PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
DIPARTIMENTO LAVORI PUBBLICI E MOBILITA'

Oggetto:

Rete ferroviaria del Trentino

DOCUMENTAZIONE DI INDICAZIONE PER LO STUDIO DI FATTIBILITA'

Tipo Progetto:

Analisi trasportistiche Altogarda

Redatto da:

Il Progettista:

Ing. Raffaele DE COL

Descrizione Tavola:

Timbro:

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
DIPARTIMENTO LAVORI PUBBLICI E MOBILITA'

Numero:

B

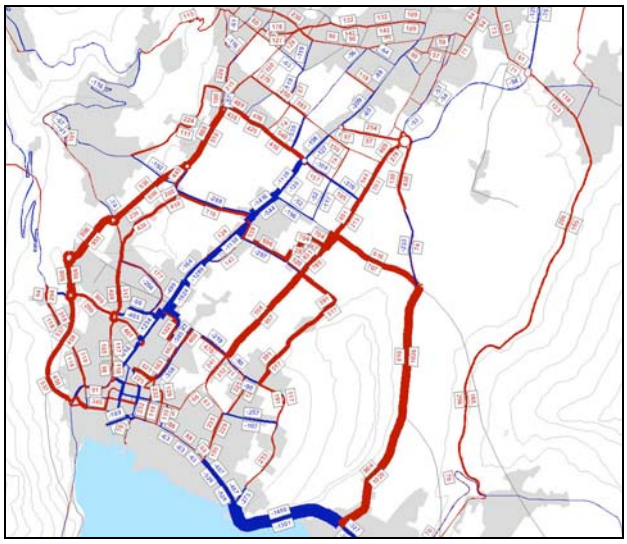
Data:

aprile 2012

Scala:

Provincia Autonoma di Trento – Applicazioni per l'aggiornamento e l'affinamento del modello di simulazione

Rapporto finale



Bologna | 31.03.2006

[AT1317]

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it

Indice

1 Finalità dello studio 5

2 I dati di base 6

2.1.1 Strumenti di programmazione e progettazione settoriale 6

2.1.1.1 Le matrici dei PUT 6

2.1.2 I dati ISTAT 2001 10

2.1.3 I dati sul turismo 19

2.1.4 I rilievi di traffico 22

2.1.5 Gli interventi programmati o in corso di realizzazione 30

3 Aggiornamento del modello di simulazione provinciale 37

3.1 L'offerta di trasporto 37

3.1.1 Affinamento del grafo della rete stradale 37

3.1.2 Adeguamento dei percorsi dei servizi di TPL 38

3.1.3 Gli scenari infrastrutturali 40

3.2 La domanda di trasporto 41

3.2.1 La zonizzazione 41

3.2.2 Fascia oraria delle simulazioni 48

3.2.3 Ricostruzione della domanda di trasporto privato relativa alla fascia bioraria di punta del mattino di un giorno feriale invernale tipo 48

3.2.3.1 I dati di partenza 48

3.2.3.2 Spostamenti interni ai comuni 49

3.2.3.3 Spostamenti interni-esterni ed esterni–interni 50

3.2.3.4 Spostamento di collegamento fra i comuni di Arco, Nago Torbole e Riva 52

3.2.3.5 La matrice origine-destinazione 53

3.2.4 Ricostruzione della domanda dei Mezzi pesanti 54

3.2.5 Ricostruzione della domanda di trasporto privato relativa alla fascia bioraria di punta del mattino di un sabato estivo tipo ... 55
3.2.5.1 I dati di partenza ... 55
3.2.5.2 Componente turistica ... 56
3.2.5.3 La matrice origine-destinazione ... 58
3.2.6 La proiezione della domanda ... 59
3.3 Assegnazione e calibrazione del modello ... 61
3.3.1 Procedura di correzione della Matrice ... 70
4 Ipotesi di potenziamento del trasporto collettivo nell'area dell'Alto Garda 72
4.1 Gli scenari alternativi di potenziamento della rete stradale ... 72
4.2 Le tecnologie ... 72
4.2.1 I veicoli ... 73
4.2.1.1 Mezzi Articolati + eventuale sistema di guida ottica ... 73
4.2.1.2 Civis ... 77
4.2.1.3 Filobus ... 80
4.2.1.4 TransLohr ... 82
4.2.1.5 Tram Bi-corrente ... 83
4.2.1.6 Metropolitana Leggera ... 85
4.2.2 Soluzioni infrastrutturali e di regolazione ... 87
4.2.2.1 Corsie preferenziali ... 87
4.2.2.2 Bus Gate ... 88
4.2.2.3 Fermate ... 89
4.3 Presentazione delle alternative di tracciato e di sistema per il trasporto collettivo ... 90
4.3.1 Considerazioni ... 92
4.3.1.1 Opzione A ... 92
4.3.1.2 Opzione B ... 93
4.3.1.3 Opzione C ... 94
4.3.1.4 Opzione D ... 96
5 Le simulazioni ... 98

5.1 Premessa 98
5.2 Gli scenari infrastrutturali 99
5.2.1 Lo scenario attuale 99
5.2.1.1 Feriale invernale 99
5.2.1.2 Sabato estivo 102
5.2.2 Lo scenario 2006 105
5.2.3 Lo scenario 2010 110
5.2.4 Lo scenario 2015 116
5.3 Gli scenari di potenziamento del trasporto collettivo 125
5.3.1 Lo scenario 2006 con riserva di un tracciato preferenziale 127
5.3.2 Lo scenario 2010 con riserva di un tracciato preferenziale 131

1 Finalità dello studio

La presente relazione illustra le attività condotte nell'ambito di una consulenza finalizzata all'aggiornamento e alla definizione delle modalità di affinamento del modello provinciale di simulazione del sistema dei trasporti. L'approccio metodologico seguito ha previsto lo sviluppo di tutte le attività rispetto ad un caso paradigmatico e circoscritto, il comprensorio dell'Alto Garda, in modo da consentire alle strutture tecniche provinciali di sviluppare, a partire dal caso studio, tutte le problematiche legate all'uso, alla manutenzione ed all'aggiornamento del modello di simulazione.

Gli obiettivi specifici che si sono voluti perseguire sono riassumibili nei punti seguenti:

- Incrementare il livello di definizione del modello a partire da banche dati istituzionali in posso delle Amministrazioni comunali (quadro conoscitivo PGTU) in modo da valutare l'impatto degli interventi sulla rete stradale alla scala urbana/suburbana;
- Affrontare i temi relativi alla modellazione e valutazione di dettaglio del trasporto privato e del trasporto pubblico sia sotto il profilo dell' offerta che della domanda di trasporto, quest'ultima nelle sue componenti sistematiche e occasionali (ad esempio turistiche)
- Affrontare le problematiche legate alla ideazione e messa a punto di scenari progettuali (politiche azioni, interventi) da sottoporre alla successiva valutazione modellistica
- Valutare l'impatto derivante della realizzazione di un sistema portante di trasporto collettivo di comprensorio sia per gli spostamenti d'area che per quelli stagionali.

Gli obiettivi prefissati sono stati tutti raggiunti a parte l'ultimo per il quale, i dati a disposizione sull'esercizio reale, raffrontati con le simulazioni modellistiche, hanno evidenziato la necessità di indagini ad hoc per offrire stime credibili sul versante dell'impatto di un nuovo sistema portante di trasporto collettivo sia in termini di domanda che di benefici sotto il profilo gestionale. Tenuto conto di ciò, riguardo quest'ultimo punto ci si è limitati ad effettuare esclusivamente le stime dell'impatto sul sistema del trasporto privato derivante dall'introduzione di tratti di corsie riservate al trasporto collettivo e ottenute mediante nuovi schemi di circolazione.

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

2 I dati di base

2.1.1 STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PROGETTAZIONE SETTORIALE

Sono stati reperiti ed esaminati tutti gli studi riguardanti l'area oggetto di analisi che la Provincia ha commissionato nel corso degli ultimi 10 anni. Se ne riporta di seguito l'elenco:

- Analisi sulla mobilità e valutazione sugli scenari di intervento nella zona Alto Garda; 1996;
- Studio di fattibilità collegamento diretto S.S.240 – Altogarda; gennaio 2000;
- Comune di Arco: Piano Urbano del Traffico; settembre 2000;
- Comune di Nago: Piano Urbano del Traffico; febbraio 2000;
- Comune di Riva del Garda: Piano Generale del Traffico Urbano; agosto 2000.

In particolare, tenuto conto delle finalità del presente studio, si è posta particolare attenzione all'impiego delle matrici di domanda disponibili nei Piani Urbani del Traffico dei Comuni ricadenti nell'area.

2.1.1.1 Le matrici dei PUT

Lo studio di ingegneria ATA engineering s.r.l. di Trento responsabile della redazione dei Piani Urbani del traffico dei Comuni di Arco e Nago Torbole e del Piano Generale del Traffico Urbano di Riva del Garda ha fornito le matrici degli spostamenti relative ai tre comuni.

Queste matrici si riferiscono ad una zonizzazione così composta:

- all'interno del comune da una aggregazione di più zone censuarie,
- all'esterno da portali in corrispondenza dei principali assi stradali di accesso.

Queste matrici sono relative all'ora di punta un giorno feriale tipo indicata nei piani come quella compresa fra le 7:30 e le 8:30 del mattino.

Il dato è parziale in quanto non è stato possibile da parte dell'ATA il reperimento dei dati relativi agli spostamenti intracomunali; ne risulta che le matrici contengono solo gli spostamenti di scambio e gli attraversamenti.

O/D	N° Zona PUT	Nome Portale
N° Zona PUT	INTERNI-INTERNI	INTERNI-ESTERNI
Nome Portale	ESTERNI-INTERNI	ESTERNI-ESTERNI

Le matrici vengono riportate di seguito:

Tabella 1 - ATA PUT comune di Arco: matrice auto 7:30 – 8:30

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22 - Dir. Trento	23 - Nago	24 - Torbole	25 - S.Giorgio	26 - Riva del Garda	27 - Varone	TOTALE
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	7	3	10	24	15	77
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	9	5	14	33	20	107
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	5	2	7	16	10	52
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	6	3	9	21	13	68
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	5	3	8	18	11	58
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	7	3	10	23	14	75
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	2	5	3	15
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	1	2	6	3	18
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	2	5	3	16
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	5	2	7	16	10	52
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	7	4	11	26	16	83
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	1	4	9	5	29
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	1	4	10	6	31
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	8	4	12	27	17	89
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	6	3	9	20	12	66
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	4	2	6	14	9	45
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4	2	6	15	9	50
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	4	2	6	14	9	46
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	22	11	33	78	47	253
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	2	5	12	8	40
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	2	5	3	15
22 - Dir. Trento	28	38	19	24	21	27	5	6	6	19	30	10	11	32	24	16	18	16	90	14	5	0	26	7	10	77	11	590
23 - Nago	9	13	6	8	7	9	2	2	2	6	10	3	4	11	8	5	6	6	30	5	2	13	0	4	9	13	5	198
24 - Torbole	7	9	5	6	5	6	1	2	1	4	7	2	3	8	6	4	4	4	22	3	1	16	9	0	0	0	7	143
25 - S.Giorgio	9	12	6	8	7	9	2	2	2	6	9	3	4	10	8	5	6	5	29	5	2	21	13	0	0	0	9	189
26 - Riva del Garda	31	43	21	27	23	30	6	7	7	21	33	12	12	35	26	18	20	18	101	16	6	73	15	29	0	0	31	660
27 - Varone	14	19	9	12	10	13	3	3	3	9	15	5	5	16	12	8	9	8	44	7	3	24	12	12	12	0	0	285
TOTALE	97	134	65	85	72	94	19	22	21	65	104	36	39	111	82	57	62	58	316	50	19	438	180	106	188	463	289	3273

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

Tabella 2 - ATA PUT comune di Arco: matrice mezzi pesanti 7:30 – 8:30

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22 - Dir. Trento	23 - Nago	24 - Torbole	25 - S.Giorgio	26 - Riva del Garda	27 - Varone	TOTALE
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	2	5	2	15
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	1	3	7	3	21
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	3	1	10
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	2	4	2	13
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	2	4	2	11
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	2	5	2	15
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	3	1	10
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	1	2	5	2	16
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	1	6
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	2	1	6
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	1	2	6	2	17
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	2	4	2	13
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	3	1	9
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	3	1	10
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	3	1	9
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	5	2	7	16	7	50
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	3	1	8
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3
22 - Dir. Trento	6	8	4	5	4	6	1	1	1	4	6	2	2	7	5	3	4	3	19	3	1	0	5	1	2	16	2	123
23 - Nago	2	3	1	2	1	2	0	0	0	1	2	1	1	2	2	1	1	1	6	1	0	3	0	1	2	3	1	41
24 - Torbole	1	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	5	1	0	3	2	0	0	0	1	29
25 - S.Giorgio	2	3	1	2	1	2	0	0	0	1	2	1	1	2	2	1	1	1	6	1	0	4	3	0	0	0	1	39
26 - Riva del Garda	6	9	4	6	5	6	1	2	1	4	7	2	3	7	5	4	4	4	21	3	1	15	3	6	0	0	4	136
27 - Varone	2	3	1	2	1	2	0	0	0	1	2	1	1	2	2	1	1	1	6	1	0	5	3	3	3	0	0	44
TOTALE	19	27	13	17	14	19	4	4	4	13	21	7	8	22	16	11	12	12	63	10	4	96	39	23	42	102	42	665

Tabella 3 - ATA PUT comune di Nago-Torbole: matrice auto 7:30 – 8:30

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	in 1 - S.S. 249 Malcesine	in 2 - S.S. 240 Rovereto	in 3 - Maza	in 4 - Linfano	in 5 - Riva	TOTALE
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	10	28	54
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	23	30	33	92	178
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	18	19	53	103
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	9	25	48
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	4	8
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10	11	32	61
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7	7	20	40
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	6	13
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	4	12	24
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	5	14	27
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
in 1 - S.S. 249 Malcesine	2	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	51	4	14	29	104
in 2 - S.S. 240 Rovereto	19	0	0	30	0	5	5	6	1	0	3	1	2	0	5	4	0	0	64	0	64	64	204	478
in 3 - Maza	6	0	0	9	0	2	2	2	0	0	1	0	1	0	2	2	0	0	3	88	0	4	5	125
in 4 - Linfano	11	0	0	17	0	3	3	3	0	0	2	1	2	0	3	3	0	0	7	60	4	0	14	134
in 5 - Riva	25	0	0	40	0	7	7	8	1	0	4	1	3	0	7	5	0	0	39	278	44	39	0	509
TOTALE	63	0	0	100	0	16	16	20	2	0	10	2	9	0	18	14	0	0	115	549	211	224	541	1911

Tabella 4 - ATA PUT comune di Nago-Torbole: matrice auto 7:30 – 8:30

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it

Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it

SINCERT
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	in 1 - S.S. 249 Malcesine	in 2 - S.S. 240 Rovereto	in 3 - Maza	in 4 - Linfano	in 5 - Riva	TOTALE
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	4	9
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	7	12	29
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	4	7	17
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	8
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4	10
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	6
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	4
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	4
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
in 1 - S.S. 249 Malcesine	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	3	7	26
in 2 - S.S. 240 Rovereto	5	0	0	8	0	1	1	2	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	16	0	16	16	51	119
in 3 - Maza	3	0	0	5	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	47	0	2	3	67
in 4 - Linfano	5	0	0	9	0	1	1	2	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	4	30	2	0	7	66
in 5 - Riva	4	0	0	6	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	6	42	7	6	0	76
TOTALE	18	0	0	28	0	5	5	6	0	0	3	1	2	0	5	4	0	0	27	142	44	50	108	446

Tabella 13 - ATA PGTU comune di Riva del Garda: matrice auto 7:30 – 8:30

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	in 1 - S.S. 45 Arco	in 2 - S. Giorgio	in 3 - Torbole	in 4 - S.S. 45 bis	in 5 - Val di Ledro	in 6 - S.S. 421 Deva	in 7 - Tenno	in 8 - Varignano	tot
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	5	2	1	0	1	3	23
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0	0	1	7
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	9	15	6	1	0	2	8	58
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	1	0	0	0	1	10
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	16	28	10	3	1	3	14	105
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0	0	1	8
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	5	2	1	0	1	3	23
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	10	17	7	1	1	3	9	67
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	7	3	1	0	1	4	28
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	1	0	0	0	2	10
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	1	0	0	0	1	9
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	8	12	5	1	0	2	7	49
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	9	15	6	1	0	2	8	58
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	1	0	0	0	1	9
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0	0	1	7
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	4	2	0	0	1	2	17
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	39	64	10	7	2	8	32	232
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6	9	4	1	0	2	5	37
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	1	0	0	0	1	9
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	6	10	4	1	0	2	6	41
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	18	33	4	2	1	3	16	110
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	14	23	9	2	1	3	11	87
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	7	11	5	1	0	2	7	46
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	8	15	5	1	0	2	8	56
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	6	3	1	0	1	4	26
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	8	14	5	1	0	2	7	53
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	4
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	8	3	1	0	1	5	34
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	8	14	5	1	0	2	8	54
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7	10	4	1	0	2	6	42
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	9	15	6	1	1	2	7	58
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	12	21	8	2	1	3	10	78
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0	0	1	8
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	20	31	5	3	1	4	17	118
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	1	0	0	0	1	10
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	8	12	5	1	0	2	7	49
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	3	1	0	0	1	2	14
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	1	0	0	0	1	10
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6	9	4	1	0	2	5	38
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
in 1 -	3	2	5	8	21	0	3	7	2	3	1	9	6	25	0	5	19	9	0	6	20	8	22	8	19	2	0	8	2	29	33	21	6	55	86	17	9	1	17	10	0	0	0	0	0	0	0	0	13	11	0	3	0	535
in 2 -	2	1	2	4	10	0	1	3	1	1	0	4	3	11	0	2	9	4	0	3	9	4	10	4	9	1	0	3	1	13	15	9	3	25	39	8	4	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	37	1	0	0	0	0	270
in 3 -	4	3	5	8	23	0	3	7	2	3	1	9	7	27	0	6	20	10	0	6	22	9	23	9	21	3	0	6	2	31	36	22	6	59	92	19	10	1	19	11	0	0	0	0	0	0	0	0	6	19	1	3	0	574
in 4 -	1	1	1	2	6	0	1	2	1	1	0	3	2	7	0	2	6	3	0	2	6	2	6	11	6	1	0	2	1	8	10	6	2	16	25	5	3	0	5	3	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	3	3	3	180
in 5 -	1	1	1	2	6	0	1	2	1	1	0	2	2	7	0	1	5	2	0	1	5	2	6	2	5	1	0	2	1	8	9	5	2	15	23	5	3	0	5	3	0	0	0	0	0	47	0	37	11	16	2	0	38	285
in 6 -	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	2	1	0	0	2	1	2	1	2	0	0	1	0	2	3	2	0	4	7	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	45
in 7 -	1	1	1	2	5	0	1	2	0	1	0	2	2	6	0	1	5	2	0	1	5	2	5	2	5	1	0	2	1	7	8	5	1	13	21	4	2	0	4	2	0	0	0	0	0	6	0	33	4	0	0	0	47	212
in 8 -	1	1	2	3	8	0	1	3	1	1	0	3	2	9	0	2	7	3	0	2	8	3	8	3	7	1	0	3	1	11	13	8	2	21	33	7	4	0	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	17	0	242
tot	13	9	18	29	81	0	12	26	8	12	3	33	23	94	0	20	72	34	2	21	76	30	82	40	74	9	1	28	8	109	127	78	23	208	325	66	36	2	66	39	0	0	0	0	0	549	274	512	179	120	21	93	329	4040

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it

Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it

SINCERT
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

Tabella 13 - ATA PGTU comune di Riva del Garda: matrice mezzi pesanti 7:30 – 8:30

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	in 1 - S.S. 45 Arco	in 2 - S. Giorgio	in 3 - Torbole	in 4 - S.S. 45 bis Limone	in 5 - Val di Ledro	in 6 - S.S. 421 Deva	in 7 - Tenno	in 8 - Varignano	tot
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	6
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	1	0	1	1	10
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	1	1	7
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	6
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	6	2	1	0	1	3	22
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	4
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	1	0	0	1	1	10
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0	1	1	8
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	4
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	3
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	4
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	6
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0	1	1	8
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	1	1	0	1	2	11
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
in 1 -	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	2	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3	2	0	4	6	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
in 2 -	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	2	1	0	3	4	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	30
in 3 -	0	0	1	1	3	0	0	1	0	0	0	1	1	3	0	1	2	1	0	1	2	1	3	1	2	0	0	1	0	3	4	2	1	7	10	2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	64
in 4 -	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
in 5 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	1	1	0	0	2	18
in 6 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
in 7 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16
in 8 -	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0	0	2	1	0	0	2	1	2	1	2	0	0	1	0	2	3	2	1	5	7	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	4	0	53
tot	1	1	2	3	8	0	1	3	1	1	0	3	2	10	0	2	7	3	0	2	8	3	8	4	8	1	0	3	1	11	13	8	2	21	33	7	4	0	7	4	0	0	0	0	0	41	27	48	24	19	1	17	27	401

2.1.2 I DATI ISTAT 2001

Sono stati analizzati i dati del censimento 2001, con particolare riferimento alla zona dell'Alto Garda: si riportano di seguito i valori delle famiglie, dei residenti e degli addetti relativi ai comuni dell'area.

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

Tabella 5 - Dati ISTAT 2001: famiglie, residenti e addetti nei comuni dell'Alto Garda

Cod.Comune	Comune	Famiglie	Residenti	Addetti
6	Arco	6009	14511	7656
79	Dro	1361	3388	1020
123	Mori	3298	8471	2225
124	Nago-Torbole	988	2289	959
153	Riva del Garda	6315	14758	6996
161	Rovereto	13998	33422	19156
53	Cavedine	1047	2730	623
78	Drena	175	454	60
107	Lomaso	587	1408	434
119	Molina di Ledro	610	1498	234
135	Ronzo-Chienis	447	1010	164
191	Tenno	729	1735	227

Sempre da fonte ISTAT 2001 sono stati reperiti i dati relativi al pendolarismo. Questi vengono riportati di seguito, separati per mezzo di trasporto. Per chiarezza inoltre i dati sono riportati in forma esplicita solo per i principali comuni dell'Alto Garda - Riva del Garda, Arco e Nago Torbole - ed i principali centri di accesso all'area - Mori, Rovereto, Trento.

Tabella 6 - Dati ISTAT 2001: traffico pendolare su treno ore 7:00 – 9:00

O/D	Mori	Rovereto	Trento	Altra Destinazione	Totale complessivo
Nago-Torbole	0	0	2	0	2
Mori	0	0	62	1	63
Rovereto	0	0	339	17	356
Trento	1	60	18	72	151
Altra Origine	0	108	755	96	959
Totale complessivo	1	168	1176	186	1531

Tabella 7 - Dati ISTAT 2001: traffico pendolare su Autobus ore 7:00 – 9:00

O/D	Arco	Riva del Garda	Nago-Torbole	Mori	Rovereto	Trento	Altra Destinazione	Totale complessivo
Arco	209	157			58	34	2	460
Riva del Garda	17	108	2	1	41	25	6	200
Nago-Torbole	9	37	17	0	11	2	0	76
Mori	2	5	3	106	200	15	5	336
Rovereto	5	4		6	679	78	23	795
Trento	0	0	0	0	37	4650	128	4815
Altra Origine	39	190	4	14	849	2684	8077	11857

Tabella 8 - Dati ISTAT 2001: traffico pendolare su Auto ore 7:00 – 9:00

O/D	Arco	Riva del Garda	Nago-Torbole	Mori	Rovereto	Trento	Altra Destinazione	Totale complessivo
Arco	1088	546	33	13	61	75	114	1930
Riva del Garda	478	1086	57	11	59	69	99	1859
Nago-Torbole	86	88	56	12	16	14	20	292
Mori	55	47	14	380	601	90	178	1365
Rovereto	41	51	10	127	3565	430	592	4816
Trento	25	23	2	10	250	12425	1578	14313
Altra Origine	547	466	30	207	2616	6519	30052	40437

Il servizio statistica della Provincia ha inoltre fornito i dati sulla mobilità degli studenti frequentanti:

- le scuole elementari e medie con sede nel comprensorio dell'Alto Garda e Ledro - a.s. 2004/05,
- gli istituti di istruzione superiore con sede nel comprensorio dell'Alto Garda e Ledro - a.s. 2004/05,
- i centri di formazione professionale provinciale con sede nel comprensorio dell'Alto Garda e Ledro - a.s. 2004/05,

- gli Istituti di istruzione superiore con sede ad Arco e Riva del Garda, per residenza - a.s. 2004/05,
- i centri di formazione professionale con sede ad Arco e Riva del Garda, per residenza - a.s. 2004/05.

Si riportano di seguito le relative tabelle di sintesi.

Tabella 9 - Alunni frequentanti le scuole elementari e medie con sede nel comprensorio dell'Alto Garda - a.s. 2004/05

Comune sede della scuola	Istituto	Scuola	Ele_Medie		
			E	M	Totale
Arco	Istituto Comprensivo di scuola elementare e media Aarco	Scuola Elementare Arco	292		292
		Scuola Elementare Arco-Bolognano	186		186
		Scuola Elementare Arco-Massone	112		112
		Scuola Elementare Romarzollo Arco	180		180
		Scuola Media n.d'Arco Arco		416	416
	Istituto Comprensivo di Scuola Elementare e Media Arco Totale		770	416	1186
	Societa' Cooperativa a r.l. "Gardascuola" - Arco	Scuola Media "Gardascuola" - Arco		46	46
	SOCIETA' COOPERATIVA A R.L. "GARDASCUOLA" - ARCO Totale			46	46
Arco Totale			770	462	1232
Dro	Istituto Comprensivo di Scuola Elementare e Media Dro	Scuola Elementare Dro	145		145
		Scuola Elementare Dro-Pietramurata	85		85
		Scuola Media Dro		133	133
	ISTITUTO COMPRENSIVO DI SCUOLA ELEMENTARE E MEDIA DRO Totale		230	133	363
Dro Totale			230	133	363
Nago-Torbole	Istituto Comprensivo di Scuola Elementare e Media Riva i	Scuola Elementare Nago Torbole	61		61
		Scuola Elementare Torbole	54		54
	ISTITUTO COMPRENSIVO DI SCUOLA ELEMENTARE E MEDIA RIVA I Totale		115		115
Nago-Torbole Totale			115		115
Riva del Garda	Istituto Comprensivo di Scuola Elementare e Media Riva I	Scuola Elementare N.Pernici Riva del Garda	321		321
		Scuola Elementare S.Alessandro Riva del Garda	89		89
		Scuola Media Annessa Conserv.Musicale Riva del Garda		60	60
		Scuola Media D.Chiesa Riva del Garda		236	236
	ISTITUTO COMPRENSIVO DI SCUOLA ELEMENTARE E MEDIA RIVA I Totale		410	296	706
	Istituto Comprensivo di Scuola Elementare e Media Riva II	Scuola Elementare Rione Degasperi Riva del Garda	178		178
		Scuola Elementare Varone Riva del Garda	209		209

Comune sede della scuola	Istituto	Scuola	Ele_Medie		
			E	M	Totale
		Scuola Media S.Sighele Riva del Garda		295	295
	ISTITUTO COMPRENSIVO DI SCUOLA ELEMENTARE E MEDIA RIVA II Totale		387	295	682
Riva del Garda Totale			797	591	1388
Tenno	Istituto Comprensivo di Scuola Elementare e Media Riva II	Scuola Elementare Tenno	65		65
	ISTITUTO COMPRENSIVO DI SCUOLA ELEMENTARE E MEDIA RIVA II Totale		65		65
Tenno Totale			65		65
Totale comprensorio			1977	1186	3163

Tabella 10 - Studenti frequentanti gli istituti di istruzione superiore con sede nel comprensorio dell'Alto Garda - a.s. 2004/05

Comune sede del corso di studi	IstitutoSede	Corso di studi	Tipo corso		
			Diurno	Serale	Totale
Arco	Societa' Cooperativa a r.l. "Gardascuola" - Arco	Istituto Tecnico per il Turismo "Gardascuola" – Arco	106		106
	SOCIETA' COOPERATIVA A R.L. "GARDASCUOLA" - ARCO Totale		106		106
Arco Totale			106		106
Riva del Garda	Istituto di Istruzione "G. Floriani" Riva del Garda	Ist Tec Comm per Geometri Sez Geom Floriani - Riva del Garda	180		180
		Ist Tecnico Comm Sez.Ragionieri Floriani - Riva del Garda	209		209
		Istituto Tecnico Commerciale Floriani - serale - Riva del Garda		50	50
		Istituto Tecnico Industriale Floriani - Riva del Garda	181		181
		Istituto Tecnico per Geometri Floriani - serale - Riva del Garda		26	26
		Liceo Economico per Ragionieri "G. Floriani" - Riva del Garda	17		17
		Liceo Tecnologico per Geometri "G. Floriani" - Riva del Garda	15		15
		Liceo Tecnologico per Periti Industriali "G. Floriani" - Riva del Garda	19		19
	ISTITUTO DI ISTRUZIONE "G. FLORIANI" RIVA DEL GARDA Totale		621	76	697
	Liceo Classico "A. Maffei" - sede - Riva del Garda	Liceo Classico "A. Maffei" Riva del Garda	92		92
		Liceo Scientifico - Riva del Garda	310		310
		Liceo Scientifico indirizzo Linguistico A. Maffei - Riva del Garda	130		130
		Quinquiennio Socio - Psico - Pedagogico "A. Maffei" - Riva del Garda	158		158
	LICEO CLASSICO "A. MAFFEI" - SEDE - RIVA DEL GARDA Totale		690		690
Riva del Garda Totale			1311	76	1387
Totale comprensorio			1417	76	1493

Tabella 11 - Studenti frequentanti istituti di istruzione superiore con sede ad Arco e Riva del Garda, per residenza - a.s. 2004/05

Provincia di residenza o domicilio	Comune di residenza o domicilio	Comune sede di studio		
		Arco	Riva del Garda	Totale
BOLZANO	MERANO		1	1
BOLZANO Totale			1	1
BRESCIA	GARGNANO	1	4	5
	LIMONE SUL GARDA	4	25	29

Provincia di residenza o domicilio	Comune di residenza o domicilio	Comune sede di studio		
		Arco	Riva del Garda	Totale
	SALO'	1		1
	TIGNALE	1		1
	TREMOSINE	3	42	45
BRESCIA Totale		10	71	81
TRENTO	ARCO	24	406	430
	BEZZECCA	1	17	18
	BLEGGIO INFERIORE		1	1
	BLEGGIO SUPERIORE		3	3
	BONDONE	1		1
	CAVEDINE	1	8	9
	CIMEGO	1		1
	CLES	1		1
	CONCEI	2	31	33
	CONDINO		2	2
	DORSINO	1		1
	DRENA	1	19	20
	DRO	6	86	92
	FIAVE'	2	22	24
	LASINO		3	3
	LOMASO	2	1	3
	MOLINA DI LEDRO	2	50	52
	MORI		2	2
	NAGO-TORBOLE	4	45	49
	PIEVE DI BONO	1		1
	PIEVE DI LEDRO		13	13
	PINZOLO	3	1	4
	POMAROLO		1	1
	RIVA DEL GARDA	19	385	404
	RONCONE	3		3
	ROVERETO		1	1
	SAN LORENZO IN BANALE	1		1
	SAN MICHELE ALL'ADIGE	1		1
	SPIAZZO	1		1
	STORO	3	2	5
	STREMBO	1		1
	TAIO	1		1
	TENNO	2	58	60
	TIARNO DI SOPRA	1	28	29
	TIARNO DI SOTTO		8	8
	TIONE DI TRENTO	1		1

Provincia di residenza o domicilio	Comune di residenza o domicilio	Comune sede di studio		
		Arco	Riva del Garda	Totale
	TRENTO	1	1	2
	TUENNO	1		1
TRENTO Totale		89	1194	1283
VERONA	BRENZONE	1	35	36
	GARDA		1	1
	MALCESINE	6	59	65
	TORRI DEL BENACO		20	20
VERONA Totale		7	115	122
ALTRE PROVINCE			6	6
Totale complessivo		106	1387	1493

Tabella 12 - Allievi frequentanti Centri di formazione professionale con sede ad Arco e Riva del Garda, per residenza - a.s. 2004/05

Provincia di residenza o domicilio	Comune di residenza o domicilio	Comune sede di studio		
		Arco	Riva del Garda	Totale
BRESCIA	GARGNANO	2	2	4
	LIMONE SUL GARDA	1	4	5
	TOSCOLANO MADERNO	2		2
	TREMOSINE	3	1	4
BRESCIA Totale		8	7	15
TRENTO	ALA	1	1	2
	ARCO	26	75	101
	BEZZECCA	1	4	5
	BONDONE		4	4
	BREGUZZO		1	1
	BRENTONICO		1	1
	CALAVINO	1	7	8
	CARISOLO		1	1
	CAVALESE		1	1
	CAVEDINE	4	4	8
	CIVEZZANO		2	2
	CONCEI	1	4	5
	DRENA	1	1	2
	DRO	10	17	27
	FAVER	1		1
	FIAVE'	1	2	3
	FOLGARIA		1	1
	GARNIGA		1	1

Provincia di residenza o domicilio	Comune di residenza o domicilio	Comune sede di studio		
		Arco	Riva del Garda	Totale
	LASINO	3	1	4
	LAVIS	1	1	2
	LIVO		1	1
	LOMASO		1	1
	MALOSCO		1	1
	MEZZOLOMBARDO		1	1
	MOLINA DI LEDRO	2	7	9
	MOLVENO		2	2
	MORI	1	3	4
	NAGO - TORBOLE	3	7	10
	OSSANA		1	1
	PIEVE DI LEDRO	3	2	5
	PINZOLO		1	1
	PREDAZZO		1	1
	RIVA DEL GARDA	29	72	101
	RONCONE		1	1
	ROVERETO		3	3
	SPORMAGGIORE	1		1
	STORO		1	1
	TAIO		2	2
	TENNO	2	6	8
	TERLAGO		1	1
	TESERO		1	1
	TIARNO DI SOPRA	7	12	19
	TIARNO DI SOTTO	3	4	7
	TIONE DI TRENTO		2	2
	TRENTO	1	3	4
	TUENNO		1	1
	VALFLORIANA		2	2
	VERMIGLIO		1	1
	VEZZANO	1	6	7
TRENTO Totale		104	275	379
VERONA	BRENZONE	1	4	5
	MALCESINE	6	7	13
VERONA Totale		7	11	18
ALTRE PROVINCE			1	1
Totale complessivo		119	294	413

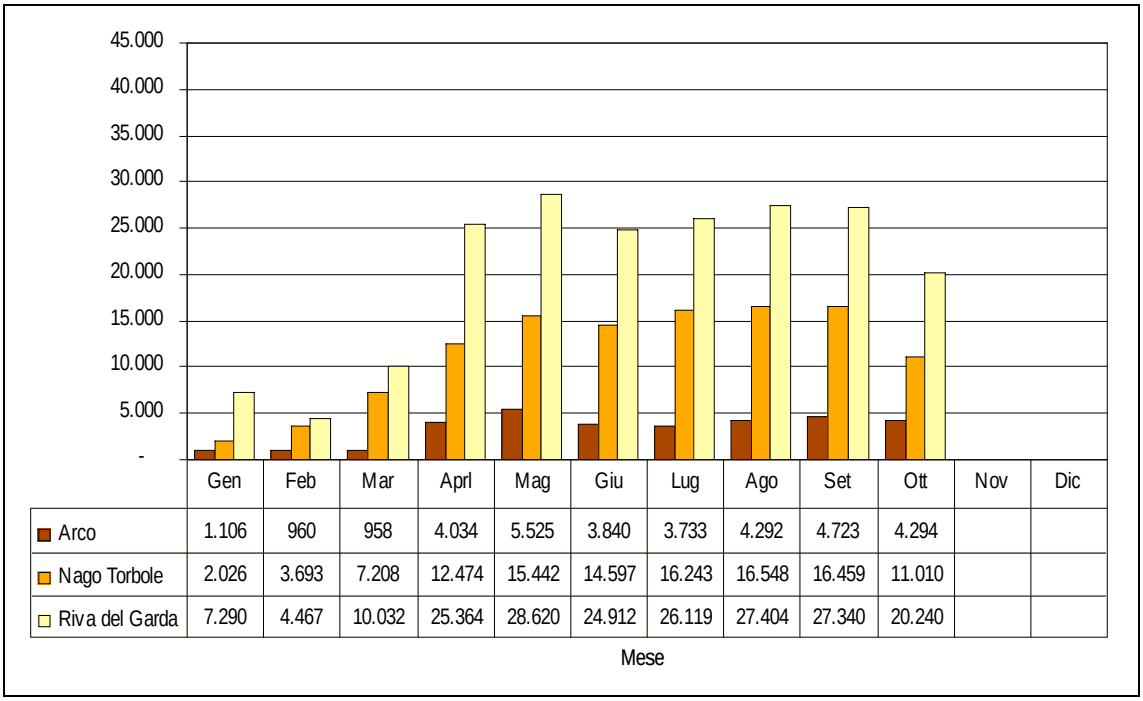
2.1.3 I DATI SUL TURISMO

Il sevizio statistica della Provincia Autonoma di Trento ha fornito i dati relativi agli arrivi ed alle presenze turistiche in tutti i comuni del Trentino. Le informazioni riportate sono: anno, mese, codice comune, targa stato, targa provincia (se estero=00), arrivi, presenze. Per arrivi si intende il numero di persone che hanno soggiornato per almeno una notte mentre le presenze contano il numero di persone per il numero di giorni di soggiorno.

I dati sono distinti in due sottogruppi:

- movimenti alberghieri, per i quali sono disponibili solo i dati da gennaio ad ottobre 2004;
- movimenti extralberghieri, per i quali sono disponibili i dati da gennaio 2004 a settembre 2005; per questa tipologia non tutte le strutture rilevano la provincia di provenienza e quindi è presente Italia generico.

Di seguito si riportano gli arrivi mensili turistici nei tre comuni dell'Alto Garda relativi al 2004. Per gli arrivi alberghieri non sono presenti i dati relativi ai mesi di Novembre e Dicembre.

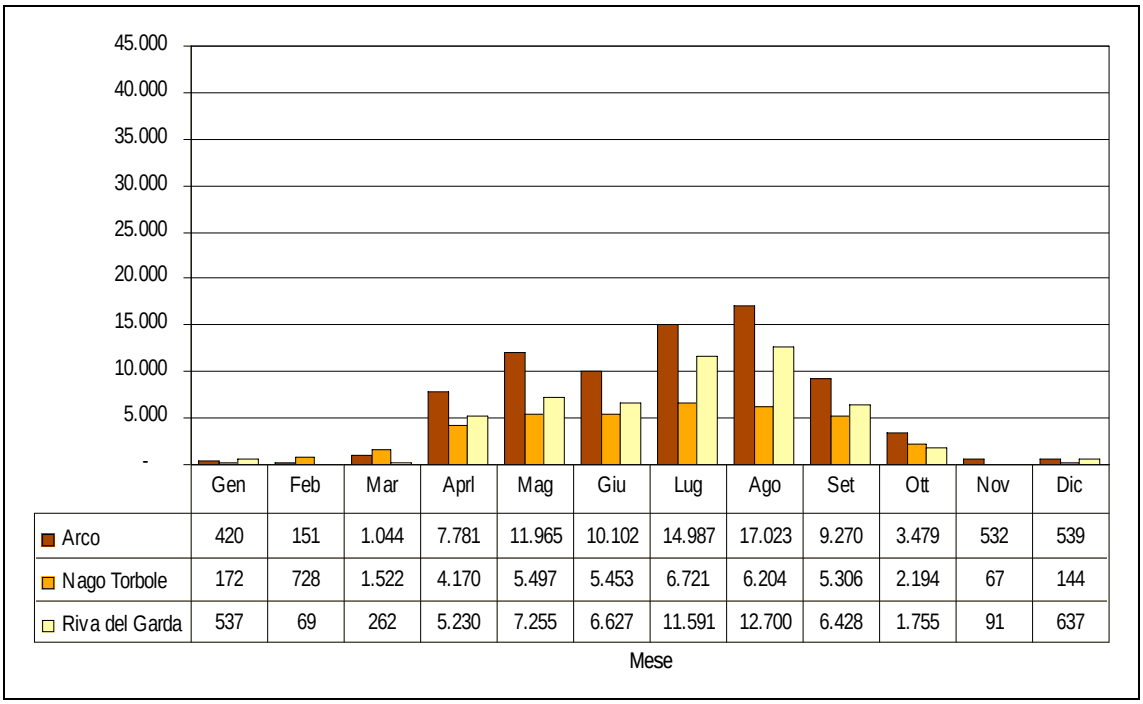


	Gen	Feb	Mar	Aprl	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Arco	1.106	960	958	4.034	5.525	3.840	3.733	4.292	4.723	4.294		
Nago Torbole	2.026	3.693	7.208	12.474	15.442	14.597	16.243	16.548	16.459	11.010		
Riva del Garda	7.290	4.467	10.032	25.364	28.620	24.912	26.119	27.404	27.340	20.240		

Grafico 1 - Arrivi turistici alberghieri 2004 per comune

Mentre gli arrivi alberghieri sono diretti principalmente a Riva del Garda e Nago Torbole e solo in minima parte ad Arco quelli extalberghieri hanno questa come destinazione più numerosa.

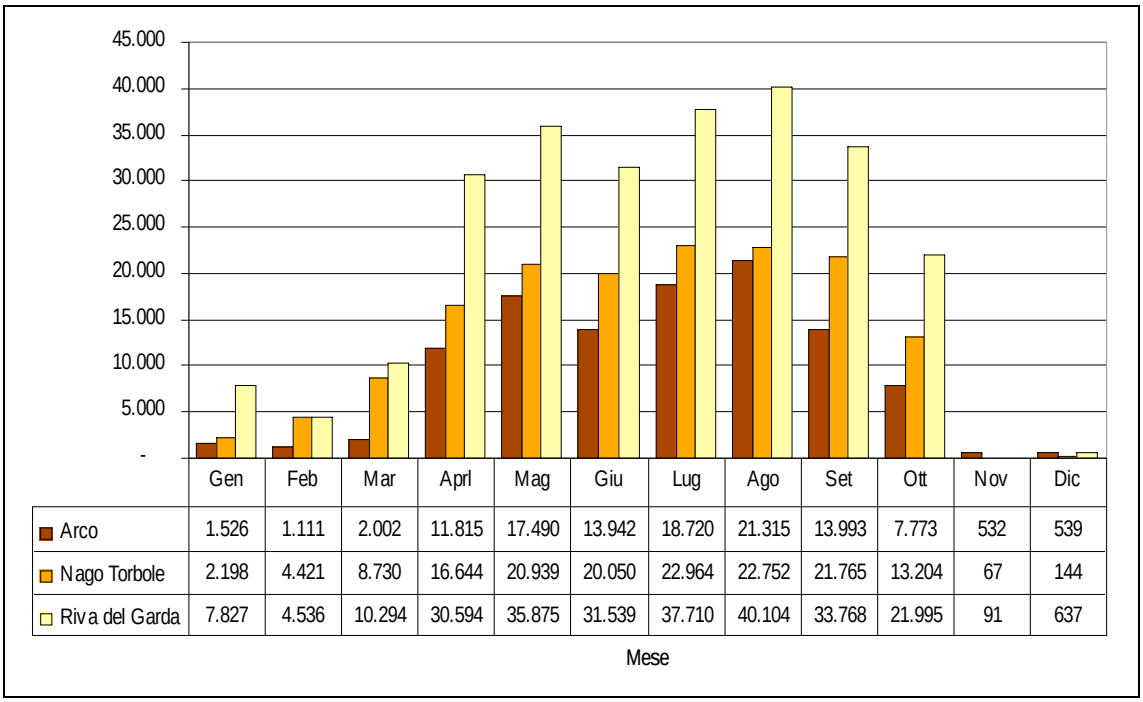
Il grafico degli arrivi extralberghieri nel quale sono presenti anche i mesi di Dicembre e Novembre mostra come questi abbiano un andamento del tutto paragonabile a Gennaio e Febbraio ed in generale assolutamente trascurabile in confronto ai valori estivi.



	Gen	Feb	Mar	Aprl	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Arco	420	151	1.044	7.781	11.965	10.102	14.987	17.023	9.270	3.479	532	539
Nago Torbole	172	728	1.522	4.170	5.497	5.453	6.721	6.204	5.306	2.194	67	144
Riva del Garda	537	69	262	5.230	7.255	6.627	11.591	12.700	6.428	1.755	91	637

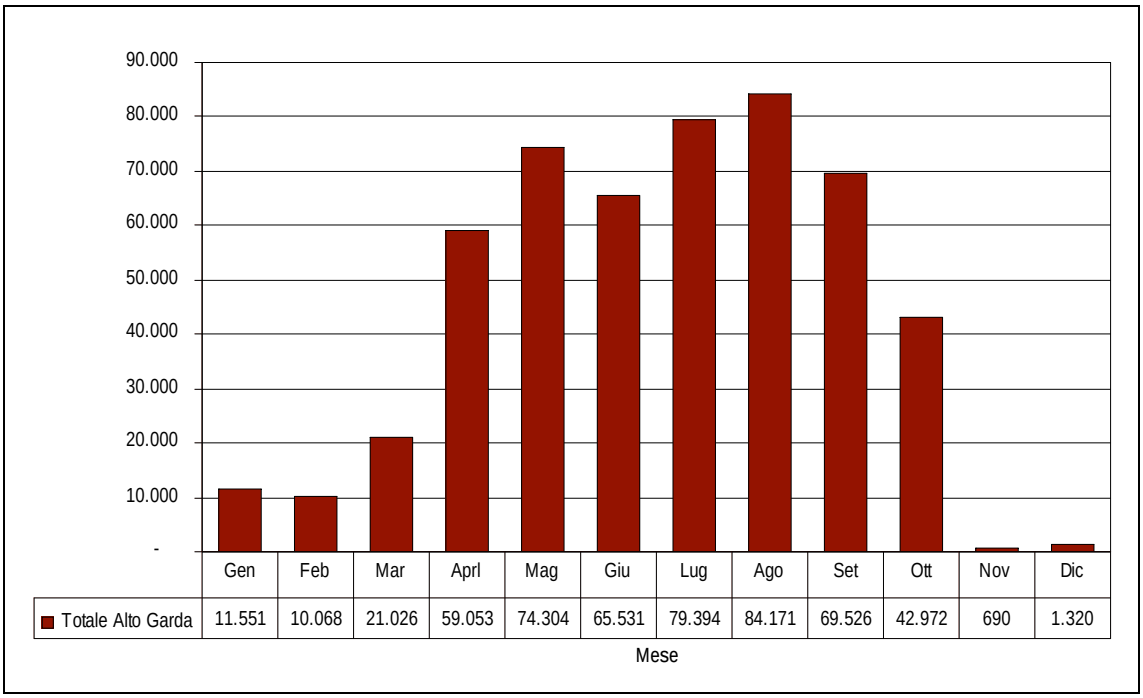
Grafico 2 - Arrivi turistici extralbeghieri 2004 per comune

Si riportano infine gli arrivi turistici totali dati dalla somma di quelli alberghieri ed extralberghieri. Si nota come la stagione turistica si estende da Aprile a Settembre con un valore di arrivi medio mensile pari a circa 72.000 turisti con un valore massimo ad Agosto di 84.000. Il mese di Ottobre presentano ancora valori turistici rilevanti attorno ai 43.000 mentre i restanti mesi dell'anno risultano di bassa stagione.



	Gen	Feb	Mar	Aprl	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Arco	1.526	1.111	2.002	11.815	17.490	13.942	18.720	21.315	13.993	7.773	532	539
Nago Torbole	2.198	4.421	8.730	16.644	20.939	20.050	22.964	22.752	21.765	13.204	67	144
Riva del Garda	7.827	4.536	10.294	30.594	35.875	31.539	37.710	40.104	33.768	21.995	91	637

Grafico 3 - Arrivi turistici 2004 per comune



	Gen	Feb	Mar	Aprl	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Totale Alto Garda	11.551	10.068	21.026	59.053	74.304	65.531	79.394	84.171	69.526	42.972	690	1.320

Grafico 4 - Arrivi turistici 2004 totale Alto Garda

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it

TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

2.1.4 I RILIEVI DI TRAFFICO

Nell'area oggetto di analisi sono presenti 6 postazioni di rilievo fisse di cui 3 posizionate sugli accessi all'area (da nord sulla SS 45 bis, da est sulla SS 240 e da sud sulla SS 249) e le altre posizionate lungo alcune direttici di scambio all'interno dell'area (fra Torbole e Riva sulla SS 240, fra Riva e Arco sulla SS 249 e fra Arco e Vignole sulla SS 240 dir), come indicato nella successiva Figura 1. Queste centraline forniscono dati in continuo; attualmente sono disponibili le elaborazioni settimanali e mensili da gennaio ad novembre 2005, che vengono riportate di seguito.

Tabella 13 - Postazioni di Rilievo fisse

Sezione di Rilevo	Sito	Km	Periodo di Rilevo	Elaborazioni Disponibili
SS. 240	131	Km 17,000	01/01/05 – 31/11/05	Andamento medio mensile dei flussi. - valori orari medi mensili dei flussi Andamento dei flussi di traffico nel tempo: - valori orari dei flussi nei diversi giorni raggruppati per settimane - valori orari medi settimanali dei flussi
SS. 240 dir	133	Km 4,000	01/01/05 – 31/11/05	
SS. 249	135	Km 92,000	01/01/05 – 31/11/05	
SS. 240	145	Km 9,000	01/06/05 – 31/11/05	
SS. 249	146	Km 100,000	01/05/05 – 31/11/05	
SS. 45 bis	147	Km 121,000	01/05/05 – 31/11/05	

Inoltre, nel corso dell'ultimo anno, sono state condotte rilevazioni automatiche con centraline semifisse lungo le restanti direttrici di collegamento all'interno dell'area e di accesso ai centri di Riva, Arco e Torbole (Figura 1). Queste sono operative periodicamente; le rilevazioni sono iniziate dal mese di giugno e attualmente sono disponibili i dati fino a fine ottobre; il periodo e la durata del rilevamento sono differenti per le varie sezioni. Di seguito si riporta in tabella il posizionamento ed il periodo di rilievo delle varie stazioni.

Tabella 11 - Postazioni di Rilievo semifisse e mobili

Sezione di Rilevo	Sito	Km	Periodo di Rilevo	Elaborazioni Disponibili
SS. 45	207	Km 115,690	01/06/05 – 20/06/05	Andamento dei flussi di traffico nel tempo: - valori orari dei flussi nei diversi giorni raggruppati per settimane Andamento mensile dei flussi. - traffico medio orario diurno - traffico medio orario notturno - traffico medio orario giornaliero - traffico totale
	208	Km 117,006	01/08/05 – 09/11/05	
SS. 240	201	Km 15,270	06/05/05 – 12/05/05 01/06/05 – 25/10/05	
SS. 249	204	Km 1,183	01/06/05 – 13/06/05 19/07/05 – 16/08/05	
	206	Km 96,900	01/06/05 – 13/06/05 02/08/05 – 16/08/05	
SS. 421	202	Km 15,270	08/06/05 – 09/07/05	
SP. 118	203	Km 3,380	19/07/05 – 16/08/05 15/09/05 – 03/10/05	

Sezione di Rilevo	Sito	Km	Periodo di Rilevo	Elaborazioni Disponibili
	205	Km 4,800	28/04/05 – 04/05/05 01/06/05 – 20/06/05 19/07/05 – 27/09/05	
	35	Km 0,200	15/04/05 – 21/04/05 15/09/05 – 27/09/05	
S.C. di collegamento tra S.S. 45 bis e S.P. 36 futura circonvallazione Riva	209	/	03/08/05 – 30/08/05 15/09/05 – 08/11/05	
SP. 36	62	Km 0,220	18/08/05 – 31/08/05	Andamento dei flussi di traffico nel tempo: - valori orari dei flussi nei diversi giorni raggruppati per settimane
	33	Km 1,800	30/03/05 – 05/04/05	
SP. 36 dir	44	Km 1,450	13/06/05 – 27/06/05	
SP. 37	48	Km 0,550	22/06/05 – 19/07/05 01/09/05 – 15/09/05	
	32	Km 1,800	07/04/05 – 13/04/05	
SP. 48		Km 0,200	30/06/05 – 17/07/05	
SS. 45 bis	53	Km 112,470	29/06/05 – 19/07/05	
	/	Km 113,700	06/09/05 – 27/09/05	
	59	Km 118,350	11/08/05 – 30/08/05	
	34	Km 119,900	14/04/05 – 20/04/05 06/05/05 – 12/05/05	
SS. 240	31	Km 10,740	22/03/05 – 28/04/05 22/04/05 – 28/05/05	
	/	Km 18,500	15/09/05 – 28/09/05	
	/	Km 19,100	01/09/05 – 28/09/05	
SS. 240 dir	58	Km 5,680	18/08/05 – 14/09/05	
SS. 249	146	Km 100,800	26/05/05 – 01/06/05	
SS. 421	46	Km 62,300	22/06/05 – 19/07/05	
	45	Km 63,200	01/09/05 – 14/09/05	
	/	Km 63,700	20/06/05 – 26/06/05 01/09/05 – 14/09/05	
S.C. EX S.P. 37	49	/	22/06/05 – 02/08/05	
S.C. localita' Pasina	61	/	18/08/05 – 31/08/05	
S.C. Centro raccolta materiali	52	/	06/06/05 – 05/07/05	
S.C. Via Mantova	57	/	24/08/05 – 30/08/05	
SS. 45 bis Gardesana Ovest	/	/	12/010/05 – 03/03/05	Flussi fra le 7:00 – 8:00 e 8:00 – 9:00

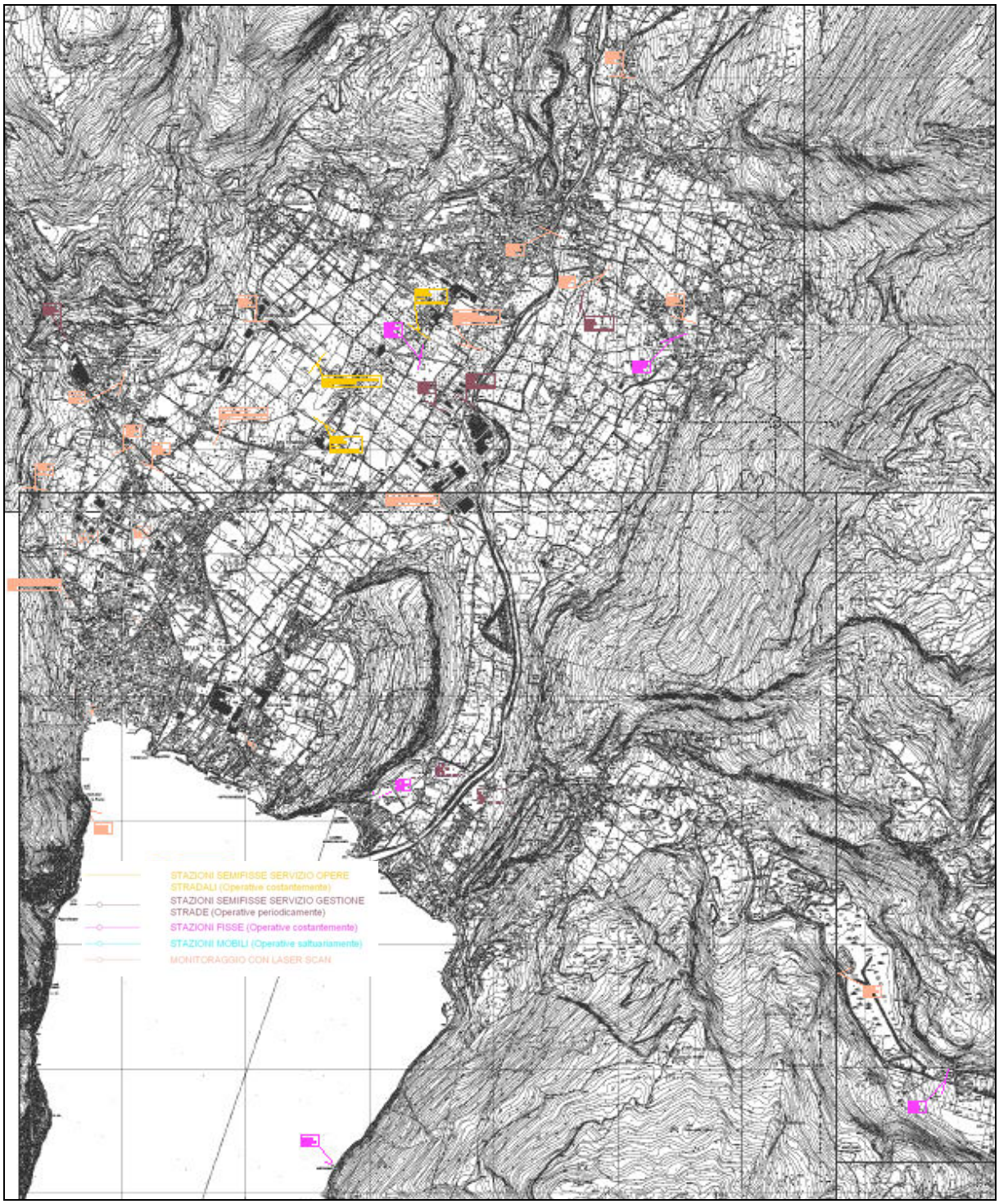


Figura 1 - Posizionamento delle Sezioni di Rilievo

Le stazioni forniscono i dati di traffico classificati nelle cinque classi di seguito descritte.

- La classe A include tutti i motoveicoli a due e tre ruote e i veicoli a due assi di altezza in corrispondenza dell'asse anteriore minore di 1,30 m.
- La classe B include tutti i veicoli a due assi di altezza, in corrispondenza dell'asse anteriore, maggiore di 1,30 m.
- Le classi 3, 4 e 5 raggruppano veicoli e convogli rispettivamente a tre, quattro e cinque o più assi.

Il Servizio Gestore Strade della Provincia Autonoma di Trento fornisce dati riepilogativi in cui le cinque classi suddette sono raggruppate in due categorie: veicoli leggeri (A e B) e veicoli pesanti (3, 4, 5).

Si riportano di seguito gli andamenti dei flussi totali di traffico lungo le sezioni principali delle sei stazioni fisse, separate per direzione e riferite ad un giorno feriale invernale tipo (26 Ottobre 2005) e ad un sabato estivo (6 Agosto 2005). Si riporta anche l'andamento delle somma dei valori su tutte le sezioni.

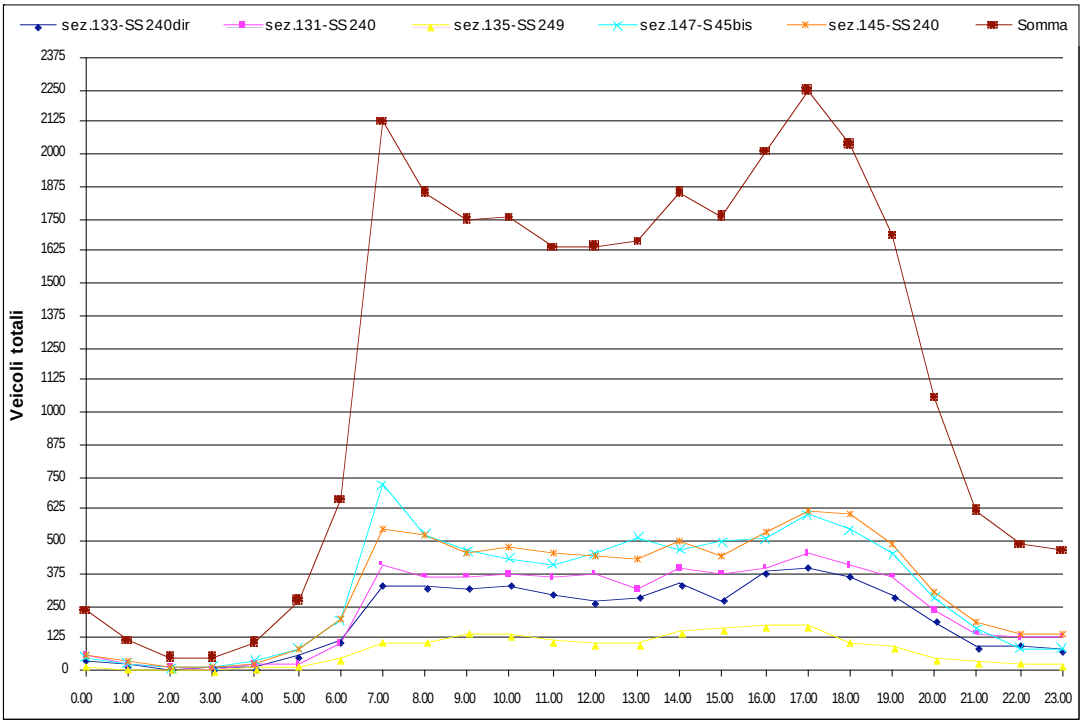


Grafico 5 - Andamento giornaliero dei flussi del 26/10/05 sulle stazioni fisse in accesso all'Alto Garda

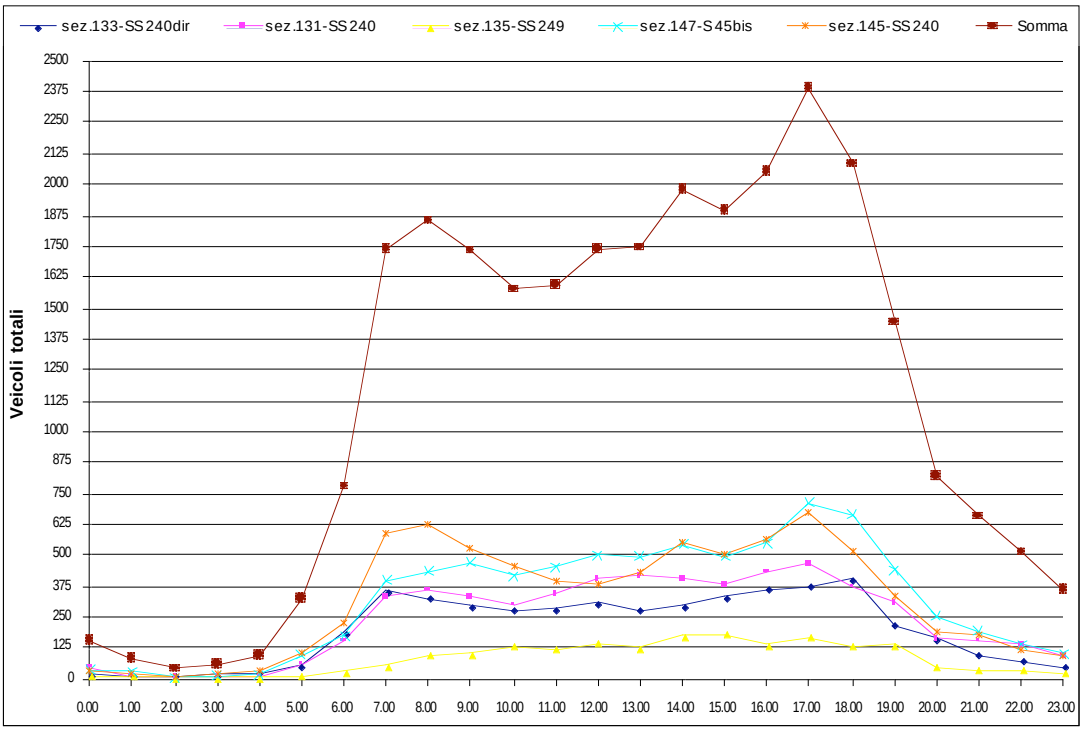


Grafico 6 - Andamento giornaliero dei flussi del 26/10/05 sulle stazioni fisse in uscita dall'Alto Garda

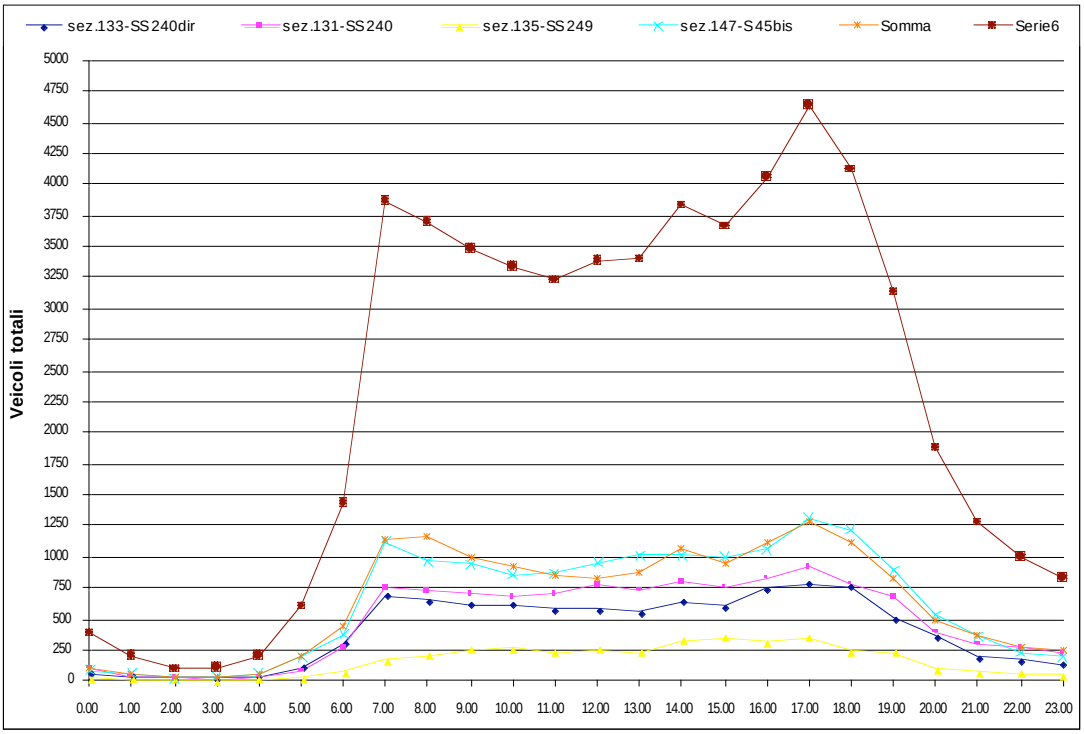


Grafico 7 - Andamento giornaliero dei flussi del 26/10/05 sulle stazioni fisse – valori di sezione

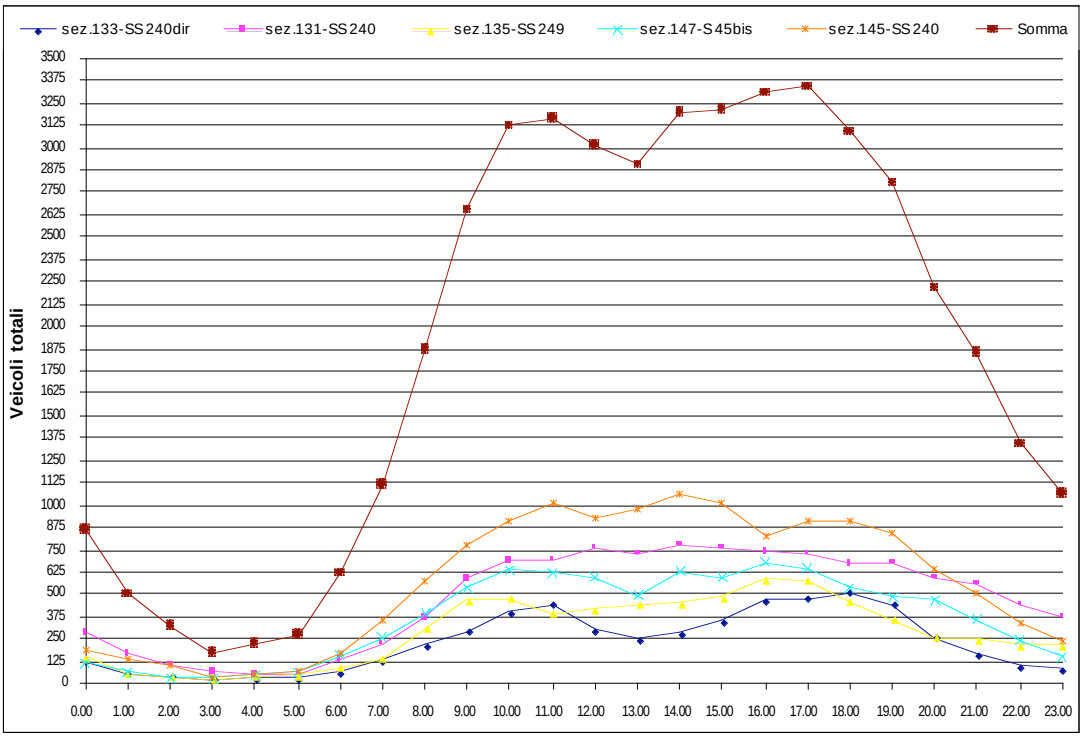


Grafico 8 - Andamento giornaliero dei flussi del 6/08/05 sulle stazioni fisse in accesso all'Alto Garda

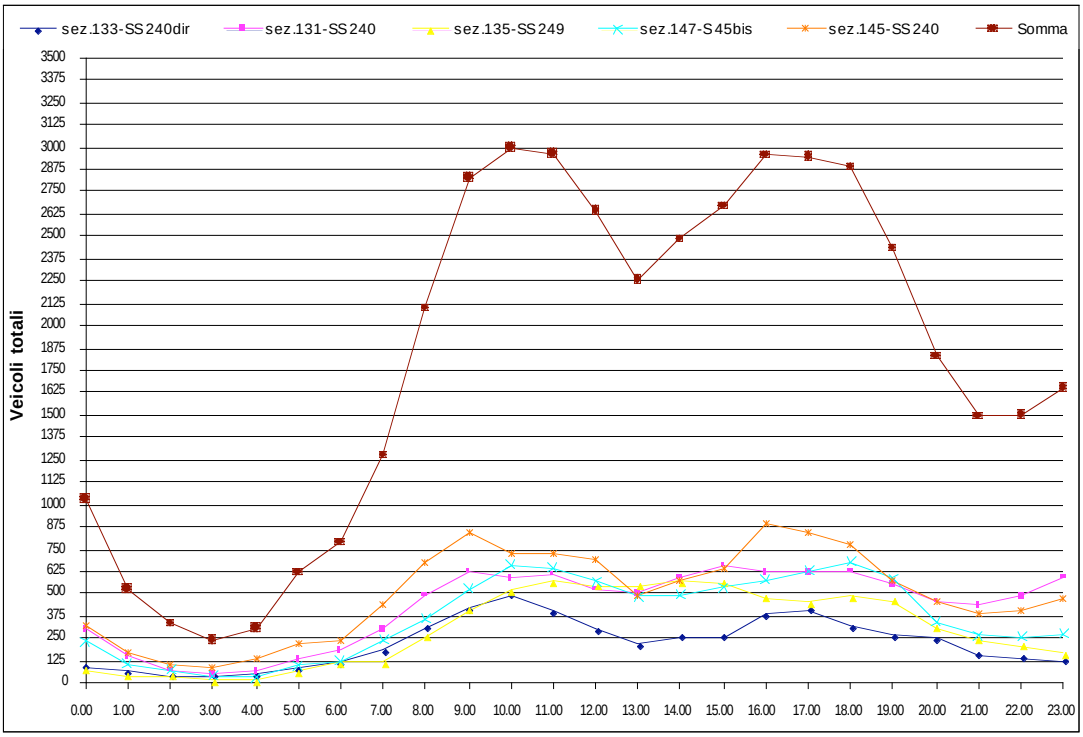


Grafico 9 - Andamento giornaliero dei flussi del 6/08/05 sulle stazioni fisse in uscita dall'Alto Garda

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
SINCERT
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

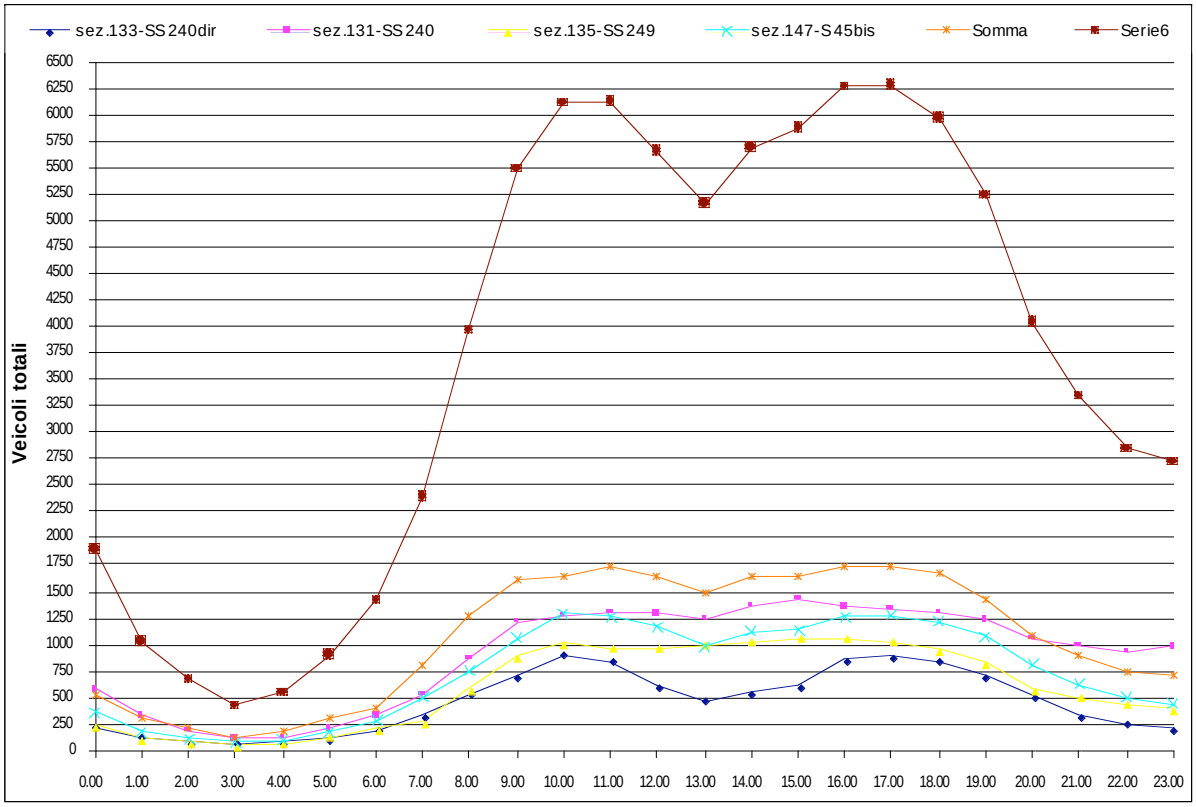


Grafico 10 - Andamento giornaliero dei flussi del 6/08/05 sulle stazioni fisse – valori di sezione

Per quanto riguarda il **feriale invernale** su queste sezioni l'ora di punta risulta il pomeriggio alle 17. Il mattino l'ora di punta si registra alle 8 con un valore complessivo sulle sezioni di circa 700 veicoli. Tale differenza è dovuta principalmente alla sezione 147 sulla SS 45 bis fra Arco e Drò sulla quale la sera passano 200 veicoli in più.

Per quanto riguarda invece il sabato l'andamento dei flussi risulta più distribuito all'interno della giornata. Gli andamenti dei traffici nel corso della mattina e del pomeriggio risultano quasi simmetrici rispetto alle 13, ora di pranzo. L' ora di punta su queste sezioni risulta ancora il pomeriggio alle 17. Al mattino si hanno invece i maggiori flussi alle 11. I valori di punta del mattino e del pomeriggio risultano in questo caso del tutto simili con una differenza di circa 150 veicoli sulla somma delle sezioni considerate.

Per il presente studio sono state individuate ulteriori 2 postazioni nei pressi di Mori, all'intersezione della nuova variante con la SS 240, in cui effettuare rilievi di traffico. Questi sono stati effettuati nelle giornate di martedì 24/01/06 e mercoledì 25/01/06.

Si riportano nella figura seguente l'ubicazione di tali sezioni di rilievo.

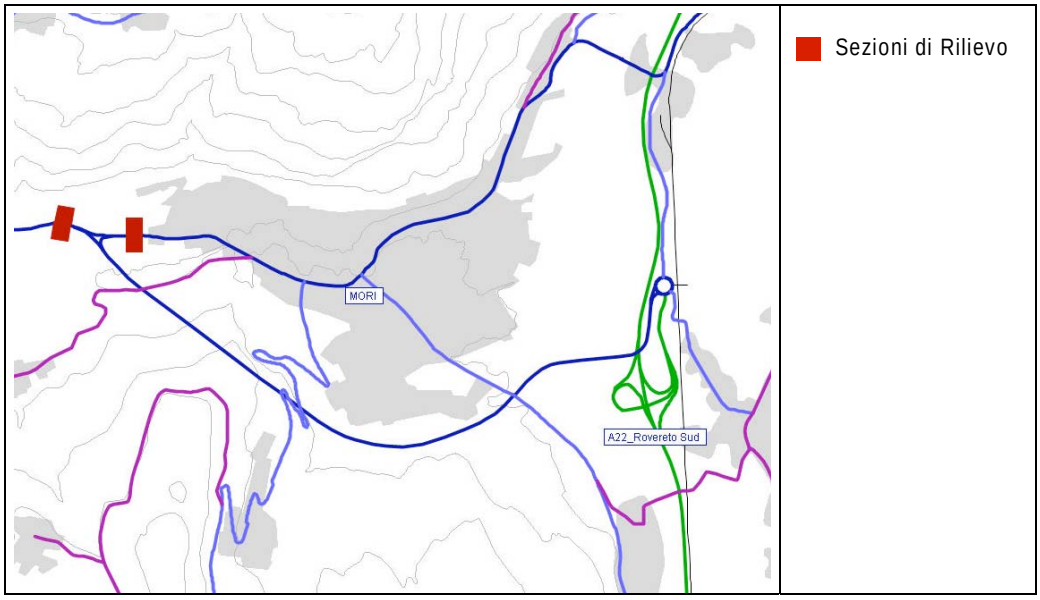
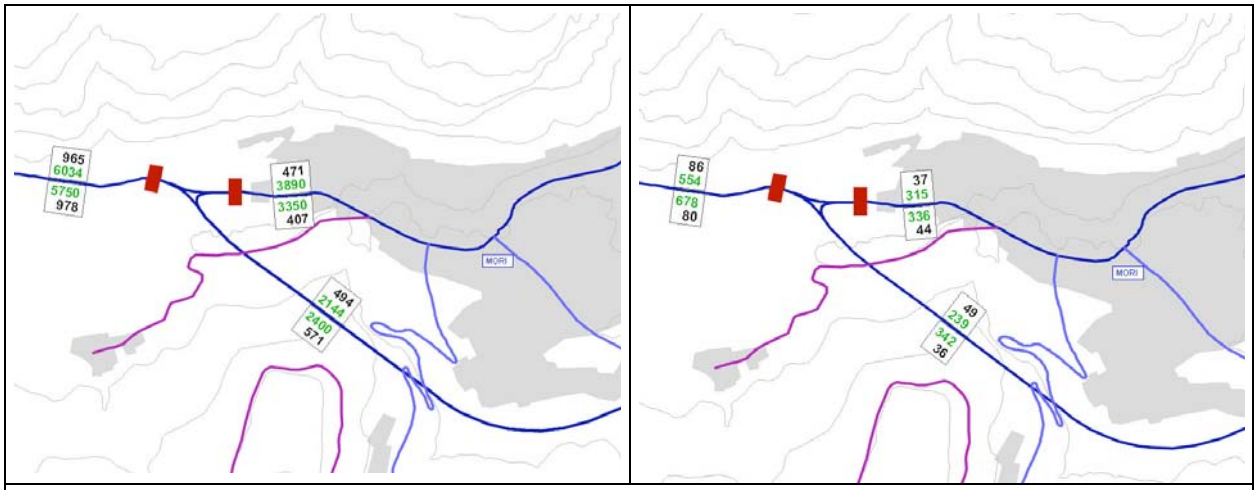


Figura 2 – Posizionamento delle sezioni di rilievo nei pressi di Mori

Scopo di questi rilevi era la valutazione dell'utilizzo della nuova variante di Mori: si riportano pertanto di seguito i flussi giornalieri e quelli relativi all'ora di punta rilevati sulla SS 240 e quelli sulla nuova variante ottenuti come differenza dei primi due.

Tabella 14 – Flussi rilevati

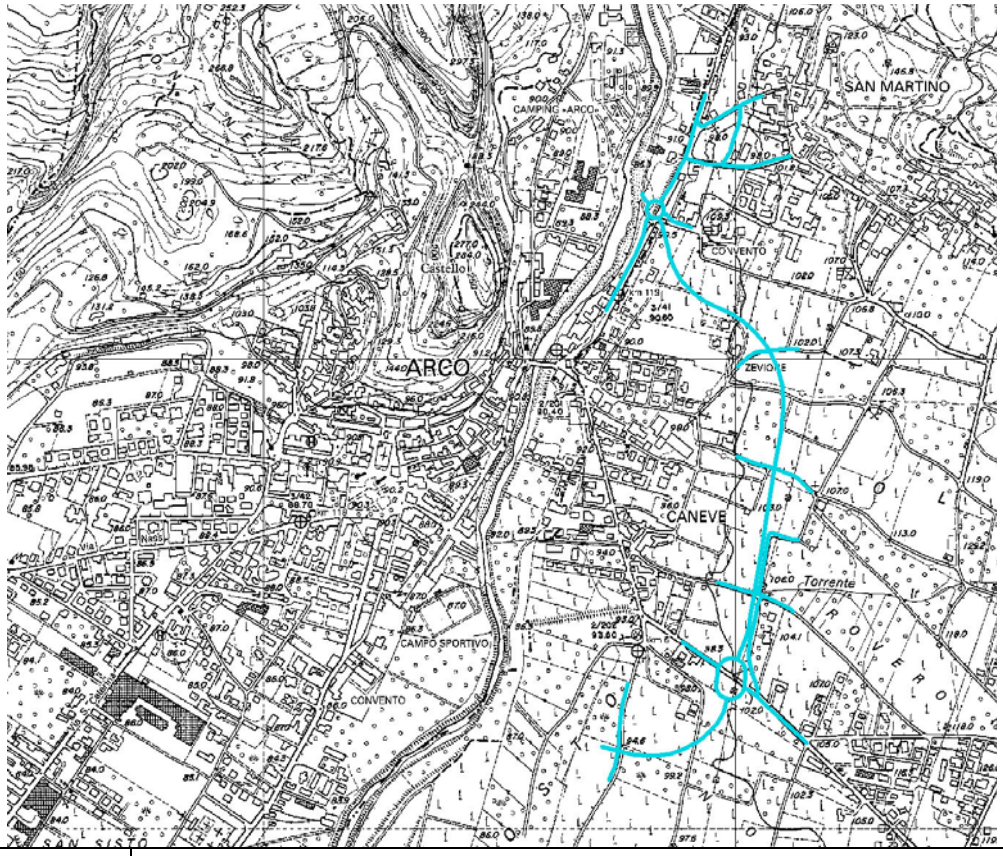


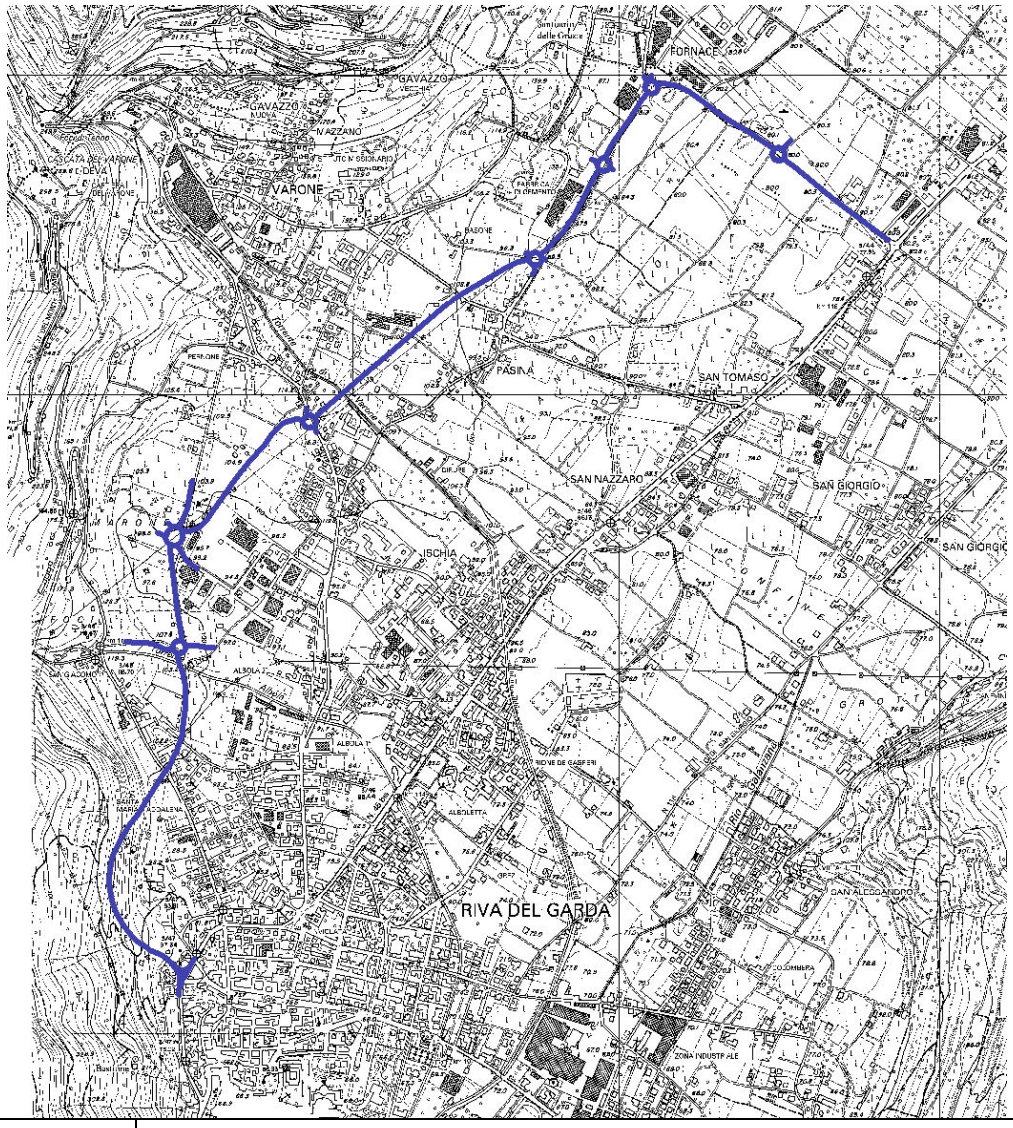
3000 veicoli leggeri 50 Mezzi pesanti	
Flussi giornalieri rilevati	Flussi rilevati nell'ora di punta del mattino 7:00

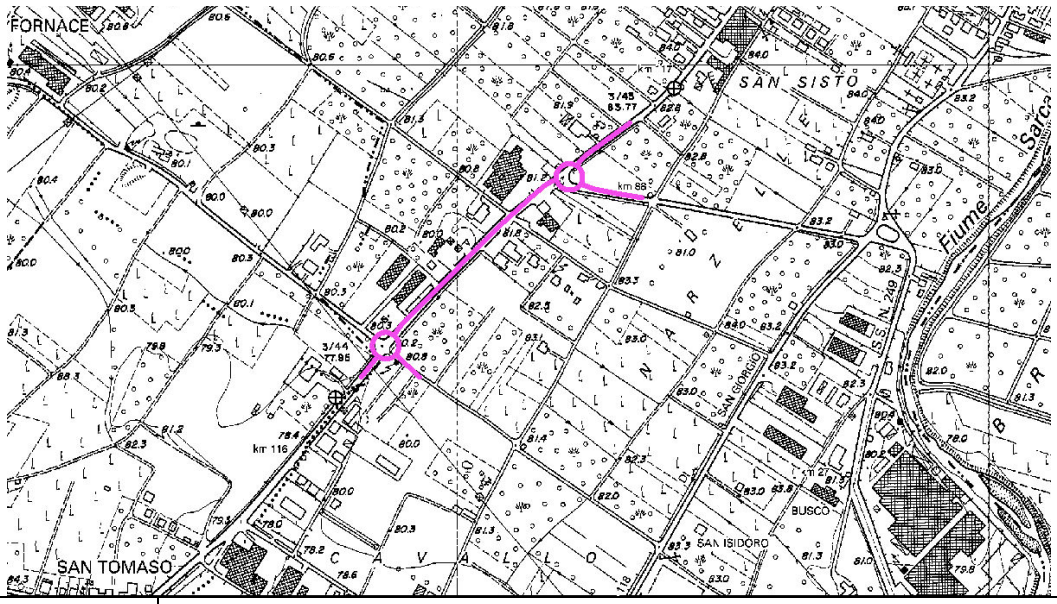
2.1.5 GLI INTERVENTI PROGRAMMATI O IN CORSO DI REALIZZAZIONE

Sono stati esaminati i progetti relativi alla viabilità dell'Alto Garda volti al miglioramento dell'accessibilità all'area o del collegamento fra i principali comuni.

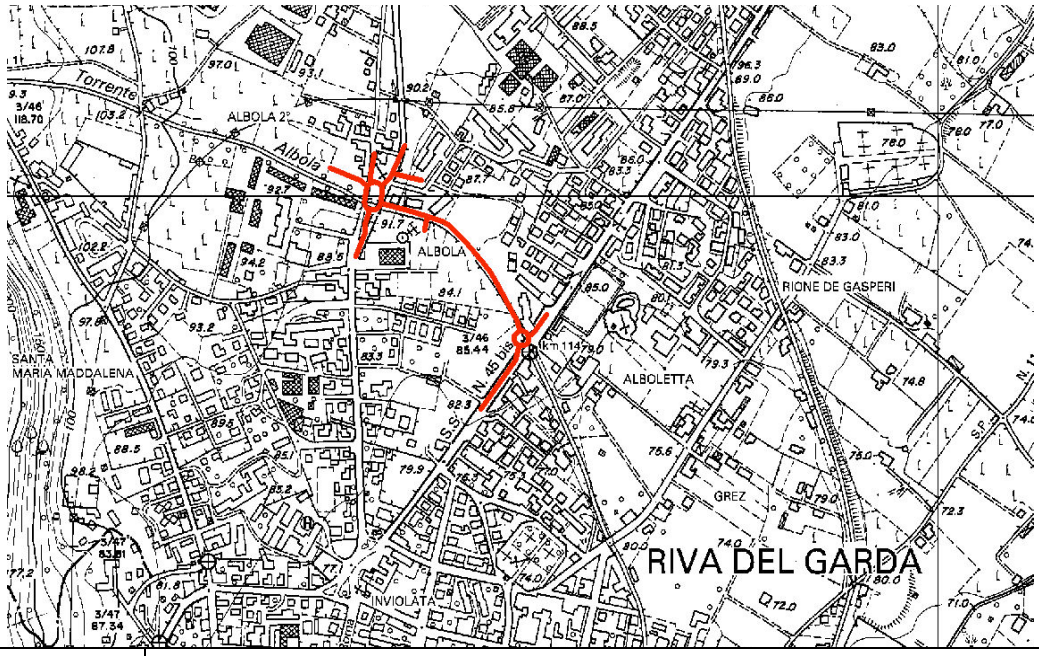
Nelle tabelle seguenti si riportano gli interventi principali con una breve descrizione e il presente stato di attuazione.

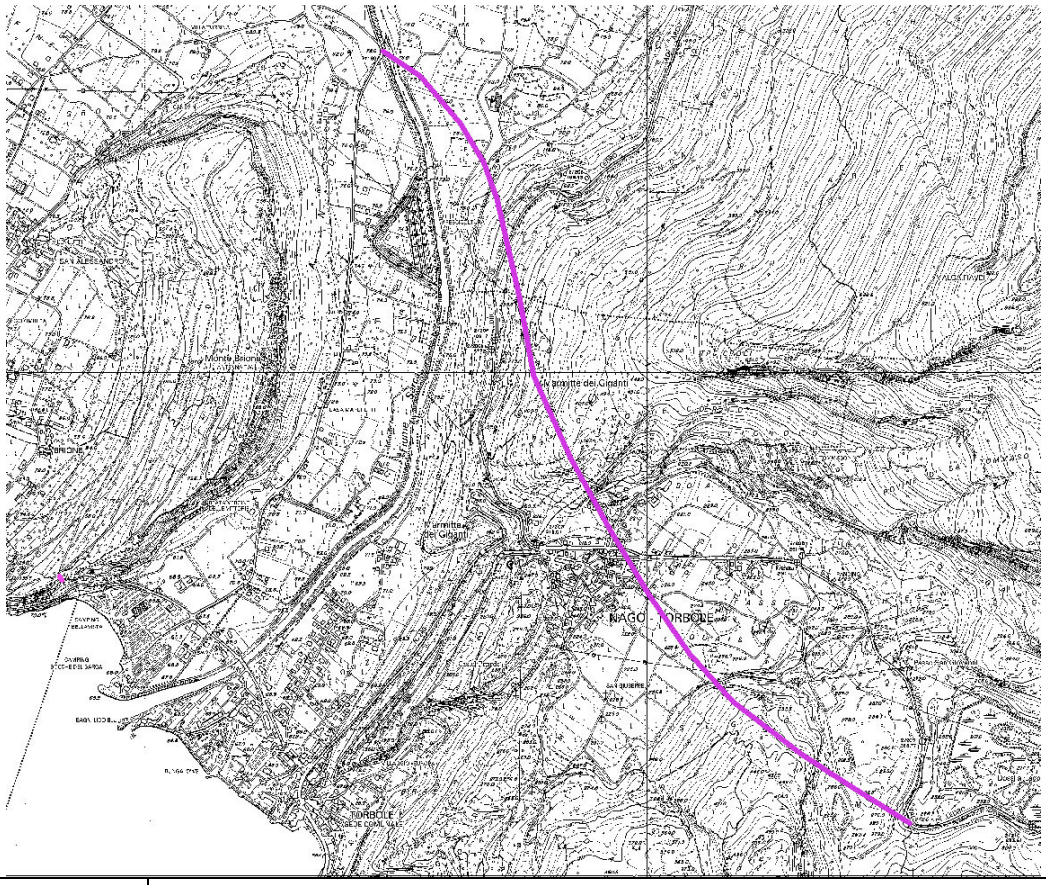
Intervento	Circonvallazione Arco Nord
	
Descrizione	Il presente progetto esecutivo è inserito nel programma generale di miglioramento dei collegamenti tra il Basso Sarca e la Valle dell'Adige, nonché nell'ambito della zona stessa dell'alto Garda
Stato di attuazione	Opera in avanzato stato dei lavori.Fine lavori previsti fra Marzo e Aprile 2006

Intervento	Variante alla SS. 45 bis tra i comuni di Arco e Riva del Garda
	
Descrizione	L'intervento fa parte di un progetto di riqualificazione del Basso Sarca e in particolare della zone di Riva del Garda, caratterizzata, specie d'estate, da una forte presenza turistica e da un notevole traffico. Il tracciato è prevede: realizzazione nuovo percorso di 3,1 Km parte in galleria naturale – artificiale e parte in trincea – rilevato fra l'attuale parcheggio di Monte Oro e la SP. 36 e la riqualificazione della viabilità esistente a sud di Arco (costituita dalla SP.36 e via S.Andrea)
Stato di attuazione	Opera in costruzione, attualmente è stato realizzato un 30% circa.

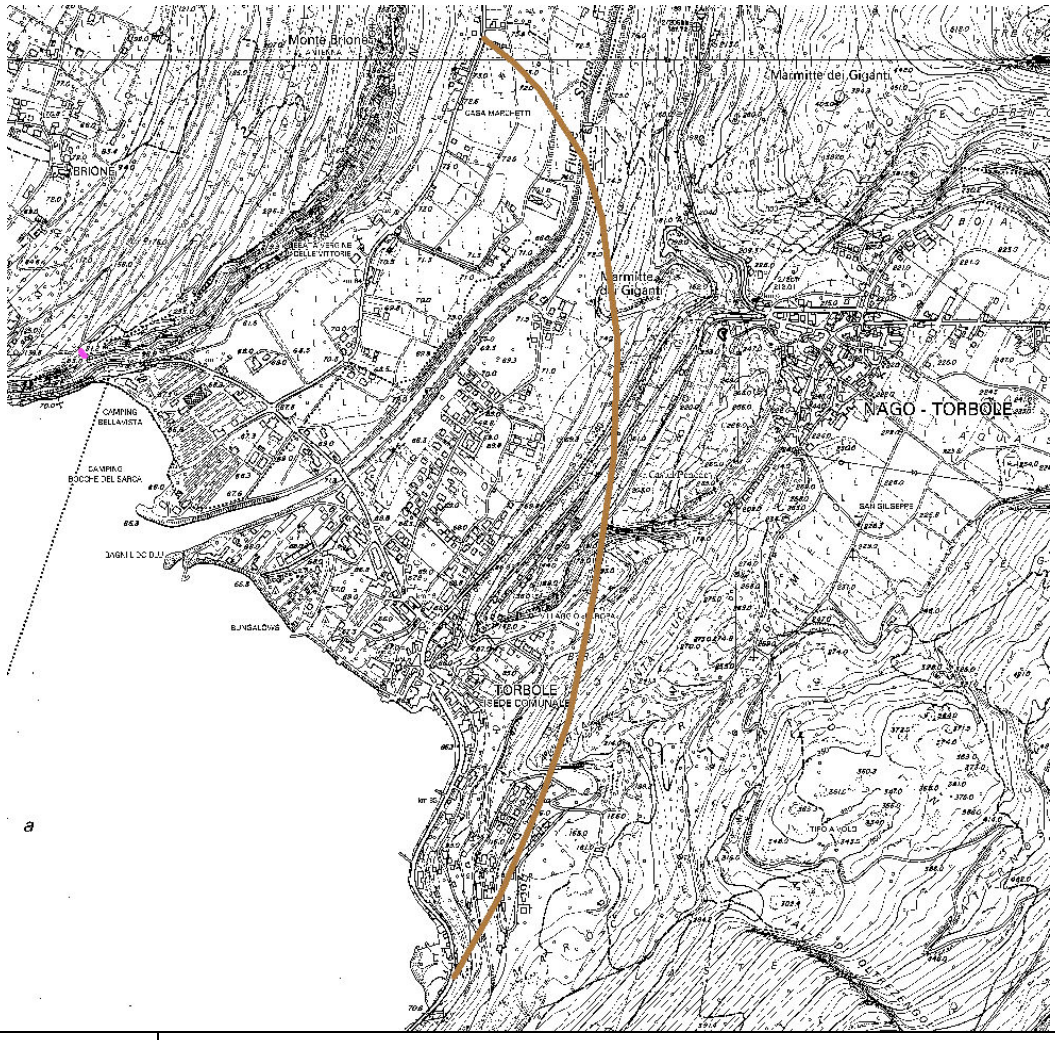
Intervento	Costruzione di due rotatorie agli incroci di via S. Caterina SS. 45 bis Gardesana Occidentale e via grande circonvallazione SS. 249 e sia S. Andrea e messa in sicurezza del tronco stradale di collegamento
	
Descrizione	Il progetto prevede la riqualificazione di un tratto SS.45 bis a carreggiate separate fra gli incroci di via S. Caterina con via S. Andrea e via Grande Circonvallazione della lunghezza di 450 metri.Su entrambi gli incroci si prevede poi la realizzazione di due rotatorie di diametro in asse della carreggiata di 50 metri.
Stato di attuazione	Opera conclusa

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

Intervento	Prolungamento della SP. 37 del monte Tombio dalla SS. 421 dei laghi Tenno e Molveno sino alla SS. 45 bis Gardesana
	
Descrizione	L'intervento prevede la creazione di un idoneo raccordo in corrispondenza dell'intersezione tra la SP. 37, di cui la strada di progetto risulta in prolungamento, e viale dei Tigli. In particolre si realizzerà una rotatoria di forma elittica di raggio medio di 13,50 metri all'intersezione con viale dei Tigli ed una rotatoria di raccordo con viale Trento di raggio medio di 12,50 metri.
Stato di attuazione	Opera in avanzato stato dei lavori.Fine lavori previsti fra Febbraio e Marzo 2006

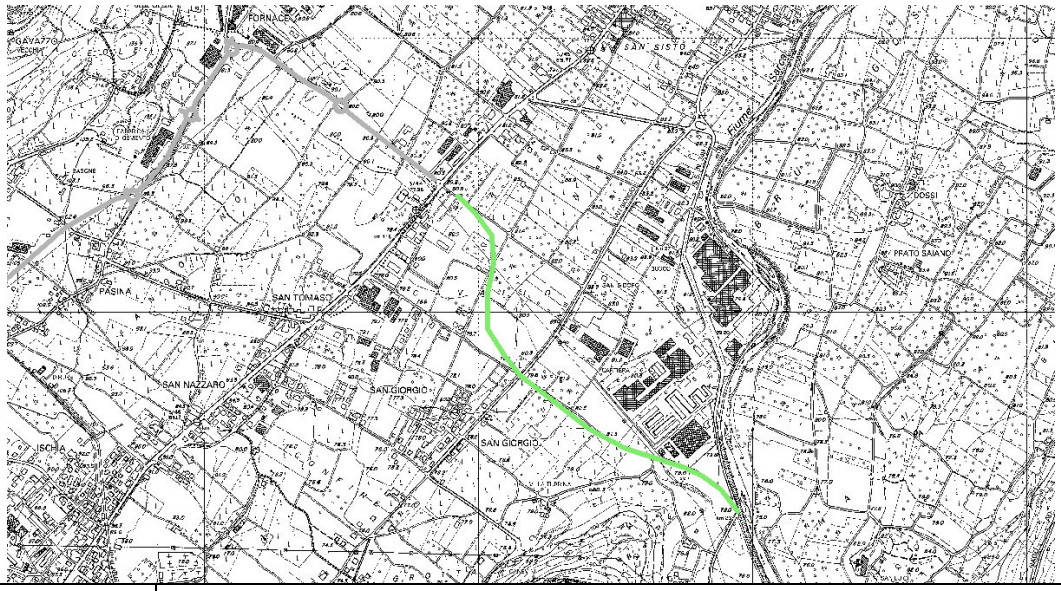
Intervento	Collegamento Loppio Busa
	
Descrizione	Sono in fase di studio diverse ipotesi per collegare la zona del lago di Loppio e il Basso Sarca. Lo studio è finalizzato a definire la migliore soluzione per questo importante collegamento. Il tracciato di massima indicato è l'ultimo ipotizzato.
Stato di attuazione	Ancora in fase di studio preliminare

Intervento	Galleria di Torbole



Descrizione	Sono in fase di studio diverse ipotesi per collegare la Gardesana Orientale direttamente alla SS.249 senza attraversare l'abitato di Torbole. Il tracciato indicato è quello presente nello studio sulla viabilità dell'Alto Garda e nel PUT di Torbole.
Stato di attuazione	Ancora in fase di studio preliminare. Verrà presentata (senza tracciato) all'interno del PUP

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

Intervento	Collegamento SS. 249 – SS. 45 bis
	
Descrizione	L'intervento prevede di creare un collegamento diretto fra la SS. 249 e la SS. 45 bis all'altezza di via S. Andrea (potenziata come circonvallazione nord di Riva) anticipata quindi rispetto a via Grande Circonvallazione. Il tracciato indicato è indicativo in quanto sono in fase di verifica diversi tracciati.
Stato di attuazione	Ancora in fase di studio preliminare. Verrà presentata (senza tracciato) all'interno del PUP

3 Aggiornamento del modello di simulazione provinciale

3.1 L'offerta di trasporto

3.1.1 AFFINAMENTO DEL GRAFO DELLA RETE STRADALE

Il grafo in possesso alla Provincia Autonoma di Trento è quello costruito per la redazione del Piano Provinciale della Mobilità del 2002, a scala provinciale.

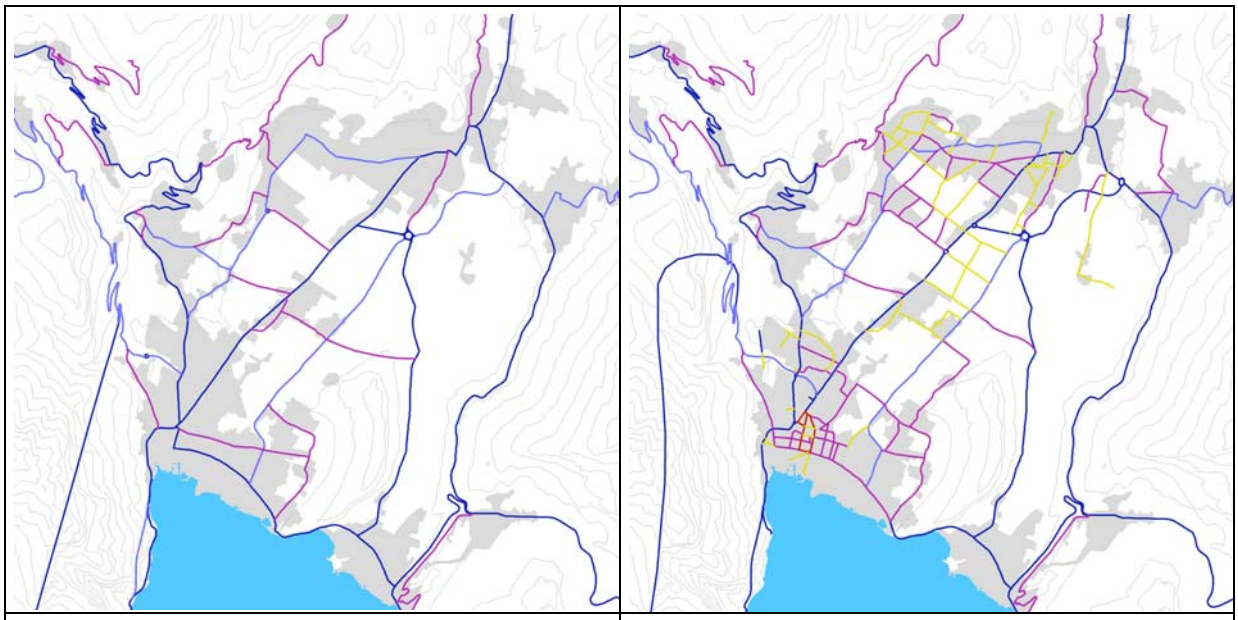
Relativamente all'area dell'Alto Garda oggetto del presente studio si è proceduto ad un infittimento del grafo con il duplice obiettivo di:

- aumentare il livello di dettaglio così da consentire il passaggio dalla scala provinciale a quella suburbana,
- apportare le modifiche alla rete stradale occorsi successivamente all'implementazione del modello in possesso dell'amministrazione provinciale.

In primo luogo, usando come base i rilievi fotogrammetrici, sono stati creati gli shape file rappresentativi di tratti stradali di recente costruzione e della viabilità locale non presente nel modello. Tali shape file sono stati importati come elementi del grafo.

Si è proceduto inoltre ad un controllo a tappeto dei sensi di marcia e del funzionamento delle intersezioni, al fine di evidenziare sensi unici e divieti di svolta.

Inoltre, rispetto al modello provinciale, sono state introdotte nuove categorie di strade atte a rappresentare le peculiarità dell'are oggetto di studio; in base alla nuova classificazione, sono state attribuite le caratteristiche sia agli archi già presenti nel modello provinciale che a quelli di nuova introduzione.



Grafo PPM 2002 area dell'Alto Garda	Grafo infittito area dell'Alto Garda

Figura 3 - Affinamento del grafo della rete stradale

3.1.2 ADEGUAMENTO DEI PERCORSI DEI SERVIZI DI TPL

Nel modello provinciale erano presenti le linee extraurbane e suburbane implementate per la redazione del Piano di Bacino del Trasporto Pubblico Locale della Provincia Autonoma di Trento del 2003.

Anche per il trasporto collettivo si è presentata l'esigenza di passare dalla rappresentazione alla scala provinciale al livello suburbano e di adeguare percorsi ed orari per una rappresentazione aggiornata e dettagliata. A questo scopo:

- il grafo è stato infittito per consentire l'inserimento di tutti gli archi su cui passa il servizio urbano di Riva del Garda, Arco e Nago – Torbole,
- sono state inserite tutte le fermate del trasporto pubblico nell'area dell'Alto Garda correttamente geocodificate, con nome e codifica comune a quella del progetto MITT.

Le modifiche apportate al grafo hanno determinato la perdita dei dati che erano presenti.

I tecnici della Provincia hanno provveduto ad inserire il programma d'esercizio delle linee di interesse per il presente studio. Se ne riporta di seguito una rappresentazione grafica.

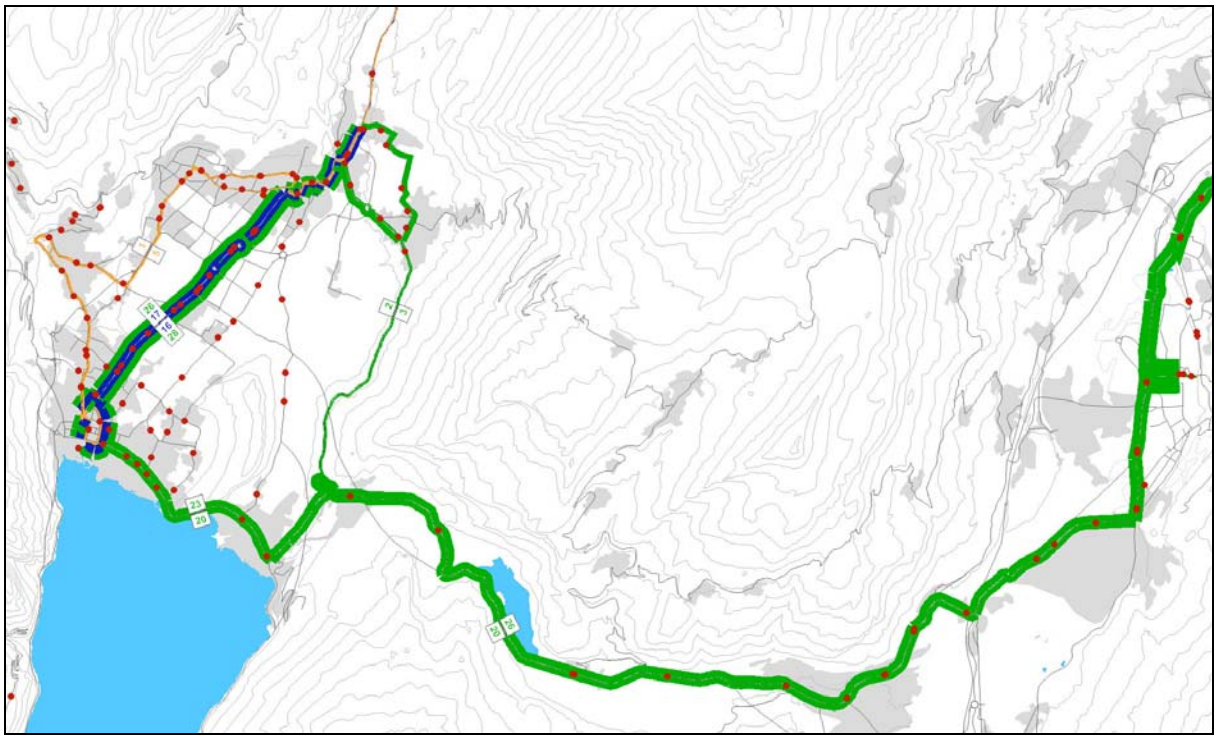
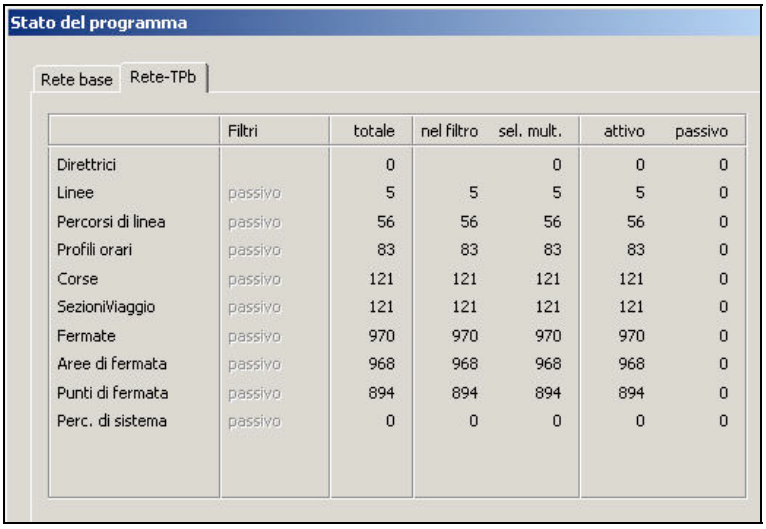


Figura 4 – Linee di trasporto pubblico attualmente inserite nel modello



	Filtri	totale	nel filtro	sel. mult.	attivo	passivo
Direttrici		0		0	0	0
Linee	passivo	5	5	5	5	0
Percorsi di linea	passivo	56	56	56	56	0
Profili orari	passivo	83	83	83	83	0
Corse	passivo	121	121	121	121	0
SezioniViaggio	passivo	121	121	121	121	0
Fermate	passivo	970	970	970	970	0
Aree di fermata	passivo	968	968	968	968	0
Punti di fermata	passivo	894	894	894	894	0
Perc. di sistema	passivo	0	0	0	0	0

Figura 5 – Stato del modello del TPL

I tecnici provinciali potranno altresì provvedere a reinserire tutti i dati sulle linee di trasporto pubblico in perfetta conformità con il progetto MITT, con l'eventuale supporto tecnico di tps.

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
SINCERT
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

3.1.3 GLI SCENARI INFRASTRUTTURALI

Si è proceduto ad inserire nel grafo dello stato attuale, affinato secondo quanto descritto al paragrafo 3.1.1, gli interventi programmati o in corso di realizzazioni introdotti al paragrafo 2.1.5.

Un primo passo è stato il reperimento degli shape file della rete di progetto.

Questi shape file sono stati poi:

- importati dentro il modello come elementi della rete,
- classificati secondo i tipi standard definiti nel modello,
- connessi con la viabilità esistente.

Il grafo contiene quindi tutti gli archi stradali presenti allo stato attuale più tutti quelli relativi agli scenari infrastrutturali in corso di realizzazione (2006), già programmati (2010) e in corso di analisi per il lungo termine (2015) come mostra la figura seguente.

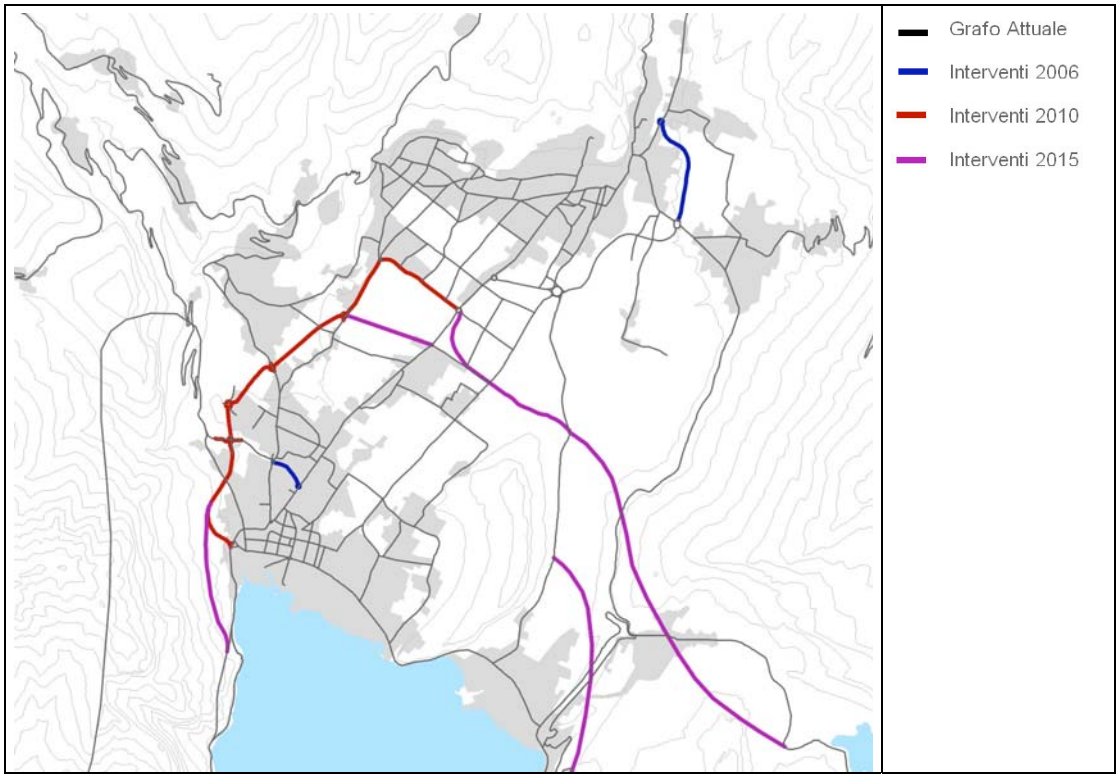


Figura 6 – Gli scenari infrastrutturali

3.2 La domanda di trasporto

3.2.1 LA ZONIZZAZIONE

La zonizzazione del modello di simulazione in possesso dell'Amministrazione Provinciale è a base comunale e, pertanto, introduce delle semplificazioni eccessive nella modellazione degli spostamenti originati/destinati nell'area oggetto di analisi.

Per ognuno dei comuni ricadenti nell'area (Arco, Riva, Nago-Torbole) si è proceduto quindi ad una subzonizzazione; si è optato per utilizzare la zonizzazione impiegata dallo studio ATA per la redazione dei PUT di Arco, Riva del Garda e Nago Torbole. Ogni zona risulta come aggregazione di sezioni censuarie.

Nella figura seguente è riportata, relativamente all'area dell'Alto Garda, la zonizzazione di partenza del PPM, a base comunale.

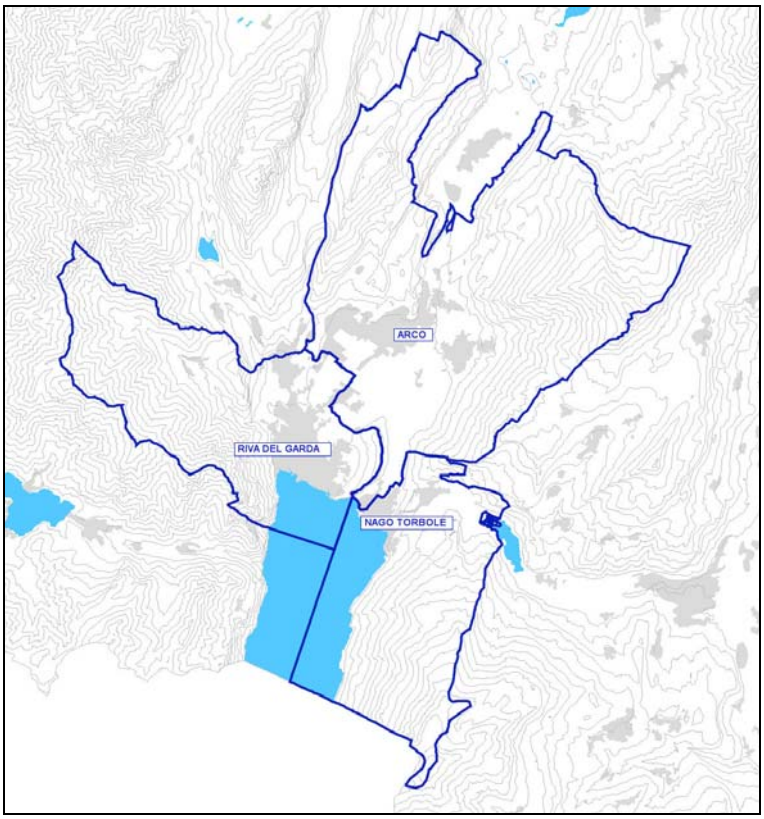
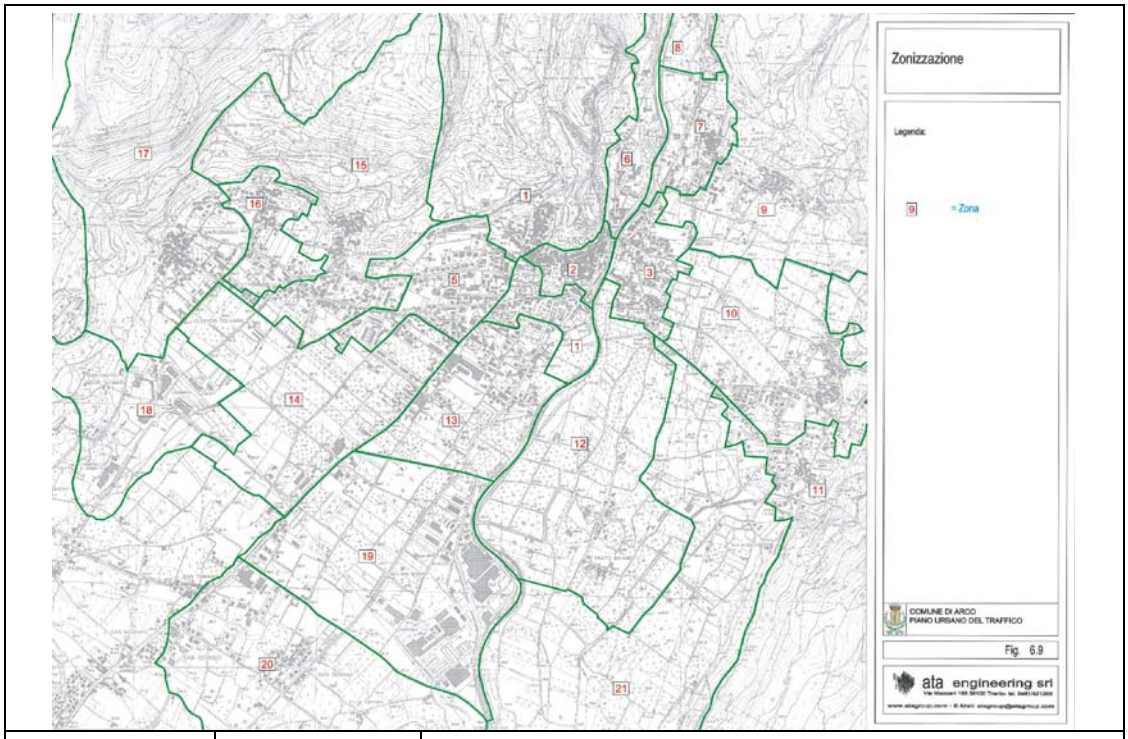


Figura 7 - Zonizzazione PPM a base comunale

Di seguito si riportano invece gli estratti dei PUT di Arco e Nago-Torbole e del PGTU di Riva relativi alla zonizzazione. Nelle tabelle è riportata la corrispondenza fra le zone PUT e le zone censuarie ISTAT 2001.

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

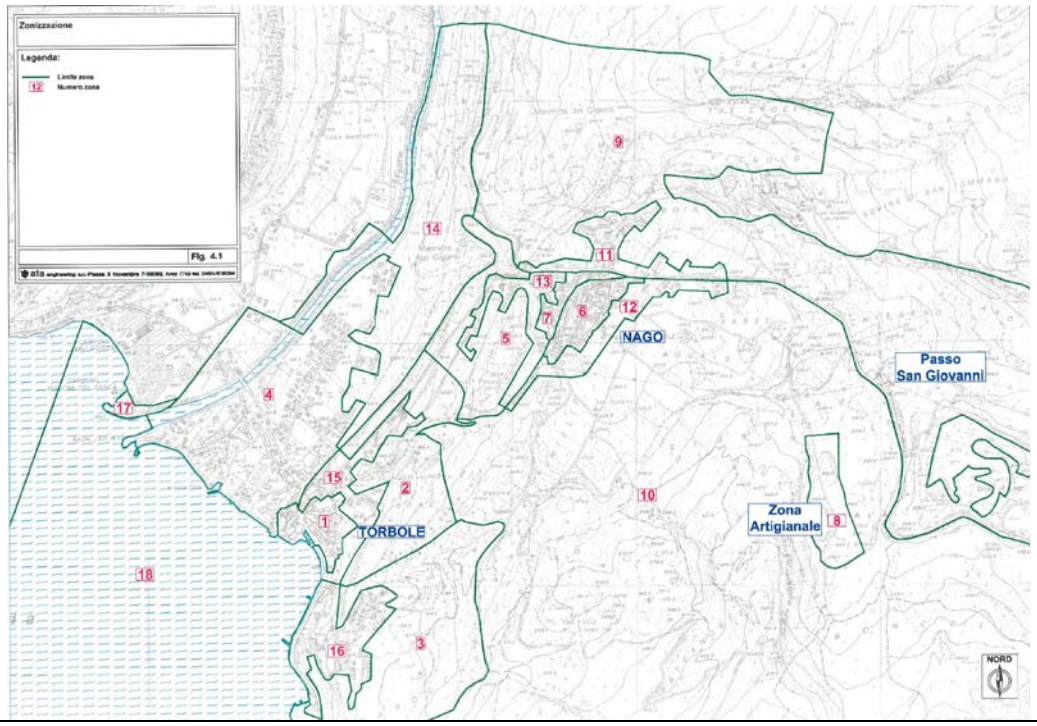


Zona P.U.T.	Zona Istat
1	1
	6
	53
2	2
	3
	4
3	8
	9
	54
4	7
5	12
	70
6	5
	73
7	16
	17
	76
8	13
	14
	15
	57
9	18
	19
	20
	30
	74
	75
10	21
	22
	23
	58
	61
	77
11	24
	25
	29
	59
12	27
	28
	60
13	10
	55
14	11
	44
	56
	67

Zona P.U.T.	Zona Istat
15	38
	41
	42
	43
	66
	75
16	39
	40
	52
	64
	65
17	31
	32
	33
	34
	35
	36
	37
	62
	63
	68
18	46
	48
	47
	69
19	48
20	49
	50
	70
21	26
	51
	71
	72

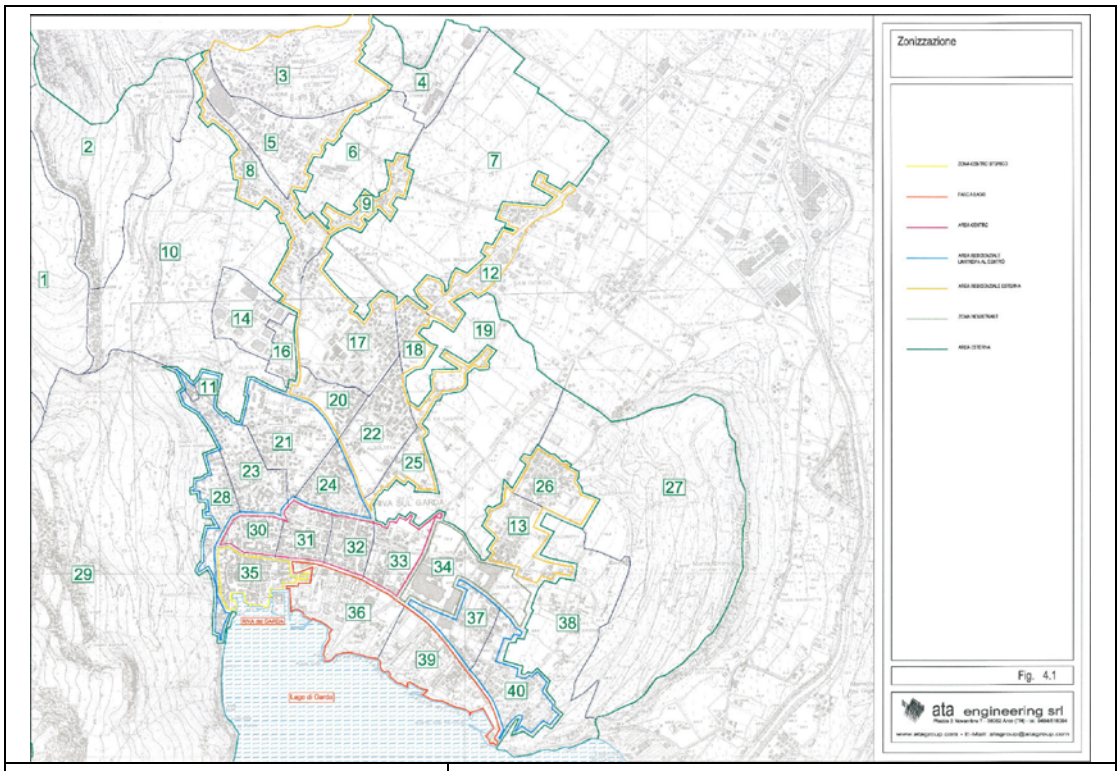
N. Zona	Descrizione
1	ambito nord centro storico (via Fossa Grande)
2	centro storico
3	Caneve-Mogno
4	via XIV Maggio-via Baden Powell-via C. Battisti-via Magnolie-via S.Pietro-via Pomerio
5	zona delle Braile-via dei Capitelli-via Nass-via Frumento-via C. Battisti-via S. Caterina
6	zona Carmellini-zona Prabi
7	via Santoni-ambito S.Martino parte Ovest
8	zona Moletta
9	S.Martino parte Est-ambito Massone
10	Bolognano
11	Vignole
12	Pratosaiano
13	via S. Caterina-via Baden Powel-via XIV Maggio-via Mantova-via Grande Circonvallazione
14	via S. Caterina ambito commerciale Ovest
15	Chiarano
16	Vigne
17	Varignano
18	località S.Andrea-Madonna delle Grazie
19	zona industriale del Linfano-località Cavallo
20	S.Giorgio
21	Zona del Linfano-ambito fascia Lago

Figura 8 - Zonizzazione PUT Arco



N. Zona	Denominazione
1	Centro Storico - Torbole
2	Villaggio Europa-Brae
3	Zona Sportiva Busatte
4	Lungolago (compresa Colonia Pavese)-S.S. 240-loc. Coize-fiume Sarca-confine comunale fra Torbole e Riva-via Foci del Sarca
5	Castel Penede
6	Via De Bonetti-via S. Vigilio-via M. Baldo-via M.ga Zures- p.zza Bronzetti-via Oberdan
7	Strada Rivana (S.S. 240)-via De Bonetti-via S. Vigilio-via Castel Penede-via Orti
8	Mala
9	Monte Corno
10	Grumello-Aquais-Fasse-Segron-Paternoster
11	Boia (via Stazione-via G. Bertoldi)
12	Strada Rivana-via Forni-via Naschione-via M. Baldo-Strada Vecchia-via Oberdan
13	P.zza Gazzoletti-campo da tennis
14	Marmitte dei Giganti-Prealta
15	Via Marocche-via Pontalti-S.S. 240-via Scuole
16	Marocche (via Marocche-via Bellavista-Conca d'Oro)
17	Camping Bocche del Sarca
18	Lago di Garda

Figura 9 - Zonizzazione PUT Nago-Torbole



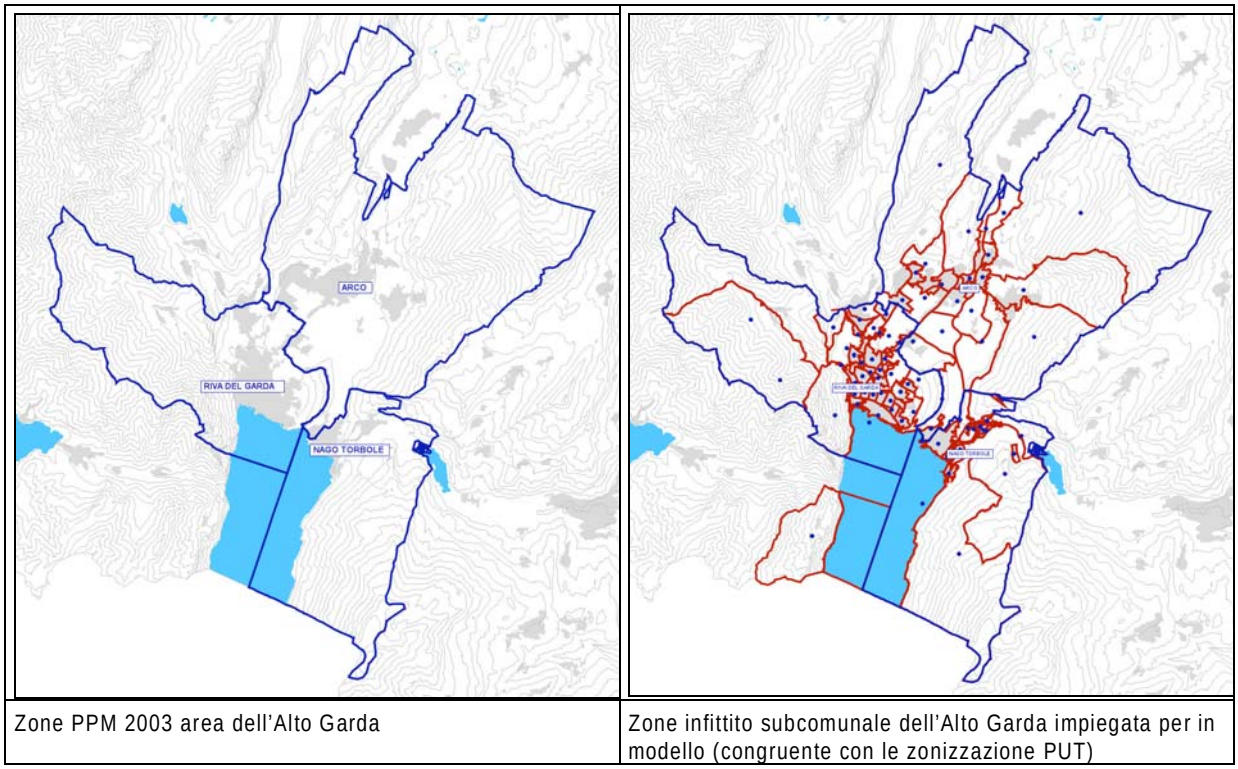
Zone P.U.T.	Zone Censuarie	Comune
1	17-18-19-74	Riva del Garda
2	23-56	Riva del Garda
3	30-55-31	Riva del Garda
4	42-57-43	Riva del Garda
5	28-29-70-54	Riva del Garda
6	44	Riva del Garda
7	33 61	Riva del Garda
8	22-52-53	Riva del Garda
9	59	Riva del Garda
10	24	Riva del Garda
11	15-49	Riva del Garda
12	32-60	Riva del Garda
13	38	Riva del Garda
14	25	Riva del Garda
15	20-21-71	Riva del Garda
16	11-51	Riva del Garda
17	69-63-26	Riva del Garda
18	27	Riva del Garda
19	34	Riva del Garda
20	12-45	Riva del Garda
21	65-13-14	Riva del Garda
22	9-10	Riva del Garda
23	50-48	Riva del Garda
24	7-8	Riva del Garda
25	62	Riva del Garda
26	39-40-58	Riva del Garda
27	41	Riva del Garda
28	47	Riva del Garda
29	16	Riva del Garda
30	4	Riva del Garda
31	5	Riva del Garda
32	6	Riva del Garda
33	35	Riva del Garda
34	64	Riva del Garda
35	1-2	Riva del Garda
36	3 (metà)	Riva del Garda
37	36	Riva del Garda
38	37-66	Riva del Garda
39	3	Riva del Garda
40	67	Riva del Garda
Area esterna zonizzazione	46-72	Riva del Garda

Macroaree	Zone P.U.T.	Denominazione Zone P.U.T.
Zona Centro storico	35	V.le Dante Alighieri (S.S. 240)-via Bastione-via Circonvallazione (S.S. 45bis)-p.zza Catena-p.zza 3 Novembre-p.zza Battisti-v.le S. Francesco-via Scaligero
Fascia Lago	36	Campo da calcio Benacense-S.S. 240 (v.le Rovereto-v.le G. Carducci-via Dante Alighieri)-via Scaligero-via Maroni-Spiaggia degli Olivi (Palacongressi)-Punta Lido-Spiaggia Sabbioni
	39	Porto San Nicolò-Spiaggia dei Pini-Campo da calcio Benacense-v.le Rovereto (S.S. 240)
Area Centro	30	V.le G. Cannella-v.le M. Oro-via Bastione-v.le Dante Alighieri-v.le Roma
	31	V.le Baruffaldi-v.le D. Chiesa-v.le Dante Alighieri (S.S. 240)-v.le Roma-l.go Inviolata-l.go Marconi
	32	V.le F. Guella-via Boschetto-v.le G. Carducci (S.S. 240)-v.le D. Chiesa
	33	Via Masetto (S.P. 118)-via Boschetto-v.le Rovereto (S.S. 240)-torrente Varone
Area residenziale limitrofa al centro	11	Loc. San Giacomo
	21	V.le Trento (S.S. 45bis)-torrente Albola-S.P. 37-via Negrelli-via Rosmini-v.le dei Tigli (S.S. 421)-l.go Marconi
	23	V.le dei Tigli (S.S. 421)-via Rosmini-via Negrelli-via Marone-via S. Giacomo-via Ardaro-v.le G. Cannella-l.go Inviolata-l.go Marconi
	24	V.le Trento (S.S. 45bis)-torrente Albola-v.le F. Guella-v.le Baruffaldi
	28	Zona ad Est di Santa Maria Maddalena e del Bastione e ad Ovest di via Ardaro-v.le M. Oro-via Circonvallazione
	37	Via Treviso-via Belluno-v.le Rovereto (S.S. 240)-via Padova
	40	V.le Rovereto (S.S. 240)-via Monte Brione-via Longa-via Treviso-via Belluno
Area residenziale esterna	3	Gavazzo (Nuovo-Vecchio)-Mezzeno-Varone (zona Istituto Missionario)
	5	Varone - via Cartiere-via Ceole-via Fornasetta-torrente Varone-via Nuova (S.S. 421)
	8	Via Nuova (S.S. 421)-torrente di Varone-S.P. 36 (via Pasina)-S.S. 421 (via degli Oleandri)-via Misone-via Ballino-via Marone
	9	Pasino
	12	Loc. San Tomaso e San Nazzaro
	13	Zona Colombera
	17	Loc. Ischia (via degli Oleandri (S.S. 421)-via I° Maggio-v.le Trento (S.S. 45bis)-torrente Varone-via Pigarelli-via Pasina (S.P. 36)
	18	Via Bresadola-Torrente Varone-Via S. Nazzaro (S.S. 45bis)
	20	Via I° Maggio-via degli Oleandri (S.S. 421)-torrente Albola-v.le Trento (S.S. 45bis)
	22	Loc. Alboletta e Rione De Gasperi
	25	Loc. Grez (Cimitero)
	26	Loc. S. Alessandro
Zona Industriale	34	Zona Industriale di Riva (Cartiera)
Area Esterna	1	Loc. Campi
	2	Loc. Deva
	4	Ceole
	6	Loc. Basone
	7	Loc. Fangolino e Dirupe
	10	Loc. Marone, Dorn e Tunnel Val di Ledro
	14	Loc. Baltera (Palafiere)
	15	Zona montuosa a Nord-Ovest del Dosa Zuccher
	16	Loc. Albola
	19	Zona racchiusa fra il confine comunale con Arco, S. Alessandro, via Masetto, Rione De Gasperi e San Nazzaro
	27	M.te Brione (biotopo)
	29	Bastione-Santa Maria Maddalena
	38	Loc. Brione
	Area esterna zonizzazione	Pregasina Area montuosa

Figura 10 - Zonizzazione PGTU Riva del Garda

Grazie alla corrispondenza tra le zone dei PUT e le sezioni censuarie, è stato creato lo shape file della zonizzazione dei PUT ed importato nel modello Visum.

Si riporta di seguito la zonizzazione dell'area dell'Alto Garda impiegata nel modello per il presente studio di dettaglio.



Zone PPM 2003 area dell'Alto Garda	Zone infittito subcomunale dell'Alto Garda impiegata per in modello (congruente con le zonizzazione PUT)

Figura 11 - Affinamento della zonizzazione

Le nuove zone subcomunali sono state codificate con un codice a sette cifre così composto:

Tabella 15 - Codifica zone Subcomunali

22	153	01
Codice ISTAT della Provincia	Codice ISTAT del Comune	Progressivo

Si riporta di seguito la tabella di corrispondenza fra tali zone, le zone dei PUT dei tre Comuni e le zone censuarie ISTAT.

Tabella 16 – Area dell'ALto Garda - Corrispondenza fra le zone PUT, ISTAT(censuarie) e del modello aggiornato

ZONIZZAZIONE ARCO		
PUT	Istat	VISUM
1	1	2200601
1	6	2200601
1	53	2200601
2	2	2200602
2	3	2200602
2	4	2200602
3	8	2200603
3	9	2200603
3	54	2200603
4	7	2200604
5	12	2200605
5	79	2200605
6	5	2200606
6	73	2200606
7	16	2200607
7	17	2200607
7	78	2200607
8	13	2200608
8	14	2200608
8	15	2200608
8	57	2200608
9	18	2200609
9	19	2200609
9	20	2200609
9	30	2200609
9	74	2200609
9	76	2200609
9	84	2200609
9	85	2200609
9	86	2200609
9	87	2200609
10	21	2200610
10	22	2200610
10	23	2200610
10	58	2200610
10	61	2200610
10	77	2200610
11	24	2200611
11	25	2200611
11	29	2200611
11	59	2200611
11	88	2200611
11	89	2200611
11	90	2200611
12	27	2200612
12	28	2200612
12	60	2200612
12	83	2200612
13	10	2200613
13	55	2200613
13	80	2200613
13	81	2200613
14	11	2200614
14	44	2200614
14	56	2200614
14	67	2200614
15	38	2200615
15	41	2200615
15	42	2200615
15	43	2200615
15	66	2200615
15	75	2200615
16	39	2200616
16	40	2200616
16	52	2200616

ZONIZZAZIONE NAGO TORBOLE		
PUT	Istat	VISUM
1	1	2212401
2	2	2212402
3	3	2212403
4	4	2212404
5	5	2212405
6	6	2212406
7	7	2212407
8	8	2212408
9	9	2212409
10	10	2212410
11	11	2212411
12	12	2212412
13	13	2212413
14	14	2212414
15	15	2212415
16	16	2212416
17	17	2212417
18	18	2212418
19	19	2212419
20	20	2212420
21	21	2212421
22	22	2212422
23	23	2212423

ZONIZZAZIONE RIVA DEL GARDA		
PUT	Istat	VISUM
1	17	2215301
1	18	2215301
1	19	2215301
1	74	2215301
2	23	2215302
2	56	2215302
3	30	2215303
3	55	2215303
3	31	2215303
4	42	2215304
4	57	2215304
4	43	2215304
5	28	2215305
5	29	2215305
5	70	2215305
5	54	2215305
6	44	2215306
7	33	2215307
7	61	2215307
8	22	2215308
8	52	2215308
8	53	2215308
9	59	2215309
10	24	2215310
11	15	2215311
11	49	2215311
12	32	2215312
12	60	2215312
13	38	2215313
14	25	2215314
15	20	2215315
15	21	2215315
15	71	2215315
16	11	2215316
16	51	2215316
17	69	2215317
17	63	2215317
17	26	2215317
18	27	2215318
19	34	2215319
20	12	2215320
20	45	2215320
21	65	2215321
21	13	2215321
21	14	2215321
22	9	2215322
22	10	2215322
23	50	2215323
23	48	2215323
24	7	2215324
24	8	2215324
25	62	2215325
26	39	2215326
26	40	2215326
26	68	2215326
27	41	2215327
28	47	2215328
29	16	2215329
30	4	2215330
31	5	2215331
32	6	2215332
33	35	2215333
34	64	2215334
35	1	2215335
35	2	2215335

Fuori dall'area dell'Alto Garda è stata mantenuta la zonizzazione del modello PPM, a base comunale; le zone comune conservano la codifica originaria, a cinque cifre, di seguito riportata.

Tabella 17 - Codifica zone Comunali

22	001
Codice ISTAT della Provincia	Codice ISTAT del Comune

3.2.2 FASCIA ORARIA DELLE SIMULAZIONI

Tenuto conto della vocazione turistica dell'area oggetto di analisi, che emerge molto chiaramente dall'andamento annuale dei dati sul traffico turistico (cfr. paragrafo 2.1.3), si è scelto di simulare tutti gli scenari sia in un **giorno feriale invernale** tipo che in un **sabato estivo**.

Come intervallo temporale per le simulazioni del feriale tipo è stata scelta la fascia bioraria del mattino compresa fra le ore 7:00 e le ore 9:00. È stata considerata una fascia bioraria per meglio rappresentare gli spostamenti di lungo tragitto ed è stata scelta quella tra le 7:00 e le 9:00 in quanto congruente sia con la matrice impiegata per il PPM, relativa esattamente alla fascia 7.00-9.00, che con le matrici dei PUT, riferite all'intervallo orario 7:30 – 8:30, interno alla fascia suddetta.

Per il sabato estivo la fascia bioraria di punta si colloca fra le 10:00 e le 12:00 del mattino, in cui si registra il flusso massimo di accesso all'Alto Garda.

Si riportano di seguito i periodi di riferimento delle simulazioni.

Tabella 18 - Periodi delle simulazioni

Giorno	Fascia Bioraria di Punta
Feriale Invernale Tipo (Mercoledì)	7:00 – 9:00
Sabato Estivo	10:00 – 12:00

3.2.3 RICOSTRUZIONE DELLA DOMANDA DI TRASPORTO PRIVATO RELATIVA ALLA FASCIA BIORARIA DI PUNTA DEL MATTINO DI UN GIORNO FERIALE INVERNALE TIPO

3.2.3.1 I dati di partenza

Si riportano nella seguente tabella i dati di domanda che sono stati utilizzati per la ricostruzione delle matrici origine/destinazione, con relativa zonizzazione e fascia oraria di riferimento:

Tabella 19 - Dati di domanda disponibili

Fonte	Dato	Zonizzazione	Anno	Fascia Oraria
ISTAT	Matrice pendolarismo	Comunale	2001	7:00 – 9:00
ISTAT	Addetti e Residenti	Sezioni censuarie	2001	7:00 – 9:00
PUT Arco	Matrici di scambio e di attraversamento	PUT: Aggregazione di sezioni censuarie Portali esterni	2000	7:30 – 8:30
PUT Nago Torbole	Matrici di scambio e di attraversamento	PUT: Aggregazione di sezioni censuarie Portali esterni	2000	7:30 – 8:30
PUT Riva	Matrici di scambio e di attraversamento	PUT: Aggregazione di sezioni censuarie Portali esterni	2000	7:30 – 8:30
PPM	Matrice	Comunale	2004	7:00 – 9:00
A22	Matrice Autostradale 2000	Casello-Casello	2004	Giorno feriale Febbraio

3.2.3.2 Spostamenti interni ai comuni

Tenuto conto che le matrici relative ai PUT non includono gli spostamenti interni ai comuni di Riva, Arco e Nago-Torbole, questa componente è stata ricostruita a partire dalla **matrice Istat 2001 degli spostamenti sistematici**. Da questa si è preso il valore degli spostamenti intracomunali di Riva, Arco e Nago-Torbole; tale valore è stato successivamente distribuito fra le varie zone PUT di ogni comune in maniera proporzionale ai residenti, per quanto riguarda l'origine degli spostamenti, ed in maniera proporzionale agli addetti per quanto concerne invece le destinazioni.

Il metodo di ricostruzione della matrice è schematizzato nel seguente diagramma di flusso.

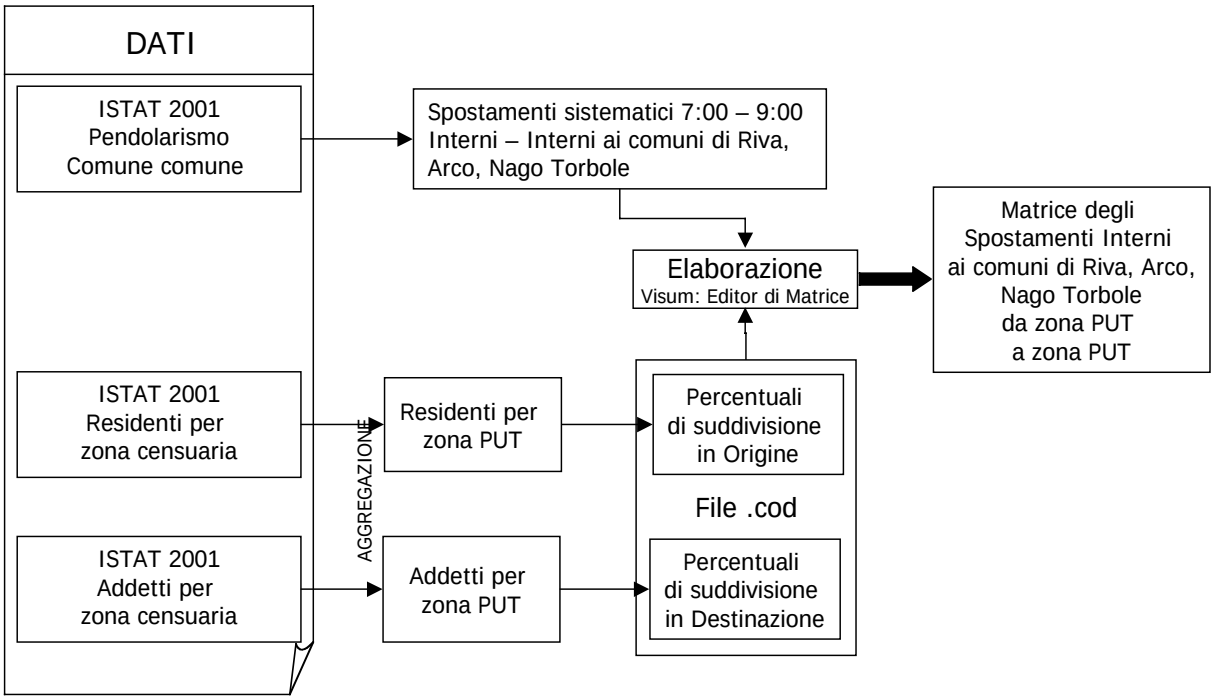


Figura 12 - Procedura di ricostruzione della matrice degli spostamenti interni ai comuni

3.2.3.3 Spostamenti interni-esterni ed esterni–interni

Per i tre comuni interni all'area oggetto di studio, sono state ricostruite le matrici di scambio con il resto del territorio provinciale; a questo fine sono state utilizzate le seguenti fonti di dati:

- La matrice comune-comune impiegata per il PMP nel 2003 riferita alla fascia 7.00-9.00,
- Per ognuno dei tre comuni, le matrici zona PUT-portale esterno impiegate per i PUT nel 2000 riferite alla fascia 7.30-8.30,
- I dati di rilevamento del traffico sulle principali direttrici di accesso dall'Alto Garda.

La procedura per la ricostruzione della matrice è schematizzata nel diagramma seguente.

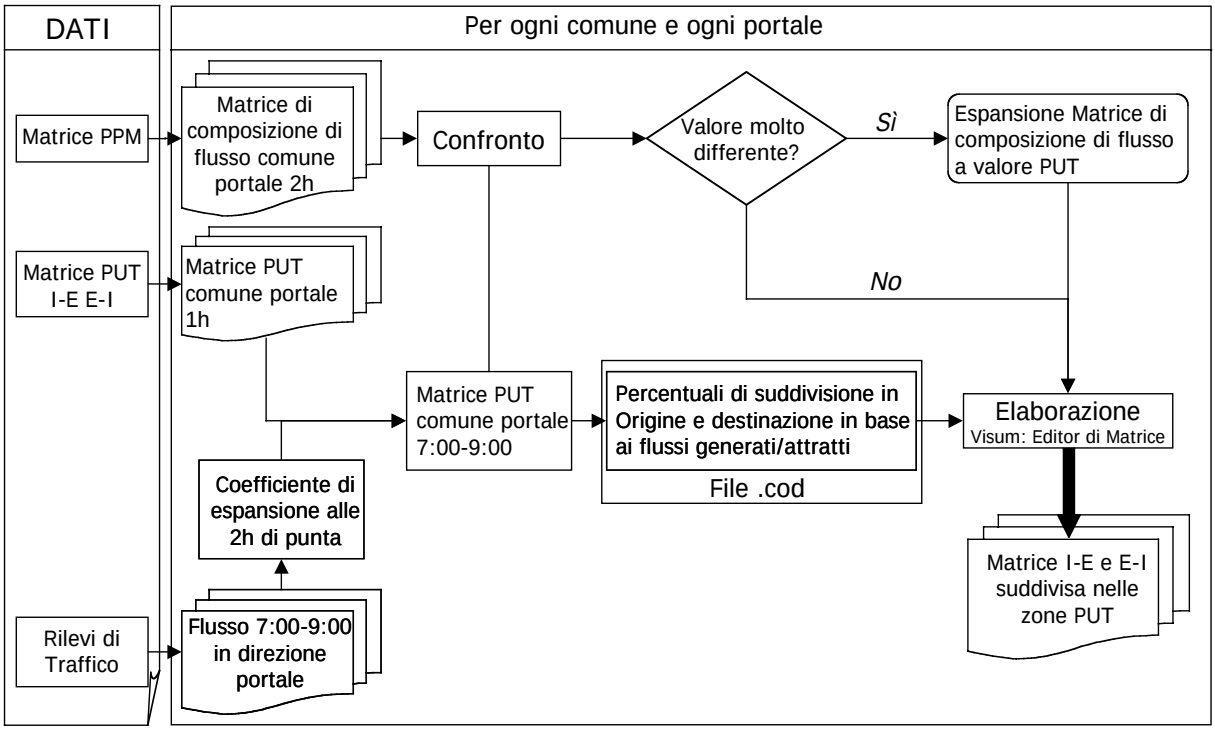


Figura 13 - Procedura di ricostruzione della matrice degli spostamenti interni-esterni esterni-interni

In estrema sintesi è stata assunta come base la matrice PPM, riferita alla fascia bioraria 7.00-9.00 e ad una zonizzazione comunale che interessa l'intero territorio trentino; tale matrice è stata:

- aggiornata limitatamente alle relazioni di scambio dei comuni dell'Alto Garda,
- splittata all'interno dell'Alto Garda sulla zonizzazione adottata (cfr. paragrafo 3.2.1).

Entrambe le operazioni sono state effettuate utilizzando le matrici dei PUT.

Il primo passo è stato l'**estrazione delle sottomatrici PPM** da aggiornare: per ognuno dei comuni e per ognuno dei portali a cui fa riferimento la matrice PUT è stata estratta **dalla matrice PPM**, tramite un'operazione di composizione di flusso nel modello Visum, la sottomatrice di spostamenti con origine o destinazione nel comune e che utilizzano l'asse di accesso collegato al portale.

Contemporaneamente **le matrici PUT**, riferite alla fascia oraria 7.30-8.30, **sono state espanse alla fascia bioraria 7.00-9.00**, così da essere confrontabili con la matrice PPM. A questo scopo sono stati utilizzati i dati di rilevamento del traffico sui principali assi stradali dell'Alto Garda: confrontando il flusso orario rilevato 7:00 – 8:00 con quello biorario 7:00 – 9:00 sono stati ricavati, per ogni sezione di rilievo, i coefficienti di espansione alle due ore di punta, che sono stati applicati alle matrici PUT.

Per ognuno dei portali si è proceduto a **confrontare** il valore della relativa sottomatrice PPM con il traffico attratto e generato dal portale nelle matrici PUT espanse; nel caso in cui si verificava uno scostamento notevole tra i due valori, la sottomatrice PPM è stata espansa al valore delle matrici PUT.

Infine le sottomatrici PPM aggiornate, che si riferiscono ad una zonizzazione comunale, sono state **splittate sulla zonizzazione adottata**, che di fatto coincide all'interno dei comuni dell'Alto Garda con la zonizzazione impiegata per i PUT. A tal fine sono stati utilizzati come pesi il traffico originato e destinato delle matrici PUT.

Le **sottomatrici PPM così ottenute sono state sommate** ed è stata eliminata la componente delle relazioni di collegamento tra i comuni di Arco, Nago Torbole e Riva. In tal modo è stata ottenuta la matrice degli spostamenti di scambio dell'Alto Garda, riferita alla zonizzazione adottata (coincidente internamente all'area di analisi con la zonizzazione dei PUT ed esternamente con la zonizzazione comunale) e alla fascia oraria 7.00-9.00.

3.2.3.4 Spostamento di collegamento fra i comuni di Arco, Nago Torbole e Riva

Sono state utilizzate come dati di base le **sottomatrici PPM dei tre comuni limitatamente alla componente di scambio tra i comuni stessi**.

Ogni sottomatrice relativa ad un comune è riferita ad una zonizzazione costituita da zone PUT all'interno del territorio di quel comune e dagli altri due comuni considerati come due zone; ad esempio la sottomatrice di Riva contiene le seguenti relazioni:

1. origine nelle zone PUT interne al comune di Riva e destinazione nei comuni di Arco e Nago Torbole,
2. origine nei comuni di Arco e Nago Torbole e destinazione nelle zone PUT interne al comune di Riva.

Risulta quindi che gli spostamenti tra ogni coppia di comuni sono inclusi in entrambe le sottomatrici relative ai due comuni, ma riferite a due diverse zonizzazioni. Ad esempio gli spostamenti tra Riva e Arco sono inclusi:

- sia nella sottomatrice di Riva, come somma delle relazioni tra le zone PUT interne al comune di Riva e il comune di Arco,

- sia nella sottomatrice di Arco, come somma delle relazioni tra il comune di Riva e le zone PUT interne al comune di Arco.

Per evitare di considerare due volte gli stessi spostamenti, è stata presa a riferimento la **sottomatrice contenente le relazioni originate nelle zone PUT** (sottomatrice 1. nell'esempio); tale sottomatrice è stata **splittata in destinazione sulla base dei destinati alle zone PUT ricavati dall'altra sottomatrice** (sottomatrice 2. nell'esempio)

Le sottomatrici così ottenute sono state sommate, ottenendo la matrice di collegamento fra i comuni di Arco, Nago Torbole e Riva riferita alla zonizzazione PUT.

3.2.3.5 La matrice origine-destinazione

La matrice si ottiene sommando le componenti di seguito elencate.

1. Matrice degli spostamenti interni ai comuni, ottenuta come spiegato al paragrafo 3.2.3.2
2. Matrice degli spostamenti Interno-Esterno e Esterno-Interno dei tre comuni
3. Matrice di collegamento fra i comuni di Arco, Nago Torbole e Riva,
4. Matrice degli spostamenti Esterni ai tre comuni, ottenuta dalla matrice PPM sottraendo le sottomatrici relative al traffico di scambio.

Il diagramma seguente sintetizza la procedura adottata per la definizione della matrice.

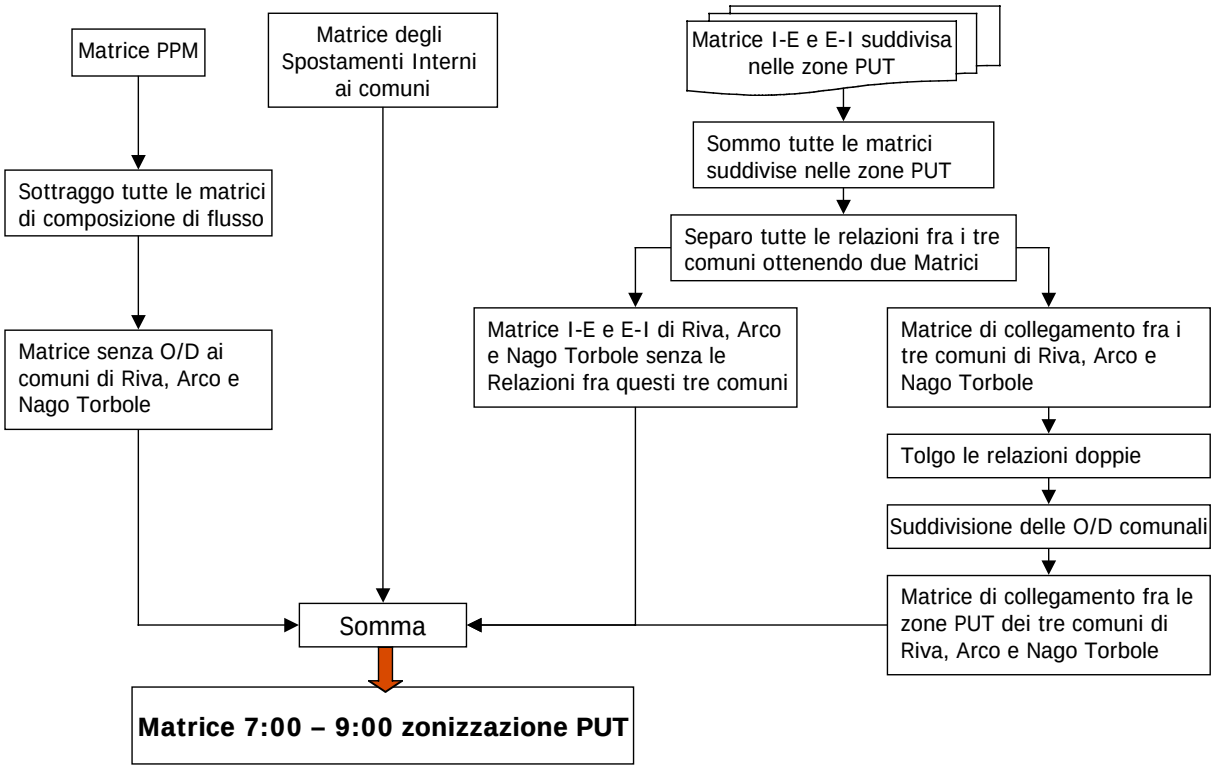


Figura 14 - Procedura di ricostruzione della matrice 7:00 – 9:00

3.2.4 RICOSTRUZIONE DELLA DOMANDA DEI MEZZI PESANTI

Per i mezzi pesanti è stata adottata una procedura semplificata che non tiene conto dei diversi pesi a seconda del tipo di relazioni e dei portali interessati ma che comprende un'unica suddivisione nelle zone PUT proporzionale agli originati e destinati delle matrici PUT.

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

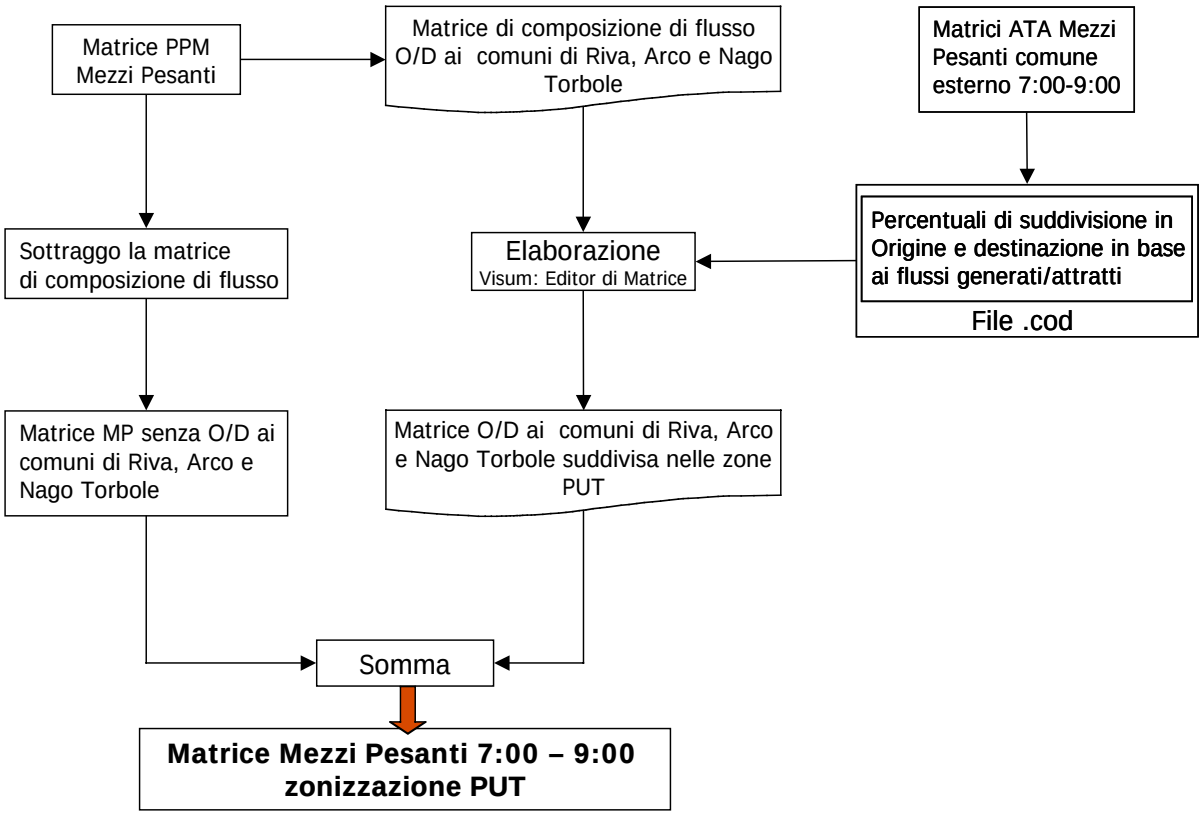


Figura 15 - Procedura di ricostruzione della Matrice dei mezzi pesanti 7:00 – 9:00

3.2.5 RICOSTRUZIONE DELLA DOMANDA DI TRASPORTO PRIVATO RELATIVA ALLA FASCIA BIORARIA DI PUNTA DEL MATTINO DI UN SABATO ESTIVO TIPO

3.2.5.1 I dati di partenza

Per la ricostruzione della matrice di un sabato estivo sono a disposizione meno dati rispetto al feriale tipo, in quanto non è disponibile una matrice comune-comune né è stato possibile reperire le matrici dei PUT. I dati di partenza utilizzati sono quindi quelli riportati nella tabella seguente.

Tabella 20 - Dati di domanda disponibili

Fonte	Dato	Zonizzazione	Anno	Fascia Oraria
Presente studio	Matrice feriale	Presente studio	2005	7:00 – 9:00
A22	Matrice Autostradale	Casello-Casello	2000	Sabato di Luglio
Servizio statistica provinciale	Arrivi turistici	Stato o Provincia in origine Comune in destinazione	2000	Mese di Agosto

3.2.5.2 Componente turistica

La componente turistica della domanda estiva è stata ottenuta a partire dal dato sugli arrivi turistici del mese di Agosto fornito dal servizio statistica della Provincia Autonoma di Trento (cfr. paragrafo 2.1.3).

In primo luogo la **matrice relativa agli arrivi è stata sommata alla sua trasposta**, ipotizzando, per la domanda mensile, un ugual numero di arrivi e partenze. Si è ottenuta, in questo modo, la matrice complessiva turistica del mese di Agosto.

Questa matrice è riferita alla seguente zonizzazione:

- Comunale all'interno del Trentino,
- Provinciale, per gli scambi con il resto d'Italia,
- Per stati, fuori dal territorio nazionale.

Per **rendere la matrice compatibile con il modello Visum** ad ognuna delle province non rappresentate nel modello e agli stati europei sono stati associati i portali autostradali di accesso; mentre gli stati extracontinentali o con tempo di percorrenza maggiore di 15 ore sono stati attribuiti come partenze dall'aeroporto di Verona. Inoltre questa matrice è stata splittata all'interno dei tre comuni di Arco, Riva e Nago Torbole sulla base della zonizzazione adottata coincidente con quella presente nei relativi PUT in maniera proporzionale al numero di strutture ricettive nel territorio.

In questo modo si è ottenuta la **matrice complessiva turistica del mese di Agosto riferita alla zonizzazione utilizzata per il presente studio.**

La matrice mensile è stata **ridotta alla matrice relativa alla fascia bioraria 10.00-12.00 di un sabato estivo** utilizzando un coefficiente ottenuto a partire dai dati di rilevamento del traffico secondo le modalità di seguito descritte.

Si è scelta come sezione più rappresentativa la 145 sulla SS 240, che collega Mori all'Alto Garda, in quanto interessata dai principali flussi di accesso.

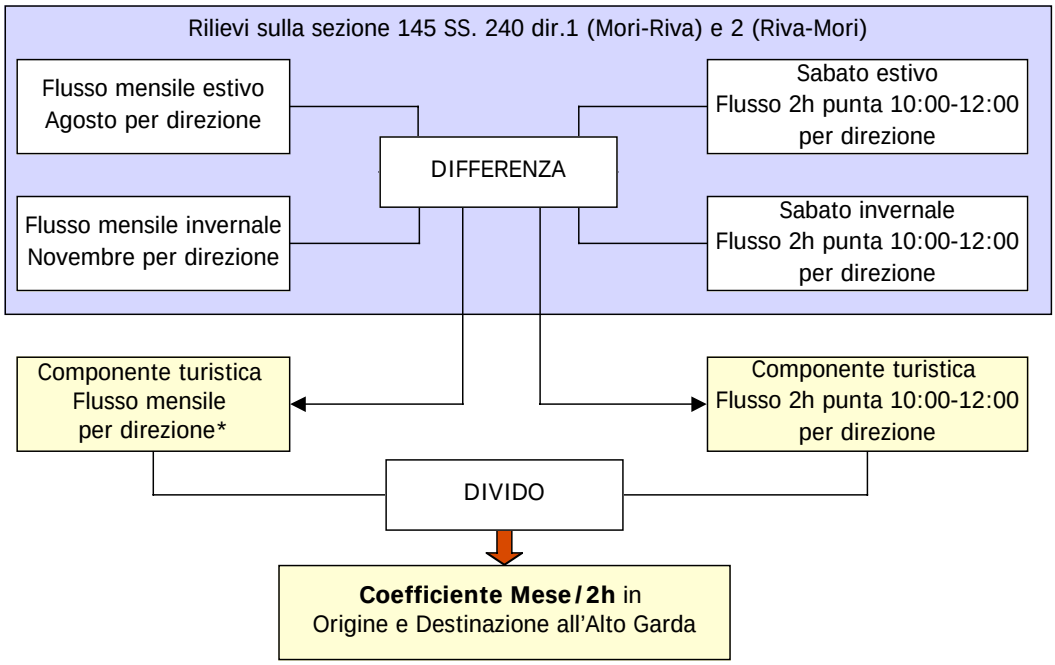
Per questa sezione sono stati sommati tutti i traffici giornalieri del mese di Agosto e di quello di Novembre, ottenendo così i flussi totali mensili di un mese estivo (caratterizzato dalla massima presenza di turisti) e di uno invernale (durante il quale invece può esser considerata nulla la presenza di

turisti). In prima approssimazione si può quindi ricavare la **componente mensile estiva dei flussi rilevati sulla sezione 145** dalla differenza dei flussi mensili di Agosto rispetto a quelli di Novembre.

Sono stati poi scelti due sabati che rappresentassero un valore medio di traffico all'interno dei sabati dei rispettivi mesi, in particolare il 26 Novembre ed il 6 Agosto, e da questi è stato considerato il valore delle due ore di punta del mattino 10:00-12:00.

Dalla differenza dei flussi nelle due ore di punta 10:00-12:00 del sabato di Agosto con quelli del sabato di Novembre è stato ottenuto, in analogia con quanto detto per i traffici mensili, la **componente estiva dei flussi rilevati nelle due ora di punta 10:00-12:00 sulla sezione 145.**

Dal rapporto infine fra la componente estiva mensile e quella nelle due ore di punta del sabato si è ottenuto il **coefficiente di passaggio dai traffici della componente turistica mensile a quelli nelle due ore di punta del sabato.**



*essendo la matrice turistica simmetrica ricavo anche il coefficiente in origine dall'Alto Garda prendendo come flusso mensile quello sulla 145 dir.1

Figura 16 - Procedura di calcolo coefficiente mese/2h

Si riportano nella figura seguente i dati utilizzati per il calcolo del coefficiente.

Tabella 21 – Dati utilizzati per il calcolo del coefficiente mese/2H di punta della componente turistica

Sezione	1-Flusso Mensile Estivo	1-Flusso giornaliero Sabato Estivo	1-Flusso nelle 2H di punta Sab Estivo	*Coefficienti*		
				Mese-Giorno	***Giorno-2H***	***Mese-2H***
10145	259177	10612	1852	24,42	5,73	139,94
20145	258404	8373	1352	30,86	6,19	191,13
	2-Flusso Mensile Invernale	2-Flusso giornaliero Sabato Invernale	2-Flusso nelle 2H di punta Sab Invernale	***Mese-Giorno***	***Giorno-2H***	***Mese-2H***
10145	153818	3210	511	47,92	6,28	301,01
20145	176405	3025	549	58,32	5,51	321,32
	3-Flusso Mensile della Componente Turistica (1-2)	3-Flusso giornaliero Sabato (1-2)	3-Flusso nelle 2Hdi punta del Sabato della Componente Turistica (1-2)	***Mese-Giorno***	***Giorno-2H***	***Mese-2H***
10145	105359	7402	1341	14,23	5,52	78,57
20145	81999	5348	803	15,33	6,66	102,12
						*131,21

*Essendo la matrice simmetrica ricavo anche il coefficiente per i flussi in origine dall'Alto Garda (Sez. 20145) prendendo come flusso mensile quello rilevato sulla sezione di ingresso

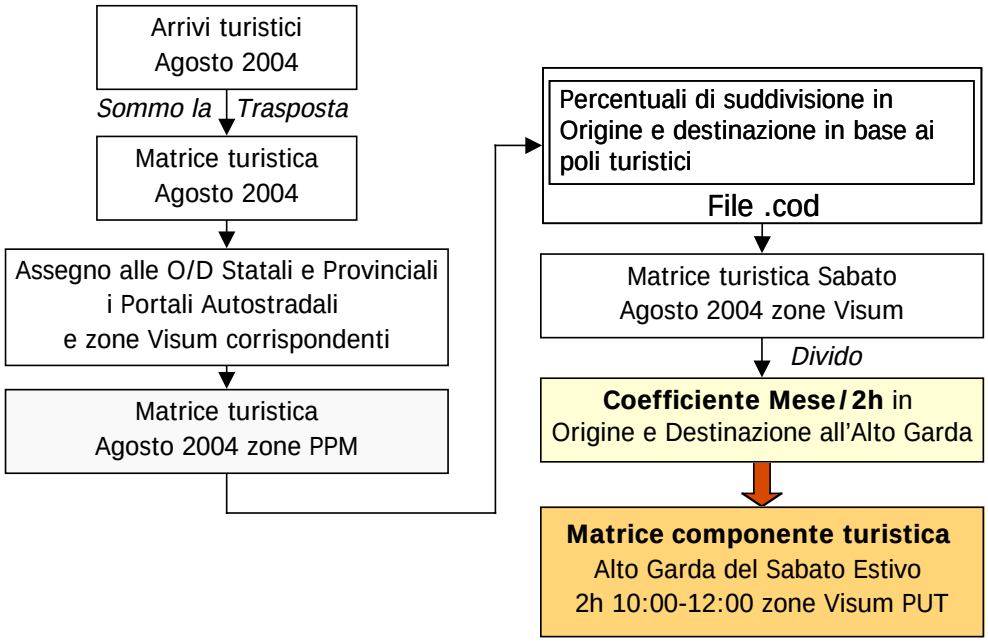


Figura 17 – Procedura di ricostruzione della matrice della componente turistica

3.2.5.3 La matrice origine-destinazione

La matrice si ottiene sommando le componenti di seguito elencate.

1. Matrice della componente turistica, ottenuta come spiegato al paragrafo 3.2.3.4
2. Matrice della componente feriale ridotta in modo da coprire la quota di traffico non turistico presente sulla rete durante il sabato estivo. Un'analisi dei flussi su alcune sezioni rappresentative ha portato a stimare questo coefficiente pari a 0,5.

3. Matrice degli spostamenti del lungolago. Sono state aggiunte delle relazioni di scambio fra i principali comuni del lago di Garda che risultavano mancare nelle due matrici precedenti.

3.2.6 LA PROIEZIONE DELLA DOMANDA

La domanda dei mezzi leggeri e dei mezzi pesanti è stata proiettata al 2010 ed al 2015 così da poter essere assegnata ai diversi scenari infrastrutturali. La procedura di proiezione della domanda si basa sulla stima futura della popolazione residente e delle unità di lavoro. Tali stime sono state fornite dai competenti uffici della Provincia di Trento (Settore Diffusione). In particolare per la popolazione residente è stata fornita la stima al 2010 ed al 2015 della popolazione residente aggregata per comprensorio (la provincia di Trento è suddivisa in 11 comprensori). Per quanto riguarda i dati riferiti alle unità di lavoro il dato fornito consta del valore aggregato per Regione (Trentino Alto Adige) e per area geografica(Nord Est) al 2005, 2010 e 2015. Per la Provincia di Trento il dato fornito si ferma la 2008.

Le tabelle successive mostrano, rispettivamente, i dati della popolazione residente e delle unità di lavoro.

Tabella 22 - Popolazione residente al 2001 e stimatala 2010 e 2015 per ogni comprensorio (dati forniti dalla Provincia di Trento)

Comprensorio	Popolazione 2001	Popolazione 2010	Popolazione 2015
1	18.398	19.390	19.553
2	9.795	10.029	10.002
3	25.583	26.906	27.363
4	45.653	51.219	53.310
5	158.739	171.502	174.357
6	36.510	38.589	38.941
7	14.987	15.422	15.453
8	35.442	36.889	37.200
9	42.233	46.372	47.801
10	80.552	87.182	88.798
11	9.125	9.501	9.534
Totale Provincia	477.017	513.001	522.312

Tabella 23 - Unità di lavoro al 2005 e stimata al 2010 e 2015 per ogni comprensorio (dati forniti dalla Provincia di Trento)

Anno	2005	2010	2015
Provincia di Trento *i dati al 2010 e 2015 sono stati stimati su regressione della serie storica 2001-2008)	232	238*	243*
RESTO D'ITALIA (dato Nord Est)	5322	5457	5650

La procedura di proiezione della domanda per i veicoli leggeri consiste nel calcolare dei coefficienti di amplificazione da applicare ad ogni singola relazione delle matrici attuali (anno 2005). Nel caso specifico ogni relazione è stata amplificata per due coefficienti, il primo in funzione dell'incremento di popolazione residente nella zona di origine della singola relazione,il secondo in funzione dell'incremento delle unità lavorative della zona di destinazione della singola relazione.

Il coefficiente relativo alla popolazione residente per ogni zona della provincia di Trento è pari al rapporto tra la popolazione futura (sia al 2010 che al 2015) e quella attuale (2005 ricavata come interpolazione lineare della serie storica dal 2001) del comprensorio cui appartiene la zona. Alle restanti zone è stata associato il coefficiente medio della provincia di Trento.

Il coefficiente relativo alle unità di lavoro per ogni zona della provincia di Trento è pari al rapporto tra le unità di lavoro future (sia al 2010 che al 2015) e quelle attuali (2005) della provincia.. Alle restanti zone è stata associato il coefficiente calcolato, con la stessa procedura sui dati del Nord Est.

Per la matrice dei veicoli pesanti la procedura di proiezione è analoga a quella dei leggeri, ma a differenza di questa ultima, si adottano i coefficienti riferiti alle unità di lavoro sia per la zona di origine che per quella di destinazione

Le tabelle che seguono sintetizzano i valori delle matrici adottate nel progetto al 2005, 2010 e 2015 per le auto ed i veicoli leggeri nella stagione invernale (giorno feriale tra le 7.00 e le 9.00) ed estiva (sabato tra le 10.00 e le 12.00)

Tabella 24 – totali di matrice

Stagione	Mezzo	Totale matrice 2005	Totale matrice 2010	Totale matrice 2015	% Incremento 2010-2005	% Incremento 2015-2005
Feriale invernale (ore 7.00-9.00)	Auto	268.365	286.260	300.308	6,3%	10,6%
Sabato estivo (ore 10.00-12.00)	Auto	163.790	174.874	183.325	6,3%	10,7%
Feriale invernale (ore 7.00-9.00)	Mezzi Pesanti	6.628	6.967	7.431	4,9%	10,8%
Sabato estivo (ore 10.00-12.00)	Mezzi Pesanti	5.547	5.825	6.233	4,9%	10,8%

3.3 Assegnazione e calibrazione del modello

Una volta ricostruiti il grafo e le matrici origine-destinazione, si è proceduto con l'assegnazione della domanda all'offerta, che consente di stimare i flussi di traffico su tutti gli archi della rete stradale.

La procedura utilizzata è l'***assegnazione di equilibrio deterministico***. Si tratta di un processo iterativo che mira ad ottenere l'equilibrio sulla rete, come enunciato nel principio di Wardrop: *in condizioni di equilibrio il traffico si distribuisce in modo tale che nessun utente può ridurre il costo dello spostamento cambiando percorso*. Per costo si intende la somma dei costi generalizzati degli archi che compongono il percorso stesso. Si suppone che tutti gli utenti percepiscono la rete allo stesso modo. Il ***costo generalizzato*** rappresenta le diverse voci di costo sopportate dagli utenti e da loro percepite nella effettuazione della scelta del percorso. In altri termini il costo generalizzato di un arco riflette la disutilità degli utenti a percorrere l'arco stesso. Nel caso specifico gli elementi che compongono il costo sono il tempo di percorrenza e, sulla rete autostradale, il pedaggio. Per ridurre il costo ad un'unica grandezza scalare tempo e pedaggio sono stati omogeneizzati attraverso l'applicazione di coefficienti.

Nel modello della Provincia Autonoma di Trento si è assunto come coefficiente di omogeneizzazione un valore monetario del tempo pari a:

- 36 euro/h, per i mezzi pesanti
- 8 euro/h, per le auto

che ha portato alla seguente definizione di costo generalizzato:

$$Costo = \begin{cases} tempo + 100 \times pedaggio & per\ le\ auto \\ tempo + 200 \times pedaggio & per\ i\ mezzi\ pesanti \end{cases}$$

con il tempo espresso in secondi ed il pedaggio espresso in euro/km.

Il costo di un percorso è definito come la somma dei costi degli archi che compongono il percorso stesso.

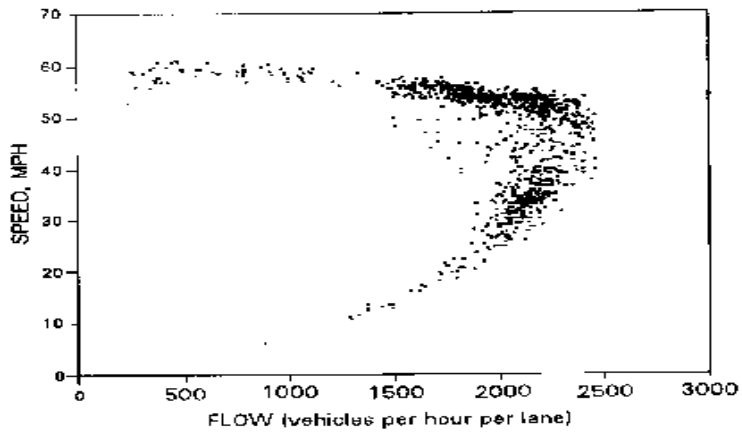
L'altra variabile associata ad ogni arco della rete di trasporto è il ***flusso***, ossia il numero di veicoli che attraversa una sezione dell'arco nell'unità di tempo [veic/h]. Tenuto conto che esistono due classi di veicoli (veicoli leggeri e pesanti), i flussi sono stati omogeneizzati mediante l'impiego di coefficienti di equivalenza. Nel caso specifico ai mezzi pesanti è stato attribuito un coefficiente di equivalenza pari a 2,5.

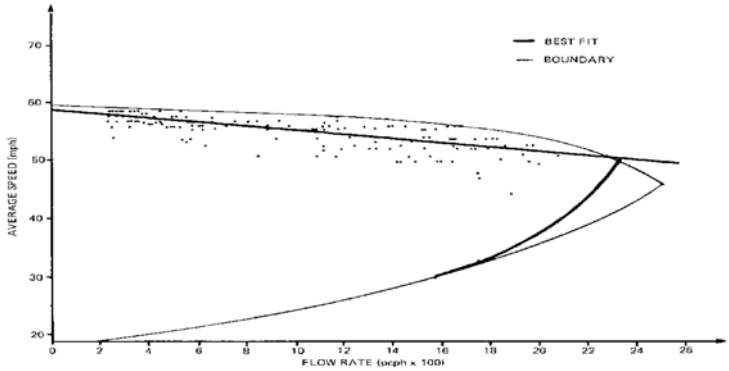
In generale il costo di un arco è funzione sia del flusso che percorre l'arco stesso sia dei flussi che percorrono altri archi del grafo. La funzione che consente di calcolare il costo di ciascun arco in funzione dei flussi prende il nome di ***FUNZIONE DI DEFLUSSO***. In realtà solo la componente temporale del costo generalizzato varia per effetto della congestione mentre, ad esempio, la componente pedaggio rimane costante.

Nelle funzioni di deflusso intervengono alcune grandezze, associate ad ogni arco, legate solo alle caratteristiche geometriche e funzionali della rete, e non alla domanda di trasporto:

- la *capacità*, ossia il numero massimo di veicoli equivalenti che possono defluire in una predefinita sezione dell'arco nell'unità di tempo (in genere l'ora) e il cui superamento porta ad un funzionamento instabile del sistema e successivamente al blocco del traffico;
- il *tempo di percorrenza a rete scarica*, in assenza di traffico (o, ragionando in termini di velocità, la velocità di percorrenza a rete scarica detta anche velocità libera).

Per una migliore comprensione della dipendenza della velocità effettiva di percorrenza di un arco dal flusso che transita sull'arco stesso si riportano nelle immagini seguenti i diagrammi velocità/flusso rilevati sperimentalmente per una carreggiata autostradale.





Dai diagrammi si desume il seguente andamento: la relazione che esprime la velocità in funzione del flusso è monotona decrescente finché il flusso raggiunge il valore di capacità. In seguito si verifica un regime di circolazione estremamente instabile, caratterizzato dal tipico andamento *stop & go*, in cui non è più possibile stabilire una corrispondenza biunivoca tra flusso e velocità.

Per rappresentare questo andamento sono state utilizzate, nel modello provinciale, le funzioni CR (capacity restrains function) del tipo BPR, la cui espressione generale è la seguente:

$$t = t_0 \cdot \left[1 + a \cdot \left(\frac{q}{q_{\max} \cdot c} \right)^b \right]$$

dove

t : tempo di percorrenza;

t_0 : tempo di percorrenza a rete scarica;

q : flusso;

$q_{\max}$: capacità.

I parametri a, b e c sottintendono un insieme di fattori funzionali dell'arco (caratteristiche geometriche, condizioni d'uso, pendenza, tortuosità).

c rappresenta il numero di corsie per senso di marcia; nel modello della Provincia di Trento si prende sempre $c = 1$, poiché si considera a priori $q_{\max}$ come la somma delle capacità di tutte le corsie di uno stesso senso di marcia.

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

a rappresenta l'incidenza del ritardo dovuto al flusso rispetto al tempo di percorrenza a rete scarica. Quando il flusso raggiunge la capacità $q = c \cdot q_{\max}$ si ottiene un tempo di percorrenza $t = (1+a) \cdot t_0$

L'esponente b è indice dell'elasticità del tempo rispetto al flusso ed è strettamente legato alle caratteristiche geometriche della strada. Al crescere di b la curva che rappresenta la funzione di deflusso tende ad appiattirsi nella prima parte per poi crescere rapidamente quando il termine $\frac{q}{c \cdot q_{\max}}$ tende ad 1. Quindi a valori elevati di b corrispondono strade per cui il tempo di percorrenza rimane sostanzialmente costante fino a valori di flusso pari al 70-80% della capacità per poi crescere rapidamente per valori prossimi alla capacità. Questo è il comportamento tipico di strade con elevate caratteristiche funzionali, come le autostrade.

Di seguito si riportano, a titolo esemplificativo, alcuni esempi di curve di deflusso con diversi valori dei parametri a e b.

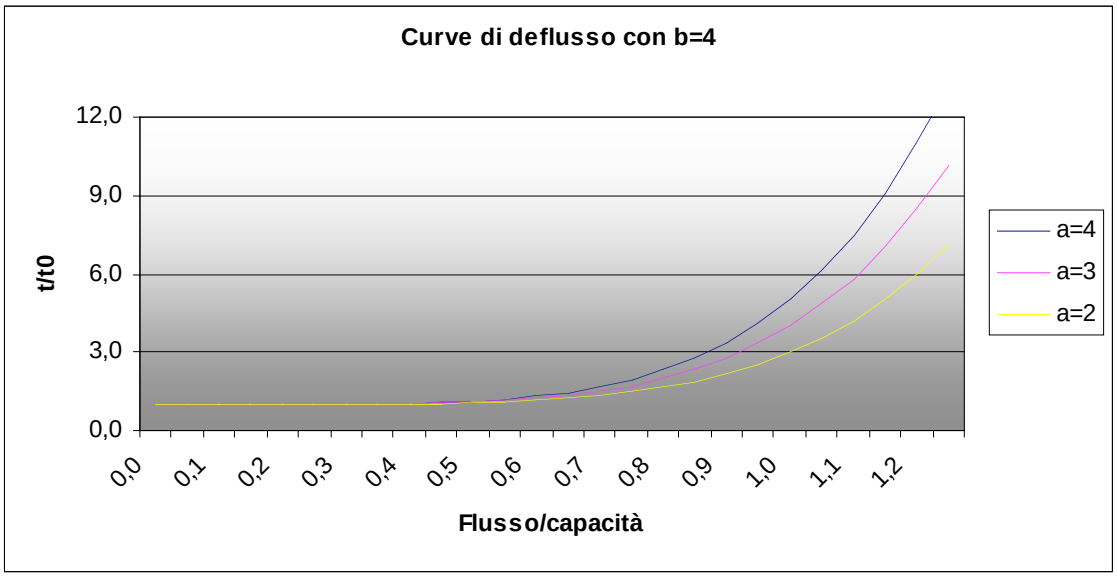


Figura 18 - Curve di deflusso con b=4

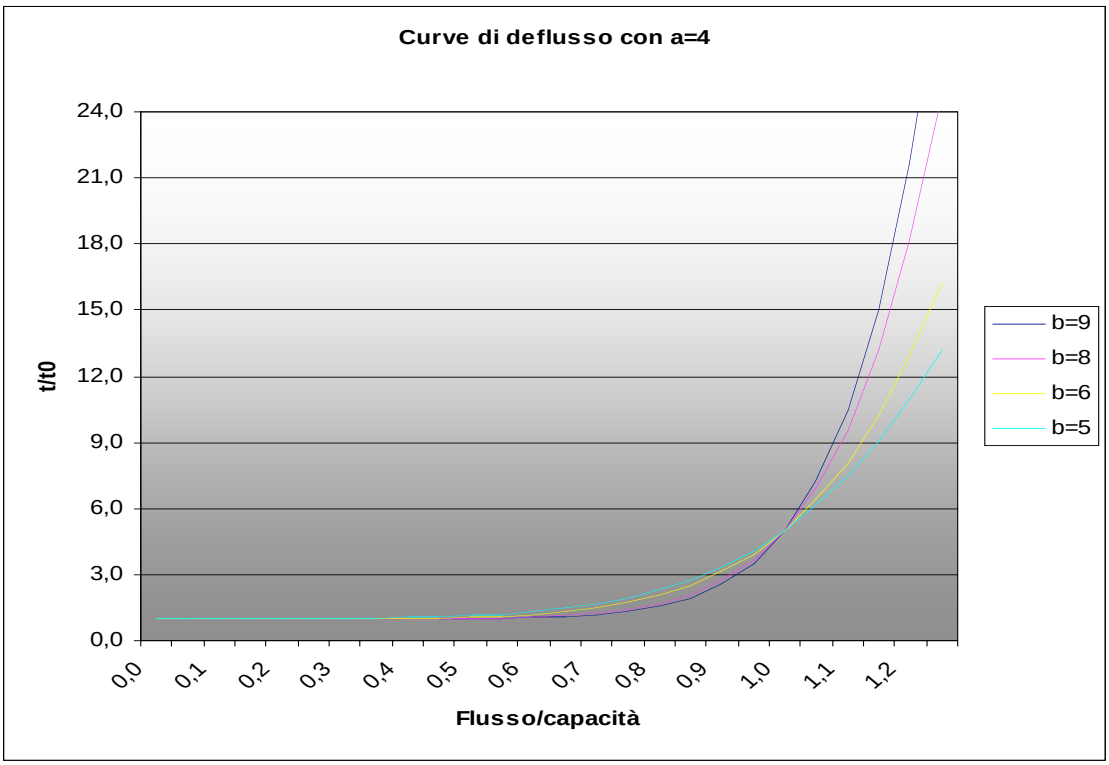
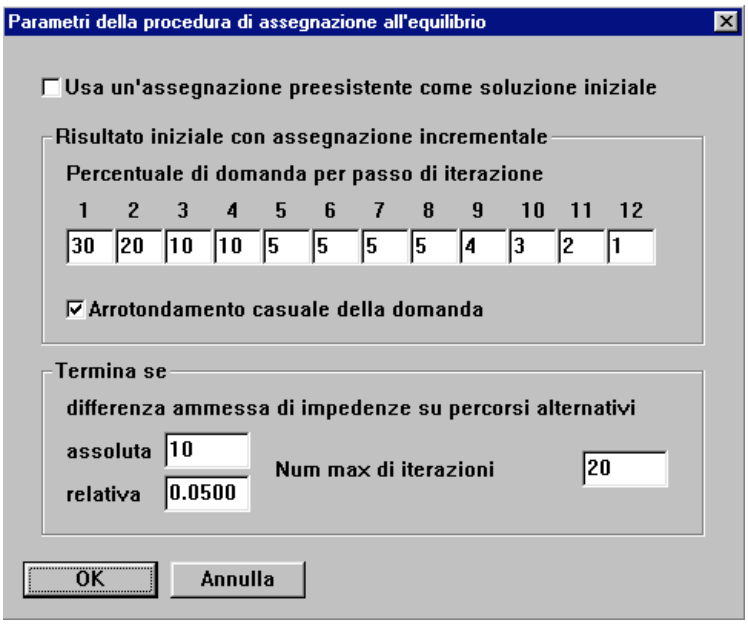


Figura 19 - Curve di deflusso con a=4

Nel modello di simulazione Visum la procedura di assegnazione all'equilibrio viene portata avanti basandosi sul risultato di una assegnazione preliminare di tipo *incrementale*, come specificato nei parametri di assegnazione riportati di seguito.



L'assegnazione incrementale prevede che la matrice venga assegnata in più passi iterativi: la matrice viene suddivisa in aliquote parziali e ad ogni passo del processo ogni quota viene assegnata al percorso di minimo costo corrente, in cui il costo è quindi calcolato tenendo conto dell'assegnazione precedente.

A partire da questa soluzione iniziale lo stato di equilibrio viene raggiunto tramite un'iterazione multistadio. In ogni passo parziale si bilanciano a due a due i percorsi di ogni relazione tramite il trasferimento di veicoli da un percorso all'altro. Ogni spostamento di veicoli ha effetto sul costo generalizzato degli elementi di rete percorsi, che viene in ogni passo ricalcolato. La procedura termina quando si raggiunge l'equilibrio a meno di uno scostamento predefinito dall'operatore, cioè quando il trasferimento di veicoli da un itinerario all'altro non produrrebbe ulteriori ottimizzazioni.

I flussi sugli archi determinati tramite l'assegnazione sono stati confrontati con quelli rilevati sulle 62 sezioni di rilievo presenti sul territorio oggetto di studio, ed il modello è stato sottoposto ad un processo di calibrazione teso a minimizzare lo scostamento tra i due valori (assegnati e rilevati).

La **calibrazione**, come mostra il successiva diagramma, segue un procedimento iterativo di controllo tra i flussi assegnati dal modello e i corrispondenti flussi rilevati (attraverso il controllo del valore di correlazione R^2). Questo procedimento porta a controllare e correggere inizialmente il grafo, relativamente alla costruzione o funzionalizzazione degli archi, o alla scelta del nodo di connessione tra la zona e il grafo stesso; una volta terminato il controllo del grafo e verificato che questo non presenti ulteriori difetti, si passa alla calibrazione della matrice sulla base dei flussi rilevati che qui è stata fatta utilizzando la procedura di correzione della matrice presente in Visum e denominata Visum Strom Fuzzy descritta ne paragrafo successivo.

Di seguito si riporta il procedimento impiegato per la calibrazione:

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

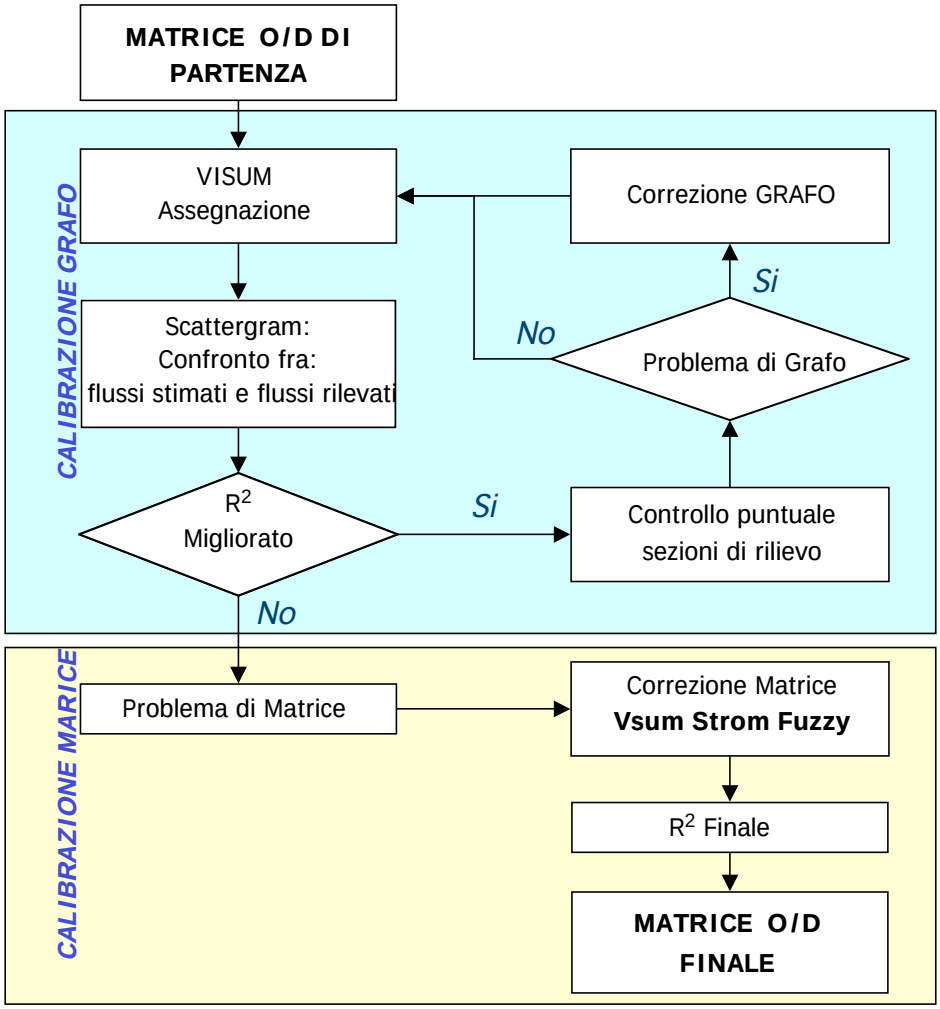


Figura 20 - Procedura di calibrazione

Inizialmente è stato calibrato il modello relativo al **feriale invernale**.

Il livello di attendibilità del modello è stato valutato analizzando la correlazione fra i flussi stimati dal modello e quelli rilevati. Di seguito si riporta il confronto tra il valore calcolato all'inizio e alla fine del processo di calibrazione.

TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000
Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it

Tabella 25 - Fer. Inv. Trasporto privato: retta di correlazione flussi stimati/flussi rilevati

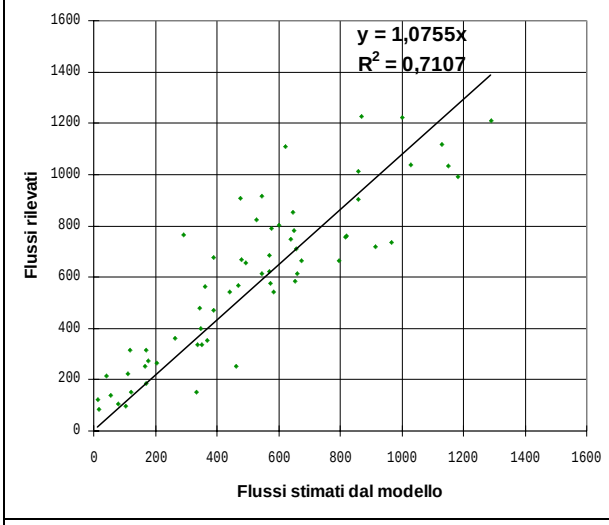


Grafico 1 – grafo e matrice DI PARTENZA

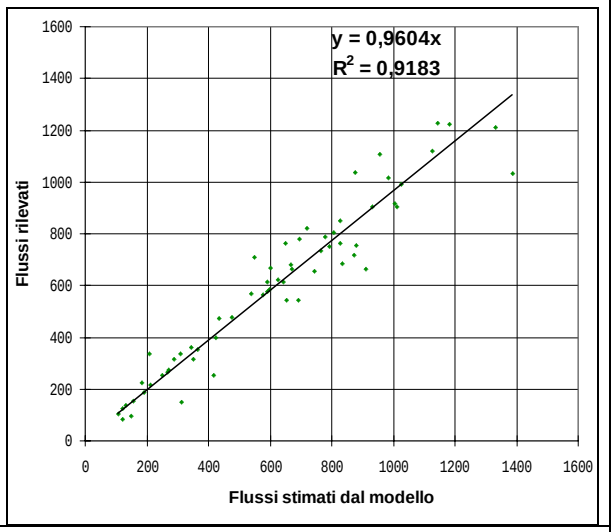


Grafico 2 – grafo e matrice CALIBRATI

Tabella 26 - Fer. Inv. MEzzi pesanti: retta di correlazione flussi stimati/flussi rilevati

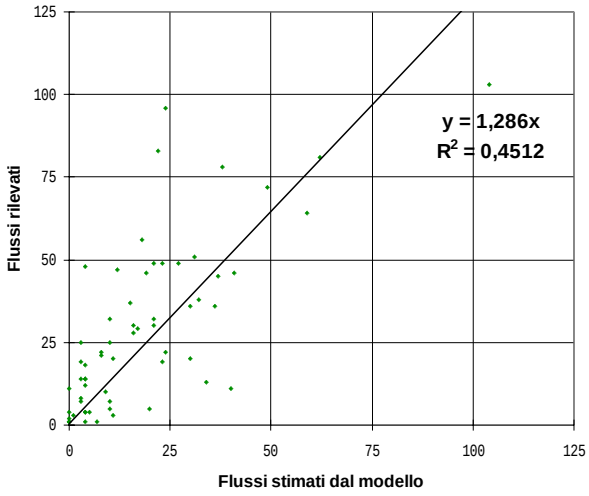


Grafico 3 – grafo e matrice DI PARTENZA

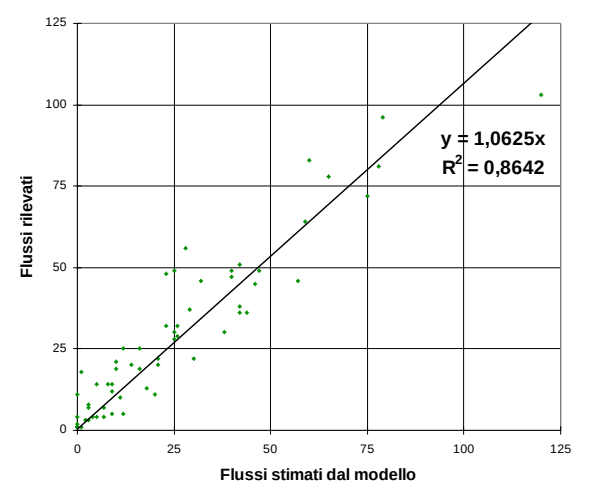


Grafico 4 – grafo e matrice CALIBRATI

Allo stesso procedimento di correzione della Matrice, essendo il grafo già corretto, è stata sottoposta la matrice del sabato estivo 10:00 12:00. Di seguito si riporta tale valore calcolato all'inizio del processo di calibrazione e quello finale raggiunto:

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

Tabella 27 – Sab. Est. Trasporto privato: retta di correlazione flussi stimati/flussi rilevati

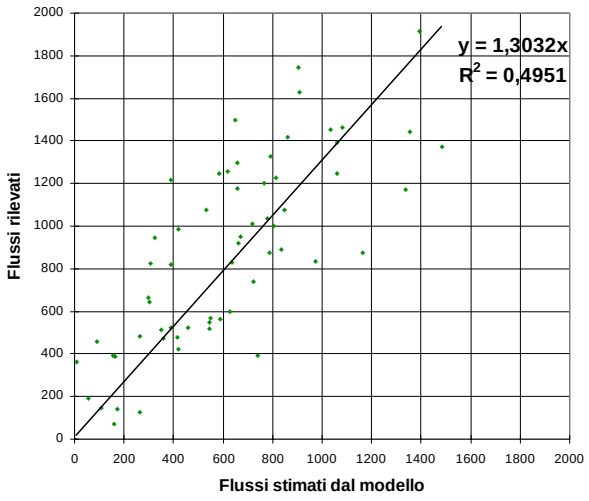


Grafico 5 – grafo e matrice DI PARTENZA

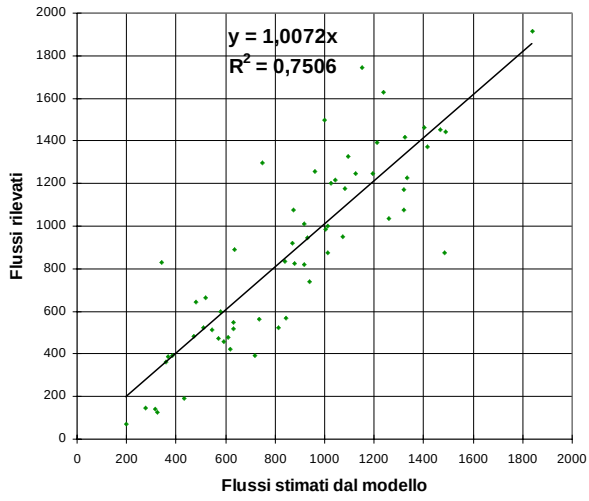


Grafico 6 – grafo e matrice CALIBRATI

Tabella 28 – Sab. Est. Mezzi pesanti: retta di correlazione flussi stimati/flussi rilevati

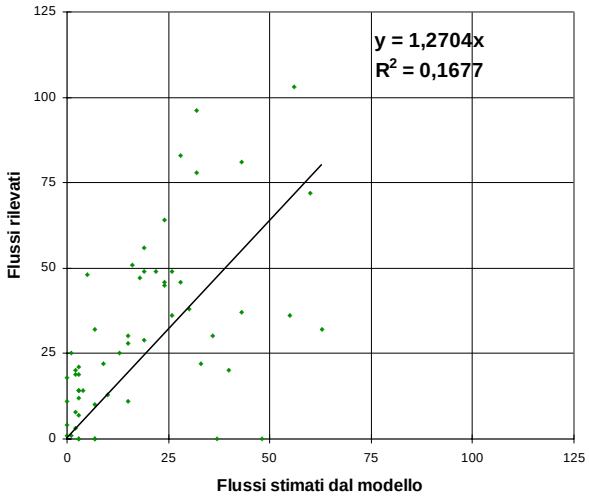


Grafico 7 – grafo e matrice DI PARTENZA

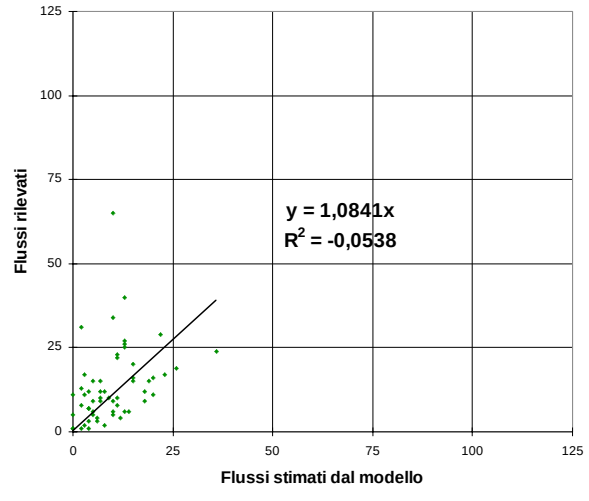


Grafico 8 – grafo e matrice CALIBRATI

3.3.1 PROCEDURA DI CORREZIONE DELLA MATRICE

La calibrazione di una matrice consiste nell'aggiornamento della matrice stessa utilizzando una serie di rilevamenti di traffico effettuati su alcuni archi della rete in esame. Di seguito viene illustrato l'approccio teorico che è stato seguito per compiere tale attività.

Indicando con:

d_0 il vettore (di dimensioni i x 1) di domanda di partenza che si intende aggiornare;

- x il vettore (i x 1) di domanda incognito che si vuole ottenere come aggiornamento di d_0;
- f_{mis} il vettore (n x 1) dei flussi sugli archi, misurati tramite conteggi di traffico;
- f_{ass} il vettore (l x 1) dei flussi sugli archi, ottenuti come risultato dell'assegnazione di x alla rete, con un dato modello di scelta del percorso;
- f'_{ass} (n x 1) ottenuto dal vettore f_{ass} considerando solo i flussi sugli archi in cui è stato fatto un conteggio di traffico;
- A la matrice (l x k) "archi-itinerari" in cui il generico elemento $a_{\lambda,h}$=1 se λ□ h, 0 altrimenti;
- P^* la matrice stimata (k x i) delle probabilità di scelta degli itinerari in cui il generico elemento $p_{h,j}$ rappresenta la probabilità di scelta dell'itinerario h fra la coppia origine-destinazione j=(o,d).

si può scrivere:

$$f_{ass} = (A \cdot P^*)x = M^* x$$

dove $M^* = AP^*$ è detta "matrice di assegnazione" il cui generico elemento $m_{\lambda,j}$ è uguale alla quota di domanda tra la j-esima coppia o/d che percorre l'arco λ.

Il problema del miglioramento di d_0 attraverso f_{mis} si può risolvere trovando quel vettore di domanda x tale che sia minima la distanza di x da d_0 e, simultaneamente, sia minima la distanza fra f'_{ass} e f_{mis}. La bontà del vettore di domanda x così ottenuto è direttamente proporzionale alla numerosità n degli archi su cui si effettuano i conteggi ed è strettamente legata alla localizzazione dei rami di conteggio all'interno della rete.

Il software simulativo Visum è dotato di una procedura di tipo "fuzzy" che, a partire dagli input d_0 e f_{mis}, fornisce in uscita il vettore di domanda aggiornato x. Tale vettore viene calcolato, mediante fattori di moltiplicazione per gli elementi del vettore d_0, attraverso una procedura di bilanciamento: la

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
SINCERT
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

comparazione del flusso calcolato (derivante da d_0) con il flusso rilevato, fa sì che le sezioni di rilievo forniscano informazioni sui "fattori di correzione" da applicare. Ovviamente ad una relazione O/D possono riferirsi più sezioni di rilievo e quindi esiste la possibilità che questa venga influenzata da più fattori di correzione. Il processo di calibrazione è strutturato nel modo seguente: innanzitutto vengono individuati i fattori di correzione; di volta in volta viene individuato un fattore di correzione k_i per ogni flusso rilevato; questi fattori valgono per tutti i flussi relativi all'itinerario contenente il punto di rilievo. Poiché i fattori di correzione appartenenti alla generica zona sono da calcolare, in certi casi, sulla base di diversi valori di rilievo, questi devono essere portati al valore medio e bilanciati. L'ultimo passo consiste nel moltiplicare ogni elemento del vettore d_0 di origine per il fattore di correzione (eventualmente medio) corrispondente.

TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000
Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it

4 Ipotesi di potenziamento del trasporto collettivo nell'area dell'Alto Garda

4.1 Gli scenari alternativi di potenziamento della rete stradale

In aggiunta alle infrastrutture previste dallo scenario programmatico-progettuale, e limitatamente al potenziamento della S240 sono state prese in considerazione alcune opzioni alternative. Tali opzioni sono presentate in questa sede in quanto influiscono sulle scelte in tema di trasporto collettivo. In particolare le opzioni prese a riferimento sono:

1. scenario tendenziale
2. collegamento con infrastruttura con sezione tipo C2 e galleria breve di valico a canna unica,
3. collegamento con infrastruttura sezione tipo B1 tra Loppio e la SS 249 nei pressi di San Giorgio e galleria lunga a doppia canna.

4.2 Le tecnologie

La ricostruzione del quadro conoscitivo in termini di caratteristiche demografiche, socio-economiche, morfologiche e ambientali di potenzialità dell'area e, naturalmente, di mobilità (domanda/offerta) consente di circoscrivere lo spettro delle soluzioni tecnologiche adottabili per un'eventuale sistema portante di trasporto collettivo al seguente "*range"* tecnologico:

- "soluzione pretranvia" - linea automobilistica (con veicoli con allestimento tipo suburbano ad elevata capacità) attrezzata con forme di protezione o agevolazione della marcia (priorità alle intersezioni, sede protetta/riservata in penetrazione ai centri abitati)
- trasporto a guida vincolata LRT (Light Rail Transit) con possibilità di evoluzione in metropolitana leggera territoriale nel lungo periodo.

L'ipotesi di minima prevede il consolidamento e il potenziameto della direttrice Arco - Riva - Torbole. Su questa direttrice, possono svolgersi sia i servizi di area che quelli di collegamento con eventuali punti di interscambio con il mezzo privato, con funzione di alleggerimento del traffico turistico non residenziale. In una visione di maggior respiro la direttrice può essere considerata inoltre l'elemento terminale di una linea extraurbana portante di collegamento con Mori e Rovereto.

L'ipotesi di massima infrastrutturazione e, conseguentemente, di maggiore impegno in termini di investimento prevede la realizzazione di una nuova linea a guida vincolata. La scelta è condizionata dall'opportunità/necessità di estensione del servizio a Rovereto e, nella prospettiva del quadruplicamento della linea del Brennero, alla relazione Rovereto – Trento. I pre-requisiti di sostenibilità tecnico-economica per un sistema di questo tipo sono:

- l'estensione alla relazione Rovereto – Trento,
- l'uso promiscuo dell'infrastruttura per servizio passeggeri e merci (quest'ultimo preferibilmente nelle ore notturne),
- l'uniformità della domanda nell'arco della giornata, ovvero l'esistenza di livelli adeguati di domanda anche fuori delle fasce di punta.

4.2.1 I VEICOLI

4.2.1.1 Mezzi Articolati + eventuale sistema di guida ottica

Una prima soluzione è costituita dall'impiego di normali mezzi articolati di tipo suburbano. Tali mezzi vengono oggi commercializzati da tutti i principali costruttori, presentano soluzioni tecnologiche sufficientemente standardizzate e offrono un ottimo rapporto costi/efficacia.

Questa tipologia di mezzo garantisce l'assorbimento dei picchi di domanda delle fasce di punta, mentre nelle ore di morbida potrebbe risultare ovviamente sovra-dimensionato, anche se un effetto collaterale dato dalla maggior capacità è l'aumento del confort a bordo e pertanto della percezione della qualità anche da parte di utenti non assidui.

Un'eventuale opzione, ritenuta in qualche modo interessante per l'area in oggetto, potrebbe riguardare l'acquisizione di un sistema di guida ottica automatica, già montato su mezzi tradizionali a Clermont-Ferrand e a Rouen (si tratta del medesimo sistema, di produzione Siemens, integrato nei veicoli Civis di seguito descritti). Il sistema di guida ottica costituisce un ausilio al conducente, in quanto la telecamera ed un apparato di riconoscimento segue automaticamente un'apposita striscia tratteggiata sull'asfalto, come un qualsiasi mezzo a guida vincolata.

Irisbus Agora L (autoarticolato) a Clermont-Ferrand, dotato di sistema di guida ottica

Tale soluzione permette di velocizzare le operazioni di incarrozzamento alle fermate, così come lo consente l'utilizzo di mezzi di caratteristiche suburbane (che presentano porte più grandi e pianale ribassato).

Tra gli impatti secondari del sistema di guida ottico va ricordata la semplificazione delle manovre di accostamento (con minore stress per il personale), e il fatto che le linee dotate di tale sistema possono essere istradate sia su percorsi promiscui che riservati, senza pregiudicarne la possibilità di una successiva trasformazione (per fasi e per tratte) in corsie protette.

Un esempio significativo è la linea TEOR di Rouen, esercita con mezzi tradizionali (Irisbus/Renault Agora) attrezzati con l'apparato di guida ottica automatica, attivato esclusivamente per favorire l'approdo alle fermate. La linea TEOR si svolge prevalentemente su sede protetta con fermate attrezzate.

Rouen, Linea Teor: mezzo tradizionale (Renault Agora) dotato di sistema a guida ottica

Rouen, Linea Teor: la guida ottica viene utilizzata per l'accostamento alle fermate

Rouen, Linea Teor: accostamento alla fermata con guida ottica

Rouen: Guida ottica attivata su mezzo Agora attrezzato

Scania OmniCity, versione autoarticolata 4 porte

Per quanto riguarda la trazione, i mezzi di tipo suburbano possono essere dotati di motore diesel tradizionale, così come diesel-elettrico (ibrido), a gpl e a metano. Sul fronte della scelta del tipo di trazione e carburante, infatti, l'offerta è ormai molto ampia e si associa all'introduzione diffusa di dispositivi di controllo delle emissioni per il rispetto delle normative europee.

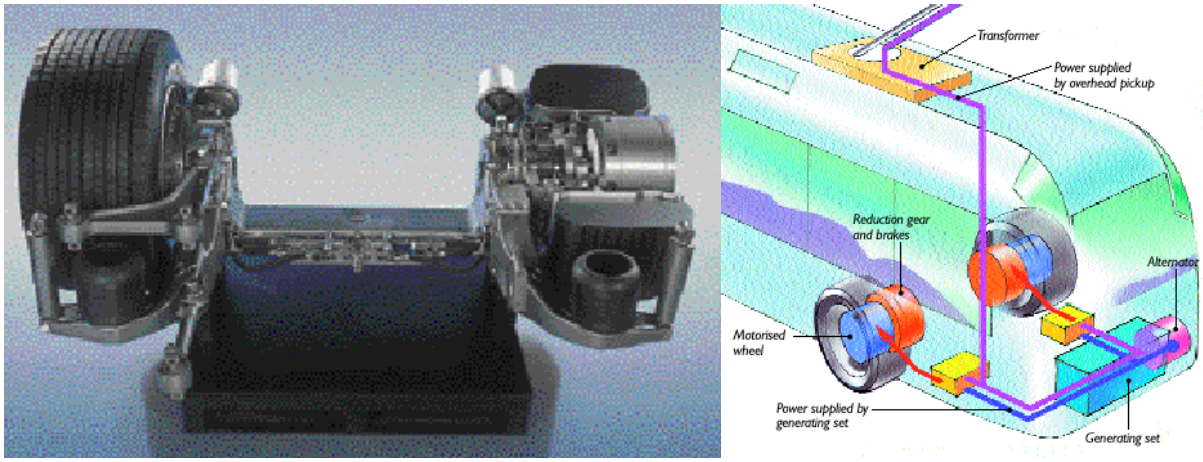
Irisbus Agora L (autoarticolato) nella versione a gas

4.2.1.2 Civis

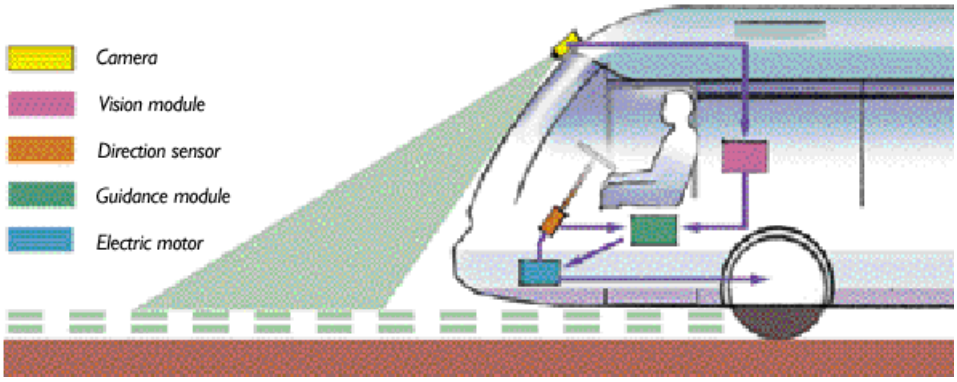
Il Civis, prodotto dal consorzio Irisbus (Iveco/Heuliez), è un mezzo modulare "a via guidata immateriale" in cui la funzione di guida è affidata ad un apparato ottico capace di riconoscere (attraverso una telecamera) una striscia tratteggiata disegnata sul manto stradale. La telecamera, posta nella parte anteriore del mezzo si "aggancia" alla striscia a terra e l'autista può così distogliere le mani dal volante, limitandosi a regolare la velocità. Un doppio sistema di sicurezza disattiva la guida vincolata se l'autista di interviene sul volante (in caso di emergenza) ed arresta il veicolo qualora l'autista non risponda nel momento in cui si interrompe la striscia a terra. La trazione può essere diesel-elettrica (ibrido) o solo elettrica (con accumulatori interni per la marcia fuori catenaria).

Al di là del sistema di guida ottica, il Civis presenta anche interessanti innovazioni dal punto di vista del mezzo:

- La trazione è affidata a motori elettrici montati direttamente sui semiassi di ciascuna ruota e pertanto, esclusa la presenza di organi di trasmissione sottostanti, il piano di carico è interamente ribassato. L'incarrozzamento e il confort a bordo ne risultano sensibilmente agevolati.
- Le porte sono di dimensioni maggiori rispetto ai mezzi tradizionali.
- La via guidata immateriale garantisce una buona flessibilità dei tracciati, sui quali vanno comunque adeguate le fermate.



Civis: Dettagli tecnici



Civis: schematizzazione del sistema a guida ottica

Come nel caso di altri sistemi innovativi (lo Stream, il TransLohr, trattato più avanti) il Civis presenta le rigidità tipiche di un sistema commercialmente chiuso. Si tratta in pratica di un sistema "proprietario", prodotto da una sola azienda, e pertanto una volta scelto non sarà possibile affidarsi a ditte concorrenti per quanto riguarda ricambi, manutenzione, formazione, ecc… Nei due casi di sperimentazione in esercizio di questo tipo di mezzo (Rouen e Clermont-Ferrand) sono stati direttamente riscontrati una serie di vincoli che suggeriscono di non considerarlo tra le alternative:

- Dal lato della trazione sussistono problemi di affidabilità non trascurabili.
- I costi di manutenzione sono notevoli
- La capacità interna del mezzo è inferiore a quella di un normale autobus, in quanto i motori, montati sul semiasse, rendono più ingombrante il blocco ruota/parafango.

- Le porte sono a comando manuale e presentano una velocità di apertura inferiore a quella di una autobus tradizionale, vanificando così il beneficio portato dalla maggior permeabilità complessiva del mezzo (dimensione delle porte e pianale interamente ribassato).
- Il costo del Civis è doppio rispetto ad un mezzo tradizionale al quale sia applicato il medesimo sistema di guida ottica.

L'unica esperienza "matura" di impiego del Civis è quella di Rouen, dove la guida ottica viene utilizzata sulla linea ad alta capacità "TEOR" solo in prossimità delle fermate per garantire la precisione nell'accostamento, mentre in linea il mezzo viene comunque condotto manualmente dall'autista. Evidentemente, l'apporto più significativo di tale sistema è quello relativo all'incarrozzamento, tanto che sia a Rouen che a Clermont-Ferrand la fornitura di nuovi veicoli Civis è stata sospesa. Le municipalità hanno infatti ritenuto più che soddisfacente il servizio offerto dai mezzi tradizionali ai quali è stato applicato il sistema automatico di guida ottica.

Clermont-Ferrand: Civis con sistema di guida ottica montato nella "proboscide" superiore (disattivato)

Clermont-Ferrand: Civis in tansito su tratta non attrezzata per la guida immateriale

Clermont-Ferrand: Civis in accostamento alla fermata (guida ottica disattivata)

Rouen: Allestimento interno di un Civis

4.2.1.3 Filobus

Un'ulteriore opzione riguarda la possibilità di utilizzare una tecnologia filoviaria con tradizionale alimentazione aerea. L'impiego di filobus è oggi limitato alle realtà che già dispongono degli impianti

necessari per l'esercizio su tali linee (linee aeree, sottostazioni di alimentazione, officine, ecc..), perché i costi di infrastrutturazione sono tali da non giustificarne la realizzazione ex-novo. Dal punto di vista dell'efficacia, infatti, il filobus è un mezzo che presenta le medesime caratteristiche degli autobus tradizionali in termini di capacità, velocità e comfort a bordo. I vantaggi della trazione elettrica con linea aerea sono esclusivamente ambientali (si sposta, centralizzandolo, il punto di generazione dell'energia), e vengono apprezzati soprattutto nelle grandi agglomerazioni metropolitane. Al di fuori di queste realtà, dato che oggigiorno i mezzi a motore endotermico di nuova generazione permettono il rispetto delle normative Euro4, i benefici ambientali portati dal filobus sono tutto sommato trascurabili.

Filobus Autodromo Busotto

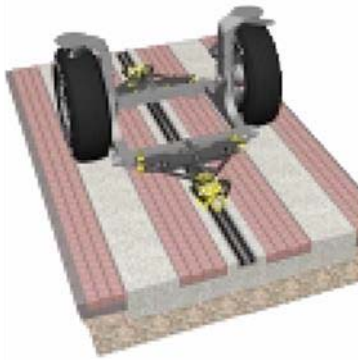
Una soluzione intermedia potrebbe prevedere, per contenere i costi di infrastrutturazione, l'introduzione di una soluzione filoviaria per l'esercizio della linea portante limitatamente all'area urbana. Così facendo, sulle tratte esterne il mezzo dovrebbe marciare a trazione autonoma, e considerando l'autonomia richiesta per coprire l'intera linea, si renderebbe comunque necessario l'utilizzo di mezzi con motore endotermico (gli accumulatori interni non garantiscono adeguata autonomia).

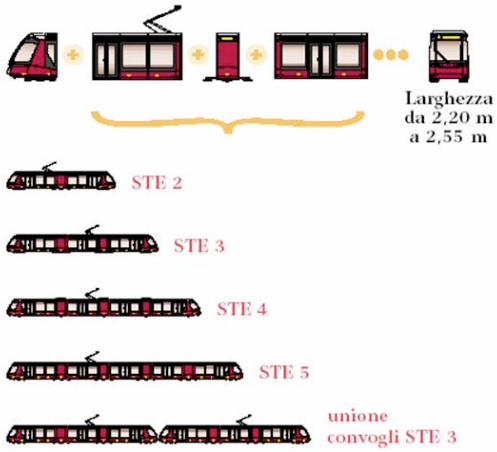
Un'ulteriore fattore critico che sconsiglia l'adozione di una tecnologia ibrida filoviaria/endotermica per l'area in questione è dato dalla necessità di aggancio alla linea aerea, impossibile in via automatica, e per il quale ogni corsa dovrebbe sopportare un perditempo tutto sommato ingiustificato.

Filobus Solaris Trollino (con trolley abbassato)

4.2.1.4 TransLohr

Il TransLohr è un tram su gomma (prodotto dalla francese Lohr), in cui la funzione di guida viene affidata ad una rotaia centrale annegata nell'asfalto, mentre la funzione di supporto è affidata a normali ruote gommate. Il sistema è a trazione elettrica con presa aerea ma, essendo dotato di accumulatori interni può – in caso di interruzioni lungo il percorso guidato – compiere alcune tratte fuori catenaria. I convogli sono modulari, ed offrono una media capacità (da 80 a 210 posti totali, a seconda della configurazione).





Tram su gomma TransLohr

I principali vincoli di questo sistema risiedono proprio nella sua "novità": essendo ancora in fase sperimentale (in Italia è attualmente in implementazione a Padova, Mestre e L'Aquila), e non esistendo esperienze consolidate di esercizio, l'incertezza sui costi di esercizio non è trascurabile. Un altro elemento di forte rigidità è costituito dal fatto che si tratta di un sistema "proprietario", prodotto da una sola azienda, e pertanto una volta scelto non sarà possibile affidarsi a ditte concorrenti per quanto riguarda ricambi, manutenzione, formazione, ecc…Un ulteriore limite è costituito dall'impossibilità di garantire un'interoperabilità con altre tecnologie consolidate, come quella ferroviaria o tranviaria.

4.2.1.5 Tram Bi-corrente

Questa opzione prevede l'impiego di materiale di tipo tranviario tradizionale, con impianto bicorrente (a 600 e a 3000 V in corrente continua), così da consentirne l'interoperabilità sull'attuale linea ferroviaria del Brennero.

A parte per la doppia alimentazione, i veicoli saranno di tipo tranviario, eventualmente accoppiabili tra loro secondo necessità. La linea, in questa ipotesi risulta facilmente affiancabile ad infrastrutture stradali esistenti o di progetto, poiché dimensioni e caratteristiche (con specifico riferimento alle interferenze) sono quelle tipiche di un tram in campo suburbano/extraurbano.

La scelta di questo tipo di materiale comporta alcune ripercussioni sulla velocità commerciale, a causa dalla maggior esposizione alle interferenze.

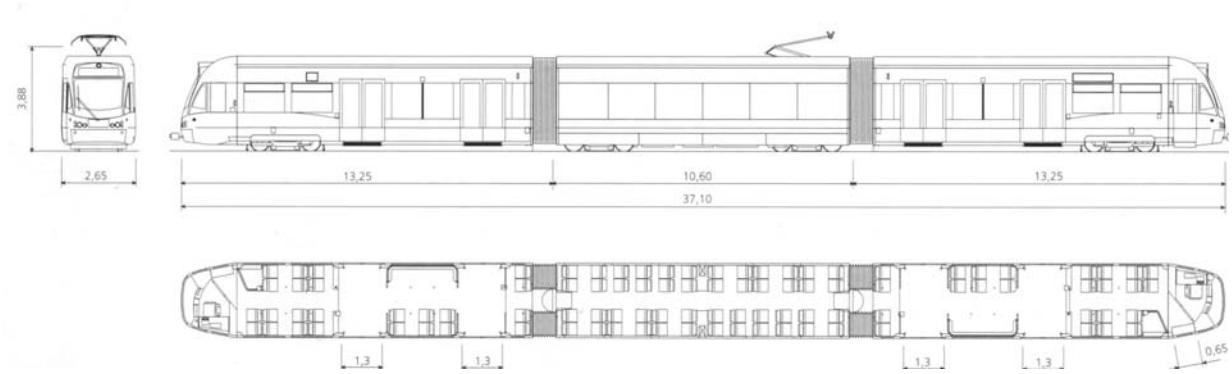
Treno-Tram di Saarbruecken su linea ferroviaria

Alla stazione ferroviaria

Tratta urbana

Fermata extraurbana con rendez-vous ferro-gomma

Fermata semplice periferica



Veicolo Bombardier S1000 utilizzato a Saarbrücken

4.2.1.6 Metropolitana Leggera

Questa opzione presenta le medesime caratteristiche del tram bi-corrente descritto sopra per quanto riguarda materiale e trazione, ma si contraddistingue per un maggior grado di protezione lungo

la linea. Le interferenze con la viabilità ordinaria sono limitate al minimo, e il sistema assume così le caratteristiche di una vera e propria linea metropolitana. La maggior protezione della linea permette infatti di costituire convogli di dimensioni maggiori rispetto ad un tram ordinario e, soprattutto, di aumentarne la velocità commerciale in maniera sensibile, con un impatto decisivo anche sulla capacità del sistema.

L'introduzione di un sistema del tipo Metropolitana Leggera garantirebbe una buona velocità di esercizio. Per contro i tracciati, dovendo contenere la interferenze con la viabilità esistente, ne verrebbero in qualche modo a risentire in termini di capillarità e pervasività. È difficile individuare, infatti, degli istradamenti interamente liberi da ingerenze con la viabilità esistente e, soprattutto con accessi laterali.

Linea di Metropolitana leggera ad Amsterdam

Metropolitana leggera ad Amsterdam. Stazione urbana

Treno-Tram di Karlsruhe. Stazione e Fermata extraurbana

Treno-Tram di Karlsruhe. Transito su linea ferroviaria e in campo urbano

4.2.2 SOLUZIONI INFRASTRUTTURALI E DI REGOLAZIONE

4.2.2.1 Corsie preferenziali

L'auspicabile riconfigurazione della rete del Trasporto Pubblico – anche nell'ipotesi di introduzione di un servizio ferrotranviario – non può escludere la necessità di inserire sui principali percorsi di penetrazione tratti di corsia preferenziale per i mezzi di trasporto pubblico. A questa modalità di trasporto va infatti riconosciuta la priorità rispetto al trasporto privato, in ragione tanto della sua maggiore efficienza nell'uso dello spazio stradale, quanto della necessità di garantire migliore accessibilità su mezzo collettivo e la sua integrazione con i servizi automobilistici e ferroviari.

La proposta di riferimento è costituita da una serie di percorsi protetti per il TPL prevalentemente mirata alla penetrazione urbana delle due direttrici portanti, che all'attualità scontano consistenti perditempo (in ora di punta) causati dalla congestione da traffico privato. I percorsi lungo i quali prevedere le corsie dedicate ai bus sono sostanzialmente gli assi di penetrazione diretta e di attestamento.

Lungo i percorsi identificati, è possibile realizzare:

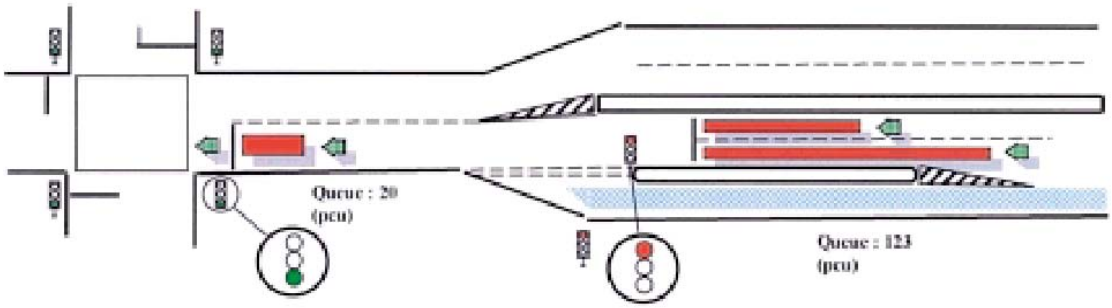
- corsie protette, fisicamente differenziate (attraverso ostacoli verticali) dalle corsie destinate al traffico privato;
- corsie preferenziali, delimitate da semplice segnaletica orizzontale.

La prima ipotesi è sicuramente più ambiziosa e forse non commisurata al numero di corse in essere lungo i percorsi identificati, mentre la seconda soluzione appare più idonea all'ambito locale e di facile realizzazione.

4.2.2.2 Bus Gate

L'obiettivo di favorire una migliore circolazione dei mezzi di trasporto pubblico sulla rete stradale in accesso ed all'interno dell'area urbana è innanzitutto costituita dall'ipotesi di introduzione di corsie preferenziali che, al fine di massimizzarne l'efficacia, andrà accompagnata da opportune misure di priorità al mezzo pubblico in corrispondenza delle principali intersezioni.

Il sistema proposto prevede l'introduzione dei cosiddetti *bus gate*. Questo tipo di provvedimento viene adottato sia quando i mezzi di trasporto pubblico utilizzano corsie preferenziali promiscue, separate da segnaletica verticale od orizzontale, sia quando viaggiano su corsie riservate, fisicamente delimitate da elementi in elevazione sulla pavimentazione. Il *bus gate* è un intervento di sistemazione e di riorganizzazione dell'intersezione, che presenta corsie e varchi distinti per le correnti veicolari privata e pubblica. Il sistema semaforico, opportunamente assistito da rilevatori elettronici, modifica il suo ciclo quando uno o più mezzi pubblici si presentano sulla corsia riservata (*bus gate)*, garantendo la priorità al mezzo pubblico nell'esecuzione della manovra di svolta. In questo modo, pertanto, è il mezzo pubblico a passare per primo al semaforo.



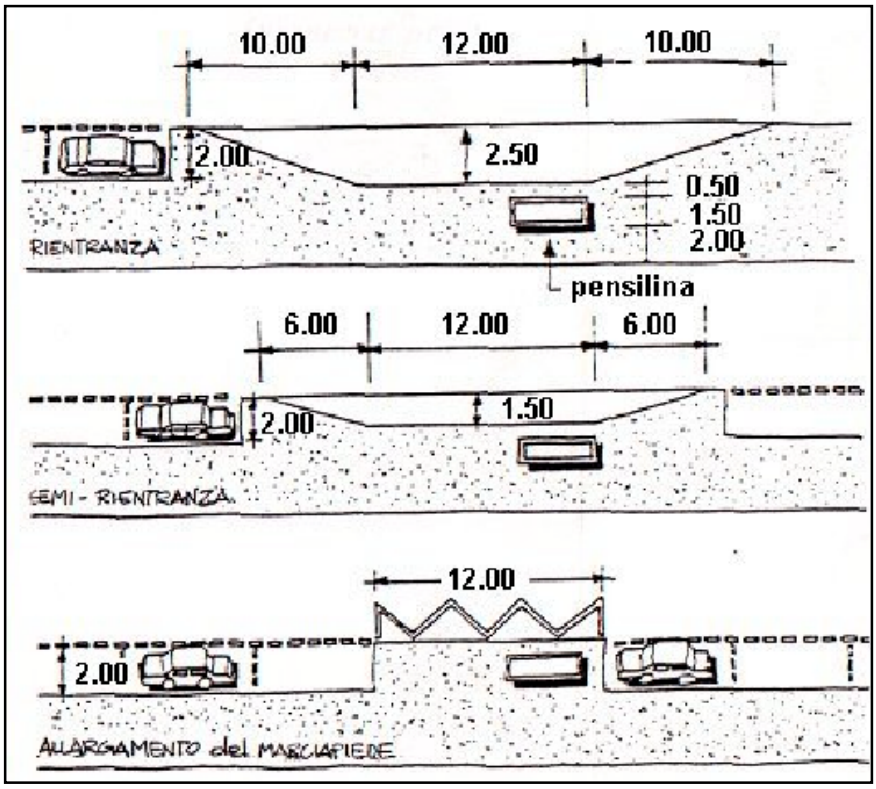
Configurazione tipo di un *bus gate* (strada con marcia a sinistra)

L'adozione di soluzioni come il *bus gate* permette di aumentare l'efficienza del trasporto collettivo riducendone i tempi di percorrenza, soprattutto in quelle porzioni di percorso più "esposte" all'interferenza con il traffico automobilistico ed alla congestione.

4.2.2.3 Fermate

Le piazzole di fermata dei mezzi pubblici per le strade di scorrimento hanno di norma una lunghezza totale di m 32 ed una profondità (rispetto alla striscia marginale) di m 2,50. Tali piazzole (golfi) sono da realizzare, oltre che a lato delle corsie a traffico promiscuo, anche a lato delle corsie riservate ai mezzi pubblici, al fine di consentire il sorpasso delle vetture in fermata da parte degli altri veicoli.

In ambito urbano esiste una soluzione alternativa al "golfo". Infatti, per ottenere un effetto di moderazione del traffico, e di protezione dalla sosta abusiva nello spazio della fermata, è possibile inserire in corrispondenza della fermata, una sporgenza del marciapiede. Questa soluzione non solo garantisce al bus la rapida ripresa della marcia dopo la sosta (senza doversi immettere nella corrente veicolare) ma permette di inserire un passaggio pedonale particolarmente sicuro per i passeggeri che scendono dal mezzo. Questi dovranno infatti attraversare la sola corsia opposta, essendo quella di provenienza occupata dal bus fermo alla fermata. Significativo è anche, in questo caso, il fatto che il mezzo pubblico sia sempre privilegiato rispetto al traffico automobilistico (che ne sopporta, pertanto, medesimi tempi e velocità).



Schemi tipo di fermate in ambito extraurbano (rientranza) ed urbano (semi-rientranza ed allargamento)
Fonte CETUR- WebStrade.

4.3 Presentazione delle alternative di tracciato e di sistema per il trasporto collettivo

Le strategie di intervento mirano a due fondamentali obiettivi: da una parte, il miglioramento dell'attrattività del servizio per l'utente finale, dall'altra, il miglioramento dell'efficienza della rete di trasporto pubblico. In funzione di questa duplice linea d'azione, vengono avanzate diverse proposte operative, che completano e dettagliano alcune linee di intervento costitutive dello lo scenario di riferimento:

- consolidamento ed efficientamento della rete portante intercomunale del basso Sarche,
- protezione ed agevolazione della rete di TPL in accesso all'area attraverso percorsi protetti e varchi privilegiati (*bus gate*),
- supporto all'intermodalità attraverso piccole aree di sosta per interscambio privato-pubblico in corrispondenza delle fermate attrezzate principali della rete portante,

- integrazione tariffaria, già prevista a livello provinciale, con cui il medesimo titolo di viaggio darà diritto all'utilizzo della rete extraurbana, di quella urbana e dei servizi ferroviari.

L'elenco delle possibili soluzioni individuate viene sintetizzato nella tabella seguente in relazione a due variabili:

1. opzioni di potenziamento della SS240 per i collegamenti viabilistici del Basso Sarca con l'asse della val d'Adige,
2. tipo di tecnologia che può essere adottata per il sistema di trasporto collettivo.

Tabella 29 – matrice di correlazione assetto SS240 – tecnologie TPL – configurazioni di tracciato del TPL

		OPZIONE POTENZIAMENTO SS240		
		Tracciato attuale	Variante di tipo C2	Variante di tipo B1
TECNOLOGIE PER IL TRASPORTO COLLETTIVO	Autobus	Pretramvia nella "Busa" con estensione del servizio fino a Rovereto (opzione A)	Pretramvia nella "Busa" con estensione del servizio fino a Rovereto via SS240 attuale riservata a TPL e frontisti (opzione C)	Pretramvia nella "Busa" con estensione del servizio fino a Rovereto via SS240 attuale riservata a TPL e frontisti (opzione C)
	Filobus	Pretramvia nella "Busa" (opzione A)	Pretramvia nella "Busa" (opzione A)	Pretramvia nella "Busa" (opzione A)
	LTR	- Tramvia nella "Busa" (opzione A) - Tramvia Rovereto-Arco o stazione di Mori-Arco via galleria di nuova realizzazione Mori-Torbole riservata al TPL (opzione B)	- Tramvia Rovereto-Arco o stazione di Mori-Arco via galleria di nuova realizzazione Mori-Torbole riservata al TPL (opzione B) - Tramvia Rovereto-Arco o stazione di Mori-Arco via SS240 attuale riservata a TPL e frontisti (opzione C)	- Tramvia Rovereto-Arco o stazione di Mori-Arco via galleria di nuova realizzazione Mori-Torbole riservata al TPL (opzione B) - Tramvia Rovereto-Arco o stazione di Mori-Arco via SS240 attuale riservata a TPL e frontisti (opzione C)
	Treno tram	- Metropolitana leggera stazione di Mori-Arco via galleria di nuova realizzazione Mori-Torbole riservata al TPL (opzione B)	- Metropolitana leggera stazione di Mori-Arco via galleria di nuova realizzazione Mori-Torbole riservata al TPL (opzione B)	- Metropolitana leggera stazione di Mori-Arco via galleria di nuova realizzazione Mori-Torbole riservata al TPL (opzione B) - Metropolitana leggera stazione di Mori-terminal "Busa" che utilizza il tracciato del preforo (opzione D)

4.3.1 CONSIDERAZIONI

Per ognuna delle opzioni individuate, si fornisce una descrizione sintetica delle relative caratteristiche e dei rispettivi punti di forza e di debolezza in previsione delle valutazioni che verranno effettuate nella fase successiva del presente lavoro.

4.3.1.1 Opzione A

L'opzione di pretramvia o tramvia nella "Busa" richiede di predisporre lungo il tracciato storico che collega Torbole, Riva e Arco una sede riservata/protetta che consenta buone prestazione del trasporto collettivo lungo tale itinerario, spostando ove possibile i flussi automobilistici su viabilità più periferica (lontano dalla costa o su tracciati di nuova realizzazione)

Richiede inoltre di individuare la localizzazione di parcheggi di interscambio per favorire l'accessibilità alle aree pregiate con mezzo collettivo.

Qualunque sia la tecnologia adottata, lungo la sede del TPL potrebbero correre i servizi di carattere suburbano/interurbano attestati a Rovereto a sostituzione/integrazione delle corse della attuale linea 301. I mezzi utilizzati dovrebbero avere caratteristiche tali da garantire velocità di incarrozzamento (porte multiple e pianale ribassato) e possibilità di viaggiare in piedi.

Per la **soluzione filoviaria** l'estensione oltre Torbole, se possibile da un punto di vista strettamente tecnico, è sconsigliabile per le scarse prestazioni in termini di velocità commerciali e l'elevato impatto paesaggistico.

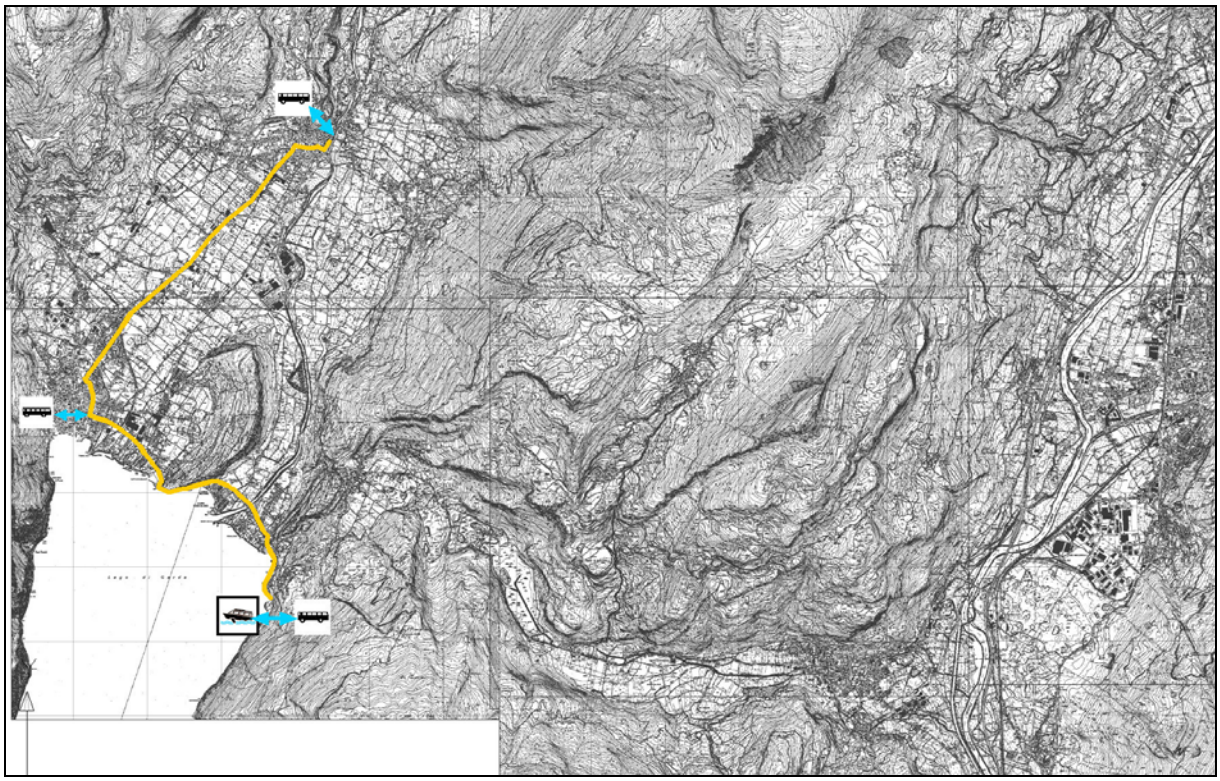


Figura 21 – Trasporto Collettivo: alternativa di tracciato, opzione A

4.3.1.2 Opzione B

Tale opzione richiede la realizzazione di una galleria riservata al TPL tra Mori e Torbole, per un'estensione di circa 4km. Il passaggio sarebbe consentito esclusivamente a veicoli a guida vincolata; tale ipotesi esclude quindi il sistema filoviario. La sezione della galleria potrebbe essere tale da ospitare un unico binario, per cui verrebbe garantita una frequenza di 6 corse/h (cadenzamento ai 10'), del tutto sufficiente a soddisfare la domanda di scambio Val d'Adige-Basso Sarca, anche in ore di punta o in periodi di traffico turistico particolarmente intenso.

La galleria consentirebbe di realizzare una linea che, senza rotture di carico per gli utenti e con prestazioni molto elevate in termini di velocità commerciali nei tratti extraurbani e di capillarità del servizio nei tratti urbani, metta a sistema Mori, Torbole, Riva ed Arco. Oltre ai parcheggi a ridosso delle aree urbane, è necessario prevedere un parcheggio di interscambio in uscita dalla variante di Mori.

Nell'ipotesi di ricorso a **tecnologia LRT**, il corridoio tranviario potrebbe essere attestato alla stazione di Mori (I binario), dove si renderebbe necessario attrezzare l'interscambio e garantire i rendez-vous tra servizi ferroviari e servizi tranviari. Alternativamente potrà essere valutata la prosecuzione della linea fino a Rovereto, dove avverrebbe la distribuzione dell'utenza all'interno della città; in questa ipotesi l'attestamento dovrebbe avvenire nel piazzale retrostante la stazione ferroviaria, dove il

Piano di Bacino del Trasporto Pubblico Locale ha previsto anche l'attestamento dei servizi extraurbani e dove verrebbe garantito l'interscambio tra le diverse modalità di trasporto collettivo (treno, LRT, autobus urbano, autobus extraurbano).

Nell'ipotesi di ricorso a **tecnologia treno-tram**, l'infrastrutturazione del corridoio sarebbe sicuramente limitata alla stazione di Mori, dove avverrebbe il raccordo con la linea ferroviaria del Brennero; i convogli potrebbero proseguire senza rottura di carico per gli utenti fino a Rovereto e Trento o più a nord realizzando, in funzione di specifiche esigenze, servizi portanti di trasporto collettivo locale o servizi a carattere turistico.

L'opzione di realizzare una galleria dedicata al trasporto collettivo rappresenta una scelta fortemente orientata a privilegiare il trasporto collettivo in esame che Merci e privilegiare TPL

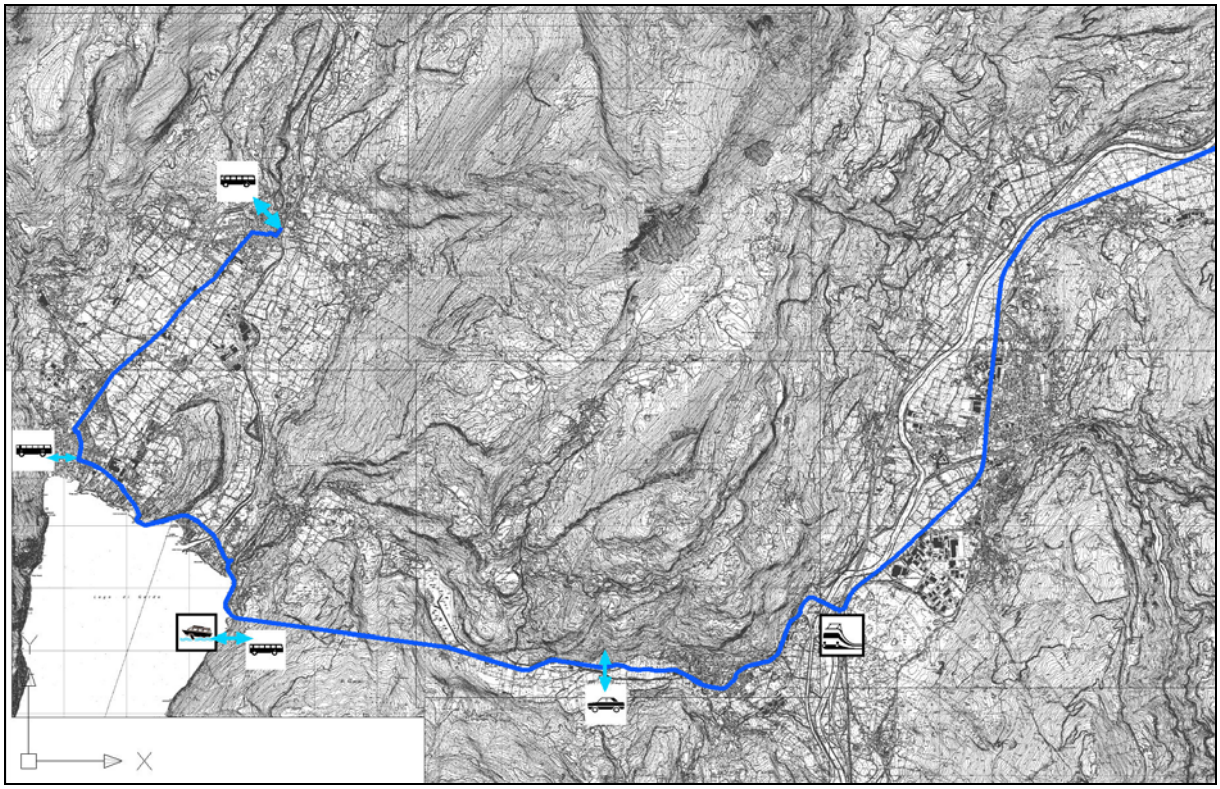


Figura 22 - Trasporto Collettivo: alternativa di tracciato, opzione B

4.3.1.3 Opzione C

Questa opzione intende sfruttare come canale privilegiato per il trasporto collettivo la viabilità esistente (SS240 tra Nago e Torbole) nel caso in cui questa venga scaricata dai traffici di scambio riversati su viabilità di nuova realizzazione (galleria nelle due ipotesi). In questo modo il traffico veicola-

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

re e di mezzi pesanti verrebbe convogliato in un'area baricentrica rispetto al bacino del Basso Sarca, a ridosso dei principali insediamenti produttivi, mentre il trasporto collettivo garantirebbe un collegamento più diretto con la zona costiera a maggiore attrattività turistica.

Lungo il tratto della SS240 con peggiori caratteristiche plano-altimetriche dovrebbero essere applicate misure restrittive di regolamentazione della circolazione che impongano il divieto di attraversamento del tratto stradale; in questo modo il trasporto collettivo, non condizionato dal traffico veicolare ad eccezione di una quota minima dei frontisti, potrebbe mantenere buone prestazioni nonostante tortuosità e pendenza oltre ad essere il presupposto per la riqualificazione di uno dei tratti di maggior valore sotto il profilo paesaggistico-ambientale.

L'unico mezzo compatibile con questa opzione è, oltre ovviamente a quello automobilistico, l'LRT, in grado di muoversi su tracciati con pendenze superiori al 5%. Per la prosecuzione della linea oltre Mori vale quanto già detto per l'opzione C relativamente alla tecnologia LRT.

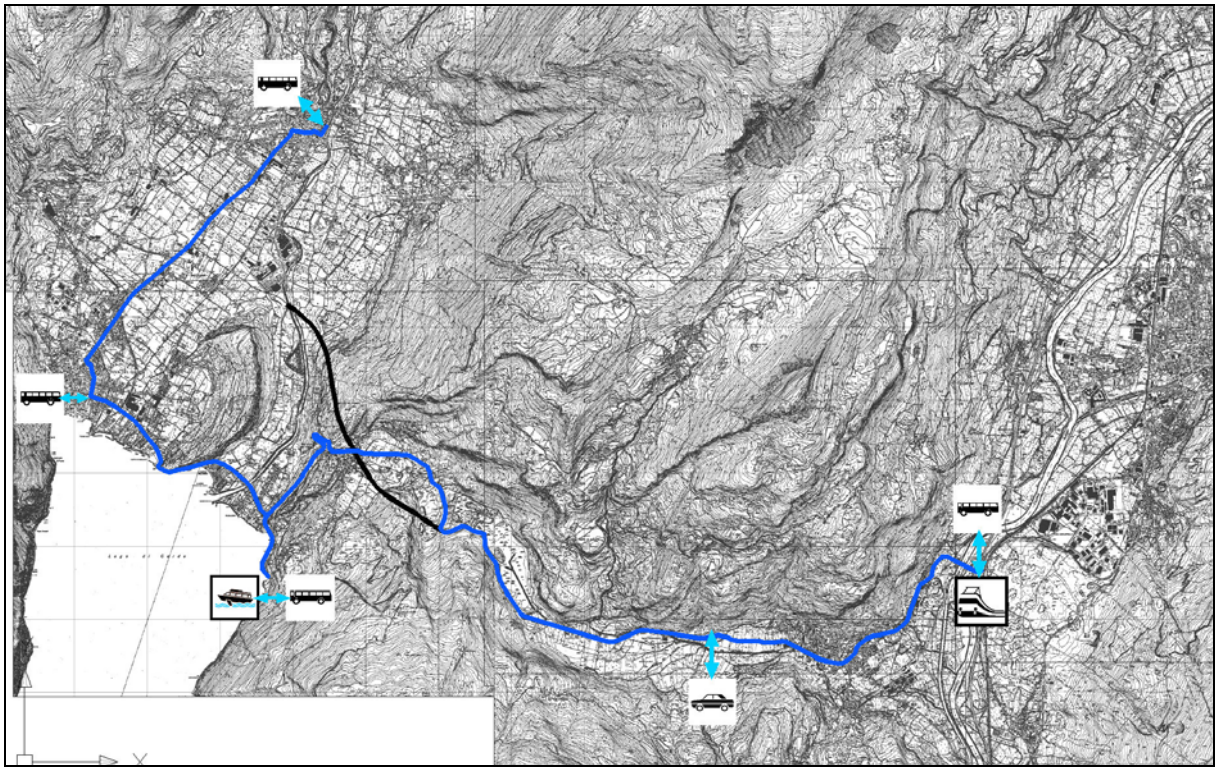


Figura 23- Trasporto Collettivo: alternativa di tracciato, opzione C

4.3.1.4 Opzione D

Questa opzione intende sfruttare come sede riservata per il trasporto collettivo tra Loppio e Busa il tunnel di preforo della galleria che si dovrebbe realizzare nel caso in cui l'Amministrazione Provinciale scelga di valutare una variante alla SS240 di tipo B1.

Le caratteristiche di questo tunnel, del tutto comparabili con quello presentato nell'opzione C, impongono anche in questo caso un sistema a guida vincolata e una frequenza massima di 6 corse/h (cadenzamento ai 10').

Lo sbocco del tunnel in un'area baricentrica della "Busa" ma lontana da entrambi i centri principali (Riva e Arco) presenta alcune criticità. In primo luogo ogni estensione della linea verso uno dei due centri principali (Riva e Arco) escluderebbe l'altro, imponendo una rottura di carico per gli utenti ed eliminando i benefici ottenibili da un sistema che è sostenibile solo nella misura in cui assomma in sé una molteplicità di funzioni: collegamento tra i centri dell'area, collegamento dell'area con il capoluogo di riferimento (Rovereto) e accessibilità pubblica dall'asse del Brennero ad un'area a forte attrattività turistica. D'altra parte un percorso che includa entrambi i centri, ad esempio ripercorrendo il vecchio tracciato ferroviario e servendo dallo sbocco del tunnel prima Arco e poi Riva e Torbole, risulterebbe poco efficiente in particolare per i lunghi tempi di accesso alla zona costiera.

Tenuto conto di ciò, l'ipotesi che appare maggiormente sostenibile è quella di realizzare un'infrastruttura ferro-tranviaria tra la stazione di Mori e una stazione di nuova realizzazione situata allo sbocco del tunnel (nuova stazione Alto Garda). I treno-tram provenienti dall'asta dell'Adige potrebbero proseguire oltre Mori lungo tale infrastruttura, sfruttando il raccordo qui realizzato, e attestarsi alla nuova stazione Alto Garda, dove avverrebbe l'interscambio con il sistema portante di trasporto collettivo della "Busa", che potrebbe essere costituito da servizi automobilistici o realizzato con tecnologia filoviaria o LRT. In questo modo, se da una parte si impone a tutti gli utenti di scambio una rottura di carico alla nuova stazione Alto Garda, dall'altra si garantiscono elevatissime velocità commerciale e collegamenti diretti rispetto ai centri principali della provincia e ai nodi ferroviari principali di accesso alla rete della lunga percorrenza.

La tecnologia treno-tram apre la strada anche all'opportunità di un uso combinato dell'infrastruttura per il **trasporto selettivo di merci**, nelle fasce in cui la rete è scarica (di notte ed eventualmente in ora di morbida diurna). L'esistenza di una serie di poli industriali di rilevanza alla scala provinciale conferma l'opportunità di valutare con maggior dettaglio ed in uno studio successivo la domanda potenziale di trasporto merci su ferro nella zona. In caso di riscontro positivo occorrerà valutare l'ubicazione della nuova stazione Alto Garda in rapporto all'esigenza di affiancarvi una piattaforma logistica a servizio delle attività produttive della zona.

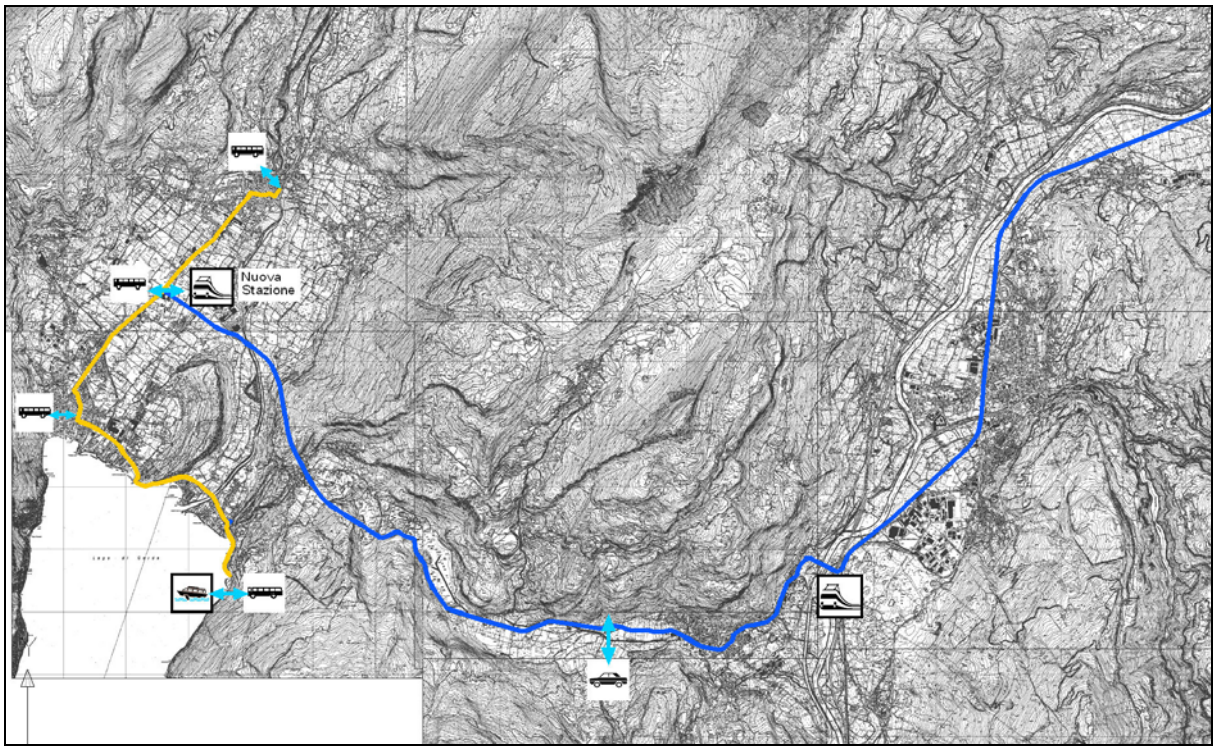


Figura 24- Trasporto Collettivo: alternativa di tracciato, opzione D

5 Le simulazioni

5.1 Premessa

Come accennato in sede introduttiva, l'impostazione del lavoro ha dovuto tener conto dei dati già disponibili non essendo previste indagini ad hoc. In particolare l'esame dei profili orari del trasporto collettivo nell'area oggetto di studio ha fatto emergere l' indifferenza di questi ultimi rispetto alle condizioni del traffico veicolare durante l'arco della giornata. La velocità commerciale media registrata da modello sulla base degli orari da programma di esercizio risulta pari a circa 22 Km/h che rappresenta un valore estremamente elevato se riferito ad un contesto suburbano, in fasce di punta e senza dispositivi di priorità di marcia al trasporto collettivo. La stima delle velocità medie di percorrenza delle auto in ambito urbano effettuate con il modello sullo scenario calibrato allo stato attuale è risultata dello stesso ordine di grandezza. Ciò rende inapplicabile il modello per la stima dei benefici derivanti dall'introduzione di corsie riservate o dispositivi di priorità al trasporto pubblico a meno di imporre profili orari tecnicamente inverosimili in ambito suburbano per sistemi di trasporto collettivo in superficie e in sede parzialmente riservata. Per questo motivo la metodologia di lavoro seguita per le simulazioni ha previsto:

- l'implementazione e la verifica di scenari infrastrutturali di riassetto della viabilità nell'area oggetto di studio, contenenti sia ipotesi già consolidate o in corso di realizzazione, che alternative progettuali di lungo periodo;
- l'implementazione e la verifica di scenari di riassetto della circolazione a due orizzonti temporali (2006 e 2010) compatibili con le opere stradali programmate e tesi a valutare l'impatto sul traffico privato derivante dalla creazione di una serie di tratti di corsia preferenziale per un sistema portante di trasporto collettivo operante tra Arco, Riva e Torbole. Le valutazioni effettuate costituiscono in ogni caso una base di partenza per un successivo affinamento dello studio mediante indagini mirate e l'applicazione di modelli di microsimulazione dinamica del corridoio individuato.

Complessivamente verranno simulati gli scenari di seguito elencati.

Tabella 30 Scenari delle simulazioni

	2006		2010	
Feriale Invernale 7-9	Base	Sensi unici TPL	Base	Sensi unici TPL
Sabato Estivo 10-12	Base	Sensi unici TPL	Base	Sensi unici TPL

5.2 Gli scenari infrastrutturali

5.2.1 LO SCENARIO ATTUALE

Lo scenario attuale è quello implementato per la calibrazione del modello ed è relativo al 2005, in quanto i rilievi effettuati dalla Provincia Autonoma di Trento di cui al paragrafo 2.1.4 sono stati effettuati nel corso del 2005.

Il grafo stradale risulta quindi congruente con la situazione in essere all'atto dei rilievi compresa ad esempio la chiusura del senso di marcia lungo la SP 36 nel tratto compreso fra la SS 421 e via San Tommaso in direzione Arco dovuta ai lavori in corso.

Come detto sono state ricostruite le due situazioni tipo di un feriale invernale nelle due ore di punta del mattino 7-9 e, vista la forte attrattività turistica dell'area, di un sabato estivo la cui fascia bioraria di punta risulta invece compresa fra le 10 e le 12.

Sia per le simulazioni relative al feriale invernale che per quelle relative al sabato estivo si riporta nei paragrafi successivi una breve descrizione degli scenari, evidenziando le criticità che emergono.

5.2.1.1 Feriale invernale

Per verificare l'attendibilità del modello di simulazione, si riporta nella successiva Figura 25 il confronto tra i valori di flusso stimati dal modello Visum (in verde) e quelli rilevati su strada (in rosso).

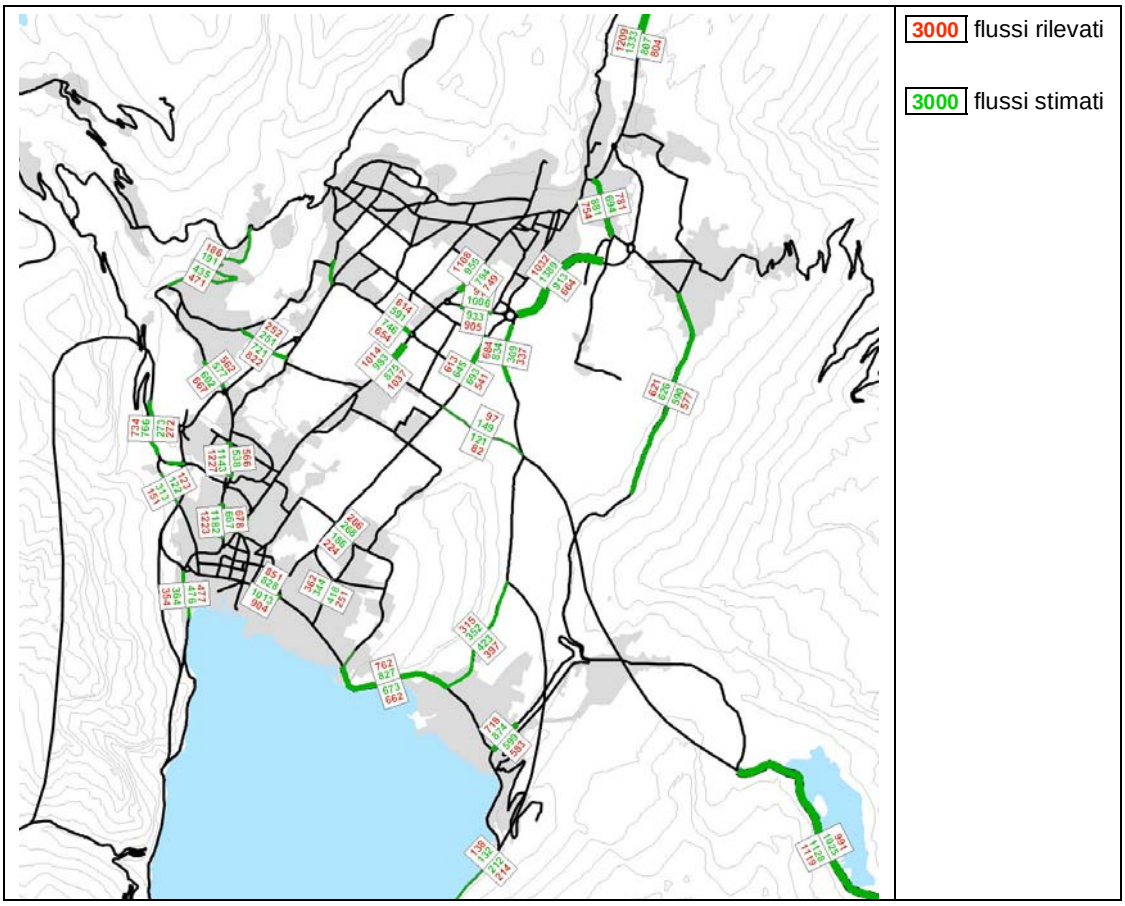


Figura 25 - 2005 fer. inv. 7-9: flussi rilevati e stimati dal modello

Si registra una sostanziale conformità dei dati.

Di seguito vengono riportati il flussogramma e i livelli di congestione della rete.

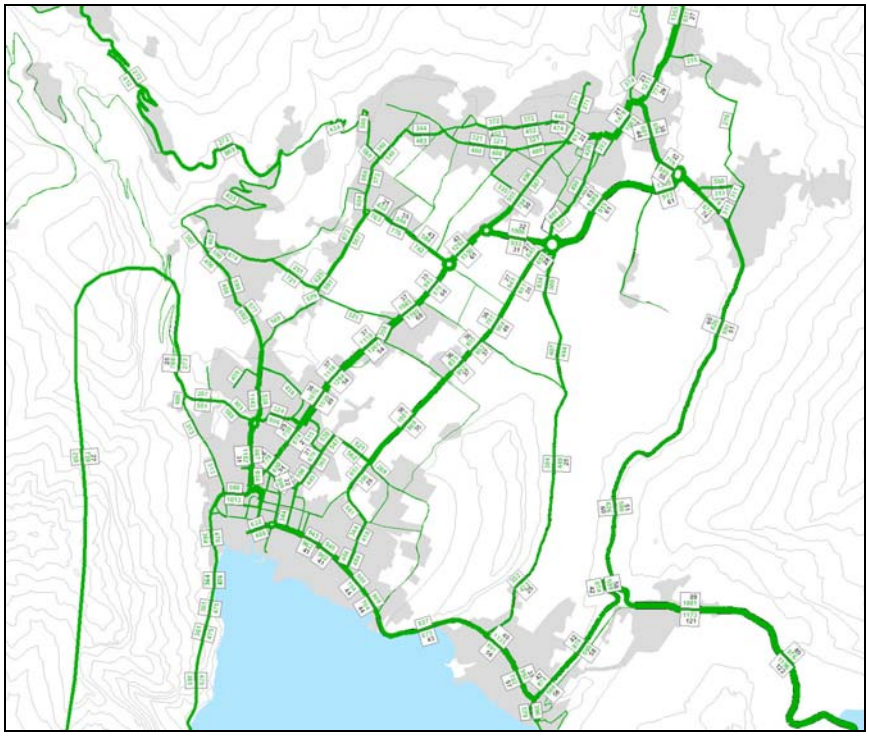


Figura 26 - 2005 fer. inv. 7-9: flussogramma

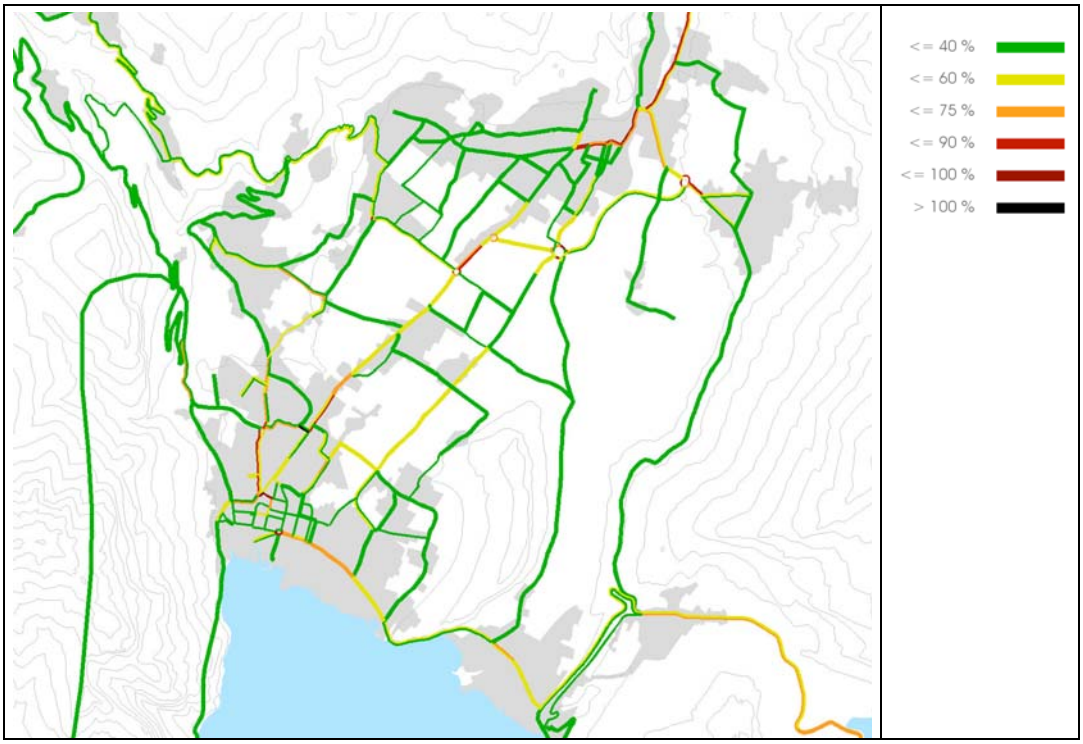


Figura 27 - 2005 fer. inv. 7-9: congestione

Le strade più trafficate risultano essere, come si può notare dal flussogramma, le principali arterie di accesso all'Alto Garda, ossia la SS 240 proveniente da Mori e la SS 45 bis da Drò. La SS 45 bis risulta molto trafficata anche nel tratto compreso fra Arco e Riva del Garda per l'accesso alle zone industriali ed alle attività commerciali dislocate lungo la stessa. È presente anche una quota di traffico di scambio di lungo percorso tra i centri di Arco e Riva, questi utilizzano però maggiormente l'itinerario costituito dalla SP 118. Risulta infine molto utilizzata la circonvallazione di Arco Sud, in particolare dai tutti i traffici di collegamento fra la zona nord est, Drò e Bolognano, diretti verso Riva del Garda e le zone Industriali di Arco.

La rete non presenta particolari criticità in termini di congestione nelle due ore di punta del mattino del feriale invernale.

5.2.1.2 Sabato estivo

Si riporta nella successiva Figura 28 il confronto tra i valori di flusso stimati dal modello Visum (in verde) e quelli rilevati su strada (in rosso).

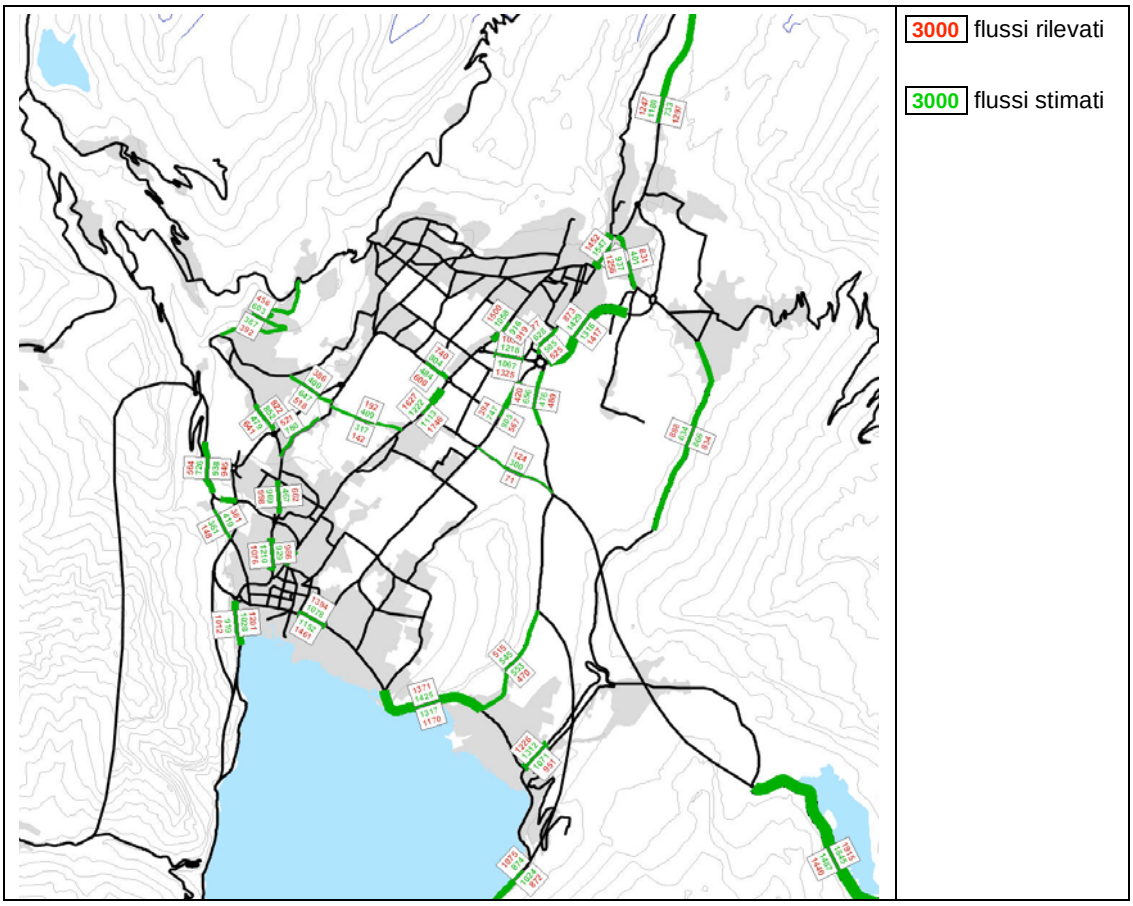


Figura 28 - 2005 sab. est. 10-12: flussi rilevati e stimati

Risulta una sostanziale conformità dei dati. Per alcuni tratti gli scostamenti sono maggiori rispetto al feriale invernale; ciò è dovuto al minor numero di dati di base che erano disponibili per la calibrazione del modello relativamente al periodo estivo.

Le immagini successive riportano flussogramma, livelli di congestione e variazioni di flusso rispetto allo scenario relativo al periodo invernale (in rosso sono indicati gli aumenti di flusso).

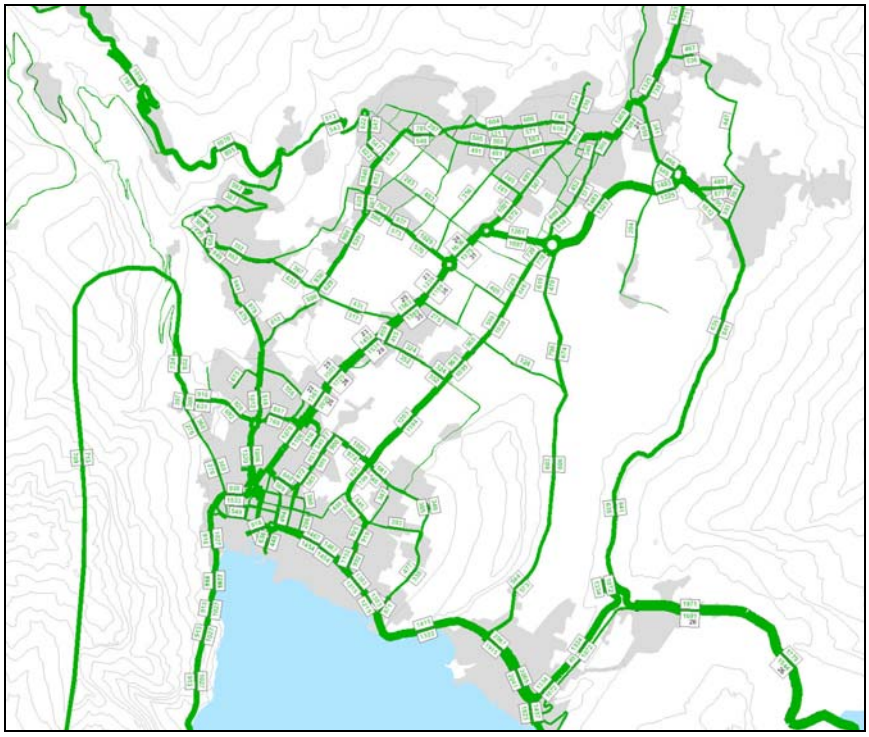


Figura 29 - 2005 sab. est. 10-12: flussogramma

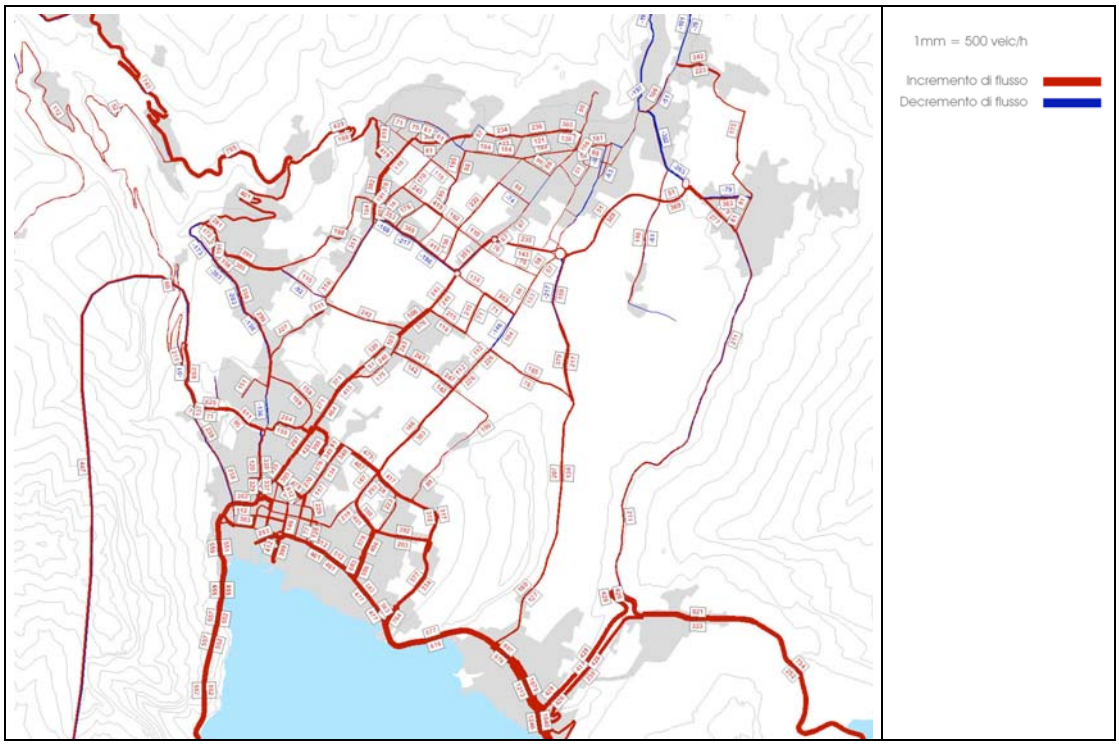


Figura 30 - 2005 sab. est. 10-12: variazioni di flusso rispetto al feriale invernale 7-9

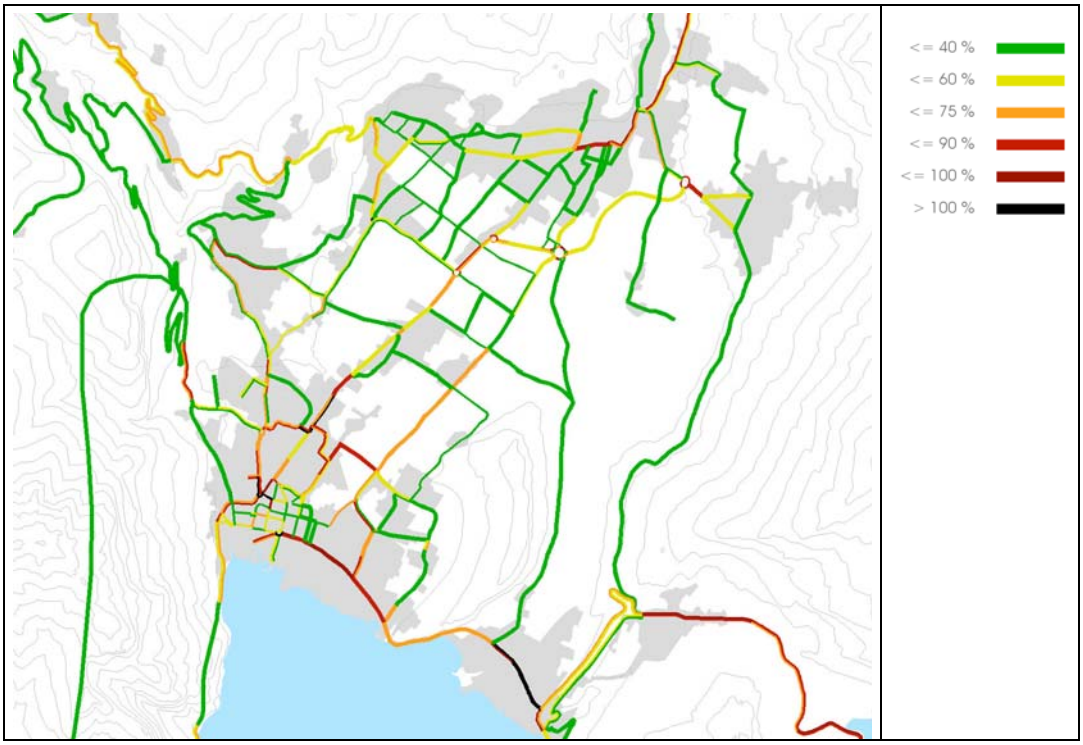


Figura 31 - 2005 sab. est. 10-12: congestione

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
SINCERT
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

La Figura 30 evidenzia un notevole incremento dei flussi nel periodo estivo rispetto a quello invernale, dovuto alla componente turistica. In particolare si verifica un forte incremento:

- lungo la SS 240 da Mori, principale via di accesso al comprensorio dell'Alto Garda da tutto il sistema autostradale
- nel tratto fra Torbole e Riva del Garda, dove sono situate le principali spiagge e concentrate le strutture ricettive,
- lungo le Gardesane, interessate da un traffico di collegamento tra principali siti turistici lungo il Lago, ovviamente presente quasi esclusivamente nel periodo estivo.

Nelle condizioni di traffico del sabato estivo si ha in generale una rete più congestionata; nello specifico si raggiunge la saturazione:

- lungo la SS 240 fra Torbole e Riva nel tratto precedente la galleria,
- all'interno dell'area urbana di Riva, con particolare riferimento ai due nodi principali di connessione tra la viabilità principale (SS 240 e SS 45 bis) e la viabilità urbana, costituiti dalle rotatorie dell'Inviolata e della fiera,
- via Martiri, unica alternativa di collegamento all'Inviolata per i flussi diretti e provenienti da ovest con la SS 45 bis.

5.2.2 LO SCENARIO 2006

Lo Scenario 2006 comprende l'apertura degli interventi già in corso di realizzazione:

- Circonvallazione Arco Nord
- Prolungamento della SP 37 dalla SS 421 alla SS 45bis (Comai bis).

Lungo la SP 36 viene anche riattivato il doppio senso di marcia nel tratto compreso fra la SS 421 e via San Tommaso in direzione Arco dopo la sua chiusura dovuta ai lavori di ampliamento effettuati nel 2005. Questo scenario verrà preso a riferimento per gli scenari futuri.

Una rappresentazione degli interventi aggiuntivi di questo scenario rispetto al 2005 è riportata nell'immagine seguente.

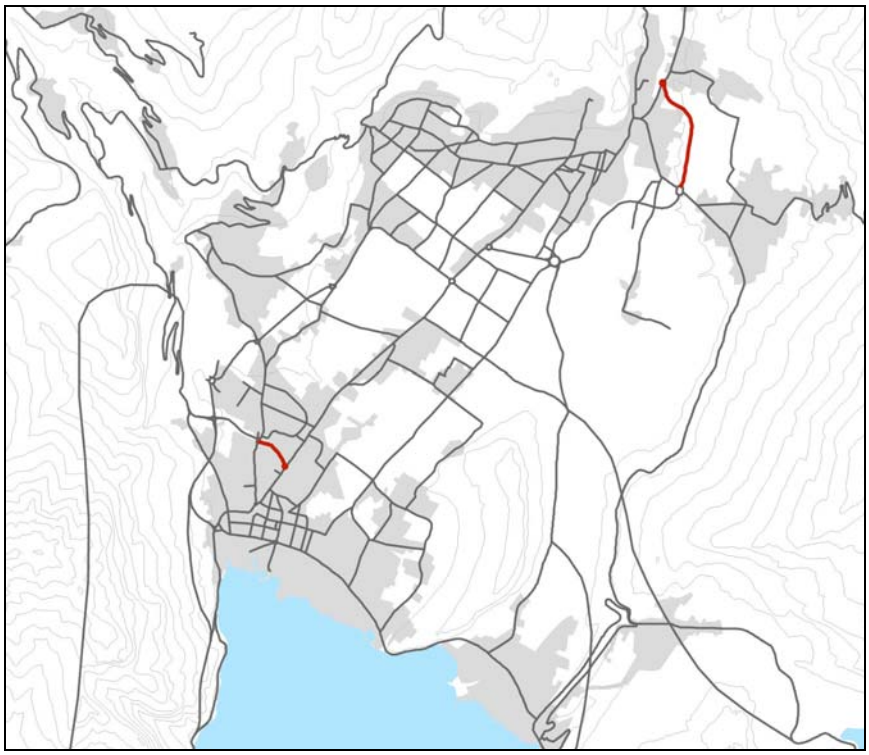


Figura 32 - Nuovi interventi realizzati al 2006

Di seguito si riporta l'analisi del funzionamento di questa configurazione infrastrutturale sia con i traffici del feriale invernale tipo che con quelli del sabato estivo. Per ognuno dei periodi di simulazione considerati si riportano il flussogramma, i livelli di congestione della rete e le variazioni di flusso rispetto allo scenario attuale.

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

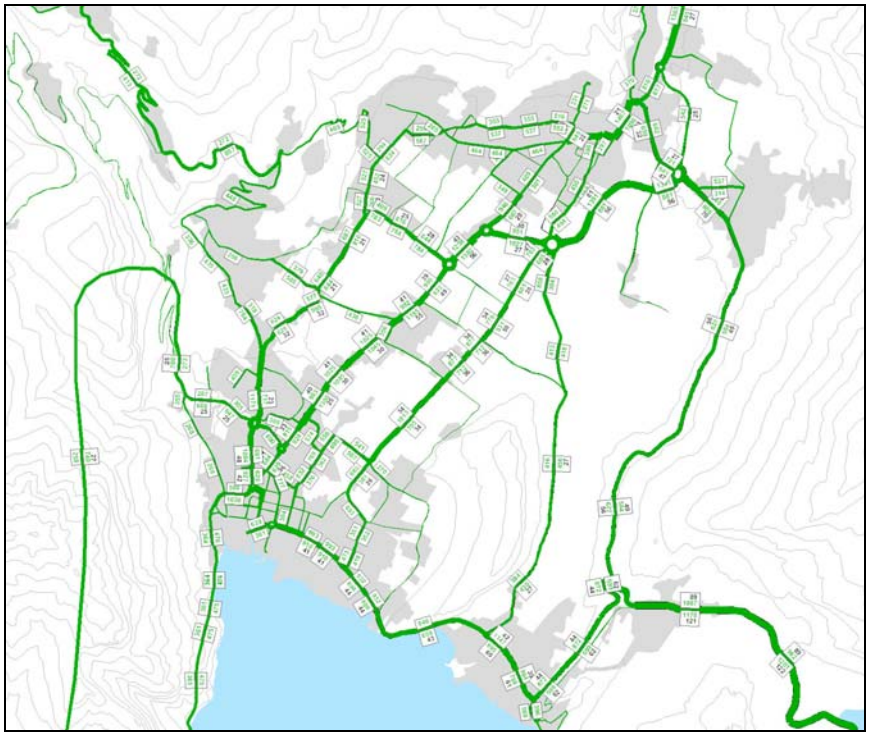


Figura 33 - 2006 fer. inv. 7- 9: flussogramma

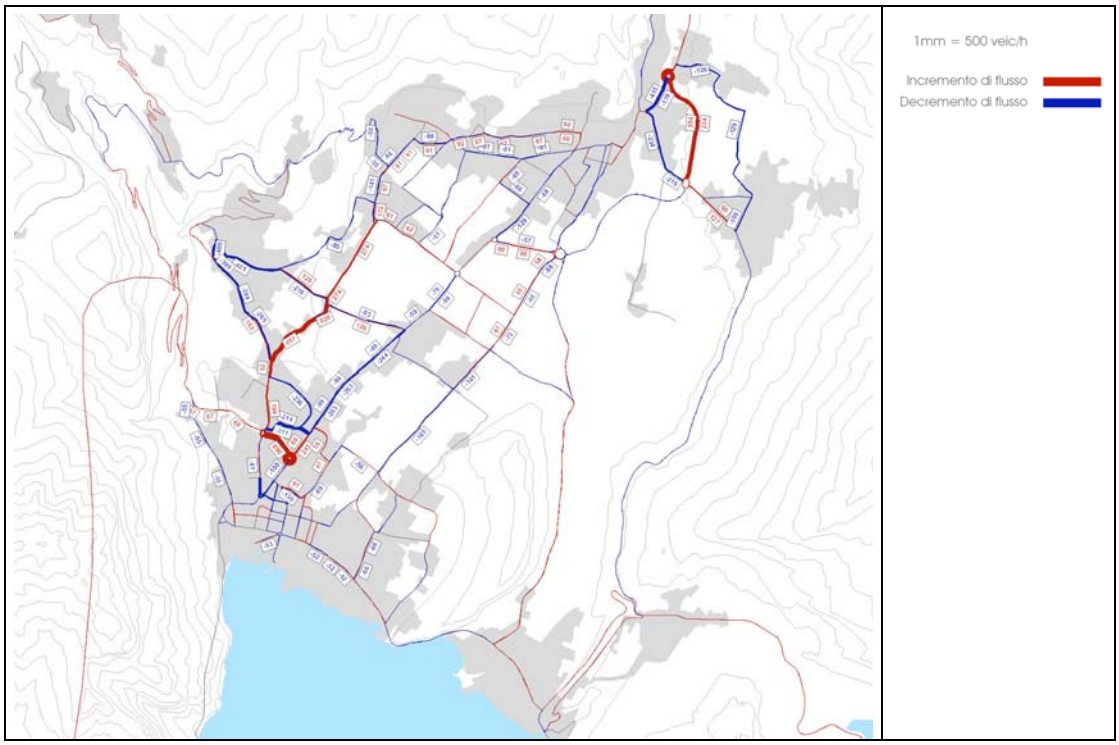


Figura 34 - 2006 fer. inv. 7-9: variazioni di flusso rispetto allo Stato Attuale 2005

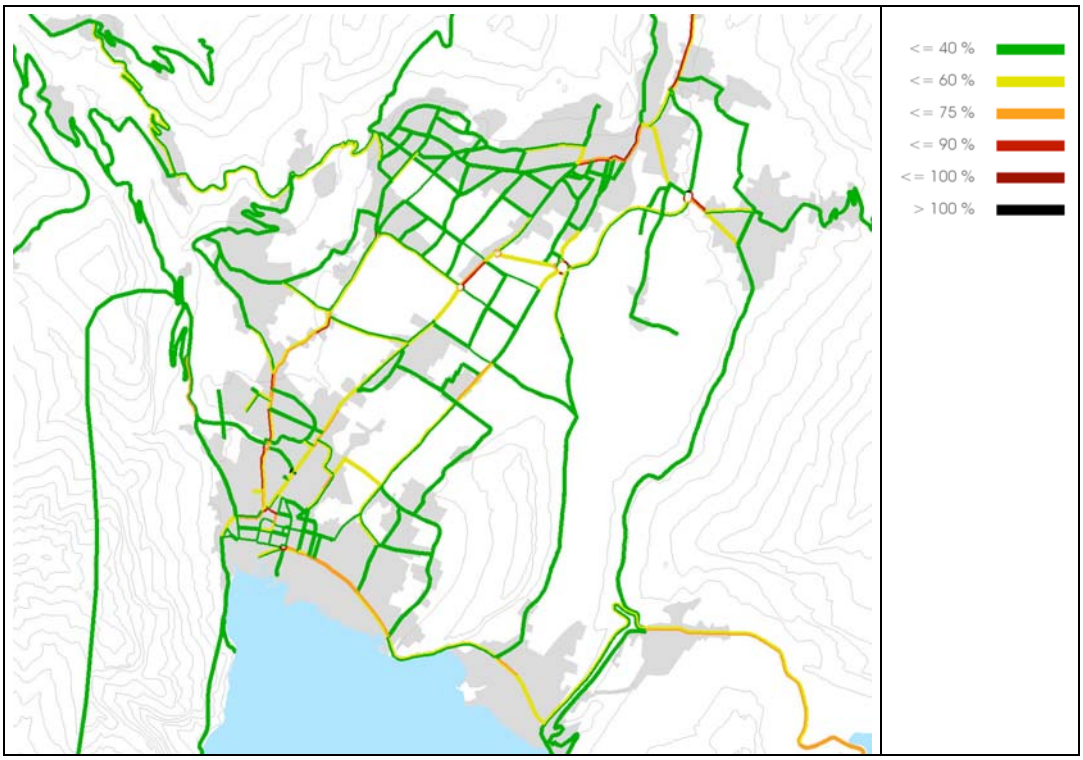


Figura 35 – 2006 fer. inv. 7-9: livelli di congestione della rete

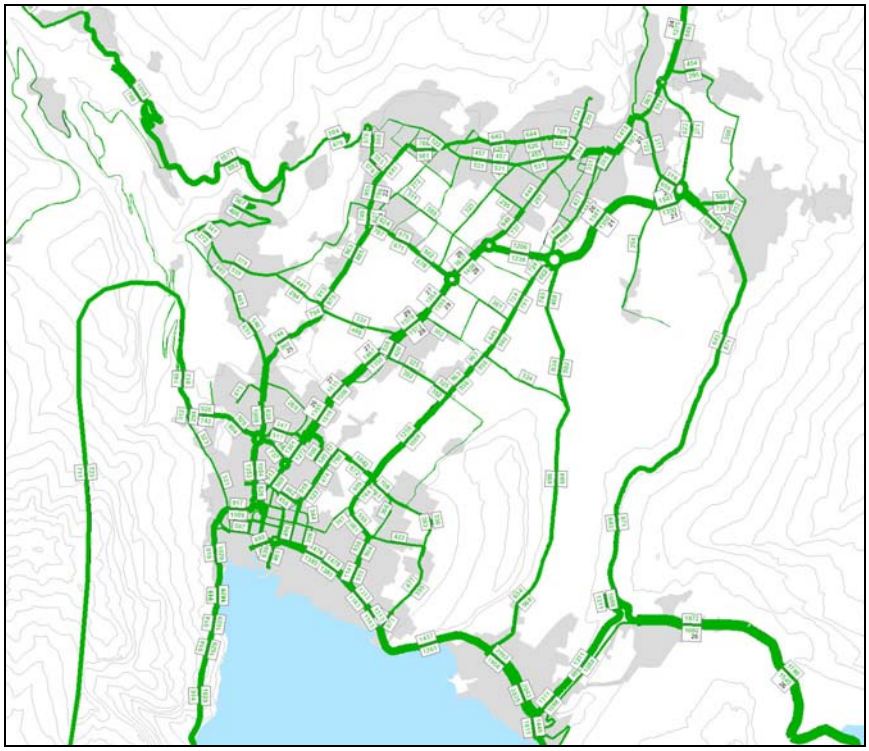


Figura 36 - 2006 sab. est. 10-12: flussogramma

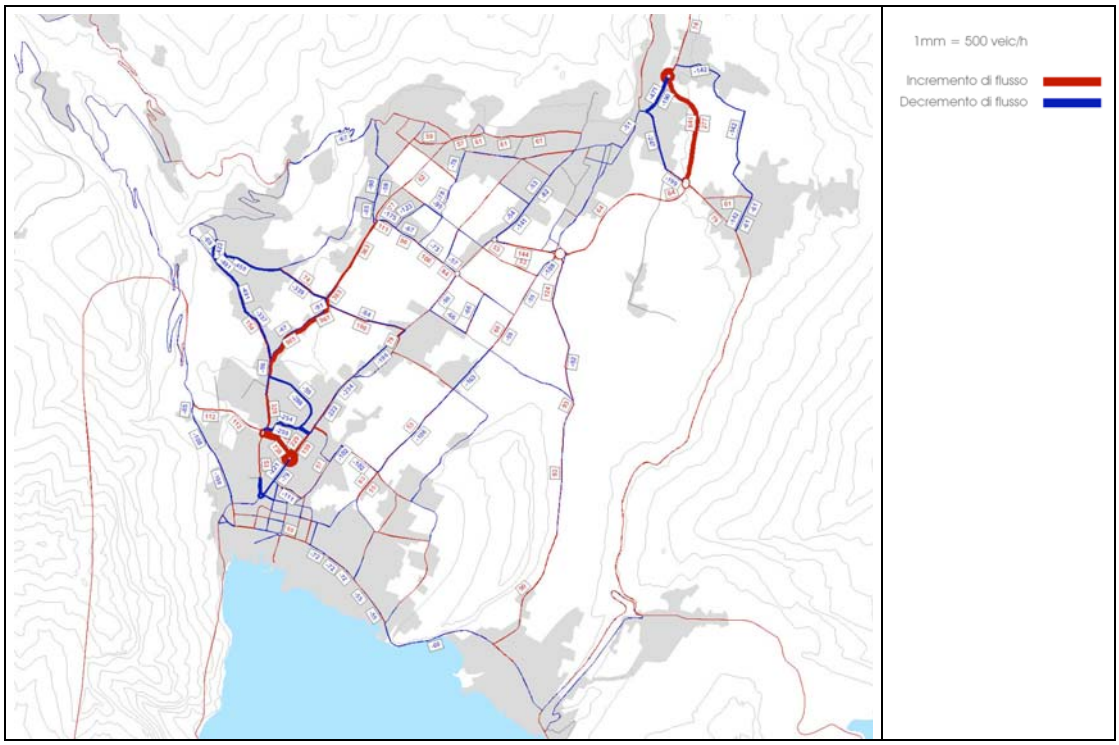


Figura 37 - 2006 sab. est. 10-12: variazioni di flusso rispetto al feriale invernale

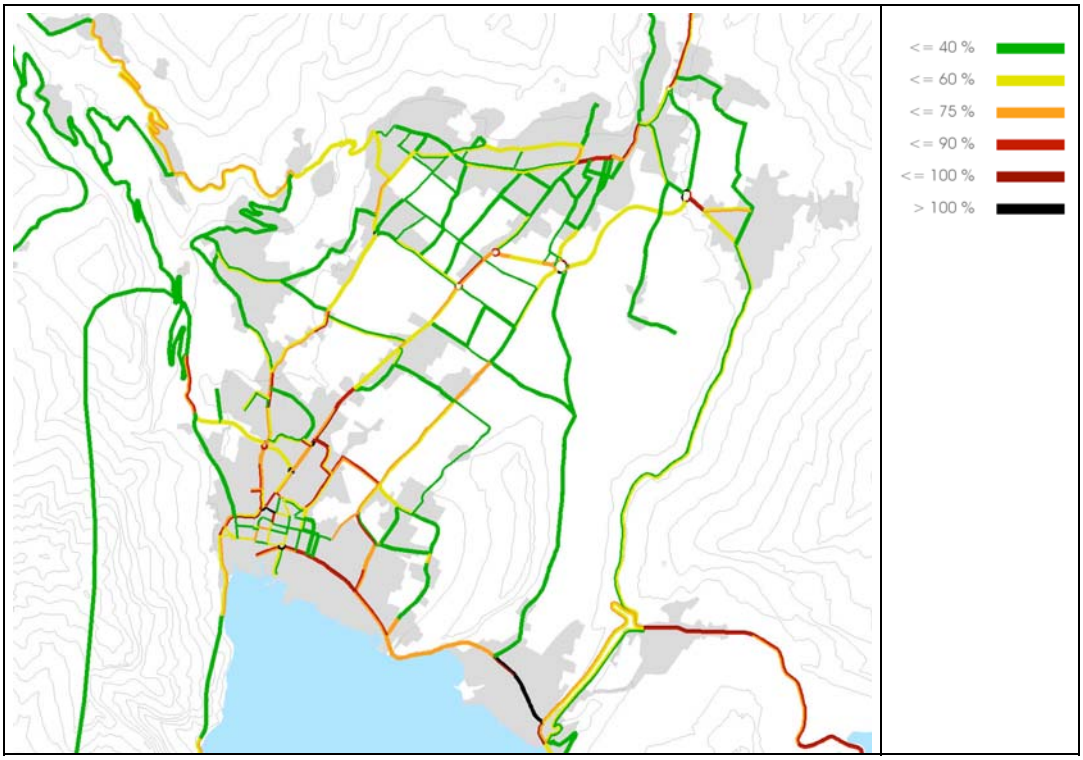


Figura 38 - 2006 sab. est. 10-12: livelli di congestione della rete

Le Figura 34 e Figura 37 mostrano chiaramente l'utilizzo delle nuove infrastrutture terminate nel 2006.

La variante di Arco nord completa l'itinerario di circonvallazione est extraurbano che permette ai flussi di collegamento fra l'Alto Garda e Drò lungo la SS 45 bis di bypassare il centro urbano scaricando, come si vede anche dai livelli di congestione, la vecchia statale interna ad Arco.

Il prolungamento della SP 37 dalla SS 421 alla SS 45 bis crea un nuovo asse di accesso a Riva per i traffici provenienti da ovest e attenua i problemi di congestione di cui al paragrafo 5.2 della SS 45 bis nei pressi dell'Inviolata e di via Martiri.

Il ripristino del doppio senso di marcia lungo la SP 36 nel tratto fra la SS 421 e via San Tommaso completa un itinerario che contribuisce a scaricare la SS 45 bis in direzione di Arco

5.2.3 LO SCENARIO 2010

Lo Scenario 2010 prevede, come evidenziato in figura:

- la realizzazione della variante alla SS. 45 bis tra i comuni di Arco e Riva del Garda (cfr. Figura 39),
- l'adeguamento della SP 36 nel tratto compreso fra la rotatoria di via S. Andrea e l'innesto della nuova variante.

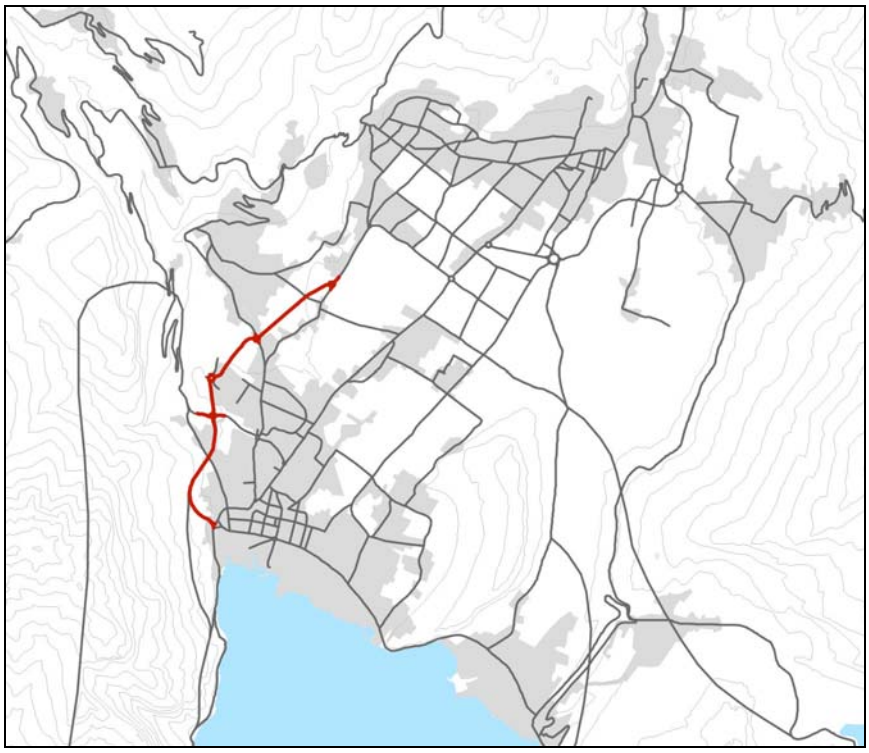


Figura 39 - Nuovi interventi realizzati al 2010

Di seguito si riporta l'analisi del funzionamento di questa configurazione infrastrutturale sia con i traffico del feriale invernale tipo che con quelli del sabato estivo. Per ognuno dei periodi di simulazione considerati si riportano il flussogramma, i livelli di congestione della rete e le variazioni di flusso rispetto allo scenario 2006.

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

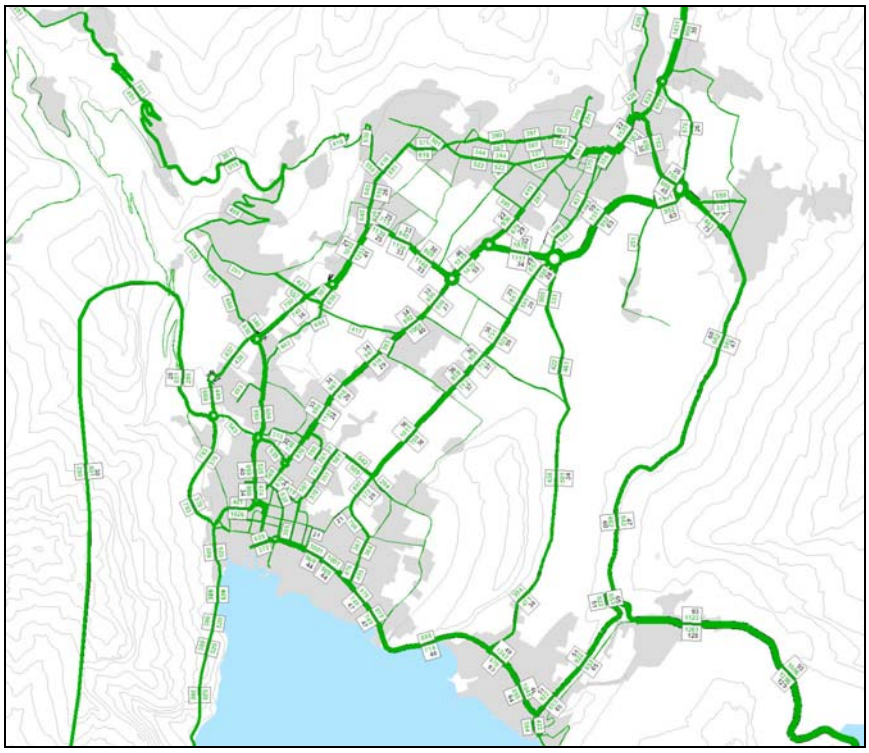


Figura 40 - 2010 fer. inv. 7-9: flussogramma

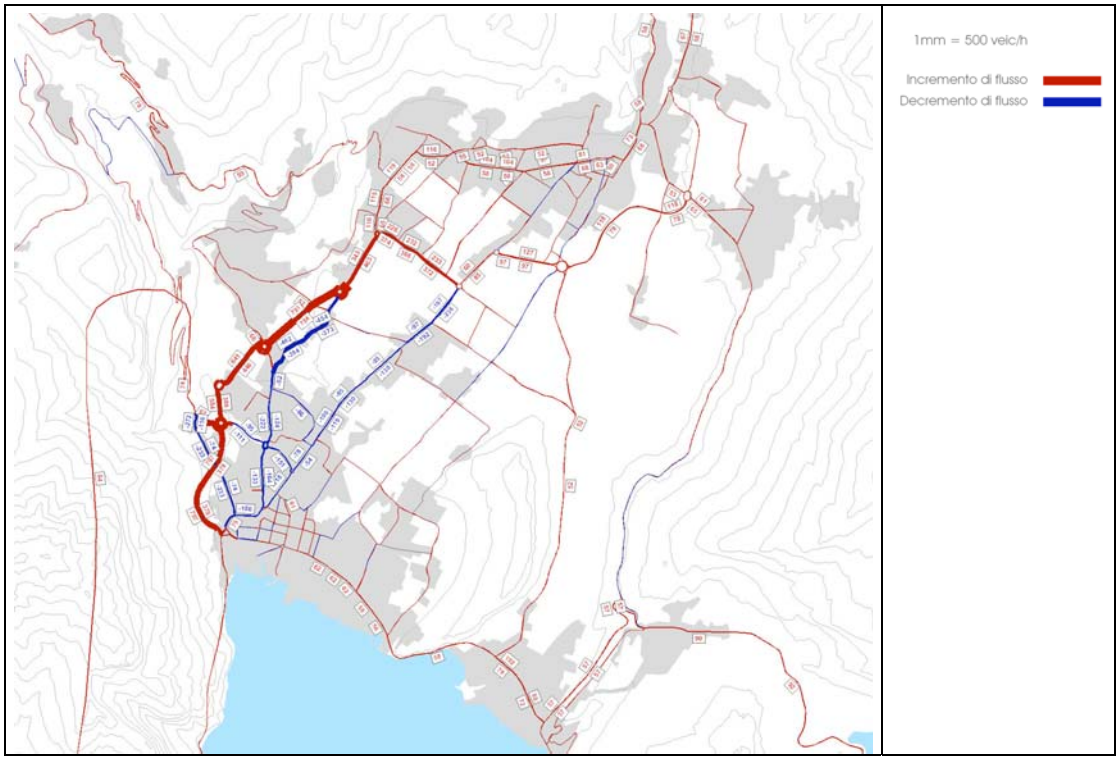


Figura 41 - 2010 fer. inv. 7-9: variazioni di flusso rispetto al 2006

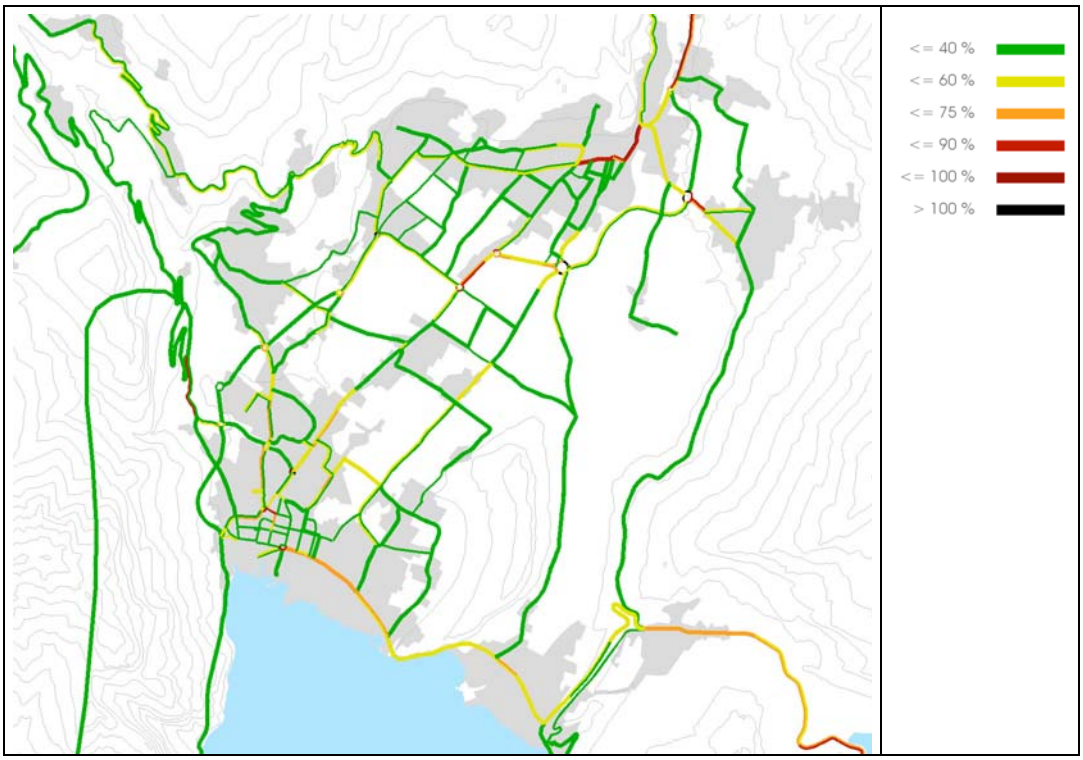


Figura 42 - 2010 fer. inv. 7-9: livelli di congestione della rete

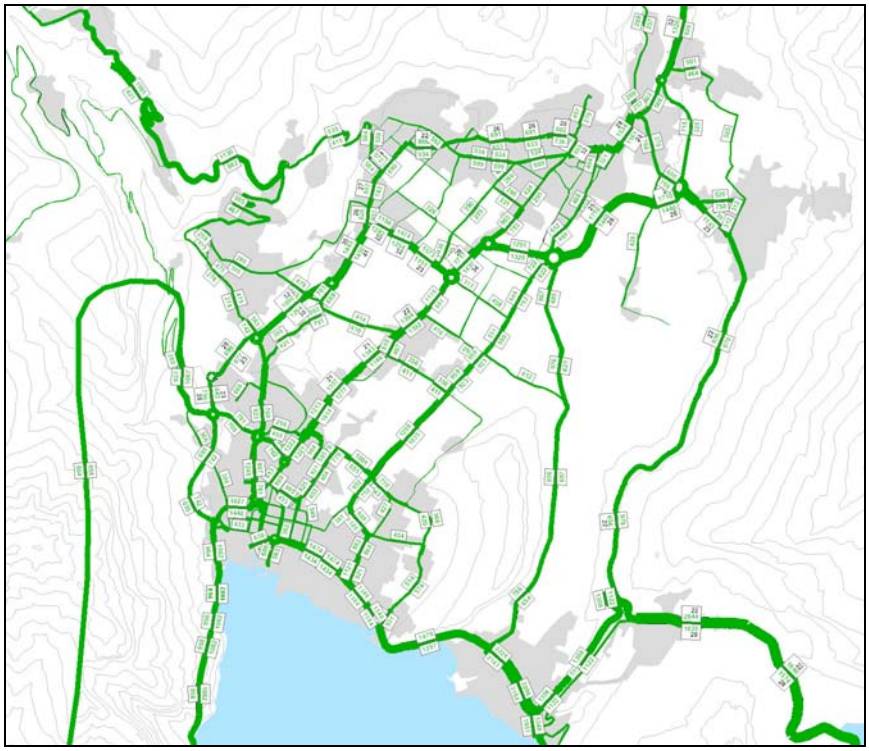


Figura 43 - 2010 sab. est. 10-12: flussogramma

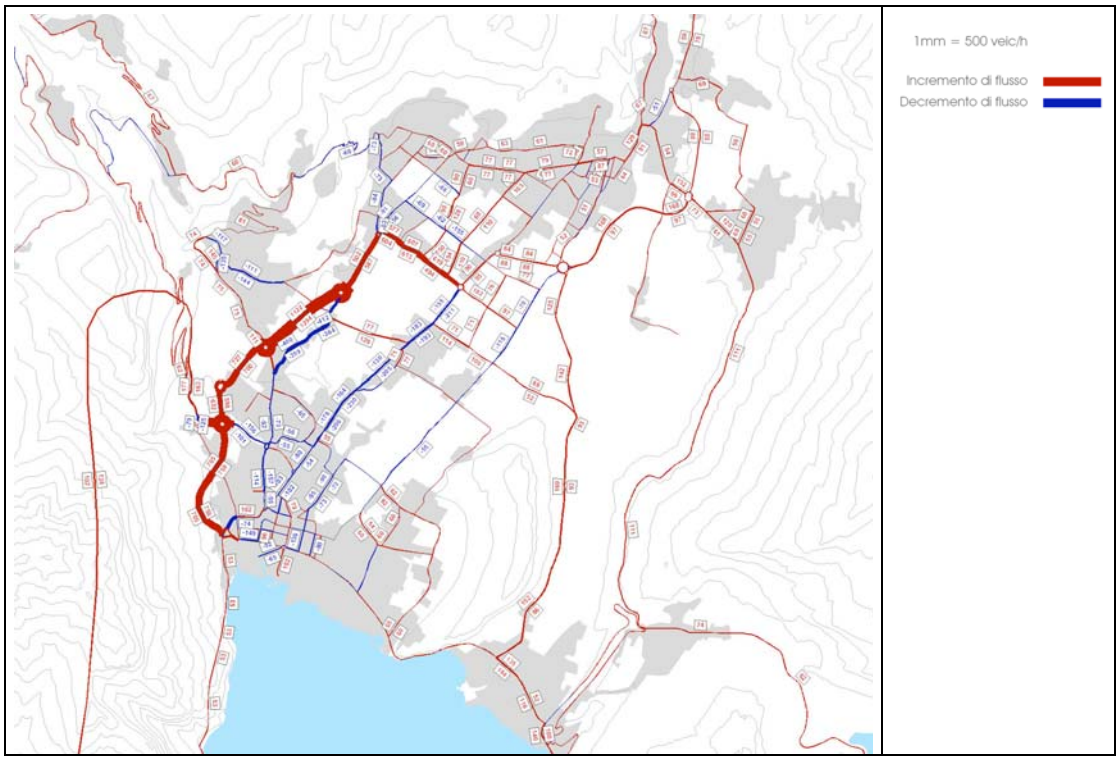


Figura 44 - 2010 sab. est. 10-12: variazioni di flusso rispetto al sabato estivo 2006

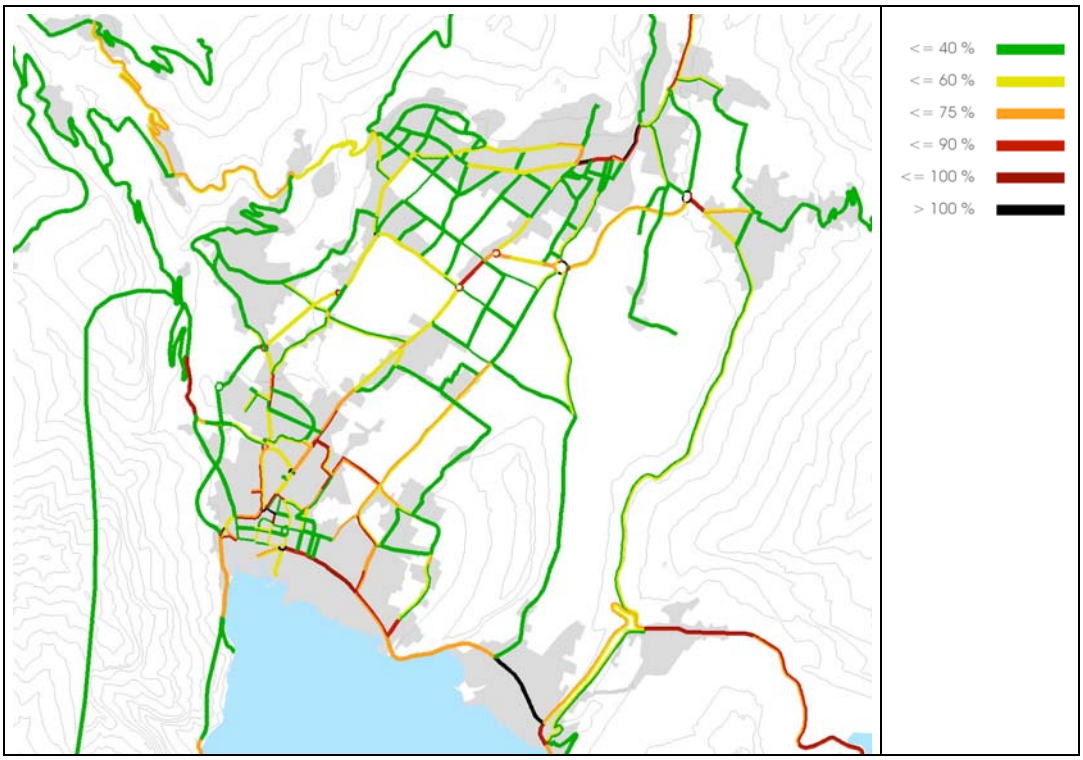


Figura 45- 2010 sab. est. 10-12: livelli di congestione della rete

Le Figura 41 e Figura 44 mostrano chiaramente l'utilizzo della nuova variante di Riva.

Questa nuova infrastruttura crea un tracciato preferenziale di collegamento fra Arco e Riva costituito dalla variante di Arco, dagli adeguamenti lungo la SP 36 e dalla nuova variante di Riva, che assorbe traffico da tutte le attuali direttrici di ingresso a Riva da nord - la SP 36, la SS 45 bis e la SP 118 - diminuendo, nel feriale invernale, la congestione all'interno di Riva.

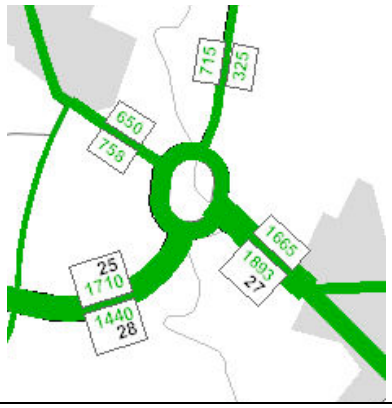
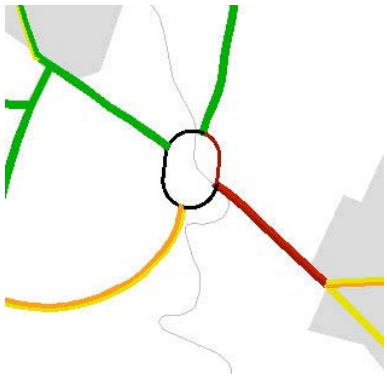
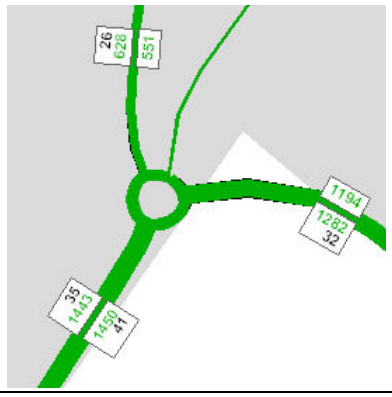
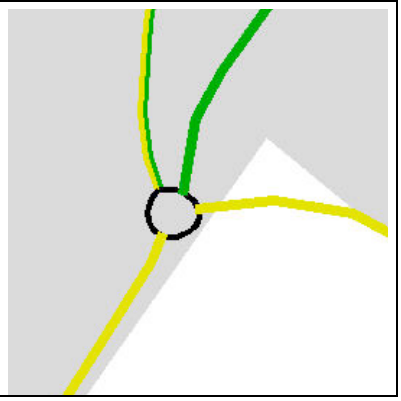
Questo itinerario privilegiato mostra però un "collo di bottiglia" in corrispondenza del tratto della SS 45 bis compreso fra le due nuove rotatorie realizzate agli incroci di via S. Caterina e di via S. Andrea, che, per la struttura della piattaforma stradale, velocità consentita e presenza di accessi laterali, presenta caratteristiche urbane. Interventi che costituiscono un'alternativa al tratto suddetto verranno valutati nel successivo scenario 2015.

La rete presenta altri tratti congestionati, in particolare nel periodo estivo:

- la SS 240 da Mori a Nago in accesso all'Alto Garda,
- il tratto della SS 240 interno al centro urbano di Torbole,
- il tratto dentro l'abitato di Arco della vecchia SS 45 bis sul quale convergono tutti i flussi di collegamento fra il centro di Arco e la zona nord,
- le due rotatorie di Riva nei pressi dell'inviolata e della fiera e la viabilità ad esse afferente, in particolare la SS 240,
- la rotatoria di collegamento fra la variante di Arco sud e quella nord,
- la rotatoria fra la SS 36 e via S. Andrea per la quale, visto il potenziamento degli assi in afferenti, si dovranno probabilmente effettuare lavori di potenziamento della capacità.

Per alcuni dei nodi principali della rete risulta quindi consigliabile una verifica funzionale di dettaglio, che potrebbe essere effettuata tramite il modello di microsimulazione dinamica Vissim. Se ne riporta di seguito l'elenco.

Tabella 31 - nodi da sottoporre a microsimulazione dinamica

Rotatoria fra la ciconvallazione di Arco e la SS 240 dir		
		
Rotatoria fra la SS 36 e via S. Andrea		
		

5.2.4 LO SCENARIO 2015

Lo Scenario 2015 prevede, come evidenziato in Figura 46:

- collegamento diretto in galleria fra il lago di Loppio e la zona dell'Alto Garda, attualmente in fase di studio da parte della Provincia Autonoma di Trento; come introdotto al paragrafo 2.1.5 il tracciato non è ancora definito in quanto sono in analisi diverse alternative;
- potenziamento a due corsie per senso di marcia lungo la SS 240 nel tratto compreso fra l'innesto della nuova variante di Mori e l'inizio della galleria;
- prolungamento del tratto in galleria della nuova variante di Riva per bypassare completamente il centro abitato;
- collegamento della SS 249 con la nuova circonvallazione di Riva.

Accanto all'ipotesi di innesto della variante in corrispondenza della rotatoria di Sant'Andrea, come descritta al paragrafo 2.1.5, verrà valutata anche la possibilità di potenziamento in sede di Cavallo fino alla SS 45 bis e realizzazione di nuova infrastruttura di collegamento con la rotatoria di inizio della nuova variante di Riva.

Si procederà quindi a valutare le seguenti ipotesi alternative, rappresentate nella figura seguente:

- HP 1: Collegamento fra la SS. 249 – SS. 45 bis in corrispondenza della rotatoria di via Sant'Andrea,
- HP 2: Potenziamento in sede di via Cavallo fino alla SS 45 bis e realizzazione di una nuova infrastruttura di collegamento con la rotatoria di inizio della nuova variante di Riva.

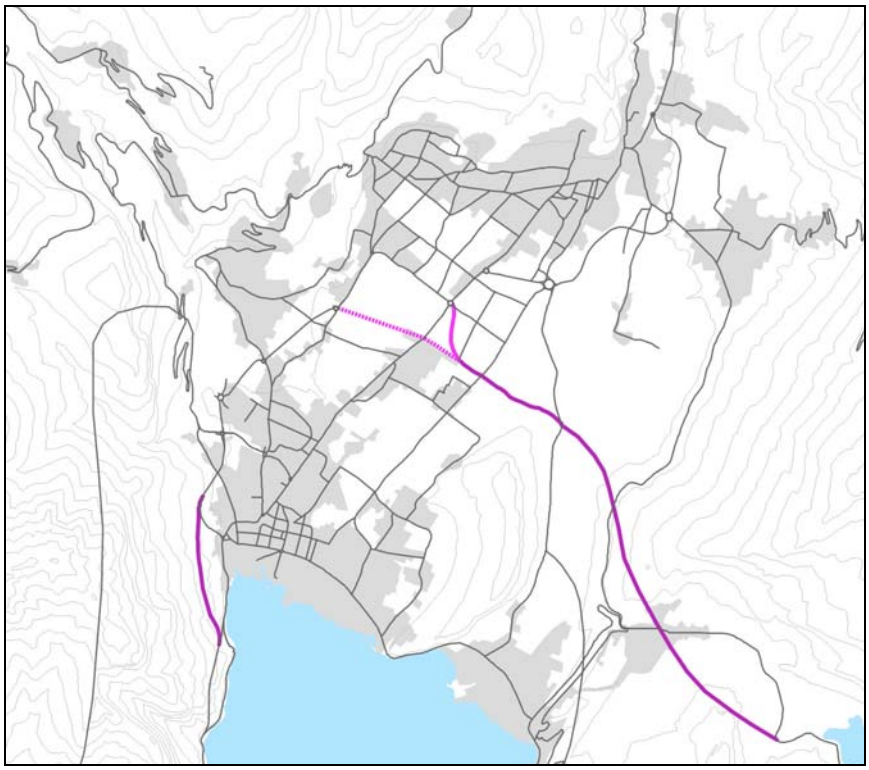


Figura 46 - Nuovi interventi realizzati al 2015

Scopo principale delle seguenti simulazioni è quello di valutare l'impatto della nuova infrastruttura sui traffici provinciali per valutare se il potenziamento dell'asse Mori-Busa attragga dei traffici impropri di attraversamento alla zona dell'Alto Garda. Per tale motivo verranno considerate solo le simulazioni del sabato estivo in quanto, come visto per tutte le precedenti simulazioni, questa giornata

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

risulta notevolmente più carica rispetto al feriale invernale ed è inoltre caratterizzata da un maggior numero di spostamenti di lunga percorrenza (arrivi e partenze turistiche).

Si riportano di seguito flussogramma, livelli di congestione della rete e variazioni di flusso rispetto al grafo 2010 caricato con le matrici di domanda del 2015.

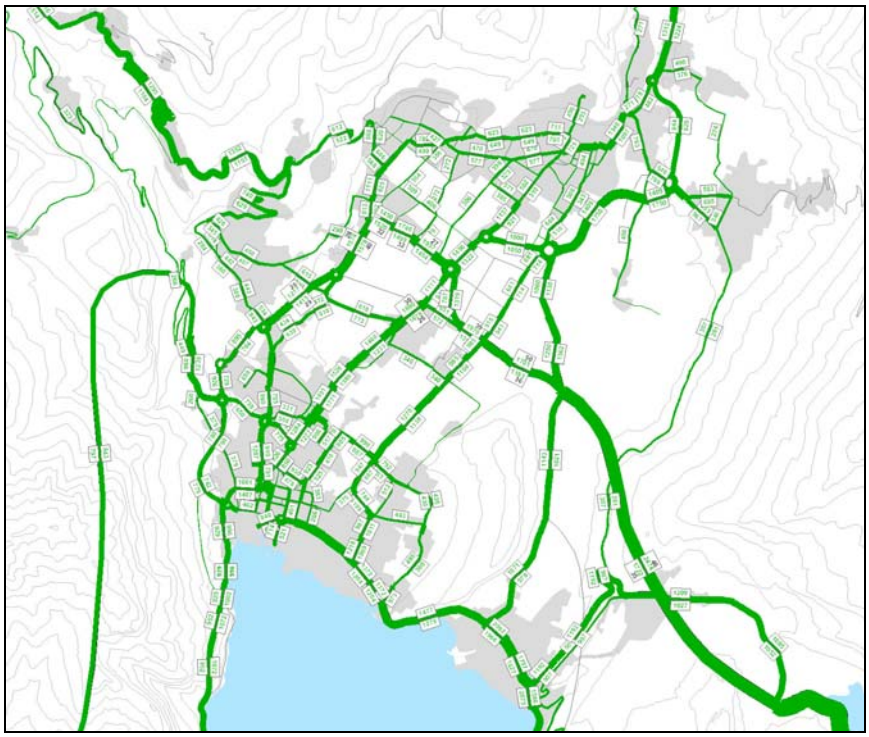


Figura 47 – 2015 HP1 sab. est. 10-12: flussogramma

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

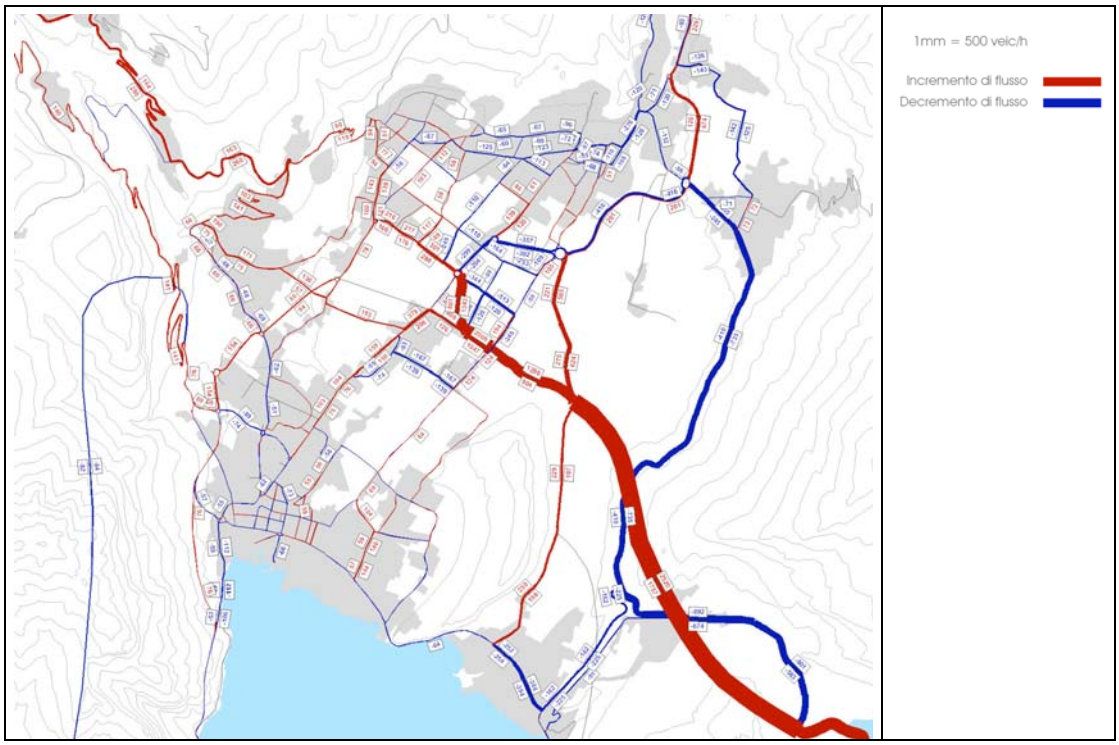


Figura 48 - 2015 HP1 sab. est. 10-12: variazioni di flusso rispetto al grafo 2010 con matrici 2015

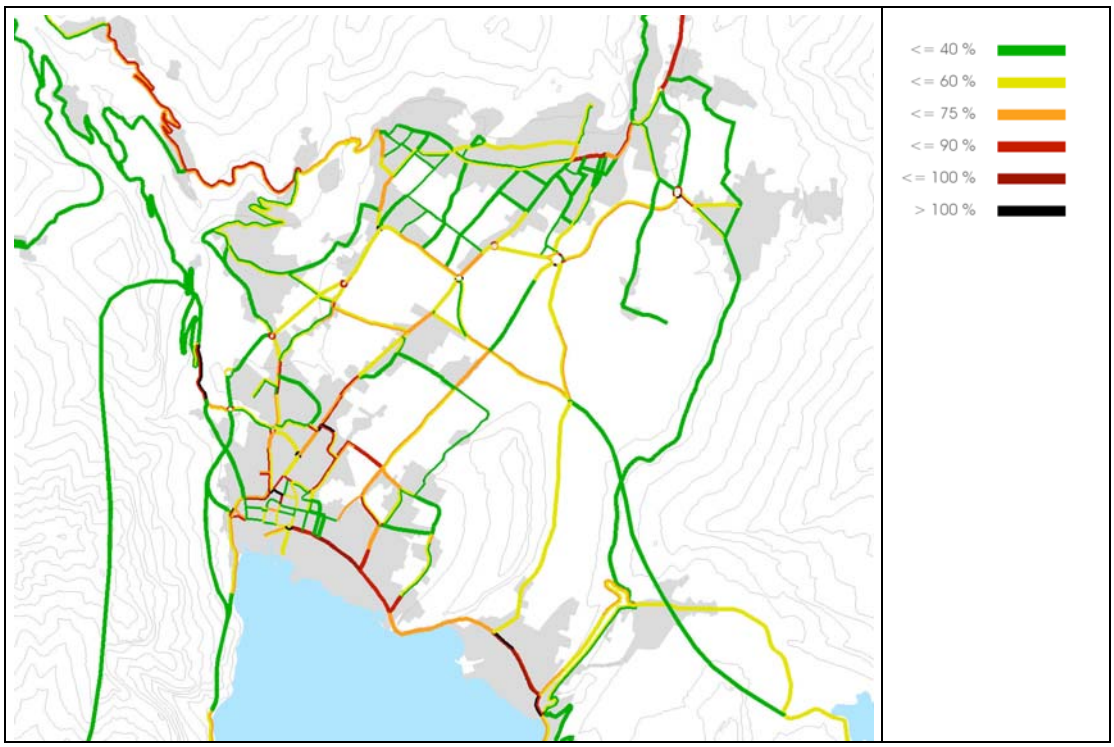


Figura 49 - 2015 HP1 sab. est. 10-12: livelli di congestione della rete

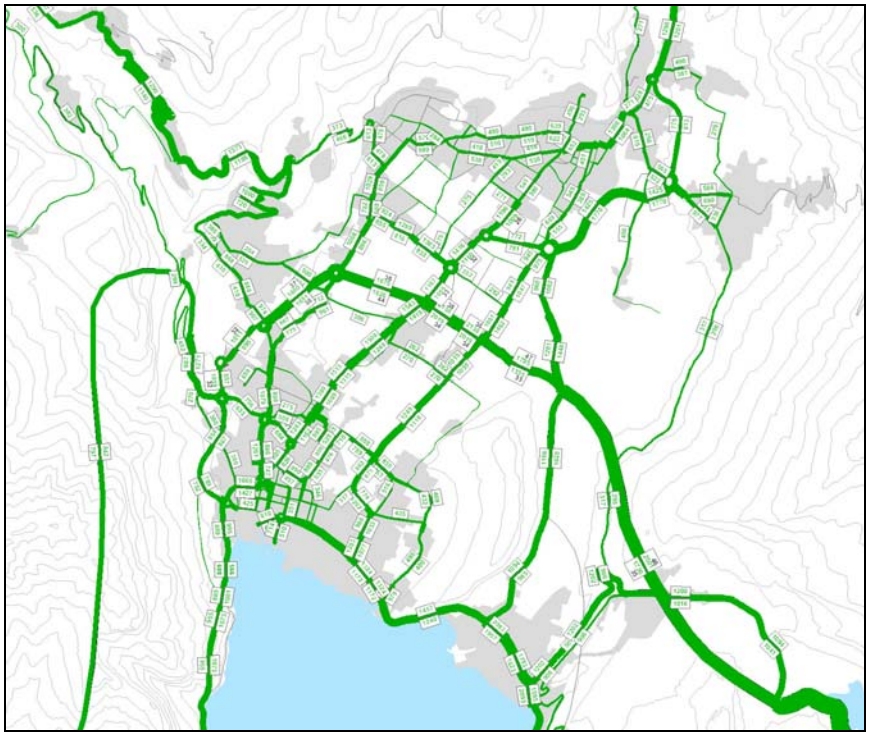


Figura 50 - 2015 HP2 sab. est. 10-12: flussogramma

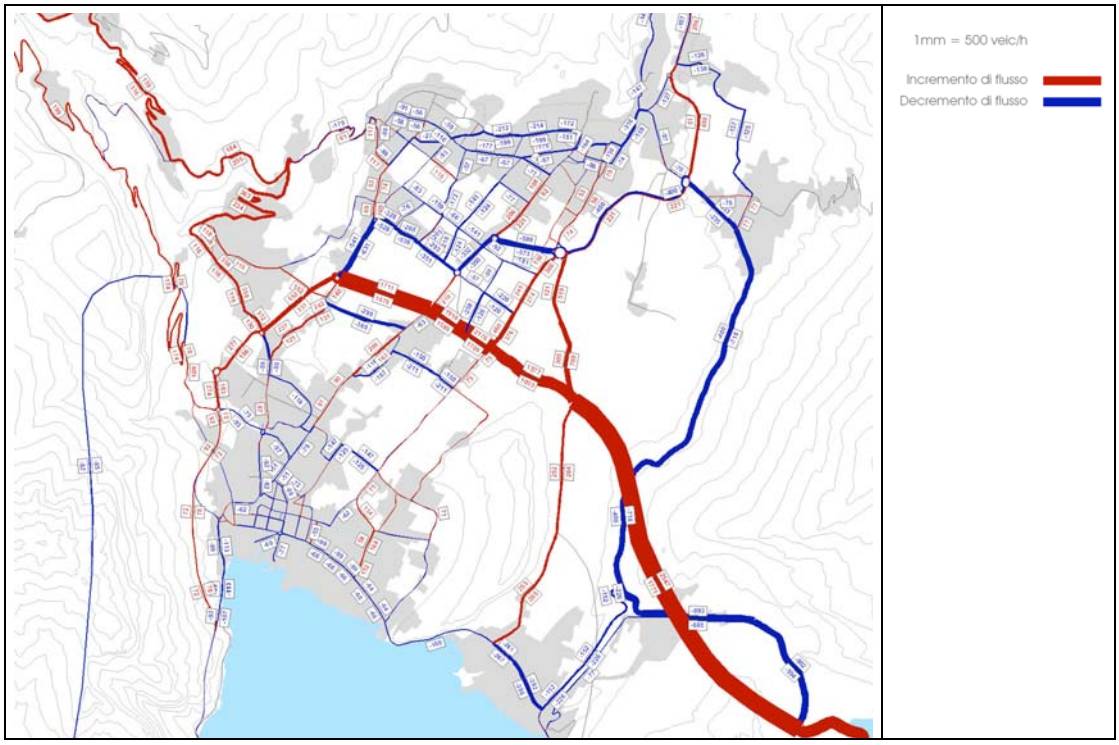


Figura 51 - 2015 HP2 sab. est. 10-12: variazioni di flusso rispetto al grafo 2010 con matrici 2015

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

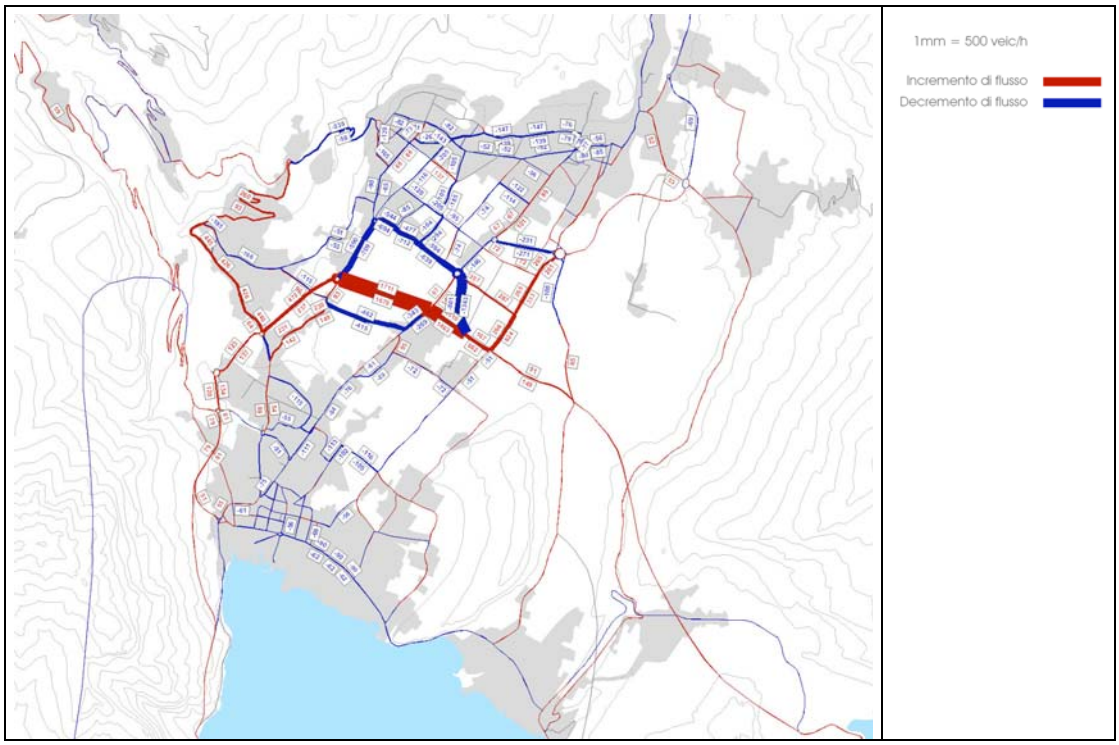


Figura 52 - 2015 HP2 sab. est. 10-12: variazioni di flusso rispetto alla HP1

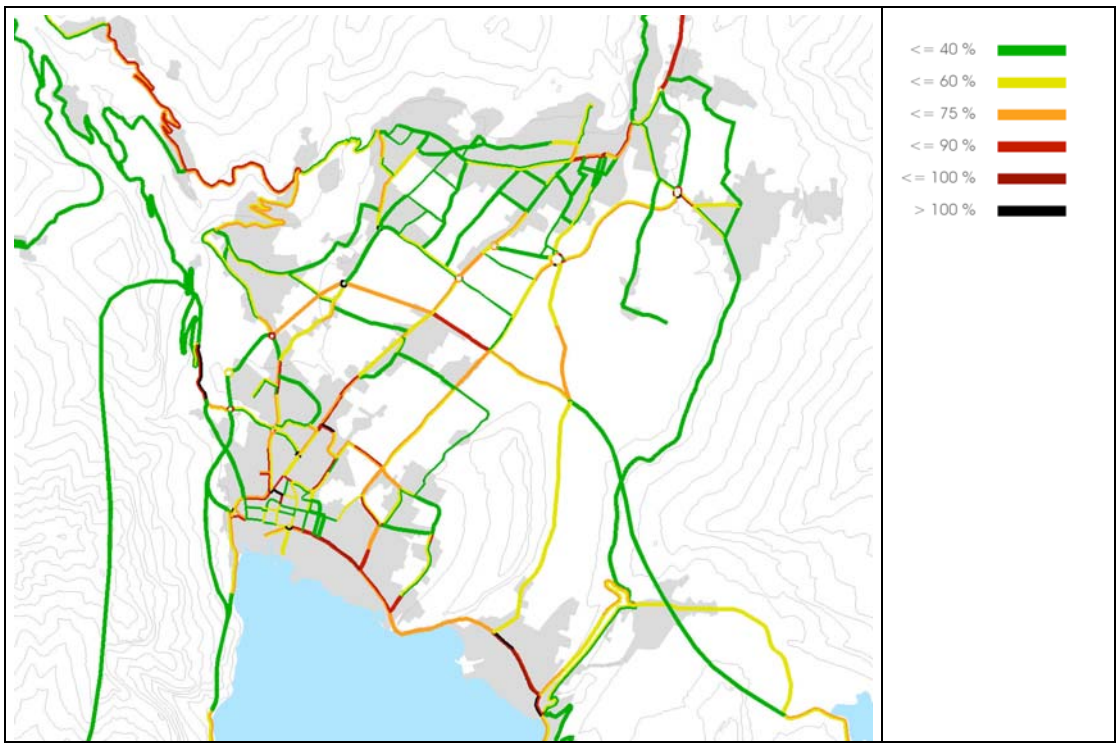


Figura 53 - 2015 HP2 sab. est. 10-12: livelli di congestione della rete

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

Come si vede dai due flussogrammi, il prolungamento del tratto in galleria della nuova variante di Riva risulta superfluo in quanto l'attuale Gardesana occidentale non risulta congestionata, e sono inoltre quasi nulli i traffici di attraversamento di Riva diretti o provenienti da essa.

Il potenziamento del collegamento fra Mori e l'Alto Garda porta a scaricare le altre strade di accesso all'area (SS 240 e 240 dir) in entrambe le ipotesi.

Il livello di congestione rimane pressochè invariato in entrambe le configurazioni e mostra delle criticità:

- nel tratto della SS 240 interna a Torbole (anche se minore rispetto a quanto riscontrato al 2010)
- sulle due rotatorie di Riva nei pressi dell'Inviolata e della fiera e la viabilità ad esse afferente in particolare la SS 240,
- sul tratto della SP 37 compreso fra l'uscita della galleria e l'innesto del nuovo tracciato della stessa.

Le due ipotesi si differenziano come detto per il collegamento fra la nuova galleria e la viabilità principale all'interno dell'Alto Garda.

L'ipotesi 1 si ricollega alla nuova variante di Riva in corrispondenza della rotatoria di via Sant'Andrea, per la quale si suggerisce un approfondimento di dettaglio. Questo collegamento risulta inoltre non baricentrico rispetto all'area, ma più spostato verso Arco.

L'ipotesi 2 invece realizza la creazione di un asse trasversale rispetto alla viabilità di collegamento nord-sud, costituita da SP 118, SS 45 bis, SS 36 e la nuova variante di Riva, producendo una ricucitura diretta della maglia di viabilità di scorrimento. Il benefico effetto che ne risulta è una generalizzata diminuzione dei traffici sulla viabilità secondaria, come si può notare dalla Figura 52.

Le analisi che seguono riguardano l'eventuale attrazione di traffici impropri di attraversamento all'area. Nella tabella seguente vengono riportati i valori dei traffici di attraversamento all'area e le corrispondenti variazioni prendendo come riferimento sempre il grafo 2010 caricato con la matrice 2015.

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

Tabella 32 – Valutazione dei traffici impropri di attraversamento all'Alto Garda

Grafo	2010	2015HP1	2016HP1	ConfrontoGrafo2010		ConfrontoHP1e2	
Matrici	Sabest. 2015	Sab. est. 2015	Sab. est. 2015	Incremento	%	Incremento	%
Leggeri	2.018	3.512	3.565	1.494	74%	53	2%
Pesanti	33	43	43	10	30%	0	0%
Totale	2.051	3.555	3.608	1.504	73%	53	1%

Si riportano di seguito le composizioni di flusso di attraversamento all'Alto Garda.

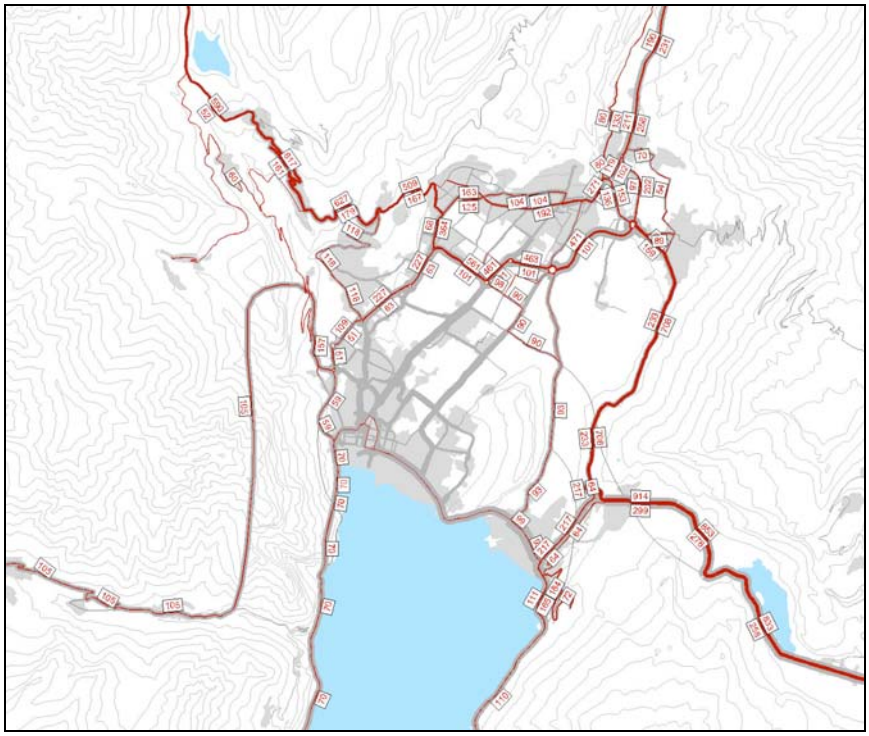


Figura 54 – Grafo 2010 con matrici 2015: traffici di attraversamento all'area

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

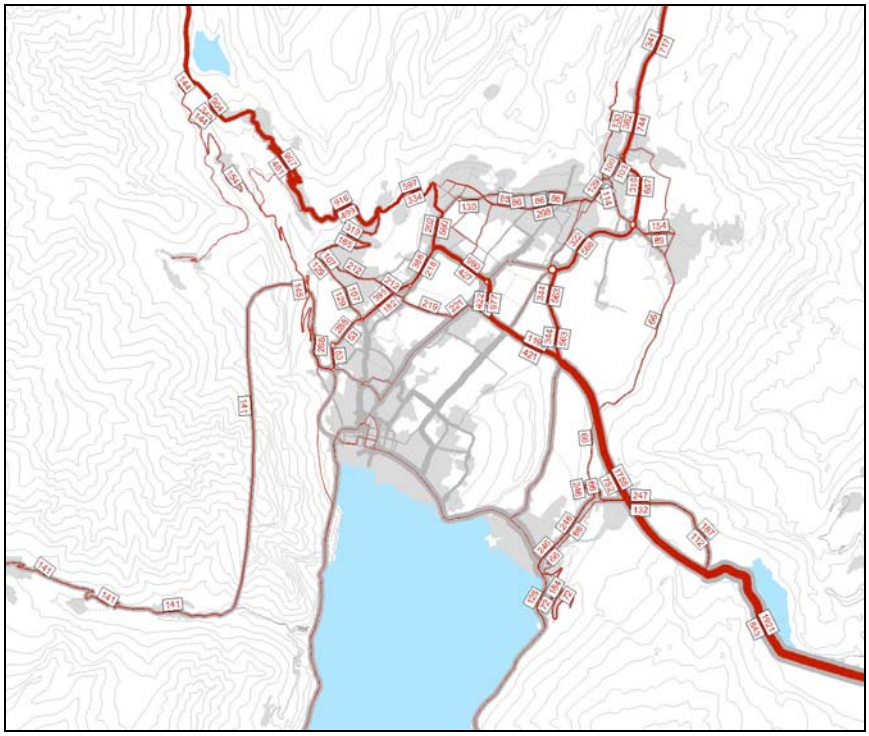


Figura 55 – 2015 HP 1: traffici di attraversamento all'area

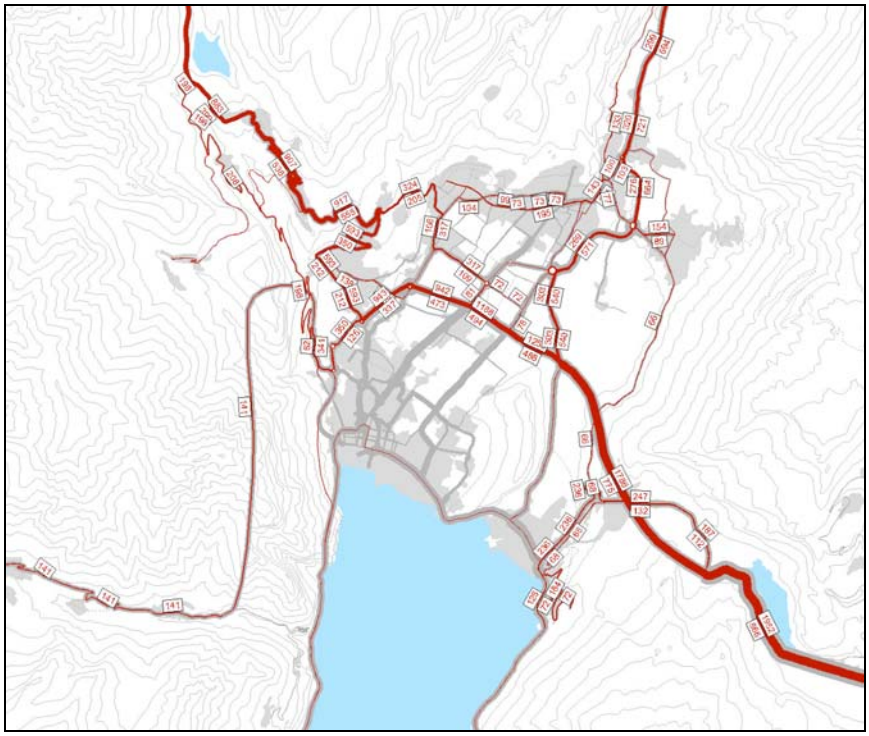


Figura 56 – 2015 HP 2: traffici di attraversamento all'area

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

Con il potenziamento del collegamento fra Mori e l'Alto Garda si registra un aumento dei traffici di attraversamento stimato intorno al 70%.

Le due ipotesi analizzate risultano pressochè identiche con un incremento nell'HP2 rispetto all' HP1 di solo un punto percentuale. In caso di realizzazione della galleria si suggerisce quindi di adottare l'HP2, che lascia i traffici impropri di attraversamento a gravare quasi esclusivamente sulla viabilità principale.

In generale è evidente che la realizzazione della galleria richiama traffico di attraversamento; non si configura come alternativa alla A4 per il collegamento di Brescia con la A22, ma piuttosto come accesso all'area di Madonna di Campiglio dalla A22.

5.3 Gli scenari di potenziamento del trasporto collettivo

Nei seguenti paragrafi verranno analizzati gli effetti sul livello di servizio della rete viaria della riserva di un tracciato preferenziale per il TPL.

Il tracciato è stato individuato lungo l'itinerario attualmente percorso dalla linea extraurbana 301, tra Torbole e Arco.

Sono stati ipotizzati i seguenti provvedimenti:

- chiusura al traffico della galleria lungo la SS 240 tra Torbole e Riva,
- introduzione di un senso unico alternato lungo la SS 45 bis tra Riva e Arco fino alla rotatoria di Sant'Andrea in modo da realizzare un sistema a stanze appoggiato a est sulla SP 118 e a ovest sulla SP 36.

Lo schema ipotizzato è riportato nella figura seguente.

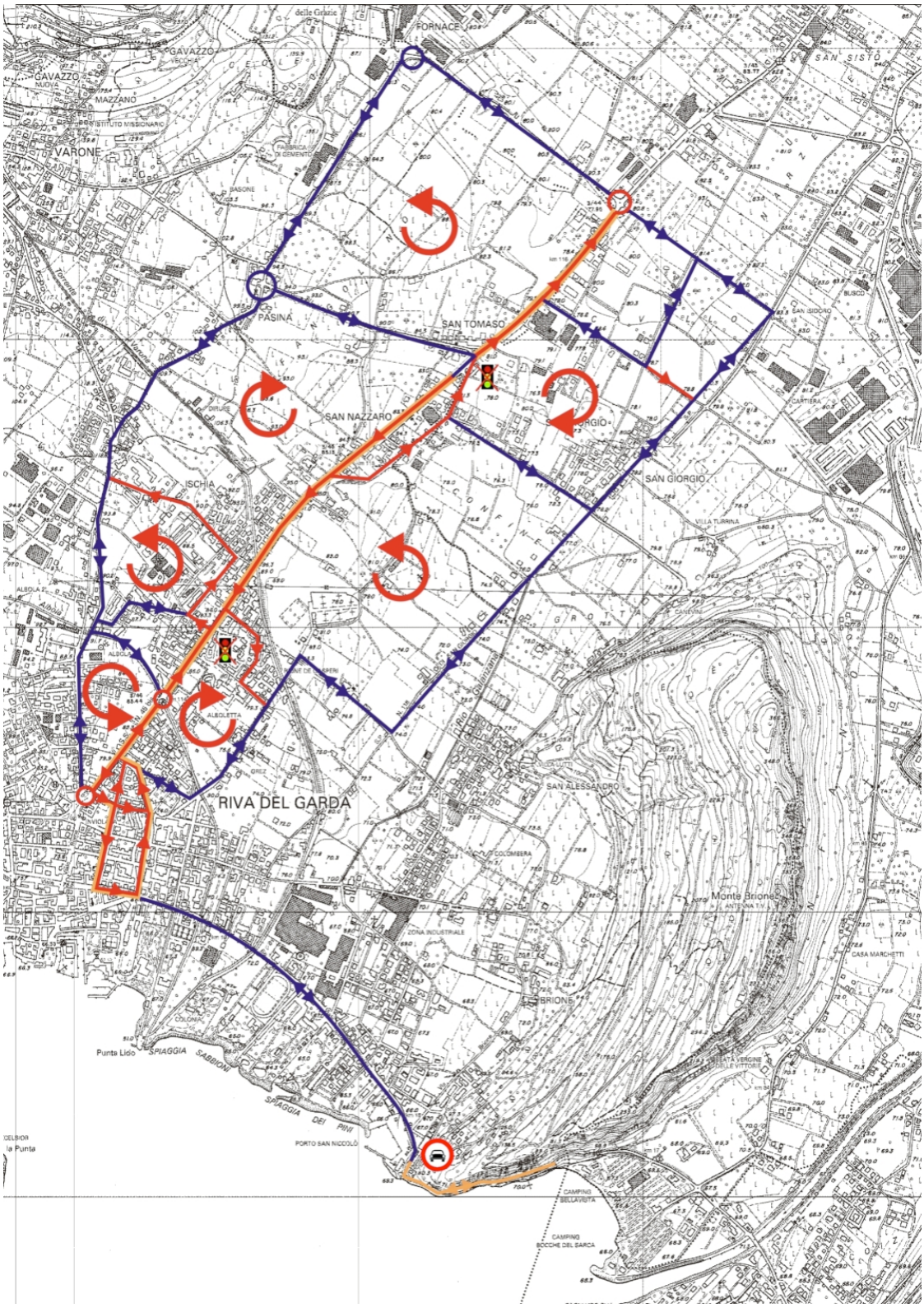


Figura 57 - schema di circolazione per la riserva di un tracciato per il TPL

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

5.3.1 LO SCENARIO 2006 CON RISERVA DI UN TRACCIATO PREFERENZIALE

In questo paragrafo verranno analizzati gli effetti della riserva di un tracciato preferenziale per il TPL sullo scenario infrastrutturale 2006 (cfr. paragrafo 5.2.2), sia con riferimento ai traffico del feriale invernale tipo che con quelli del sabato estivo. Per ognuna dei periodi di simulazione considerati si riportano flussogramma, livelli di congestione della rete e variazioni di flusso rispetto allo scenario 2006 senza corsie preferenziali per il trasporto pubblico.

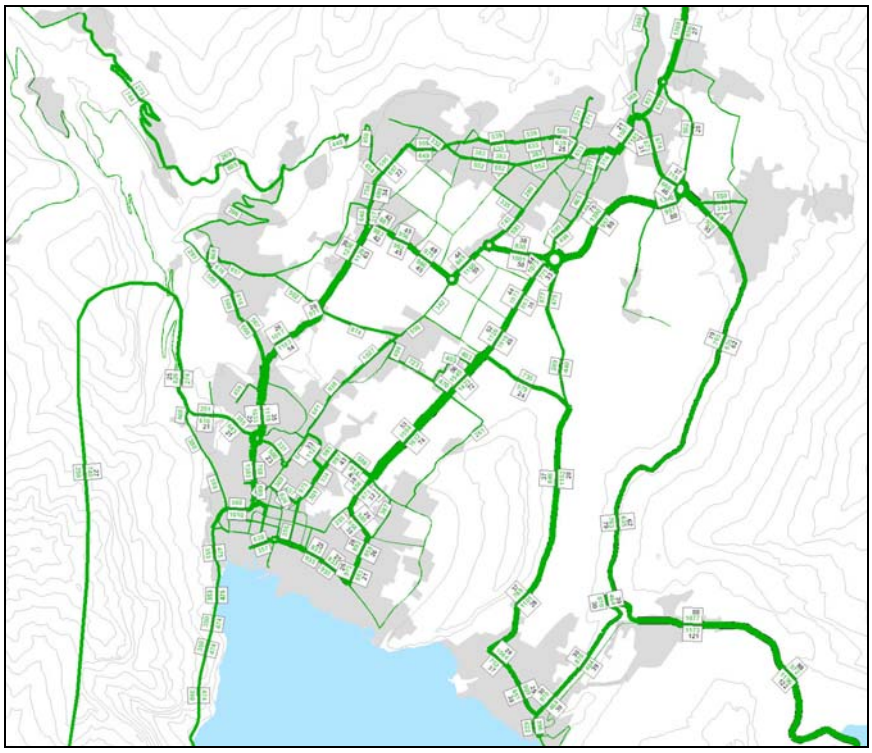


Figura 58 - 2006 fer. inv. 7-9 sensi unici TPL: flussogramma

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

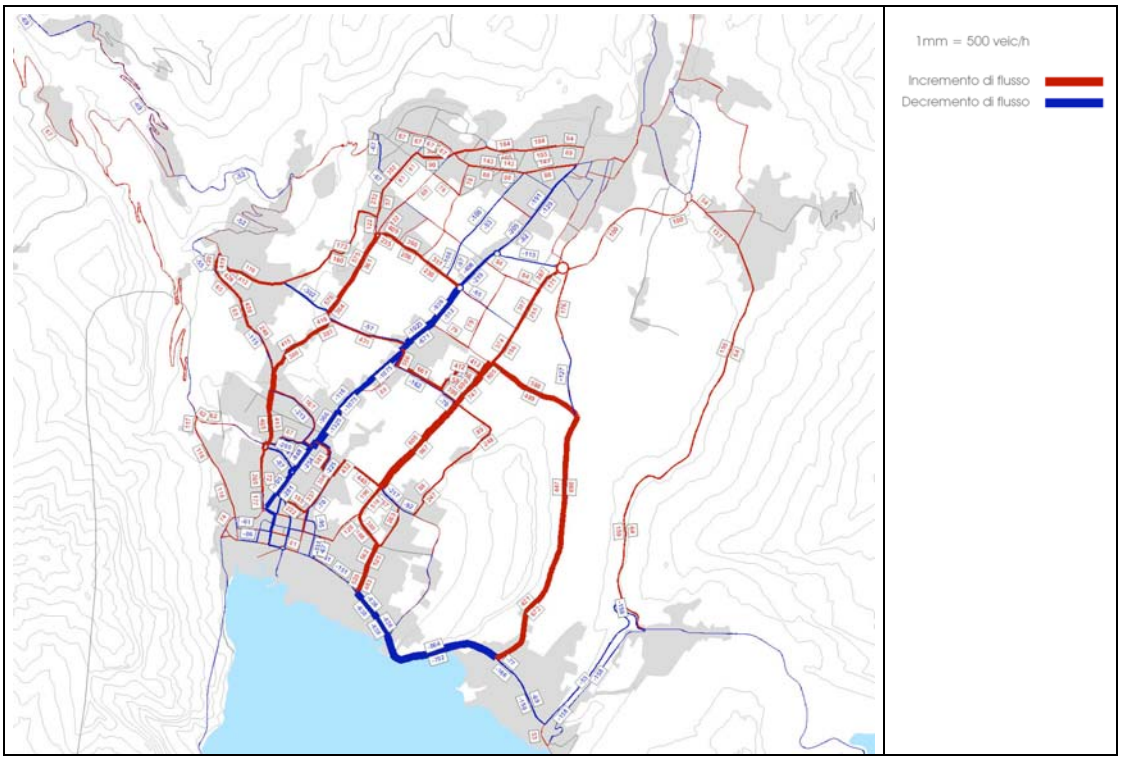


Figura 59 - 2006 fer. inv. 7-9 sensi unici TPL: variazionidi flusso rispetto al 2006

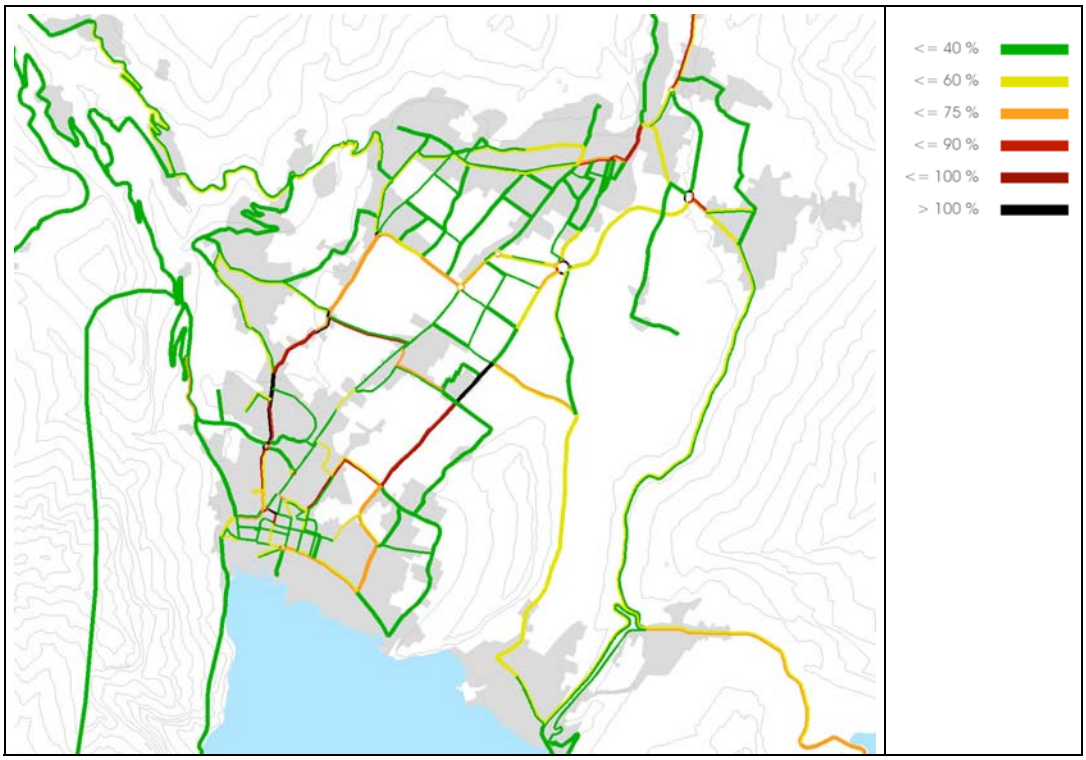


Figura 60 - 2006 fer. inv. 7-9 sensi unici TPL: livelli di congestione della rete

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
SINCERT
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

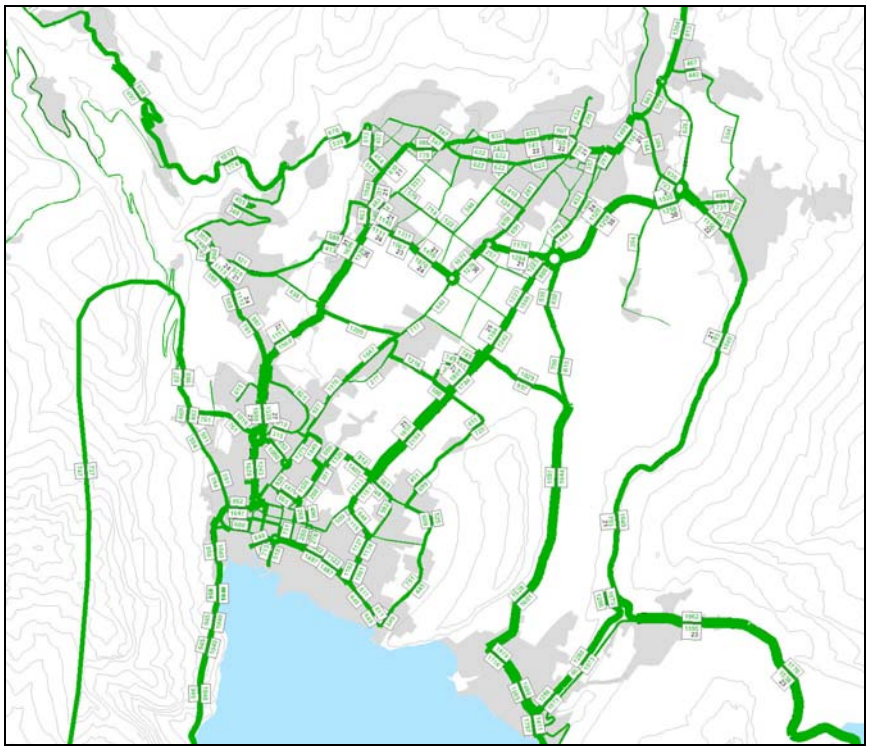


Figura 61 - 2006 sab. est. 10-12 sensi unici TPL: flussogramma

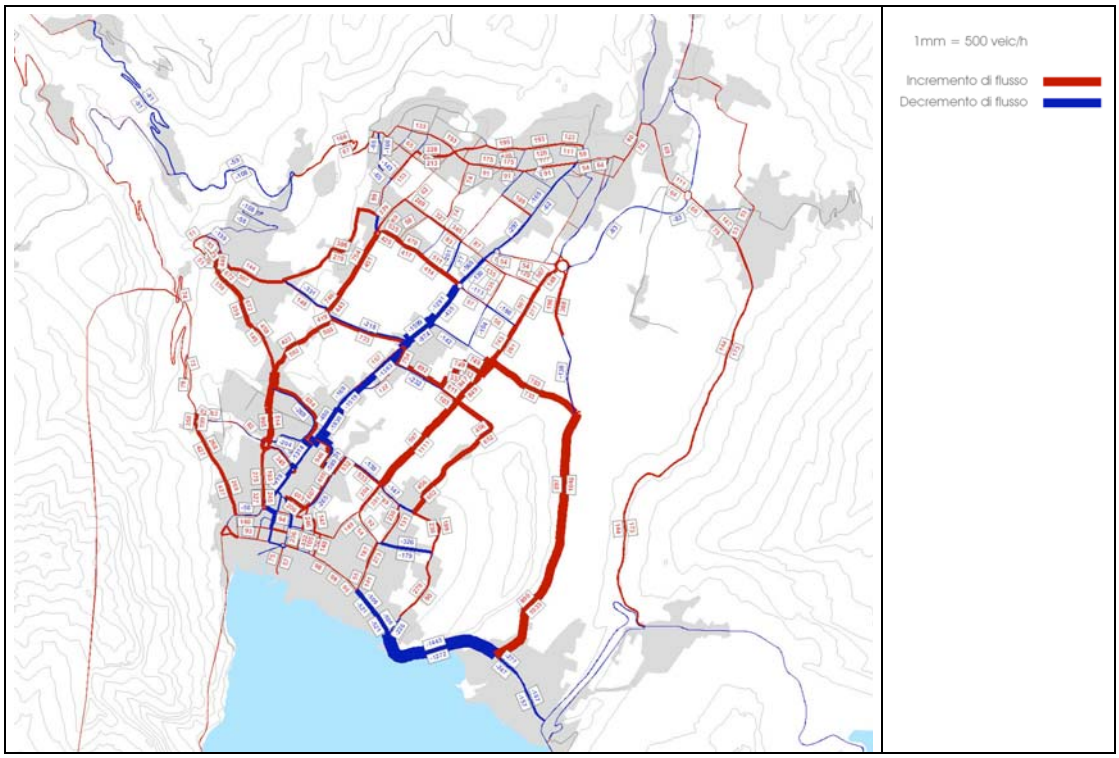


Figura 62 - 2006 sab. est. 10-12 sensi unici TPL: variazioni di flusso rispetto al feriale invernale

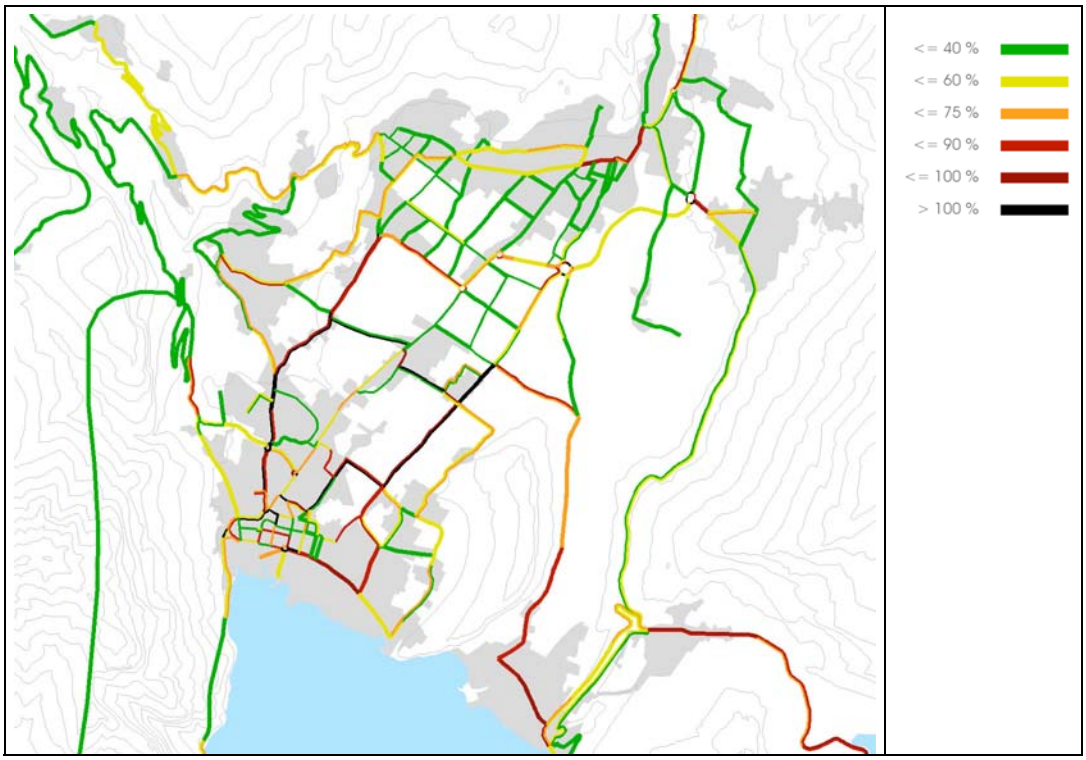


Figura 63 - 2006 sab. est. 10-12 sensi unici TPL: livelli di congestione della rete

Si nota come si scarichi quasi completamente la SS 45 bis fra Arco e Riva, i cui flussi si distribuiscono sugli altri due principali assi stradali di appoggio al sistema a stanze introdotto, ossia la SS 118 e la SS 36. La SS 118 si trova a dover sopportare anche parte dei flussi allontanati dal lungolago dalla chiusura della galleria fra Torbole e Riva. Risultano sulle due arterie livelli di congestione molto alti, soprattutto durante il sabato estivo.

Per la SS 36 il problema può essere risolto, come vedremo nel paragrafo successivo, dalla realizzazione della variante di Riva prevista al 2010.

Lungo la SS 118 vanno invece previsti dei lavori di adeguamento per aumentarne la capacità, interventi peraltro possibili tenuto conto del carattere prettamente extraurbano dell'asse.

Risulta inoltre congestionato l'asse traversale di collegamento fra la SS 36, la SS 45 bis e la SS 18 costituito da via san Tommaso e via Passirone. Questa situazione pone l'attenzione sulla necessità di creare un buon collegamento est-ovest, per il quale si indicano tre possibili alternative:

1. Potenziamento in sede dell'asse (via san Tommaso - via Passirone,
2. Prosecuzione della SP 37 dalla SS 421 oltre la SS 45 bis fino a ricongiungersi alla SS 118, creando un'alternativa alla SS 240 lungolago a ridosso del centro urbano di Riva,

3. Potenziamento in sede di via Sabbioni, via Cavallo e realizzazione di un nuovo tracciato di collegamento con la rotatoria di inizio della nuova variante di Riva (cfr. HP2 galleria Loppio-Busa paragrafo 5.2.4).

5.3.2 LO SCENARIO 2010 CON RISERVA DI UN TRACCIATO PREFERENZIALE

In questo paragrafo verranno analizzati gli effetti della riserva di un tracciato preferenziale per il TPL sullo scenario infrastrutturale 2010 (cfr. paragrafo 5.2.3), sia con riferimento ai traffico del feriale invernale tipo che con quelli del sabato estivo. Per ognuna dei periodi di simulazione considerati si riportano flussogramma, livelli di congestione della rete e variazioni di flusso rispetto allo scenario 2010 senza corsie preferenziali per il trasporto pubblico.

Per ognuno dei periodi di simulazione considerati si riportano flussogramma, livelli di congestione della rete e variazioni di flusso rispetto allo scenario 2010 senza corsie preferenziali per il trasporto pubblico.

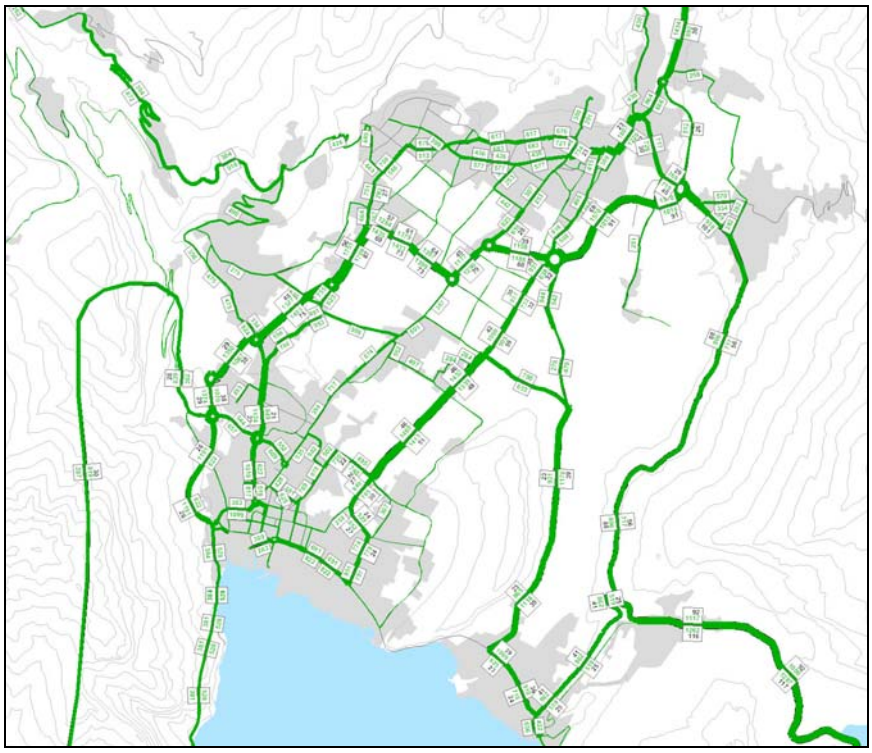


Figura 64 - 2010 fer. inv. 7-9 sensi unici TPL: flussogramma

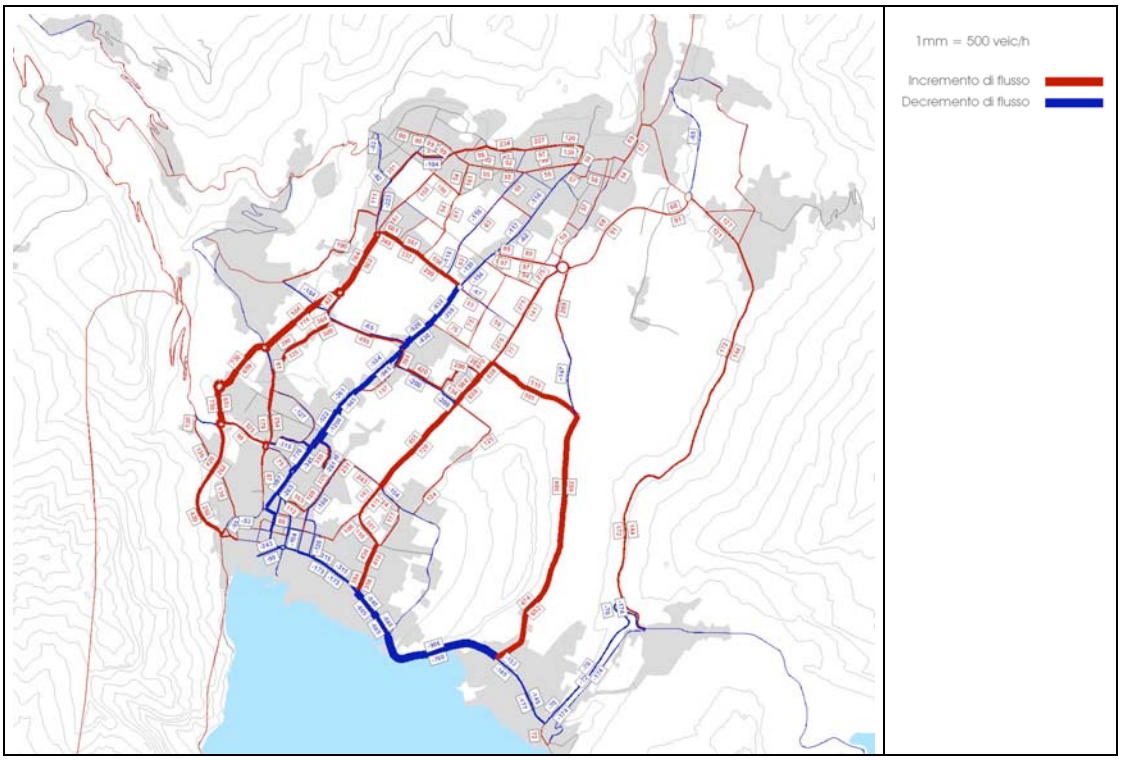


Figura 65 2010 fer. inv. 7-9 sensi unici TPL: variazioni di flusso rispetto allo scenario senza sensi unici

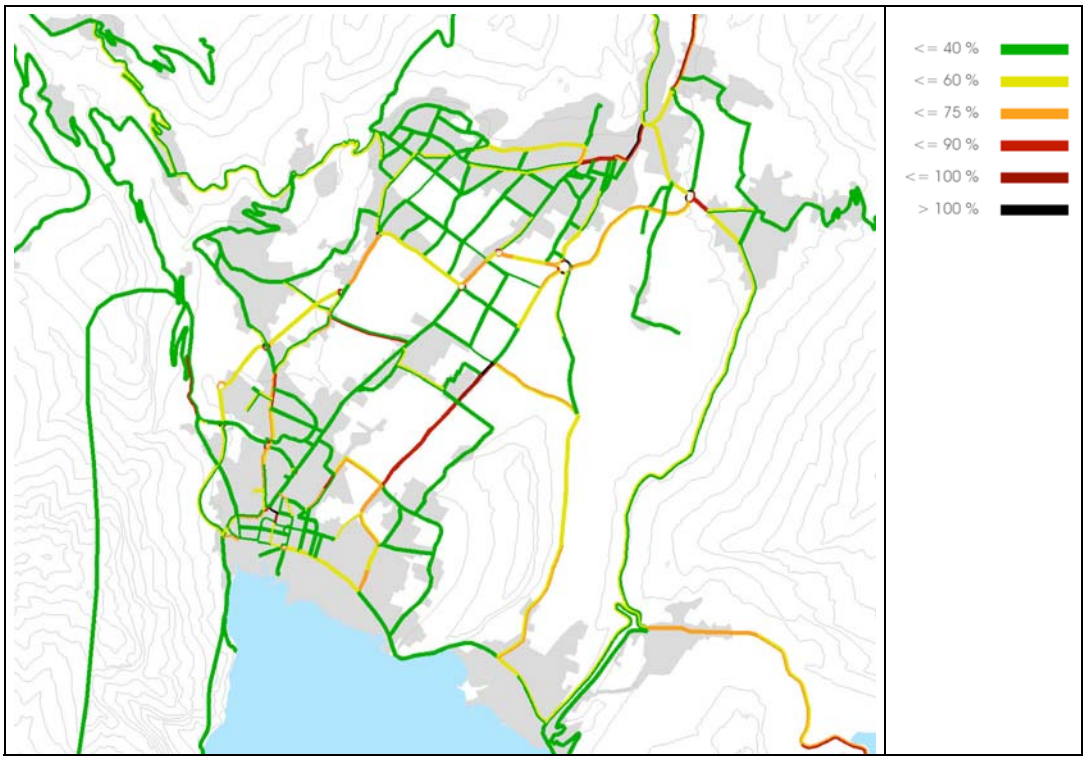


Figura 66 - 2010 fer. inv. 7-9 sensi unici TPL: livelli di congestione della rete

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it
SINCERT
TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

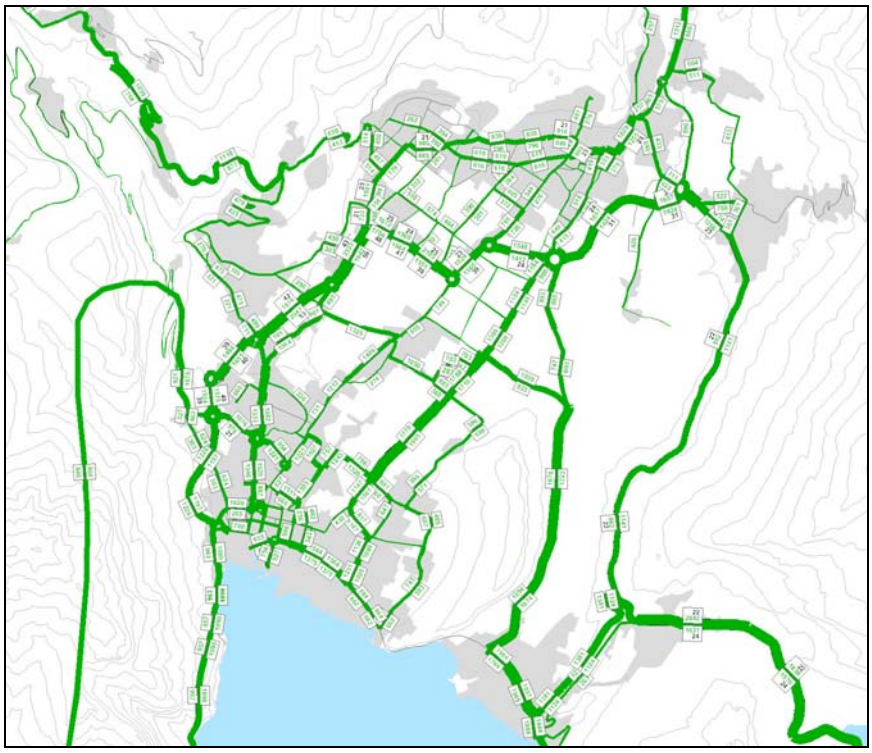


Figura 67 – 2010 sab. est. 10-12 sensi unici TPL: flussogramma

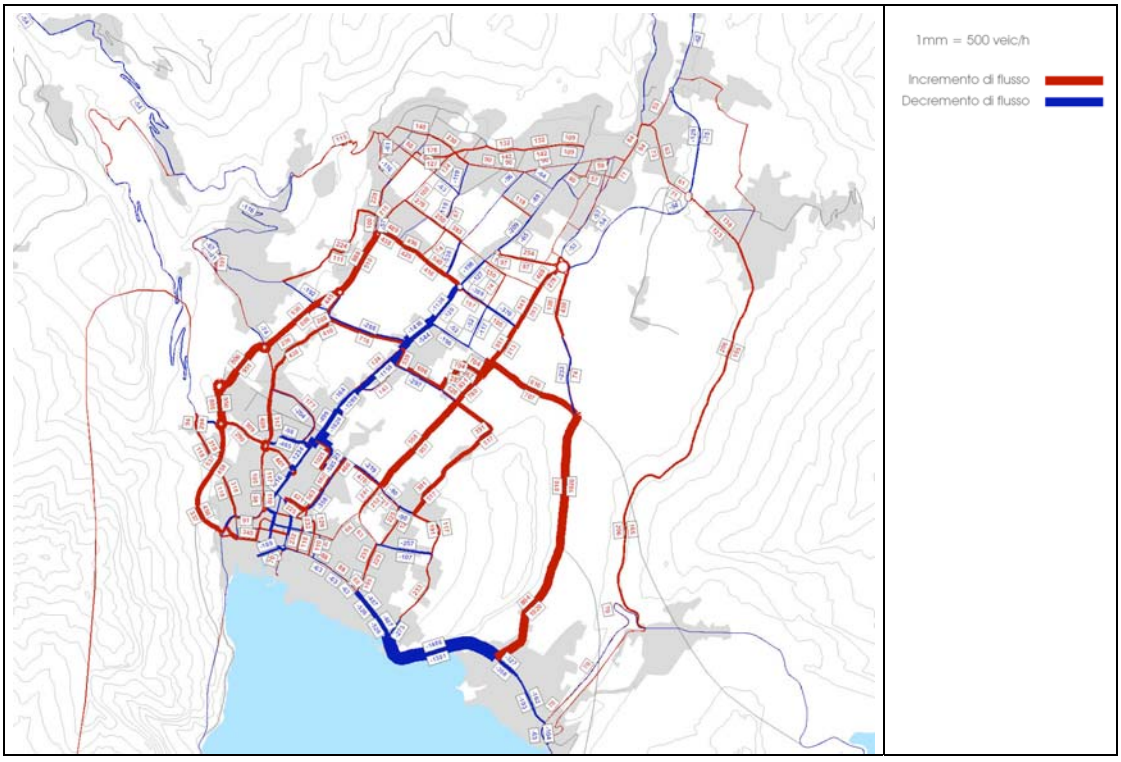


Figura 68 – 2010 sab. est. 10-12 sensi unici TPL: variazioni di flusso rispetto al 2010

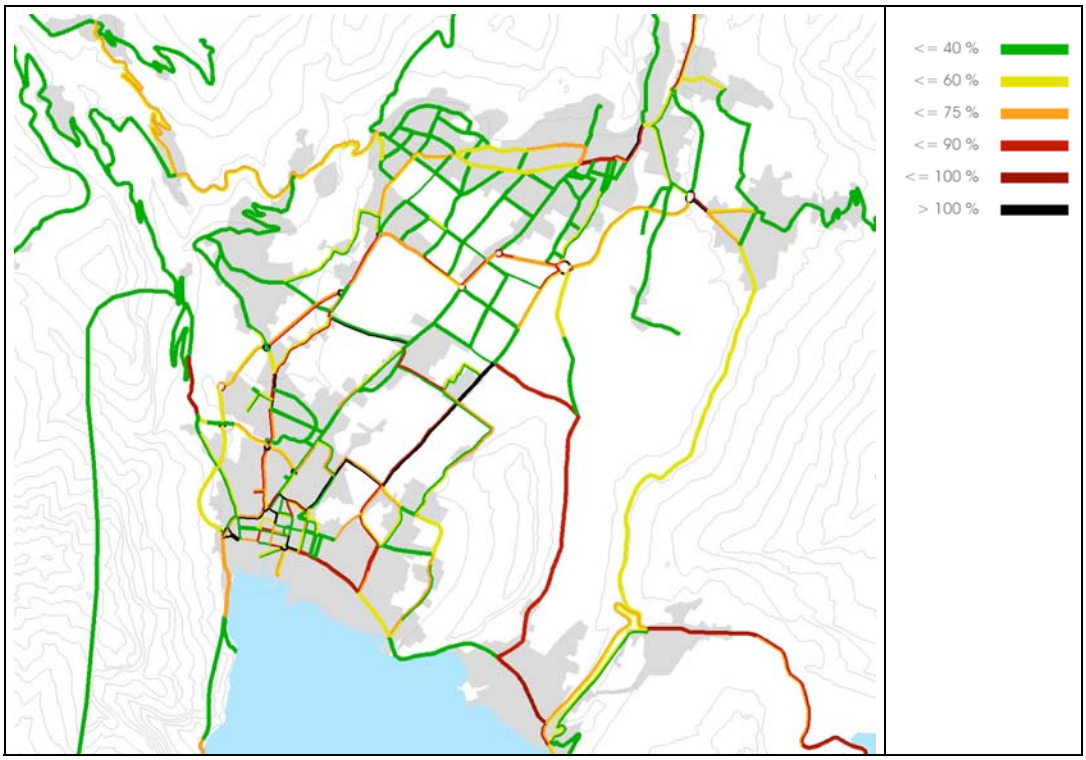


Figura 69 – 2010 sab. est. 10-12 sensi unici TPL: livelli di congestione della rete

Questo scenario presenta, per la SS 118, le stesse criticità già evidenziate nello scenario 2006, che portano a suggerire su questo asse lavori di adeguamento.

La SS 36 invece presenta buoni livelli di servizio grazie alla realizzazione della nuova variante di Riva, che ne assorbe parte dei flussi.

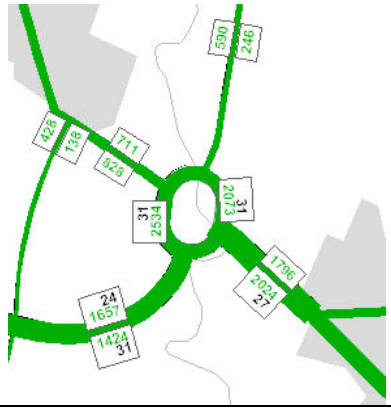
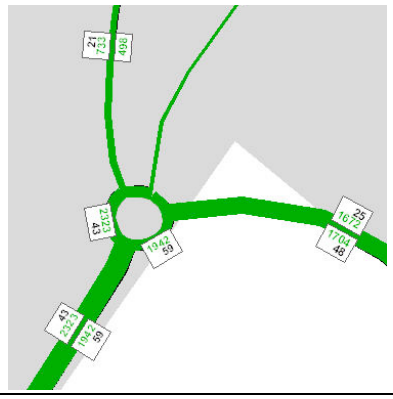
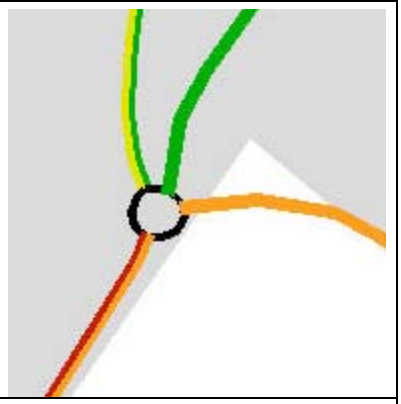
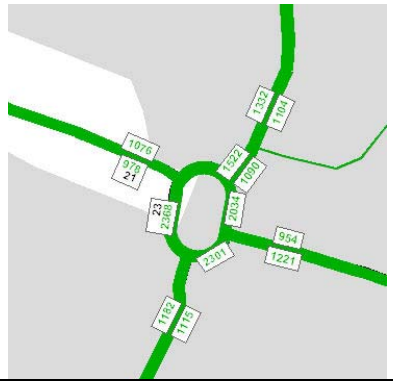
La realizzazione della variante di Riva, in combinazione con il potenziamento di via S. Andrea, contribuisce anche ad attenuare il problema dei collegamenti trasversali fra la SS 118 e la SS 36, evidenziato al 2006.

In generale la rete viabilistica, sottratta della capacità attribuita al trasporto collettivo, riesce a gestire i traffici del feriale invernale, mentre presenta delle criticità nel sabato estivo specialmente in accesso a Riva e lungo le sue strade urbane. La risoluzione, vista anche la loro caratteristica stagionale, non và ricercata tanto nella creazione di nuove infrastrutture quanto in una politica di regolamentazione del traffico e della sosta all'interno del comune e di potenziamento dell'offerta di trasporto pubblico collegato con dei parcheggi scambiatori.

L'introduzione dei sensi unici lungo la SS 45 bis produce un incremento di traffico lungo la variante di Riva e di Arco e porta a stressare maggiormente alcuni nodi principali previsti o realizzati a

rotatoria, per i quali si consiglia quindi una verifica funzionale tramite modello di microsimulazione dinamica. Si riporta nella tabella seguente l'elenco dei nodi giudicati maggiormente critici, due quali i primi due erano stati già individuati analizzando le simulazioni dello scenario infrastrutturale 2010 (cfr. paragrafo 5.2.3).

Tabella 33 - nodi da sottoporre a microsimulazione dinamica

Rotatoria fra la circonvallazione di Arco e la SS 240 dir		
		
Rotatoria fra la SS 36 e via S. Andrea		
		
Rotatoria fra la SS 421 e la SP 37		
		

Sede legale ed operativa: Via Settevalli, 133c - 06129 Perugia (PG)
Tel. ++39.075.50.00.990 Fax ++39.075.50.18.496 e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Viale Angelo Masini, 48 – 40126 Bologna (BO)
Tel. ++39.051.42.10.982 Fax ++39.051.42.19.279 e-mail tps.bo@ptv.it
http://www.tpsitalia.it http://www.ptv.it

TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

Gruppo di consulenza

Project management	Ing. Stefano Ciurnelli
Contributi specialistici	Ing. Giancarlo Bocchini
	Ing. Guido Francesco Marino
	Ing. Francesco Boccia
Coordinamento tecnico	Dott.ssa Valentina Ciacca
Consulenza	Ing. Giovanni Spagna