,0	32,3	0,6%
	<b>651,7</b>	<b>972'860</b>	<b>32'051</b>	<b>237'444</b>	<b>100,0%</b>	<b>9'166,4</b>	<b>3,5</b>	<b>3,3%</b>

Indicatori traffico automobilistico - Comune di Venezia

Classe	Commerciali				
	Traffico	Distribuzione traffico	Tempo di percorrenza	Velocità media	Quota in congestione
	veic*km	%	veic*h	km/h	%
A	306'783	65,6%	4'374,7	70,1	0,0%
Tangenziale	22'099	4,7%	512,1	43,2	0,6%
SS - SR	29'995	6,4%	955,1	31,4	4,5%
Altro Extraurbano	95'423	20,4%	2'153,8	44,3	0,1%
D	2'775	0,6%	147,6	18,8	7,2%
DE	2'444	0,5%	138,1	17,7	8,4%
E	4'840	1,0%	222,3	21,8	2,6%
EF	603	0,1%	20,2	29,9	0,7%
F	2'111	0,5%	93,6	22,5	1,6%
ZTL	-	0,0%	-	-	-
Porto	709	0,2%	21,8	32,6	310,2%
	<b>467'781,9</b>	<b>100,0%</b>	<b>8'639,3</b>	<b>54,1</b>	<b>0,5%</b>

*Indicatori veicoli commerciali - Area vasta*

Classe	Commerciali				
	Traffico	Distribuzione traffico	Tempo di percorrenza	Velocità media	Quota in congestione
	veic*km	%	veic*h	km/h	%
A	7'460	12,0%	123,5	60,4	0,5%
Tangenziale	22'099	35,7%	512,1	43,2	0,6%
SS - SR	18'923	30,5%	711,5	26,6	7,2%
D	2'775	4,5%	147,6	18,8	7,2%
DE	2'444	3,9%	138,1	17,7	8,4%
E	4'840	7,8%	222,3	21,8	2,6%
EF	603	1,0%	20,2	29,9	0,7%
F	2'111	3,4%	93,6	22,5	1,6%
ZTL	-	-	-	-	-
Porto	709	1,1%	21,8	32,6	0,5%
	<b>61'964,5</b>	<b>100,0%</b>	<b>1'990,7</b>	<b>31,1</b>	<b>3,4%</b>

*Indicatori veicoli commerciali - Comune di Venezia*

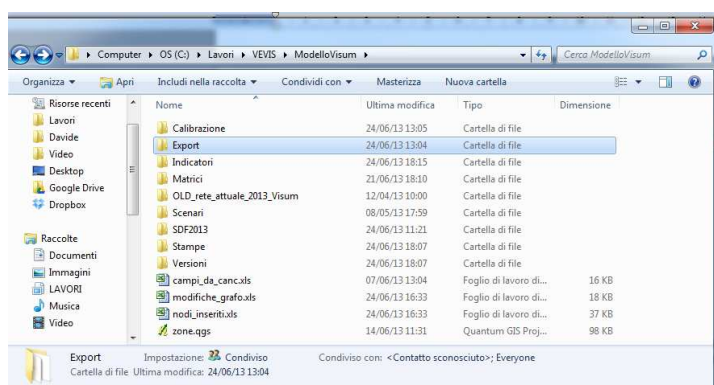
<b>Macro</b>	<b>Offerta di sosta</b>	<b>Precarico</b>	<b>Domanda</b>	<b>Veicoli</b>	<b>%</b>
ZTL	687	55	634	688	100%
Mestre Centro	592	79	577	656	111%
Stazione	1953	226	1911	2137	109%
Forte Marghera	139	24	130	154	111%
Marghera	711	208	663	872	123%
<i>Tot zona regolata</i>	<i>4082</i>	<i>592</i>	<i>3915</i>	<i>4507</i>	<i>110%</i>
Filtro Stazione	250	0	19	19	8%
Filtro Bissuola	250	0	26	26	10%
Filtro Forte Marghera	750	0	231	231	31%
Filtro Carpenedo	250	0	0	0	0%
Filtro Chirignago - Gazzera	250	0	0	0	0%
Filtro Cipressina - Zelarino	250	0	69	69	27%
Filtro Marghera	250	0	137	137	55%
<i>Tot zone filtro</i>	<i>1750</i>	<i>0</i>	<i>437</i>	<i>437</i>	<i>25%</i>
<b>Totale</b>	<b>5832</b>	<b>592</b>	<b>4352</b>	<b>4944</b>	<b>85%</b>

*Indicatori sosta*

## 5 Database e procedure

### 5.1 Struttura delle cartelle

La versione 12 di VISUM consente una gestione molto compatta e ordinata degli input e degli output del modello non che della creazione degli scenari e delle alternative da simulare.



*Struttura delle cartelle*

- *VEVIS*, contiene le directory e files necessari alla gestione degli scenari;
- *Versioni*, contiene i files versione degli scenari simulati;
- *Matrici*, contiene le 4 matrici di domanda, Auto Specifico, Auto Attraversamento, Commerciali e ZTL
  - *Procedura*, contiene i database che costituiscono la procedura di generazione della domanda
  - *Indicatori*, contiene le matrici degli indicatori suddivisi per segmenti di domanda
- *Export*, contiene i database e gli shape degli oggetti di rete, come zone, nodi, archi ecc
  - *Layout*, contiene le specifiche per l'esportazione degli oggetti di rete
- *Indicatori*, contiene il database e il file excel che gestiscono l'elaborazione degli indicatori
- *Calibrazione*, contiene il database e il file excel utilizzati in fase di calibrazione
- *Stampe*, contiene le stampe delle viste più significative del modello

### 5.2 Calcolo e caricamento delle matrici o/d

Come descritto al par. 3.4, le matrici o/d utilizzate nel modello di simulazione sono la composizione di due procedimenti di calcolo : la procedura di espansione delle interviste campionarie ai cordoni e la procedura di stima mediante formula gravitazionale.

La procedura di espansione delle interviste è sostanzialmente cristallizzata.

I dati delle interviste e della loro codifica sono inseriti nel database *I\_Cordone.mdb*; il database contiene i seguenti elementi:

- Le tabelle dei dati di input della procedura
  - Le interviste auto codificate



- I motivi e le frequenze degli spostamenti
- Le sezioni che costituiscono il cordone
- I conteggi al cordone
- I coefficienti di espansione
- Le query di manipolazione dei dati
  - Le query *1n* che elaborano i coefficienti di espansione
  - Le query *2n* che suddividono gli spostamenti tra attraversamenti e specifici
- La macro per l'esecuzione facilitata della procedura
  - La macro *Cordone* che elabora l'intera procedura di stima delle matrici o/d
- Le tabelle dei dati di output della procedura
  - Le matrici o/d degli spostamenti specifici e di attraversamento

Per quanto riguarda la stima mediante formula gravitazionale, il procedimento è contenuto nel database *2\_POP.mdb*

Questo database contiene :

- Le tabelle dei dati di input della procedura
  - L'elenco delle zone comprese nel territorio comunale di Venezia
  - La corrispondenza fra sezione censuaria e zona urbana
  - L'elenco delle zone esterne al territorio comunale di Venezia
  - La popolazione residente (fonte anagrafe) suddivisa per sezione censuaria ed età
  - La matrice dei tempi di spostamento stimati dal modello di simulazione
  - I totali degli spostamenti estratti dalle indagini al cordone, suddivisi per cordone/direzione, motivo del viaggio e zona di destinazione
- Le tabelle dei parametri utilizzati per regolare la procedura
  - I coefficienti che quantificano il contributo di ciascuna classe d'età agli spostamenti di ogni motivo di viaggio
  - I coefficienti che quantificano il contributo di ciascun cordone/direzione nella determinazione dei totali degli spostamenti per motivo di viaggio e zona di destinazione
- Le query di manipolazione dei dati
  - Le query *1n* che elaborano i dati della popolazione residente
  - Le query *2n* che elaborano le matrici degli indici di accessibilità
  - Le query *3n* che elaborano i dati dei totali spostamenti per motivo di viaggio e zona di destinazione
  - Le query *4n* che stimano le matrici o/d degli spostamenti per motivo (le query *4n* costituiscono la parte della procedura che viene reiterata per ottenere delle matrici o/d bivincolate)
  - La query *6a* che aggrega nella matrice GRAVITAZ le o/d degli spostamenti per motivo
- Le macro per l'esecuzione facilitata della procedura
  - La macro *calc\_od\_mat* che elabora l'intera procedura di stima della matrici o/d
  - La macro *step\_calc\_od\_mat* che elabora le query *4n* relative alla parte iterativa della procedura
- Le tabelle dei dati di output della procedura
  - Le matrici o/d degli spostamenti per motivo di viaggio

- Le matrici degli indici di accessibilità
- Le query di analisi dei dati di output
  - Le query *5n* che calcolano le tabelle delle statistiche relative alle matrici o/d

La procedura di stima della matrice dei veicoli commerciali è contenuta nel database *3\_Commerciali.mdb* dove la matrice del PUM 2008 è stata aggiornata secondo la nuova zonizzazione.

Nel database *4\_matrici\_domanda.mdb* è contenuta la procedura per la creazione delle 4 matrici utilizzate nel modello e l'esportazione nel formato leggibile dal software.

Questo database contiene :

- I collegamenti alle matrici derivanti dalle interviste e dalla popolazione, oltre a quella dei veicoli commerciali
- La matrice di lunga percorrenza, contenente gli spostamenti tra Verona, Rovigo, a Ovest, e Belluno e Trieste, a Est
- Le query di manipolazione dei dati
  - Le query *0n* che generano la matrice auto Specifico
  - Le query *1n* che generano la matrice auto Attraversamento
  - Le query 17-19 che modificano la componente di domanda auto Specifico dove questa presenta anomalie
  - Le query *2n* che generano la matrice ZTL
- I report che creano una tabulazione corretta per l'importazione nel modello VISUM
- La macro per l'esecuzione facilitata della procedura e l'esportazione delle matrici nel formato corretto
  - La macro *1\_attrav* che produce la matrice attraversamento
  - La macro *2\_spec* che produce la matrice specifico
  - La macro *3\_correzioni* che corregge la matrice specifico
  - La macro *4\_ztl* che produce la matrice ZTL
  - La macro *5\_output\_matrici* che esporta i report nel formato mtz leggibile da VISUM

La procedura restituisce i file *Attrav.mtz*, *Spec.mtz*, *ZTL.mtz* e *Commerciali.mtz*.

Prima di poter importare nel modello questi file è necessario elaborarli manualmente, aprendo l'elaboratore di testo (blocco note), cancellando la prima riga vuota.

### **5.3 Assegnazione stradale**

In ambiente Visum la gestione della procedura di assegnazione avviene nei menu Calcola/Sequenza di operazioni e Calcola/Impostazioni generali delle operazioni.

Nel primo menu si impostano le azioni da eseguirsi in successione secondo i parametri impostati nel secondo menu.

La procedura utilizzata è composta dai seguenti gruppi di azioni:

- Carica matrici, questo gruppo importa le 4 matrici di domanda
- Assegnazione, questo gruppo inizializza l'assegnazione precedente e ne crea una nuova

- Calcola indicatori, questo gruppo procede al calcolo delle matrici degli indicatori per ciascun segmento di domanda

Operazione: 13	Esecuzione	Attivo	Procedura	Oggetto(i) di Riferimento	Variante/file	Commento
1		<input checked="" type="checkbox"/>	Gruppo Carica matrici	2 - 5		Carica matrici
2	▶	<input checked="" type="checkbox"/>	Apri matrice	1 Attrav	Attrav.mtx	
3		<input checked="" type="checkbox"/>	Apri matrice	2 Spec	Spec.mtx	
4		<input checked="" type="checkbox"/>	Apri matrice	3 ZTL	ZTL.mtx	
5		<input checked="" type="checkbox"/>	Apri matrice	4 Commerciali	Commerciali.mtx	
6		<input checked="" type="checkbox"/>	Gruppo Assegnazione	7 - 8		Assegnazione
7		<input checked="" type="checkbox"/>	Iniz. assegnazione		Tutti	
8		<input checked="" type="checkbox"/>	Assegnazione TPr	nto, A-Specifico Specifico,	Assegnazione con ICA	
9		<input checked="" type="checkbox"/>	Gruppo Calcola indicatori	10 - 13		Calcola indicatori
10		<input checked="" type="checkbox"/>	Calcola la matrice degli indicatori TPr	A-Attrav Attraversamento		
11		<input checked="" type="checkbox"/>	Calcola la matrice degli indicatori TPr	A-Specifico Specifico		
12		<input checked="" type="checkbox"/>	Calcola la matrice degli indicatori TPr	ZTL ZTL		
13		<input checked="" type="checkbox"/>	Calcola la matrice degli indicatori TPr	C Commerciali		

### Procedura di assegnazione

Il metodo di assegnazione utilizzato è l'assegnazione con ICA, che permette di tenere conto dei costi asimmetrici ai nodi e contemporaneamente garantire convergenza e stabilità al risultato dell'assegnazione. Questa procedura, basandosi su un approccio di approssimazione, alterna assegnazioni all'equilibrio ( con funzioni CR convenzionali) e il calcolo dell'impedenza al nodo (ICA).

### Parametri di assegnazione

Le curve CR utilizzate per gli archi sono di due tipi:

- Costanti,  $t_{curr} = t_0$
- BPR,  $t_{curr} = t_0 * (1 + a * sat^b)$  dove  $sat = q/q_{max}$

Per le manovre nei nodi esclusi dal calcolo ICA sono state usate le seguenti curve CR:

- BPR, con alfa 0,5 e beta 4 per i nodi regolati a preenza
- Esponenziale,  $t_{curr} = t_0 + e^{a \cdot sat}$  se  $sat \leq 1$  altrimenti  $t_{curr} = t_0 + e^{a \cdot sat} + d \cdot (sat - 1)$ , per i nodi semaforizzati

Num	Nome	Descrizione	SisT	Corsie	CapTpr	VOTpr	Num CR	Tipo CR	Alfa	Beta
0			A,B,C,I,ZTL	1	99999	50.000000l	0	Constant		
1	SUL 1c	Strada Urbana Locale	A,ZTL	1	100	20.000000l	88	BPR	2	3
2	ZTL		A,B,C,I,ZTL	1	300	30.000000l	2	BPR	1	2
3	SUL 1c	Strada Urbana Locale	A,ZTL	1	300	30.000000l	88	BPR	2	3
4	ZTL Campalto		A,B,C,I,ZTL	1	1000	50.000000l	0	Constant		
5	pedonale_centro_storico		A,B,C,I,ZTL	1	0	3.000000kl	0	Constant		
6			A,B,C,I,ZTL	1	99999	50.000000l	0	Constant		
7	SOSTA_filtro	Parcheggi filtro	A	1	500	20.000000l	0	Constant		
8	SOSTA_parcheggio	Vincolo sosta	A	1	99999	10.000000l	8	BPR	2	4
9	SOSTA_pedonale	Rete pedonale fittizia	A	1	99999	6.000000kl	0	Constant		
10	AS 4c	Autostrada	A,C,I,ZTL	4	7200	130.000000l	10	BPR	4	7
11	AS 3c	Autostrada	A,C,I,ZTL	3	6000	130.000000l	10	BPR	4	7
12	AS 3c	Autostrada	A,C,I,ZTL	3	5400	130.000000l	10	BPR	4	7
13	AS 3c	Autostrada	A,C,I,ZTL	3	5400	100.000000l	10	BPR	4	7
14	AS 2c	Autostrada	A,C,I,ZTL	2	4000	120.000000l	14	BPR	4	7
15	AS 2c	Autostrada	A,C,I,ZTL	2	3600	120.000000l	14	BPR	4	7
16	AS 2c	Autostrada	A,C,I,ZTL	2	3600	100.000000l	14	BPR	4	7
17	AS caselli	Autostrada	A,C,I,ZTL	1	99999	40.000000l	17	BPR	4	6
18	AS rampa2c	Autostrada	A,C,I,ZTL	2	2400	60.000000l	17	BPR	4	6
19	AS rampa1c	Autostrada	A,C,I,ZTL	1	1200	50.000000l	19	BPR	4	5
20	ROT	Rotatoria	A,B,C,I,ZTL	1	99999	65.000000l	20	BPR	4	7
21	ROT 3c	Rotatoria	A,B,C,I,ZTL	3	3600	55.000000l	20	BPR	4	7
22	ROT 3c	Rotatoria	A,B,C,I,ZTL	3	3600	45.000000l	20	BPR	4	7
23	ROT 3c	Rotatoria	A,B,C,I,ZTL	3	3600	35.000000l	20	BPR	4	7
24	ROT 2c	Rotatoria	A,B,C,I,ZTL	2	2400	55.000000l	24	BPR	4	6
25	ROT 2c	Rotatoria	A,B,C,I,ZTL	2	2400	45.000000l	24	BPR	4	6
26	ROT 2c	Rotatoria	A,B,C,I,ZTL	2	2400	35.000000l	24	BPR	4	6
27	ROT 1c	Rotatoria	A,B,C,I,ZTL	1	1200	55.000000l	27	BPR	3,5	5
28	ROT 1c	Rotatoria	A,B,C,I,ZTL	1	1200	45.000000l	27	BPR	3,5	5
29	ROT 1c	Rotatoria	A,B,C,I,ZTL	1	1200	35.000000l	27	BPR	3,5	5
30	TANG 3c	Tangenziale	A,C,I,ZTL	3	5400	90.000000l	30	BPR	4	5
31	TANG 3c	Tangenziale	A,C,I,ZTL	3	4500	90.000000l	10	BPR	4	7
32	TANG 2c	Tangenziale	A,C,I,ZTL	2	3200	90.000000l	14	BPR	4	7
33	TANG 2c	Tangenziale	A,C,I,ZTL	2	2400	70.000000l	14	BPR	4	7
34	TANG rampa1c	Tangenziale	A,C,I,ZTL	1	1200	50.000000l	19	BPR	4	5
35	SEP 3c	Strada Extraurbana Principale	A,B,C,I,ZTL	3	3600	90.000000l	35	BPR	4	7
36	SEP 3c	Strada Extraurbana Principale	A,B,C,I,ZTL	3	3600	70.000000l	35	BPR	4	7
37	SEP 2c	Strada Extraurbana Principale	A,B,C,I,ZTL	2	2400	90.000000l	37	BPR	4	6
38	SEP 2c	Strada Extraurbana Principale	A,B,C,I,ZTL	2	2400	70.000000l	37	BPR	4	6
39	SEP 2c	Strada Extraurbana Principale	A,B,C,I,ZTL	2	2400	50.000000l	37	BPR	4	6
40			A,B,C,I,ZTL	1	99999	50.000000l	40	BPR	4	6
41	SES 1.5c	Strada Extraurbana Secondaria	A,B,C,I,ZTL	1	1800	70.000000l	40	BPR	4	6
42	SES 1.5c	Strada Extraurbana Secondaria	A,B,C,I,ZTL	1	1800	50.000000l	40	BPR	4	6
43	SES 1c	Strada Extraurbana Secondaria	A,B,C,I,ZTL	1	1400	75.000000l	43	BPR	4	5
44	SES 1c	Strada Extraurbana Secondaria	A,B,C,I,ZTL	1	1400	50.000000l	43	BPR	4	5
45	SES 1c	Strada Extraurbana Secondaria	A,B,C,I,ZTL	1	1200	70.000000l	45	BPR	3	5
46	SES 1c	Strada Extraurbana Secondaria	A,B,C,I,ZTL	1	1200	50.000000l	45	BPR	3	5
47	SES 1c	Strada Extraurbana Secondaria	A,B,C,I,ZTL	1	1000	70.000000l	45	BPR	3	5
48	SES 1c	Strada Extraurbana Secondaria	A,B,C,I,ZTL	1	1000	50.000000l	45	BPR	3	5
49	SES 1c	Strada Extraurbana Secondaria	A,B,C,I,ZTL	1	800	45.000000l	49	BPR	3	4
50			A,B,C,I,ZTL	1	99999	50.000000l	50	BPR	4	7
51	SUS 3c	Strada Urbana di Scorrimento	A,B,C,I,ZTL	3	3600	80.000000l	50	BPR	4	7
52	SUS 3c	Strada Urbana di Scorrimento	A,B,C,I,ZTL	3	3600	70.000000l	50	BPR	4	7
53	SUS 3c	Strada Urbana di Scorrimento	A,B,C,I,ZTL	3	3600	60.000000l	50	BPR	4	7
54	SUS 2c	Strada Urbana di Scorrimento	A,B,C,I,ZTL	2	2400	80.000000l	54	BPR	4	7
55	SUS 2c	Strada Urbana di Scorrimento	A,B,C,I,ZTL	2	2400	70.000000l	54	BPR	4	7
56	SUS 2c	Strada Urbana di Scorrimento	A,B,C,I,ZTL	2	2400	60.000000l	54	BPR	4	7
57	SUS 1c	Strada Urbana di Scorrimento	A,B,C,I,ZTL	1	1200	70.000000l	57	BPR	4	6
58	SUS 1c	Strada Urbana di Scorrimento	A,B,C,I,ZTL	1	1200	50.000000l	57	BPR	4	6
59	SUS rampa	Strada Urbana di Scorrimento	A,B,C,I,ZTL	1	99999	50.000000l	59	BPR	3	4
60	SUIQ	Strada Urbana Interquartierale	A,B,C,I,ZTL	1	2000	50.000000l	60	BPR	4	6
61	SUIQ 2c	Strada Urbana Interquartierale	A,B,C,I,ZTL	2	2400	50.000000l	60	BPR	4	6
62	SUIQ 1.5c	Strada Urbana Interquartierale	A,B,C,I,ZTL	1	2000	50.000000l	62	BPR	4	5
63	SUIQ 1.5c	Strada Urbana Interquartierale	A,B,C,I,ZTL	1	2000	45.000000l	62	BPR	4	5
64	SUIQ 1.5c	Strada Urbana Interquartierale	A,B,C,I,ZTL	1	1800	50.000000l	62	BPR	4	5
65	SUIQ 1c	Strada Urbana Interquartierale	A,B,C,I,ZTL	1	1600	50.000000l	65	BPR	3,5	5
66	SUIQ 1c	Strada Urbana Interquartierale	A,B,C,I,ZTL	1	1400	50.000000l	65	BPR	3,5	5
67	SUIQ 1c	Strada Urbana Interquartierale	A,B,C,I,ZTL	1	1600	45.000000l	65	BPR	3,5	5
68	SUIQ 1c	Strada Urbana Interquartierale	A,B,C,I,ZTL	1	1400	45.000000l	65	BPR	3,5	5
69	SUIQ 1c	Strada Urbana Interquartierale	A,B,C,I,ZTL	1	1000	45.000000l	65	BPR	3,5	5
70	SUQ	Strada Urbana di Quartiere	A,B,C,I,ZTL	1	1500	40.000000l	70	BPR	3,5	5
71	SUQ 3c	Strada Urbana di Quartiere	A,B,C,I,ZTL	3	3000	50.000000l	71	BPR	4	6
72	SUQ 2c	Strada Urbana di Quartiere	A,B,C,I,ZTL	2	2400	50.000000l	72	BPR	4	5
73	SUQ 2c	Strada Urbana di Quartiere	A,B,C,I,ZTL	2	2000	50.000000l	72	BPR	4	5
74	SUQ 1.5c	Strada Urbana di Quartiere	A,B,C,I,ZTL	1	1800	50.000000l	72	BPR	4	5
75	SUQ 1.5c	Strada Urbana di Quartiere	A,B,C,I,ZTL	1	1600	50.000000l	75	BPR	3,5	4,5
76	SUQ 1.5c	Strada Urbana di Quartiere	A,B,C,I,ZTL	1	1400	45.000000l	75	BPR	3,5	4,5
77	SUQ 1c	Strada Urbana di Quartiere	A,B,C,I,ZTL	1	1200	45.000000l	75	BPR	3,5	4,5
78	SUQ 1c	Strada Urbana di Quartiere	A,B,C,I,ZTL	1	1000	40.000000l	75	BPR	3,5	4,5
79	SUQ 1c	Strada Urbana di Quartiere	A,B,C,I,ZTL	1	800	40.000000l	75	BPR	3,5	4,5
80	SULIZ 1.5c	Strada Urbana Locale Interzonale	A,B,C,I,ZTL	1	1400	45.000000l	80	BPR	3,5	5
81	SULIZ 1c	Strada Urbana Locale Interzonale	A,B,C,I,ZTL	1	1200	45.000000l	80	BPR	3,5	5
82	SULIZ 1c	Strada Urbana Locale Interzonale	A,B,C,I,ZTL	1	800	45.000000l	80	BPR	3,5	5
83	SULIZ 1c	Strada Urbana Locale Interzonale	A,B,C,I,ZTL	1	1000	40.000000l	83	BPR	3,5	4,5
84	SULIZ 1c	Strada Urbana Locale Interzonale	A,B,C,I,ZTL	1	800	40.000000l	83	BPR	3,5	4,5
85	SUL 1.5c	Strada Urbana Locale	A,B,C,I,ZTL	1	1000	35.000000l	85	BPR	2,5	4
86	SUL 1c	Strada Urbana Locale	A,B,C,I,ZTL	1	1000	30.000000l	86	BPR	2,5	3,5
87	SUL 1c	Strada Urbana Locale	A,B,C,I,ZTL	1	800	30.000000l	86	BPR	2,5	3,5
88	SUL 1c	Strada Urbana Locale	A,B,C,I,ZTL	1	600	30.000000l	88	BPR	2	3
89	SUL 1c	Strada Urbana Locale	A,B,C,I,ZTL	1	400	30.000000l	88	BPR	2	3
90	Laguna		W	1	1500	30.000000l	0	Constant		
91	Laguna		W	1	0	6.000000kl	0	Constant		
92	Laguna		W	1	700	30.000000l	0	Constant		
93	Laguna		W	1	500	30.000000l	0	Constant		
94	Laguna		W	1	300	20.000000l	0	Constant		
95	Ferrovia		T	1	1500	30.000000l	0	Constant		
96	Ferrovia		T	1	1200	25.000000l	0	Constant		
97	Ferrovia		T	1	700	30.000000l	0	Constant		
98	Ferrovia		T	1	500	30.000000l	0	Constant		
99	Ferrovia		T	1	300	20.000000l	0	Constant		

Curve CR utilizzate per tipo di arco

## **5.4 Stima degli indicatori**

Le tabelle degli indicatori vengono generate dal database *indicatori.mdb* e impaginate nel file excel *indicatori.xls*.

I dati di input necessari al calcolo degli indicatori sono contenuti nel database *risultati.mdb* posizionato nella cartella export. Quest'ultimo database deve essere aggiornato dopo ogni assegnazione, procedendo all'esportazione dei dati da VISUM.

Per esportare i database occorre selezionare il menu *FILE/ESPORTAZIONE/Database* e poi utilizzare il layout risultati posizionato nella sottocartella layout.