



# PROVINCIA DI VENEZIA

## Settore Mobilità e Trasporti

### Piano di Bacino del Trasporto Pubblico Locale

#### Volume 4/4

#### La gestione del Piano



#### A cura del Settore Mobilità e Trasporti

- Ing. Enrico Tonello
- Arch. Loris Sartori
- Dr. Nicola Fusco
- Arch. Fabrizio Casarin

#### Collaboratori:

Simulazioni di Traffico ed Elaborazioni GIS:  
Dott. Riccardo Mosco

**Coordinatore**  
**Ing. Franco Fiorin**



## INDICE Volume 4/4

<b>5</b>	<b>IL RIDISEGNO DELLA RETE DEI SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE .....</b>	<b>11</b>
5.1	La riorganizzazione del servizio a lungo termine e il S.F.M.R. ....	11
5.2	Nuovi sistemi in sede propria o a guida vincolata .....	13
5.2.1	<i>Il sistema tranviario di Mestre.....</i>	<i>13</i>
5.2.2	<i>La metropolitana sublagunare.....</i>	<i>13</i>
5.2.3	<i>Il sistema funicolare del Tronchetto.....</i>	<i>17</i>
5.2.4	<i>Altri sistemi su gomma a via guidata.....</i>	<i>17</i>
5.2.4.1	I SISTEMI SU GOMMA A VIA GUIDATA.....	19
5.2.4.2	ALCUNI ELEMENTI DI VALUTAZIONE DI LINEE A GUIDA VINCOLATA .....	27
5.2.4.2.1	Linea della via Miranese .....	27
5.2.4.2.2	Linea della Riviera del Brenta .....	27
5.2.4.2.3	Linea della via Fausta .....	28
5.3	Apertura del trasporto scolastico all'utenza non scolastica .....	31
5.3.1	<i>Caorle.....</i>	<i>34</i>
5.3.2	<i>Jesolo .....</i>	<i>34</i>
5.3.3	<i>San Donà di Piave.....</i>	<i>34</i>
5.3.4	<i>Musile di Piave .....</i>	<i>35</i>
5.3.5	<i>Eraclea .....</i>	<i>35</i>
5.3.6	<i>Concordia Sagittaria .....</i>	<i>35</i>
5.3.7	<i>Conclusioni .....</i>	<i>36</i>
5.4	I centri di interscambio gomma - ferro, gomma - gomma e gomma - acqua .....	37
5.4.1	<i>L'integrazione ferro-gomma.....</i>	<i>37</i>
5.4.1.1	LA STAZIONE DI MESTRE .....	41
5.4.1.2	LE ALTRE STAZIONI .....	45
5.4.2	<i>L'integrazione Gomma-Gomma.....</i>	<i>46</i>
5.4.2.1	AREA DI INTERSCAMBIO DI MESTRE CENTRO .....	46
5.4.2.2	AUTOSTAZIONE DI IESOLO .....	46
5.4.2.3	TESSERA AEROSTAZIONE.....	46
5.4.2.4	FERMATA DI PORTEGRANDI CARAFIA .....	47
5.4.3	<i>L'integrazione gomma – acqua.....</i>	<i>53</i>
5.4.3.1	TESSERA DARSENA .....	53
5.4.3.2	FUSINA .....	53
5.4.3.3	TERMINAL DI PUNTA SABBIONI .....	54
5.4.3.4	TERMINAL DI IESOLO FARO .....	59
5.4.3.5	TERMINAL DI TREPORTI .....	59
5.4.3.6	TERMINAL DI CA' NOGHERA .....	59
5.5	L'informazione all'utenza attuale e potenziale .....	67
5.5.1	<i>L'informazione all'utenza attuale.....</i>	<i>68</i>
5.5.2	<i>L'informazione all'utenza potenziale.....</i>	<i>68</i>

<b>5.6</b>	<b>Il trasporto delle persone disabili e anziane .....</b>	<b>71</b>
5.6.1	<i>Il servizio di linea automobilistico .....</i>	<i>71</i>
5.6.2	<i>Il servizio di navigazione lagunare .....</i>	<i>75</i>
5.6.3	<i>Il finanziamento degli interventi.....</i>	<i>75</i>
5.6.4	<i>Il servizio dedicato .....</i>	<i>76</i>
5.6.5	<i>I servizi pubblici non di linea .....</i>	<i>76</i>
<b>5.7</b>	<b>Le fermate del trasporto pubblico locale.....</b>	<b>77</b>
5.7.1	<i>Caratteristiche qualitative per l'utenza delle fermate del trasporto pubblico locale.....</i>	<i>77</i>
5.7.2	<i>La sicurezza delle fermate dei servizi di trasporto pubblico locale.....</i>	<i>87</i>
5.7.2.1	PREMESSA .....	87
5.7.2.2	LE INDICAZIONI DEL NUOVO CODICE DELLA STRADA E DEL RELATIVO REGOLAMENTO DI ADOZIONE ED ATTUAZIONE .....	88
5.7.2.3	LE INDICAZIONI DEL CSR-AIIT.....	91
5.7.2.4	CONCLUSIONI .....	103
5.7.3	<i>Il progetto di riqualificazione dell'accesso ai servizi .....</i>	<i>103</i>
<b>5.8</b>	<b>Il monitoraggio dei mezzi pubblici .....</b>	<b>105</b>
5.8.1	<i>Monitoraggio dei mezzi pubblici mediante il sistema DGPS.....</i>	<i>105</i>
5.8.1.1	FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA GPS .....	105
5.8.1.2	CALCOLO DELLA POSIZIONE TRAMITE GPS .....	106
5.8.1.3	FONTI DI ERRORE NEL POSIZIONAMENTO .....	106
5.8.1.4	DIFFERENTIAL GPS (DGPS) .....	107
5.8.1.5	IL CALCOLO DELLA VELOCITÀ.....	107
5.8.1.6	APPLICABILITÀ DEL SISTEMA AL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE.....	107
5.8.1.7	CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA PROPOSTO.....	108
5.8.1.8	CENTRALE DI CONTROLLO .....	108
5.8.1.9	APPARATI DI BORDO .....	108
5.8.1.10	SISTEMI UTENTE .....	109
5.8.1.11	SPECIFICHE DEL SISTEMA .....	109
5.8.1.12	L'APPLICAZIONE PER ACTV.....	110
5.8.2	<i>Utilizzo dei dati del monitoraggio per la valutazione della regolarità del servizio di trasporto pubblico locale.....</i>	<i>111</i>
5.8.2.1	STUDIO DEGLI INTERTEMPI - LINEE A FREQUENZA ELEVATA (> 6 CORSE/ORA).....	112
5.8.2.2	DISTRIBUZIONE DEGLI INTERTEMPI .....	113
5.8.2.3	PRINCIPALI EFFETTI DELLA IRREGOLARITÀ .....	114
5.8.2.4	TEMPO DI ATTESA ALLA FERMATA .....	115
5.8.2.5	CAPACITÀ DI TRASPORTO E ROTTURA DEL SERVIZIO .....	115
5.8.2.6	STUDIO DELLA PUNTUALITÀ - LINEE A ORARIO E CON FREQUENZA ≤ 6 CORSE/ORA .....	116
5.8.2.7	RITARDI E ANTICIPI E LORO VALUTAZIONE.....	116
5.8.2.8	LUOGO DELLA MISURAZIONE .....	117
5.8.2.9	INDICATORI.....	117
5.8.2.10	PERCENTUALE DI CORSE IN ORARIO .....	118
5.8.2.11	INDICE DI PUNTUALITÀ.....	119

<b>5.9</b>	<b>Integrazione tariffaria e sistemi di bigliettazione automatica.....</b>	<b>121</b>
5.9.1	<i>Le tariffe in vigore nel Bacino di Venezia .....</i>	<i>121</i>
5.9.2	<i>L'integrazione dell'offerta di trasporto collettivo di persone .....</i>	<i>126</i>
5.9.2.1	LA RICONOSCIBILITÀ DEL LUOGO DI ACCESSO AL SISTEMA DI TRASPORTO .....	126
5.9.2.2	L'ATTRATTIVITÀ DELL'OFFERTA ALLA STAZIONE DI FERMATA .....	126
5.9.2.3	LA TRANQUILLITÀ A BORDO DEL MEZZO .....	127
5.9.2.4	LA PROBLEMATICHE DELLA INTEGRAZIONE DELL'OFFERTA DI TRASPORTO.....	128
5.9.3	<i>La proposta di integrazione tariffaria.....</i>	<i>130</i>
5.9.3.1	INTEGRAZIONE AUTOBUS EXTRAURBANI - FERROVIA .....	130
5.9.3.2	INTEGRAZIONE LINEE ATVO CON RETI URBANE DI NAVIGAZIONE .....	131
5.9.3.3	INTEGRAZIONE FERROVIA CON RETI URBANE E DI NAVIGAZIONE .....	132
5.9.4	<i>L'ente tecnico o agenzia: un possibile strumento per l'integrazione.....</i>	<i>133</i>
5.9.5	<i>L'integrazione fra servizi urbani ed extraurbani .....</i>	<i>135</i>
5.9.5.1	INTEGRAZIONE FUNZIONALE E TARIFFARIA .....	135
5.9.5.2	GERARCHIZZAZIONE E IDENTIFICAZIONE DEI SERVIZI SUBURBANI .....	137
5.9.5.3	ANALISI DEI SERVIZI INTEGRATI O INTEGRABILI NELLE RETI URBANE.....	141
5.9.5.3.1	Rete urbana di Mestre .....	141
5.9.5.3.2	Collegamenti con Venezia .....	141
5.9.5.4	INTERVENTI SULLA RETE URBANA A SEGUITO DELLA INTRODUZIONE DELLE LINEE METROPOLITANE .....	142
5.9.5.5	RIORDINO DELLE MODALITÀ DI ATTRIBUZIONE COSTI/RICAVI .....	142
5.9.5.5.1	Quantificazione del livello attuale di integrazione tra servizio extraurbano e urbano in Comune di Venezia .....	143
5.9.5.5.2	Quantificazione dei ricavi da traffico urbano su extraurbano e viceversa .....	144
5.9.5.5.3	Quantificazione dei mancati ricavi da traffico urbano .....	145
5.9.5.5.4	Riequilibrio dei proventi .....	145
5.9.5.5.5	Altre integrazioni tariffarie.....	145
<b>5.10</b>	<b>Il sistema informativo per la programmazione/gestione del trasporto locale.....</b>	<b>146</b>
5.10.1	<i>Caratteristiche del sistema informativo per i trasporti.....</i>	<i>146</i>
5.10.1.1	FUNZIONALITÀ .....	147
5.10.1.2	I MODULI DI OPEN VECTOR.....	149
5.10.1.3	MODULI DI BASE.....	150
5.10.1.3.1	Moduli specialistici per l'Area Traffico.....	151
5.10.1.3.2	Moduli specialistici per l'Area Servizi di Trasporto .....	151
5.10.1.3.3	Moduli e procedure di pianificazione .....	152
5.10.2	<i>Il monitoraggio del trasporto pubblico locale .....</i>	<i>155</i>
5.10.2.1	AGGIORNAMENTO DEL SISTEMA INFORMATIVO TRASPORTI .....	155
5.10.3	<i>L'aggiornamento della base-dati .....</i>	<i>157</i>
5.10.3.1	L'OFFERTA DI TRASPORTO .....	157
5.10.3.2	LA DOMANDA DI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE.....	162
5.10.3.2.1	Metodologia dell'indagine Saliti – Discesi .....	162
5.10.3.2.2	Metodologia dell'indagine Origine – Destinazione.....	164

<b>5.10.4</b>	<b>Assetto del territorio e della popolazione .....</b>	<b>167</b>
<b>5.10.5</b>	<b>Domanda di mobilità per istituti scolastici di istruzione superiore .....</b>	<b>167</b>
<b>5.10.6</b>	<b>Domanda di mobilità per Università e Sanità .....</b>	<b>167</b>
<b>5.10.7</b>	<b>Domanda di trasporto individuale .....</b>	<b>167</b>
5.10.7.1	SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI FLUSSI DI TRAFFICO TRAMITE POSTAZIONI DI RILEVAMENTO FISSE .....	168
5.10.7.2	LE INDAGINI ORIGINE-DESTINAZIONE SU STRADA.....	174
<b>6</b>	<b>ATTUAZIONE E MONITORAGGIO DEL PIANO .....</b>	<b>181</b>

## INDICE DELLE TABELLE

Tab. 5.2.1-1: S.F.M.R. nuove autolinee navetta – Bacino di Venezia .....	11
Tab. 5.2.1-2: S.F.M.R. riordino autolinee esistenti – Bacino di Venezia .....	12
Tab. 5.2.1-3: S.F.M.R. nuove autolinee navetta – Bacino di Venezia – proposta PTB VE .....	12
Tab. 5.2.1-4: S.F.M.R. riordino autolinee esistenti – Bacino di Venezia – proposta PTB VE .....	12
Tab. 5.2.4-1: I sistemi di T.P.L. “innovativi” a via guidata – i principali progetti finanziati in Italia .....	23
Tab. 5.3.1-1: Servizio scolastico Comune di Caorle – Programma di esercizio annuale .....	34
Tab. 5.3.2-1: Servizio scolastico Comune di Jesolo – Programma di esercizio annuale .....	34
Tab. 5.3.3-1: Servizio scolastico Comune di San Donà di Piave – Programma di esercizio annuale .....	34
Tab. 5.3.4-1: Servizio scolastico Comune di Musile di Piave – Programma di esercizio annuale .....	35
Tab. 5.3.5-1: Servizio scolastico Comune di Eraclea – Programma di esercizio annuale .....	35
Tab. 5.3.6-1: Servizio scolastico Comune di Concordia Sagittaria – Programma di esercizio annuale .....	35
Tab. 5.3.7-1: Servizi scolastici – riassunto dei chilometraggi di possibili ulteriori servizi minimi .....	36
Tab. 5.4.1-1: Mobilità relativa ai poli di interscambio ferro-gomma .....	39
Tab. 5.7.1-1: Collocazione territoriale delle fermate e classificazione qualitativa .....	78
Tab. 5.7.1-2: Classificazione qualitativa delle fermate in base all’azienda esercente .....	78
Tab. 5.7.1-3: Classificazione qualitativa delle fermate e dislocazione territoriale .....	79
Tab. 5.7.1-4: Tipologia di area territoriale e indicatore del numero minimo di saliti/giorno per il quale sarebbe necessario attrezzare la fermata con pensilina di ricovero .....	80
Tab. 5.7.1-5: Fermate ACTV esterne al comune di Venezia che non soddisfano l’indicatore principale di qualità del servizio il riparo dalle intemperie .....	80
Tab. 5.7.1-6: Qualità del servizio alle fermate per territorio comunale – Provincia di Venezia .....	83
Tab. 5.7.1-7: Qualità del servizio alle fermate per territorio comunale – Provincia di Treviso .....	84
Tab. 5.7.1-8: Qualità del servizio alle fermate per territorio comunale – Provincia di Pordenone .....	85
Tab. 5.7.1-9: Qualità del servizio alle fermate per territorio comunale – Provincia di Padova .....	85
Tab. 5.7.1-10: Qualità del servizio alle fermate per territorio comunale – Provincia di Rovigo .....	85
Tab. 5.7.2-1: Affinamento della classificazione funzionale della viabilità extraurbana .....	93
Tab. 5.7.2-2: Classificazione del ncds per le strade extraurbane (*), con integrazione dei subtipi aiit ed ipotesi di assimilazione alle sezioni tipo cnr/1980, in rapporto agli elementi funzionali presenti per ciascuna categoria di strade .....	94
Tab. 5.7.2-3: Abaco della tipologia delle fermate degli autobus sulle strade extraurbane (1) .....	99
Tab. 5.7.2-4: Distanze di visibilità per l’arresto calcolate con la formula CNR (B.U. n.78/80) per velocità di progetto variabili da 50 a 110 km/h e pendenza nulla .....	101
Tab. 5.9.1-1: Tariffe ACTV in vigore dal 01/01/2002 .....	121
Tab. 5.9.1-2: Tariffe ATVO in vigore dal 01/01/2002 .....	122
Tab. 5.9.1-3: Tariffe SITA in vigore dal 01/09/2002 .....	122
Tab. 5.9.1-4: Tariffe Regione Veneto Trenitalia in vigore dal 01/01/2002 .....	123
Tab. 5.9.1-5: Tariffe La Marca Autoservizi in vigore dal 01/09/2002 .....	124
Tab. 5.9.1-6: Tariffe FTV Ferrovie e Tranvierie Vicentine in vigore dal 01/09/2002 .....	124
Tab. 5.9.3-1: Distribuzione degli abbonati ACTV (a 52 corse/mese) per classe di distanza .....	131
Tab. 5.9.3-2: Distribuzione degli abbonati ATVO per distanza .....	131
Tab. 5.9.5-1: Classificazione linee Suburbane in Urbane ed Extraurbane .....	139
Tab. 5.9.5-2: Situazione del traffico di mezzi extraurbani / suburbani sulla direttrice Mestre Centro-Venezia .....	142
Tab. 5.9.5-3: Quadro riassuntivo indagine saliti-discesi sui mezzi urbani ed extraurbani .....	143
Tab. 5.9.5-4: Traffico interno al comune di Venezia .....	143
Tab. 5.10.3-1: TBL_NODO .....	158
Tab. 5.10.3-2: Esempio della TBL_NODO .....	158
Tab. 5.10.3-3: TBL_TRATTA .....	158
Tab. 5.10.3-4: Esempio di TBL_TRATTA .....	158
Tab. 5.10.3-5: TBL_FERMATA .....	158
Tab. 5.10.3-6: Esempio di TBL_FERMATA .....	158
Tab. 5.10.3-7: TBL_LINEA .....	159
Tab. 5.10.3-8: Esempio di TBL_LINEA .....	159
Tab. 5.10.3-9: TBL_ISTRADAMENTO .....	159
Tab. 5.10.3-10: Esempio di TBL_ISTRADAMENTO .....	159
Tab. 5.10.3-11: TBL_TRATTE_ISTRADAMENTO .....	159
Tab. 5.10.3-12: Esempio di TBL_TRATTE_ISTRADAMENTO .....	159
Tab. 5.10.3-13: TBL_FERM_ISTR .....	160
Tab. 5.10.3-14: Esempio di TBL_FERM_ISTR .....	160
Tab. 5.10.3-15: TBL_VAR_SERVIZIO .....	160
Tab. 5.10.3-16: Esempio di TBL_VAR_SERVIZIO .....	160
Tab. 5.10.3-17: TBL_FERM_VAR .....	160
Tab. 5.10.3-18: Esempio di TBL_FERM_VAR .....	160
Tab. 5.10.3-19: TBL_CORSA .....	161
Tab. 5.10.3-20: Esempio TBL_CORSA .....	161
Tab. 5.10.3-21: TBL_CADENZA .....	161
Tab. 5.10.3-22: Esempio di TBL_CADENZA .....	161

*Provincia di Venezia*  
*- Piano di Bacino del Trasporto Pubblico Locale -*

Tab. 5.10.3-23: TBL_CAENDARIO .....	161
Tab. 5.10.3-24: Esempio di TBL_CAENDARIO.....	161
Tab. 5.10.3-25: Piano di indagine della domanda di trasporto pubblico locale.....	162
Tab. 5.10.7-1: Postazioni di monitoraggio del traffico già attive al 31/12/2002.....	168
Tab. 5.10.7-2: Postazioni di monitoraggio del traffico di prossima attivazione .....	169
Tab. 5.10.7-3: Esempio di Report ottenuto con il software Swarf NT 95 .....	170
Tab. 5.10.7-4: Piano di indagine della domanda di trasporto pubblico locale.....	173



## INDICE DELLE FIGURE

Fig. 5.2.4-1: Classificazione dei sistemi di trasporto urbano (fonte: Telesystems S.a.s.) .....	22
Fig. 5.2.4-2: Costi a km. dei sistemi di Trasporto Urbano (fonte: Telesystem S.a.s.) .....	23
Fig. 5.4.1-1: Attuale disposizione delle fermate dei mezzi di TPL in adiacenza alla stazione di Mestre FS (Fonte: PGTU Comune di Venezia) .....	43
Fig. 5.4.2-1: Risistemazione di P.zzale Cialdini per il transito e la sosta dei mezzi di TPL (Fonte PGTU Comune di Venezia – Dicembre 1999) .....	49
Fig. 5.4.2-2: Viabilità nuova aerostazione di Tessera .....	51
Fig. 5.4.3-1: Proposta nuova circolazione dei mezzi pubblici all'interno dell'area aeroportuale che permette l'interscambio a richiesta con i mezzi acquei .....	55
Fig. 5.4.3-2: La riorganizzazione viabilistica del Terminal di Punta Sabbioni – Progetto Preliminare – Valentino Gerotto Giovanni Nardini Architetti .....	57
Fig. 5.4.3-3: Comune di Jesolo P.R.G. 1999 – Dettaglio zonizzazione di Jesolo Faro .....	61
Fig. 5.4.3-4: Progetto del nuovo Terminal di Treporti – Studio Ingegneria Ingg. Bertocco e Lastrucci .....	63
Fig. 5.4.3-5: Punti di interscambio distinti per tipologia .....	65
Fig. 5.6.1-1: Diretrici del TPL extraurbano da attrezzare per l'accesso ai disabili .....	73
Fig. 5.7.1-1: Modulo tipo rilevamento fermate del T.P.L. ....	81
Fig. 5.7.2-1: Tipologie di fermate bus su strade extraurbane secondo il CSR-AIIT da A a E .....	97
Fig. 5.7.2-2: Tipologie di fermate bus su strade extraurbane secondo il CSR-AIIT da F a L .....	98
Fig. 5.9.5-1: Linea 14 ACTV – Limiti centri abitati comune di Venezia e Marcon e fermate del TPL .....	140
Fig. 5.10.7-1: Localizzazione delle stazioni fisse di rilevazione traffico .....	171
Fig. 5.10.7-2: Sezione di una stazione fissa di rilevamento del traffico .....	173
Fig. 5.10.7-3: Scheda indagine O/D persone .....	175
Fig. 5.10.7-4: Scheda indagine O/D merci .....	177
Fig. 5.10.7-5: Scheda conteggio veicoli .....	179



## 5 IL RIDISEGNO DELLA RETE DEI SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

### 5.1 La riorganizzazione del servizio a lungo termine e il S.F.M.R.

La riorganizzazione del servizio a lungo termine non può che comportare l'adattamento dei servizi automobilistici al SFMR, nella sua configurazione finale. Tale periodo copre certamente almeno gli ultimi due anni di validità dei contratti di servizio da stipularsi, a far data dal 01.01.2004, per tutti i servizi di trasporto pubblico locale della Regione Veneto, attività che verrà comunque svolta dalla Regione per conto della maggior parte degli Enti Locali, in quanto proprietari di quote di imprese di trasporto.

Non è invece dato conoscere con precisione tempi e modalità di affidamento, si suppone progressivo, dei servizi SFMR, mentre vengono realizzate le infrastrutture e acquistato il parco mezzi rotabili che ne consentono l'esercizio, tutte attività di stretta competenza regionale.

Allo stato attuale, quindi, è possibile da parte del Piano di Bacino della Provincia di Venezia riconoscere la piena compatibilità dello schema di rete "a breve" con l'esercizio integrato con il SFMR, in quanto:

- 1) vengono ridotti i collegamenti diretti su Venezia – Piazzale Roma sulle principali direttrici automobilistiche parallele a quelle ferroviarie (Terraglio e Mestrina/Castellana), privilegiando l'attestazione in Mestre FS;
- 2) vengono potenziati i collegamenti dalla stazione FS di Mestre con Mestre Centro e Marghera, in funzione di garantire maggiore accessibilità a tale polo di interscambio, che diverrà il principale dell'SFMR;
- 3) il servizio tra Mestre e Venezia viene reso autonomo e razionalizzato con "linee navetta" a frequenza variabile, oltre che con il nuovo servizio tranviario su gomma;
- 4) viene istituito un primo sistema a "rendez vous" tra autolinee presso la stazione ferroviaria di Mogliano Veneto, sull'asse Scorzè – Casale sul Sile – Quarto d'Altino, in anticipazione del funzionamento a regime con l'SFMR;
- 5) viene istituito un servizio dedicato Padova – Tessera Aeroporto diretto via Autostrada – Mestre per supplire alla prevista soppressione del servizio autostradale diretto Padova – Venezia – (Tessera), sino alla realizzazione del raccordo ferroviario per l'Aeroporto Marco Polo, inserita nell'ultima fase del SFMR.

Ulteriori affinamenti della rete futura non possono peraltro essere preventivati in sede di Piano di Bacino, sino a che la Regione Veneto non definisca compiutamente le condizioni tecnico-economiche di esercizio del SFMR, le prime indicazioni in proposito sul quale tendono a evidenziare un onere annuo di gestione che non potrà semplicemente trovare copertura nell'aumento del traffico e in un inevitabile adeguamento tariffario.

Non si ritiene pertanto che il Piano di Bacino, in questa fase, possa proporre riorganizzazioni di rete diverse da quanto di massima prospettato dalla Regione Veneto stessa nello studio elaborato per il SFMR, che prevede sostanzialmente, a carico del servizio automobilistico extraurbano del Bacino di Venezia, i seguenti interventi:

**Tab. 5.2.1-1: S.F.M.R. nuove autolinee navetta – Bacino di Venezia**

autolinea	lung. Giro (km.)	Tempo Giro (minuti)	c.c.corse giorno	bus	Km. giorno	Km. anno
Preganziol - Quarto d'Altino	25	60	36	2	900	328.500
Preganziol - Salzano	35	60	36	2	1.260	459.900
Terraglio - Zelarino	10	30	36	1	360	131.400
Vigonza - Stra	10	30	36	1	360	131.400
Vigonza - Fiesso d'Artico	10	30	36	1	360	131.400
Vigonza - Santa Maria di Sala	15	30	36	1	540	197.100
Mira Stazione - Mira Centro	8	30	36	1	288	105.120
Mira Stazione - Salzano	16	60	36	2	576	210.240
<b>Totale</b>			<b>288</b>	<b>11</b>	<b>4.644</b>	<b>1.695.060</b>

**Tab. 5.2.1-2: S.F.M.R. riordino autolinee esistenti – Bacino di Venezia**

attuale	proposta	Corse giorno	Km. giorno	Km. anno
Casale sul Sile - Quarto d'Altino - Mestre	Quarto d'Altino - Mestre	23	92	-30.000
Treviso - Mogliano Veneto - Venezia	Mogliano Veneto - Venezia	98	1.100	-343.000
Zero Branco - Mogliano Veneto	soppressa	17	190	-60.000
Padova - Venezia via SS11	Busa di Vigonza - Oriago	222	2.580	-805.000
Noale - Venezia	Maerne FS - Venezia	48	225	-70.000
<b>Totale</b>		<b>408</b>	<b>4.187</b>	<b>-1.308.000</b>

Si evidenzia come per gli interventi proposti si realizzi addirittura un saldo positivo per il Bacino di Venezia, pari a 387.060 vettxkm/anno, che si compensa con la riduzione di servizi a carico di altri Bacini (Padova, per la soppressione del collegamento Padova – Venezia via A4, e Padova/Treviso, per la limitazione del servizio Padova – Treviso a Vigonza): il saldo invece, mantenendo il servizio lungo il Terraglio, sarebbe circa alla pari.

Le proposte del Piano di Bacino consistono sostanzialmente nel concentrare in Mogliano Veneto, piuttosto che a Preganziol, le linee trasversali di adduzione al Terraglio, da Scorzè - Zero Branco e da Quarto d'Altino - Casale sul Sile, tenendo conto che le due direttrici manterrebbero un servizio automobilistico diretto su Treviso con frequenza accettabile (linee Padova – Vigonza – Noale – Scorzè – Zero Branco – Treviso e Lido di Jesolo – Portegradi – Quarto d'Altino – Casale sul Sile – Treviso).

La proposta di servizi “di breve periodo” già comprende il riordino delle linee del nodo di Mogliano Veneto, per giungere alla rete “di lungo periodo” è necessario piuttosto il riordino delle linee di adduzione alla fermata di Salzano – Robegano sulla Castelfranco – Mestre e alle fermate di Vigonza e Mira-Mirano sulla Padova – Mestre, nonché la razionalizzazione del servizio lungo l’asse del Terraglio, per il quale si propone il mantenimento del collegamento senza interruzione Mestre FS – Mogliano Veneto FS – Preganziol – Treviso: è possibile ipotizzare un arco orario di 17 ore/giorno con frequenza 30’ feriale e 60’ festiva.

**Tab. 5.2.1-3: S.F.M.R. nuove autolinee navetta – Bacino di Venezia – proposta PTB VE**

autolinea	lung. Giro (km.)	Tempo Giro (minuti)	c.c.cor se giorno fer	bus	Km. giorno	Km. anno
Terraglio - Zelarino	10	30	34	1	340	115.260
Vigonza - Stra	10	30	34	1	340	115.260
Vigonza - Fiesse d'Artico	10	30	34	1	340	115.260
Vigonza - Santa Maria di Sala	15	30	34	1	510	172.890
Mira Stazione - Mira Centro	8	30	34	1	272	92.208
Mira Stazione - Salzano	16	60	34	2	544	184.416
<b>Totale</b>			<b>204</b>	<b>11</b>	<b>2.346</b>	<b>795.294</b>

**Tab. 5.2.1-4: S.F.M.R. riordino autolinee esistenti – Bacino di Venezia – proposta PTB VE**

attuale	proposta	Km. giorno	Km. anno
Padova - Venezia via SS11	Busa di Vigonza - Oriago	2.580	-805.000

In tal modo il saldo delle percorrenze per quanto riguarda il bacino di Venezia diverrebbe leggermente negativo, salva la migliore definizione dei programmi delle singole linee una volta predisposti i programmi del SFMR: in particolare la forte limitazione delle percorrenze della linea Padova – Venezia via Riviera del Brenta andrebbe valutata in relazione alla reale capacità del servizio ferroviario di sostituire quello automobilistico almeno sulla tratta Oriago – Marghera – Via Righi.

In ogni caso, le interrelazioni tra servizi di competenza di diversi bacini e quindi di diverse province richiedono un coordinamento tra Piani di Bacino, per cui si propone in definitiva di rinviare la progettazione delle linee “di lungo periodo” a una fase successiva di adeguamento del Piano.

Una migliore definizione del servizio complessivo andrà valutata alla luce delle informazioni acquisibili dalle elaborazioni dei dati censuari 2001, ancora in corso di produzione.

## **5.2 Nuovi sistemi in sede propria o a guida vincolata**

Il Piano esamina quindi servizi in sede propria o a guida vincolata complementari alla realizzazione del SFMR, di competenza locale (provinciale o comunale), valutandone la congruità con le previsioni di riorganizzazione degli autoservizi nel caso siano proposti da soggetti diversi.

### **5.2.1 Il sistema tranviario di Mestre**

Il sistema tranviario di Mestre-Venezia, descritto nel volume 3 del Piano, prevede come descritto la realizzazione di 2 linee: la linea Favaro-Mestre-Venezia e la linea Mestre-Marghera. La progettazione attualmente giunta, per quanto riguarda il documento "TRAM sintesi di progetto" alla revisione 1.2 del 10/12/2001, prevede che il capolinea di Venezia si attesti a S. Marta anziché all'attuale terminal delle linee di autobus a P.zzale Roma, che il documento giustifica con la scelta di ridurre il traffico acqueo lungo il Canal Grande, compreso quello generato dal trasporto pubblico.

Il Piano di Bacino fa proprie le proposte delle linee tranviarie progettate, proponendo che l'attestazione a Venezia avvenga a P.zzale Roma, attuale area terminale dell'accessibilità su gomma dei mezzi di trasporto pubblico locale, in funzione sostitutiva delle attuali linee automobilistiche ivi ora attestate, confermando così la vocazione di P.le Roma a terminal destinato al traffico dei residenti e operativo: così facendo si riuscirà a garantire la funzionalità dell'arretramento delle linee, sia urbane che extraurbane a Mestre con le attestazioni auspiccate di Mestre F.S. e P.zzale Cialdini.

### **5.2.2 La metropolitana sublagunare**

L'argomento "metropolitana lagunare" viene spesso affrontato facendone notare l'utilità come strumento di un nuovo sviluppo urbano, sia della città d'acqua sia di parti della laguna o della terraferma, quasi che l'attuale sistema dei trasporti urbani e d'area potesse ritenersi quantomeno adeguato alla configurazione presente della mobilità, tenendo conto anche dei prossimi sviluppi già in fase di realizzazione (Servizio Ferroviario Metropolitano Regionale). Non è tuttavia impossibile dimostrare che le prestazioni attuali del sistema dei trasporti veneziano non possono ritenersi del tutto soddisfacenti, per vari ordini di motivi, e che quindi si rileva la necessità di un miglioramento nel trasporto locale anche indipendentemente dalle nuove funzioni urbane che in ipotesi Venezia potrebbe assumere, miglioramento che è invece essenziale al solo mantenimento delle funzioni attuali, eccetto quelle turistiche: il dubbio sorge tuttavia soprattutto in relazione al trasporto acqueo urbano e lagunare, sottoposto a tensioni notevolmente crescenti, soprattutto negli ultimi anni, dovute alla sempre più difficoltosa convivenza tra flussi di diversa natura, residenziali, di servizio e turistici.

Nonostante lo sforzo compiuto dalla gestione del trasporto acqueo per mantenere adeguato il livello di servizio offerto, pur con il progressivo incremento del traffico, attraverso la continua differenziazione e l'articolazione dei servizi, la diversa distribuzione degli accessi, la selezione tariffaria giunta ormai a livelli assai elevati con il rapporto di 1:4 del costo del biglietto per traffico abituale e occasionale, ci si deve porre la domanda se la tecnologia e la conseguente struttura della rete urbana veneziana corrispondano ancora al livello di mobilità e di qualità attesi dagli utenti.

Ne è una riprova il continuo mutare della struttura stessa della rete di navigazione urbana, che tende ad espellere i transiti dei mezzi dal centro, ove peraltro si collocano i principali poli di origine e destinazione del traffico, per costituire una sorta di circonvallazione lagunare (Giracittà) basata su linee circolari in sostituzione dei servizi assiali lungo il Canal Grande, con obiettiva minore accessibilità.

I motivi che possono spingere ad un'evoluzione del trasporto urbano verso sistemi in sede propria siano essenzialmente di tre ordini: tecnologia, economicità, efficacia.

Per quanto attiene alla tecnologia, Venezia è l'unica città al mondo che da oltre cent'anni non abbia sostanzialmente modificato quella del proprio sistema di trasporto urbano, basato tuttora sulla navigazione con natanti a dislocamento e propulsione a elica. Ciò è tanto più significativo quando si pensi che sotto questo aspetto non sono potute intervenire innovazioni specifiche a miglioramento del livello di servizio: la velocità commerciale non è aumentabile in forza di disposizioni normative e finalizzate alla tutela dell'ambiente urbano e lagunare, la frequenza dei passaggi è limitata oltre che dai suddetti motivi anche da limitazioni intrinseche di capacità degli approdi, la dimensione e la capacità di trasporto unitaria dei natanti sono legate alle ridotte dimensioni dei canali navigabili: la sola introduzione del radar, peraltro neppure generalizzata su tutti i mezzi, ha consentito una maggiore continuità dei collegamenti lagunari in condizioni di scarsa visibilità, fatti salvi i problemi di possibile conflitto con gli altri natanti. Da questi fattori deriva che la capacità di trasporto delle linee, proporzionale alla capacità di trasporto unitaria e al numero di passaggi/ora, non è ulteriormente incrementabile, a pena di incorrere in pericolo di congestione degli approdi e quindi di progressivo degrado del servizio, con accumulo di ritardi non recuperabili dati i limiti di velocità: fermi restando i tempi di ormeggio, sbarco, imbarco e disormeggio, data l'impossibilità pratica di moltiplicare i pontili alle fermate più frequentate, la capacità di trasporto in termini di passeggeri/ora per direzione è praticamente al limite e viene sempre più frequentemente saturata dai flussi di traffico nelle stagioni di punta. Il continuo e disordinato incremento del traffico acquatico e le conseguenti difficoltà di manovra, soprattutto lungo il Canal Grande e nel Bacino di San Marco, hanno inoltre introdotto anche nella rete di navigazione l'effetto congestione della circolazione, prima sconosciuto, che si traduce nell'aumento dei tempi di percorrenza e nella conseguente perturbazione d'orario dei servizi, in definitiva in un abbassamento del livello di servizio, della sua qualità e in un aumento dei costi di esercizio.

Quanto all'economicità, sia dal punto di vista sia degli enti regolatori dei servizi di trasporto pubblico locale, che finanziano servizi perché non sono in grado di coprire i costi di esercizio con i proventi del traffico, sia dal punto di vista dell'utente occasionale, non necessariamente un turista, soggetto a tariffe di livello certamente più elevato di quello medio europeo, ci si deve interrogare circa i livelli di costo del servizio attuale: recenti dati aziendali disponibili evidenziano un costo unitario per "ora di moto" pari a £ 355.175, che rapportate a una velocità commerciale di circa 8 Km/ora conducono ad un costo unitario per battello/Km di circa £ 44.400, circa otto volte il costo del servizio automobilistico urbano di Mestre e di Lido, che è pari a circa L 5.600 per vettura/Km. Ciò significa, tradotto in termini di costi unitari per posto e per Km offerto, unità di misura economica dei sistemi di trasporto, un valore di £ 148 per postoxKm in navigazione contro £ 56 per postoxKm in automobilistico, oltre 2,5 volte. Se si scende al servizio prettamente urbano esercitato con motobattelli e motoscafi, che presenta un costo orario di circa £ 290.000 e un costo chilometrico di £ 36.000, il costo unitario per postoxKm offerto sale a £ 180 per i primi (linea 1 e 82) e a £ 240 per i secondi (linee Giracittà), con raffronto ancora più sfavorevole con il servizio automobilistico. Tali risultanze rendono in qualche misura ragione dell'elevato onere addossato alla collettività (enti finanziatori e clienti) per il mantenimento di un servizio che produce circa 4 milioni di battellixKm ad un costo complessivo di circa 180 miliardi all'anno, coperti per 80 miliardi dai contributi regionali e per 100 miliardi dai proventi del traffico. A questo proposito si nota che i contributi regionali non arrivano al 50% del costo, invece del 65% previsto a livello nazionale, e che i ricavi del traffico dipendono per oltre il 70% dagli utenti senza Carta Venezia, che corrispondono al solo 9% del traffico complessivo.

Circa l'efficacia del servizio di navigazione, va notato che in termini di servizio urbano esso si presenta difficilmente competitivo addirittura con il percorso pedonale per molti tratti non interessati da attraversamenti di canali, e che se si dovesse correttamente valutare la velocità commerciale sulla distanza in linea d'aria tra gli approdi, essa si ridurrebbe drasticamente a valori spesso inferiori a quelli del passo d'uomo, soprattutto se si tiene conto anche dei tempi medi di attesa alla fermata, mai inferiori ai 5'. La vulnerabilità del servizio alle condizioni meteomarine è elevata: nebbie, alte o basse maree inducono variazioni, rallentamenti o interruzioni del servizio, oltre a creare situazioni potenziali di scarsa sicurezza della navigazione. Ma quello che sembra il maggior limite introdotto nel sistema del trasporto dell'area metropolitana veneziana in senso esteso, è l'ineluttabile e generalizzata rottura di carico che avviene al terminal automobilistico e ferroviario di Venezia, luogo in cui tutti i flussi di traffico di persone sono costretti a cambiare drasticamente modo di trasporto, comprendendovi anche quello pedonale, e in situazioni di tuttora limitata funzionalità dell'interscambio, con problemi anche significativi di integrazione fisica, funzionale e tariffaria: distanze non brevi tra i punti di accesso ai diversi modi di trasporto, carenza assoluta di informazioni variabili (ad esempio circa i primi mezzi in partenza) bigliettazioni incompatibili (ad esempio tra treno e battello).

In breve, quello che non è attualmente risolto in maniera soddisfacente dall'attuale sistema dei trasporti veneziani, è il problema dell'accessibilità all'area lagunare, sia alla città storica, sia alle isole, che è generalmente ritenuto elemento di decadenza delle funzioni urbane diverse dalla fruizione turistica, salva la pluralità di soluzioni, spesso contrastanti, che sono periodicamente proposte e poi abbandonate.

Va premesso che in ogni caso la tecnologia della navigazione deve essere ritenuta il modo più connotato al trasporto nell'area veneziana, laddove essa si riveli compatibile con le esigenze della mobilità: essa può però essere assunta come uno, non l'unico, dei modi di trasporto disponibili, per una eventuale riprogettazione della rete del trasporto pubblico metropolitano veneziano. Si ritiene che la progettazione di proposte di innovazione dovrebbe procedere secondo le regole classiche, partendo cioè dall'individuazione dei flussi di traffico intesi come numero di spostamenti tra coppie di località, di origine e di destinazione, e disegnando così una rete di trasporto opportunamente gerarchizzata, ad ogni ramo della quale attribuire anche la tecnologia ritenuta più opportuna sulla base delle prestazioni richieste. La progettazione di una rete secondo tale metodologia supererebbe forse quelli che sono stati talvolta i limiti di alcune delle proposte di innovazione nella rete del trasporto presentate negli ultimi anni, e cioè l'individuazione quasi aprioristica del tracciato e della tecnologia, non sempre nell'ordine indicato, per cercare quindi di dimostrarne la fattibilità e l'utilità in una logica non tanto di rete, bensì di tratta autonoma.

Partire da flussi di traffico possibili o auspicabili o aprioristici, per progettare parti di rete, non è necessariamente garanzia di successo della proposta, soprattutto se questa comporta elevati investimenti per infrastrutture, sempre di difficile reperimento, e spesso neppure dà affidamento nella logica di servizio autonomo dal punto di vista finanziario dell'ipotetico gestore, perché resta poi tutto da dimostrare che tali flussi, specie se totalmente nuovi, si inneschino realmente, a seguito di avvenute riorganizzazioni delle funzioni urbane, o che, se esistenti, si indirizzino liberamente sul nuovo collegamento, in virtù delle migliori prestazioni complessivamente offerte in tutto il viaggio tra il punto di origine e di destinazione, punti che, tuttavia, raramente coincidono con i capolinea o con le fermate del nuovo servizio. Neppure una logica di flussi di traffico, basata su analisi della dimensione del traffico (carichi di passeggeri/ora per direzione) lungo determinati archi della rete, può ritenersi sufficiente per una progettazione realistica, perché è sempre e comunque necessario fare ricorso all'analisi della mobilità in termini di matrici origine-destinazione (attuali e di progetto), quindi ai percorsi completi, per individuare il potenziale attrattore di traffico del nuovo servizio.

In realtà, il primo problema che si pone per affrontare il tema del miglioramento dell'accessibilità a Venezia in termini di metropolitana sublagunare, e che talvolta tende ad essere rimosso o rinviato a tempi futuri, è il valore assoluto degli spostamenti tra Venezia e la terraferma, che difficilmente può giustificare la

realizzazione di metropolitane di tipo ferroviario tradizionale. Dei circa 100.000 arrivi medi giornalieri primaverili in Centro Storico dalla terraferma alla testa di ponte automobilistica e ferroviaria, il 65% utilizza mezzi collettivi pubblici (autobus 40%, treno 25%), il 13% mezzi collettivi privati (bus turistici), e solo il 22% l'autovettura. Tenendo presente che con l'entrata in funzione del Servizio Ferroviario Metropolitano Regionale la quota ferroviaria dovrebbe ancora aumentare, probabilmente a discapito di quella su autobus, e che la quota su autovettura difficilmente può essere relativa a movimenti urbani tra Mestre e Venezia trasferibili su altro modo di trasporto, si vede come la quota di traffico ipoteticamente assegnabile ad un nuovo sistema di trasporto in sede propria sia quella principalmente relativa agli spostamenti urbani su autobus, con luogo di origine o destinazione in Centro Storico nelle aree di influenza delle nuove fermate del sistema. Stimata tale quota di mobilità tra l'area lagunare e la terraferma comunale in circa 37.000 spostamenti/giornodirezione, anche senza analizzare le origini e le destinazioni, emerge una sostanziale debolezza del traffico, tale da dover indirizzare ad una scelta tra tecnologie che ancora sino a qualche anno fa potevano definirsi innovative, quali le metropolitane automatiche senza conducente (*automated people mover*), che presentano capacità di trasporto dimensionata per picchi orari massimi di 12.000 passeggeri/ora/direzione, e verso itinerari che minimizzino complessivamente il tracciato da realizzare, con i relativi costi, e massimizzino i flussi trasferiti da altro modo di trasporto, con la più elevata capillarità della raccolta e della distribuzione dei passeggeri. Si noti che queste caratteristiche tecnologiche, valutate in base alla sola dimensione dei flussi di traffico possibili, renderebbero il nuovo servizio incompatibile con un esercizio su reti promiscue, stradali o ferroviarie, e quindi porterebbero ad escludere la possibilità che esso sia realizzato attraverso prolungamenti sotterranei e subacquei di reti di trasporto di terraferma, comunque di tipo ferroviario classico (S.F.M.R.): resta aperta la valutazione circa la possibilità di impiego di tecnologie di tipo tranviario leggero, anche fortemente innovative quali quelle proposte dal Comune di Venezia per il tram Mestre - Venezia, con proseguimento in sub alveo, anche se ciò riporta alla memoria antiche proposte di "strada guidata" avanzate negli anni '60 per consentire la penetrazione dei servizi filoviari sotto la città lagunare.

Ancora, per garantire l'economicità della gestione, tale servizio deve necessariamente rivelarsi sostitutivo di altri modi di trasporto pubblici e, vista l'opzione regionale di investire nel trasporto ferroviario locale, questi modi non possono essere altri che il servizio automobilistico di linea, e soprattutto quello di navigazione, che si è dimostrato presentare costi di esercizio assai elevati. Non si ritiene infatti che il nuovo servizio inciderebbe significativamente sul traffico automobilistico individuale sul ponte translagunare, che peraltro non presenta particolari problemi di congestione per i livelli su cui è attualmente attestato, e che sarà eventualmente trasferibile su S.F.M.R. a mon-te della città di Mestre, e neppure inciderebbe sul traffico turistico su autobus privato, eventualmente dirottabile ai previsti terminal di gronda lagunare.

Seguendo queste considerazioni, si ritiene pertanto possibile la realizzazione di una sola breve linea metropolitana automatica, che sia in grado:

- ❖ di offrire un elevato livello di servizio in tutto l'arco della giornata a costi praticamente quasi costanti, essendo la produzione quasi indipendente dal numero di persone addette;
- ❖ di garantire una elevata capillarità urbana, utilizzando piccoli convogli ad alta frequenza, che richiedono stazioni di misura minima e ridotto impatto complessivo;
- ❖ di scorrere appena sotto il fondale dei principali canali che circondano la città;
- ❖ di collegare direttamente e per la via più breve (o comunque di minimo costo) i centri delle due città di Venezia e Mestre;
- ❖ di supplire alla continuità fisica con altre componenti della rete dei trasporti metropolitani attraverso un forte livello di integrazione nei principali nodi di interscambio;
- ❖ di coprire parte dei costi di gestione anche con la riduzione significativa di servizi paralleli
- ❖ di garantire una adeguata selezione del traffico ordinario per lavoro, studio, servizi, anche occasionale, da quello turistico cui sarebbe naturalmente riservato invece il trasporto acqueo, in ipotesi irrinunciabile, e contribuirebbe così a risolvere alcuni degli attuali, gravi conflitti tra modi di fruizione della città.



La linea proposta tra l'aeroporto di Tesserà e la zona di Fondamenta Nuove di Venezia c.s. corrisponde parzialmente alle esigenze sopraindicate in quanto non è in grado di realizzare autonomamente un collegamento diretto tra i due centri urbani principali. Si ritiene che un miglior grado di integrazione con la rete del trasporto pubblico locale potrebbe ottenersi qualora:

- a) a Tesserà potesse attestarsi un ramo del SFMR per la mobilità extraurbana e un prolungamento della rete tranviaria di Mestre per la mobilità urbana;
- b) a Venezia potesse essere prolungata sino all'isola del Lido, nel qual caso potrebbe svolgere una funzione parzialmente sostitutiva degli attuali servizi di navigazione.

### **5.2.3 Il sistema funicolare del Tronchetto**

Il sistema funicolare descritto nel volume 3 del Piano, prevede il collegamento Tronchetto-P.zzaale.

Il presente Piano di Bacino fa proprie le proposte di realizzazione di collegamento funicolare tra l'isola nuova del Tronchetto e Piazzale Roma, in funzione di miglioramento dell'accessibilità del Centro Storico grazie alla razionalizzazione dei collegamenti interni al sistema della Testa di Ponte (Tronchetto – Piazzale Roma – Stazione Santa Lucia).

### **5.2.4 Altri sistemi su gomma a via guidata**

Due assi viari della rete ACTV hanno una funzione strutturante di interesse metropolitano:

- ❖ l'asse Miranese (1.700 p/h/s in accesso a Mestre),
- ❖ l'asse della Riviera del Brenta (1.550 p/h/s in accesso a Mestre).

La loro zona d'influenza molto urbanizzata e il carico di traffico nelle ore di punta possono forse giustificare nel futuro un riassetto con un sistema di trasporto in sede propria o a guida vincolata di tipo tram, o un sistema nuovo su gomma di capacità adatta, con una qualità migliorata e un'immagine attraente, comunque di tecnologia compatibile a quella che potrà essere scelta per il "tram di Mestre".

Un asse viario delle rete ATVO ha analoga funzione strutturante, anche se non di interesse così marcatamente metropolitano, interessando aree urbane a minor densità abitativa, pur essendo a servizio di insediamenti turistico-balneari tali da richiedere una elevata qualità del servizio:

- ❖ l'asse della Via Fausta nel tratto terminale Lido di Jesolo - Punta Sabbioni.

La zona di influenza infatti, estesa tra Jesolo - Cavallino-Treporti e la città di Venezia, tramite integrazione tra servizio terrestre e acquedotto a Punta Sabbioni, vede soli 35.000 abitanti ma ben 11.000.000 di presenze-anno ufficiali a carattere turistico-balneare, oltre al fatto che lungo tale asse gravitano in misura significativa le altre presenze turistico-balneari del litorale nord provinciale, che ammontano complessivamente ad ulteriori 9.000.000. L'elevatissimo rapporto ricavi/costi riscontrabile nel gruppo di autolinee che costituiscono i due servizi urbani e la linea extraurbana di connessione portano a ritenere fattibile un investimento teso a aumentare qualità e regolarità del trasporto pubblico, disincentivando il trasporto su autovettura che in estate raggiunge frequentemente la congestione e la paralisi,

Nel frattempo, appare necessario intervenire sulle tre direttrici con la protezione della circolazione degli autobus, con la messa in opera di protezioni leggere con corsie riservate bus separate dalla circolazione veicolare da segnaletica orizzontale (almeno in prossimità degli incroci) con priorità del bus negli incroci e con fermate ubicate dopo l'attraversamento degli incroci.

Tuttavia bisogna tener presente che questi provvedimenti non presentano sempre performances favorevoli:

- ❖ in una strada larga con un'alta velocità, quale si può riscontrare in alcune situazioni del giorno o dell'anno, il vantaggio di una corsia bus è limitato, i tempi di percorrenza e la regolarità del servizio non cambiano molto;
- ❖ in una strada stretta con flussi di veicoli significativi e funzionamento dei semafori a favore dei bus, una corsia bus può mancare di efficienza in carenza di attività di sorveglianza e repressione. Quando i semafori inducono accodamento di automobili, i conduttori usano la corsia bus per scansare l'ingorgo e vengono a disturbare la circolazione bus. La separazione bus-auto è facilmente superabile.

Un'analisi preliminare dei flussi di traffico e dell'impatto del riassetto è dunque indispensabile prima di fare la scelta definitiva del tipo di provvedimento.

I tre assi sono differenti e uno studio apposito dovrà precisare le condizioni di inserzione delle linee a guida vincolata nell'ambiente locale, l'impatto sulla circolazione generale, sull'accessibilità delle aree prospicienti e sulle condizioni di sosta, gli effetti nelle ore di punta e nelle ore di morbida, le misure complementari necessari (modifica di aree o opere vicine alle fermate, piazze, parcheggi...).

Dovrà comportare prima un'analisi delle condizioni di circolazione dei bus (tempi di tragitto per tratta, punti "neri" di congestione, tempi di sosta e tempi di attraversamento degli incroci) rispetto alle caratteristiche del traffico generale e la valutazione di diversi scenari economici, urbanistici ed ambientali ed i vantaggi per l'utente e per l'esercente. La valutazione di questi vantaggi deve essere fatta con approfondimenti specifici; ora si possono però indicare a titolo di informazione alcuni elementi:

- ❖ un incrocio, presentando una fase di "verde" di 60% per un ciclo di semafori di 90 secondi, permette un risparmio di circa 12 secondi. Con 5 incroci al chilometro, il risparmio è di 10' per un percorso di 10 km;
- ❖ considerando una velocità attuale media di 15 km/h, con interventi che permettono di avere una velocità commerciale di 20 km/h (velocità abitualmente osservata in ambito urbano sugli assi in sede propria), il vantaggio è di 10 minuti per una linea di 10 km. A un tempo di giro di 80' che passa a 60', con un intervallo di servizio di 5', corrisponde un risparmio di circa 4 veicoli (di tipo attuale).

Si può citare, a esempio, il caso del tram di Strasburgo (in servizio dal 1994) che evidenziano la sensibilità del riassetto sui risultati, sebbene su situazioni evidentemente assai differenti:

- a) tratta Homme de Fer - Etoile di 1.2 km in centro urbano storico e commerciale, con circa 15 incroci:
  - situazione iniziale : bus nella circolazione generale tempo di percorso da 7' (10.2 km/h);
  - situazione col tram : tram su strada pedonale, priorità totale al tram prima a tempo di percorso 6' (12 km/h);
- b) tratta Etoile - Baggersee di 3.6 km su un asse largo in ambito urbano meno denso, con circa 18 incroci:
  - situazione iniziale : bus nella circolazione generale, tempo di percorso 17' (12.7 km/h);
  - situazione col tram : tram in sede propria in posizione centrale, priorità totale al bus negli incroci tempo di percorso 10' (21.6 km/h).

Si potrebbe proporre sugli assi considerati alcune sezioni, con un differente riassetto, che corrisponde alle caratteristiche urbane e alle possibilità d'inserzione locali, secondo le seguenti descrizioni esemplificative:

- a) sezione in ambito suburbano poco denso, con un riassetto abbastanza semplice:
  - realizzazione di una corsia riservata ai bus, con segnaletica orizzontale, eventualmente nel senso più carico nell'ora di punta più marcata;
  - fermate in "aggetto";
  - controllo dei semafori e installazione di un Sistema di Aiuto per la Gestione del funzionamento SAG (o AVLS, Automatic Vehicle Location System);
  - costo da 600 a 1.800 milioni di lire/km per un riassetto largo di 20 m (escluso il SAG)
- b) sezione in ambito suburbano mediamente denso con una corsia bus in sede propria all'approccio degli incroci, con un riassetto più importante:
  - realizzazione di una corsia riservata ai bus, separata dalla circolazione generale,

- liberazione del terreno necessario, sistemazione di un fondo stradale pesante, modifica locale dei bordi di marciapiedi e rimessa a posto delle corsie e aree pubbliche toccate, sistemazione delle fermate
- costo da 4.500 a 6.000 milioni di lire/km;
- c) sezione in ambito urbano con una corsia bus a due sensi in sede propria totale
  - realizzazione di un riassetto completo di "qualità" della direttrice, con rivestimenti e materiali speciali, arredamento urbano e illuminazione specifici,
  - costo da 6.000 a 15.000 milioni di lire/km (escluso il materiale rotabile)

Certe misure posso essere considerate nel quadro di un riassetto progressivo della situazione esistente, per evolversi verso un progetto di sistema a guida vincolata, tra i quali si ritiene di esaminare con particolare attenzione quelli di tipo intermedio tra la tramvia tradizionale e la filovia, in quanto il sistema di trasporto urbano di Mestre - Venezia sta orientandosi su tecnologie di tale tipo.

#### **5.2.4.1 I SISTEMI SU GOMMA A VIA GUIDATA**

Dopo un rilancio avuto in Francia negli ultimi anni, i sistemi innovativi di questo tipo sono in via di diffusione anche in Italia. Si tratta di tecnologie con caratteristiche intermedie fra la filovia e la tranvia, talvolta definite con l'espressione "tram su gomma", dotate di soluzioni tecniche sperimentali.

La caratteristica che accomuna questi sistemi innovativi è l'adozione di "veicoli su gomma a via guidata". Le definizioni più comuni fino ad ora utilizzate sono quella di "sistemi intermedi", a sottolineare le loro caratteristiche tecnologiche affini rispetto tanto alle filovie quanto alle tranvie, e di "tram su gomma", derivata dal francese "tramway sur pneu" utilizzata soprattutto con riferimento all'impianto guida di Nancy. Sempre in Francia sono diffuse la sigla di TRG, acronimo di "transport routier guidé" e l'espressione "systèmes de transport intermédiaire".

I sistemi in oggetto presentano caratteristiche intermedie fra i tram su ferro ed i filobus tradizionali. Tuttavia, rispetto alle potenzialità dichiarate in partenza, essi si stanno assestando su valori prossimi a quelli del filobus, sia per la capacità di trasporto che per le caratteristiche generali, mentre finiscono per essere assimilabili ai tram per gli elevati costi di realizzazione degli impianti fissi, configurandosi in definitiva come un semplice (ancorché significativo) aggiornamento della modalità filoviaria. Se da un lato ciò apre interessanti prospettive di sviluppo tecnologico del settore, dall'altro pone il serio problema di valutare correttamente gli investimenti, pena la perdita di interesse per una fascia di sistemi di trasporto che - unici - possono costituire un'economica soluzione intermedia fra normali autolinee e sistemi a maggiore capacità di trasporto e minore impatto ambientale.

In questo senso risultano chiarificatrici le esperienze in atto: la municipalità di Nancy ha ad esempio ufficialmente individuato nella tecnologia TVR un "sistema di trasporto adatto alle direttrici principali, basato su una su una modalità stradale a trazione elettrica che si colloca nella continuità del filobus".

Occorre in ogni caso rimarcare come in Italia il Codice della Strada ancora non consenta la circolazione a veicoli su gomma di lunghezza superiore a 18 metri, rendendo di fatto la capacità di trasporto di tali sistemi del tutto analoga a quella di linee filoviarie esercite con vetture snodate. Tuttavia le recenti leggi di finanziamento privilegiano i primi rispetto alle seconde, determinando evidenti distorsioni nel mercato.

La caratteristica che accomuna i principali sistemi innovativi presi in esame è quella di adottare "veicoli su gomma a via guidata". La trazione è prevalentemente elettrica, anche se sovente i veicoli sono indicati come bimodali.

Vengono qui considerati i seguenti sistemi:

#### **STREAM – ANSALDOBRED**



Fondamentalmente derivato dal filobus, lo "stream" può essere interpretato come un'evoluzione della filovia verso l'affrancamento dalla linea di contatto aerea. Si tratta di un sistema che si propone di utilizzare una normale corsia stradale attrezzata con un conduttore contenuto in un cunicolo che richiede uno scavo di 30 cm di profondità.

La linea di contatto è costituita da una sequenza di moduli scatolari rigidi, la cui faccia superiore risulta a livello del manto stradale e presenta due piste metalliche parallele; all'interno corre un cavo alimentato in tensione continua. I veicoli sono muniti di un captatore fissato sotto la cassa, costituito da un elettromagnete e da una serie di pattini bipolari: al passaggio del veicolo il conduttore viene attratto verso l'alto fino a toccare la pista metallica, da cui viene prelevata l'energia. È anche previsto che lo stesso captatore, qualora occorra, possa agire sullo sterzo dell'asse anteriore correggendo appunto la traiettoria del veicolo. La posizione dei veicoli lungo la linea è automaticamente rilevata con continuità e tale informazione è utilizzabile per funzioni accessorie, come l'attivazione di priorità semaforiche o di segnalazioni agli utenti; i cavi di informazione corrono nella stessa canaletta del conduttore per la trazione elettrica. La velocità massima di marcia è pari a 60-70 km/h, e la capacità di trasporto è di 2000-5000 persone all'ora per senso di marcia.

#### **TVR – Bombardier**



Il TVR (Transport sur Voie Réservee, conosciuto anche con il nome di "GLT") sfrutta per la guida del veicolo un'unica rotaia posta al centro della corsia di marcia. Un primo impianto è presente a Rochefort, in Belgio (Ardenne) in cui dal 1987 si sono svolte prove con due vetture prototipo. Un altro impianto sperimentale di questo genere è stato realizzato a Parigi, in luogo della prevista tranvia Trans-Val-De-Marne, della cui sede impegna una breve tratta di 1,4 km. Su di essa è stato fatto circolare un unico convoglio pre-serie a 3 casse, che tuttavia non ha dato i risultati attesi. La città di Nancy ha invece adottato tale tecnologia per sostituire la filovia sulle tre principali linee di

trasporto pubblico cittadine, la prima delle quali è stata inaugurata nel dicembre 2000, come pure Caen, ove si prevede la messa in esercizio di una linea di 15 km. . Le vetture, di derivazione ferroviaria, sono lunghe 24,5 metri e dotate di presa di corrente ad aste filoviarie, in luogo di quella a pantografo inizialmente concepita, così da utilizzare il preesistente bifilare. Dalle sperimentazioni svolte, il sistema TVR risulterebbe più economico rispetto alla tranvia tradizionale, richiederebbe minori tempi di realizzazione e consentirebbe di minimizzare le dimensioni dei cantieri; appare dunque indicato per quelle città che, volendo dotarsi di impianti fissi, non sono in grado di dotarsi di tranvie. Occorre peraltro rimarcare come in Italia il Codice della Strada ancora non consenta la circolazione a veicoli su gomma di lunghezza superiore a 18 metri, rendendo di fatto la capacità di trasporto del TVR del tutto analoga a quella di una linea esercita con filosnodati. Il costo indicato per vettura è di 3,5 miliardi.

## TRANS LOHR - LOHR/PARIZZI



Si tratta di un sistema sostanzialmente analogo a quello realizzato da Bombardier, ma di cui ancora non esistono realizzazioni significative, se non allo stadio prototipale. Il sistema di guida, sostanzialmente simile a quello proposto da Bombardier, prevede una rotaia centrale sulla quale insistono due ruote tranviarie secondo uno schema a "V", che sembrerebbe risultare piuttosto efficiente. Un circuito di prova è comunque in allestimento a Parigi, dove dovrebbe sostituire quello a suo tempo realizzato per la valutazione del TVR.

## CIVIS - CRISTALIS - IRISBUS (CONSORZIO IVECO/RENAULT)

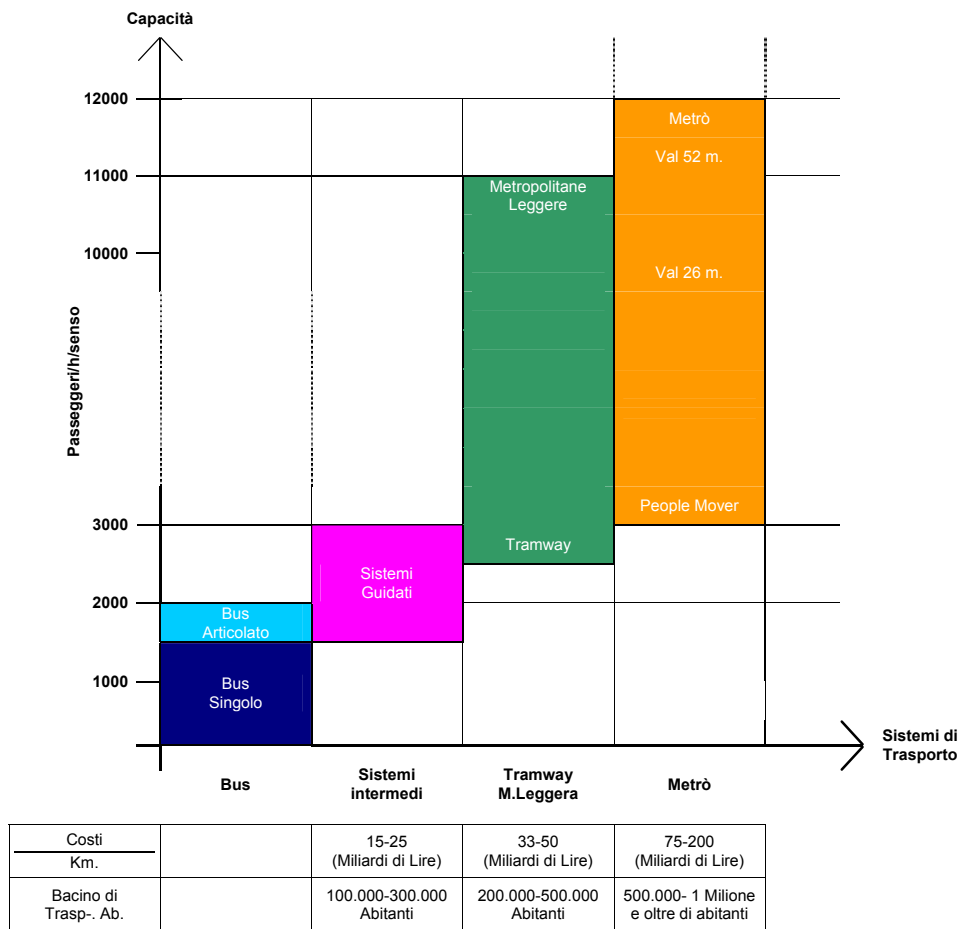


Questi due sistemi sono caratterizzati da vetture dotate di un design altamente innovativo, il secondo in particolare con cassa avvolgente ed ampie vetrate panoramiche. Si tratta in effetti di due successive evoluzioni del filobus Renault ER 100. Il pianale è integralmente ribassato grazie alla particolarità della trazione, che avviene tramite ruote motorizzate Alstom/Michelin, consentendo anche la presenza di un ampio corridoio da 900 mm. L'alimentazione è elettrica a captazione della corrente a trolley, e avviene mediante una coppia di aste filoviarie. CIVIS è fornito anche in versione ibrido (alimentazione ad accumulatori e generatore turbo-diesel di bordo), con lunghezze

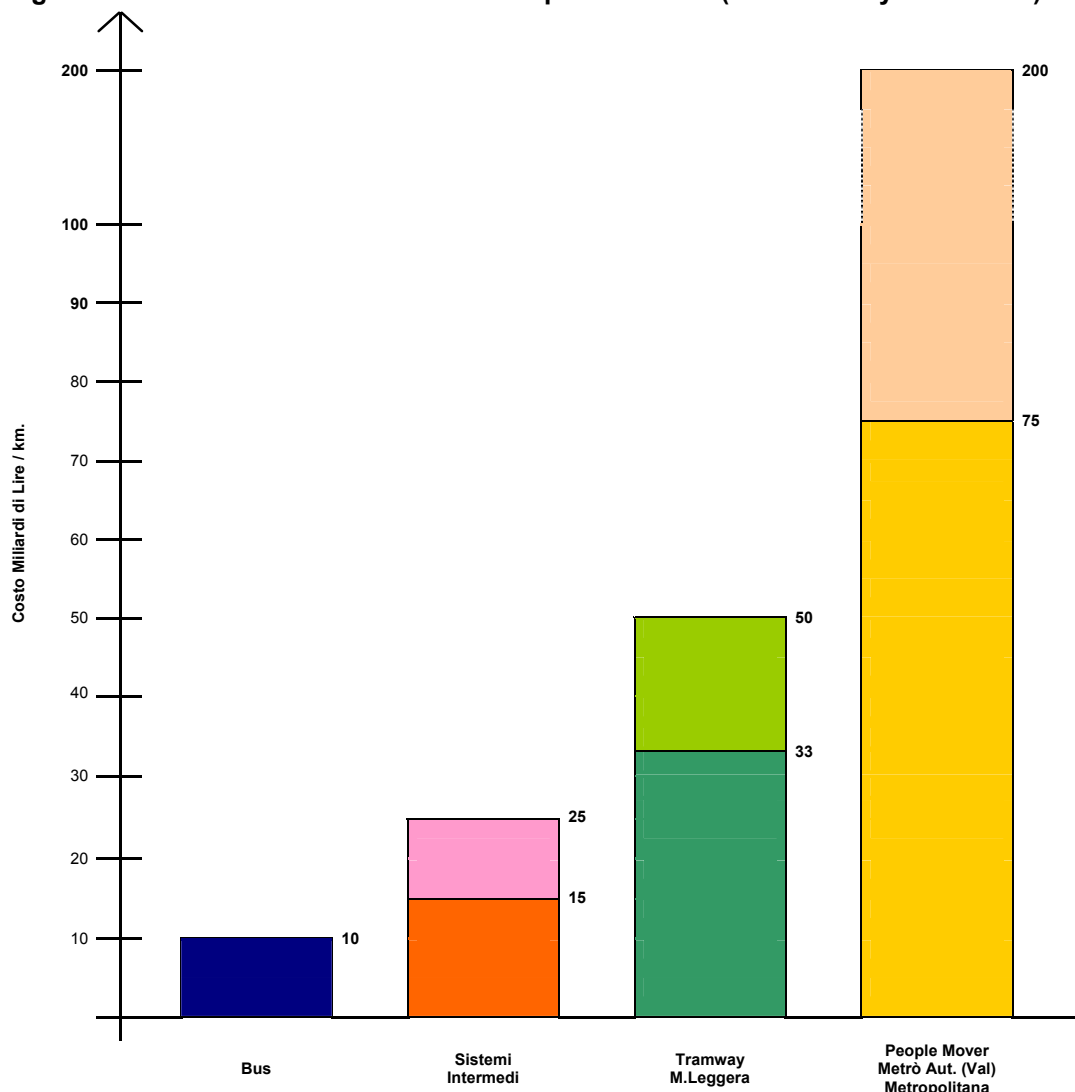
da 12.5 m e 18 m. Questo sistema motore termico - gruppo elettrogeno riduce i consumi dal 5% al 7%, e le emissioni inquinanti dal 15% al 20%. CRISTALIS è fornito anche in versione bimodale (con doppia alimentazione alternativamente elettrica e a gasolio), con lunghezze da 12m e da 18 m (quest'ultima solo in versione tutto elettrico). La guida automatica della vettura è realizzata per mezzo di un sensore ottico brevettato da MATRA, in grado di rilevare la posizione di due strisce verdi semplicemente verniciate al centro della corsia di marcia. A 60 km/ora in rettilineo, la guida ottica consente di mantenere l'occupazione delle due corsie di marcia in un totale di 6.40 m, invece dei consueti 7.80 m. Per motivi di sicurezza, è peraltro richiesta, nel caso la via di corsa presenti una larghezza inferiore a 3 metri, la presenza di un cordolo sul quale insistono apposite ruotine laterali: tale misura non appare necessaria nei punti caratterizzati da marcia a bassa velocità (fermate, incroci, ecc). Si sono mostrate interessate a tali sistemi numerose città francesi: un primo lotto di un centinaio di vetture è destinato alle nuove linee filoviarie di Lione e Grenoble, dalle cui aziende non è peraltro stato richiesto l'optional della guida ottica (in loco la vettura viene chiamata con l'appellativo "filobus di cristallo"). Altri esemplari a guida ottica sono destinati a Clermont-Ferrand, e 57 a Rouen.

Il costo unitario di un veicolo CIVIS si aggira attorno a un miliardo di lire, e per confronto il costo di una vettura tramviaria è di circa 3 miliardi di lire, oltre ai 25 - 35 miliardi al chilometro per la realizzazione della sede tramviaria. Di contro, i costi di esercizio sono certamente superiori (consumo della strada, consumo di energia per la maggiore aderenza).

**Fig. 5.2.4-1: Classificazione dei sistemi di trasporto urbano (fonte: Telesystems S.a.s.)**



**Fig. 5.2.4-2: Costi a km. dei sistemi di Trasporto Urbano (fonte: Telesystem S.a.s.)**



### Gli impianti a via guidata previsti in Italia

Grazie al dinamismo ed alla capacità imprenditoriale dei costruttori, ormai quasi quotidianamente vengono proposti sistemi "innovativi" per le diverse città italiane; tuttavia, vengono qui presi in esame solo i progetti per cui sono già previsti i relativi finanziamenti.

**Tab. 5.2.4-1: I sistemi di T.P.L. "innovativi" a via guidata – i principali progetti finanziati in Italia**

Città	Tipo di impianto	Percorso	Note
Bologna	In corso di definizione, alimentato tramite bifilare	San Lazzaro-Borgo Panigale/Stazione FS	Finanziato ex-Legge 211 in luogo della prevista tranvia
Padova	In corso di definizione	Tre linee	Finanziato ex-Legge 211 in luogo della prevista tranvia
Rimini	In corso di definizione	Rimini-Riccione "TRC"	In appalto
Trieste	Sistema Stream	Porto-Centro	In costruzione
Venezia	In corso di definizione	Favaro-Mestre-Marghera	Finanziato ex-Legge 211 in luogo della prevista tranvia

## **Bologna**

L'idea della progettata linea tranviaria per la quale già erano disponibili finanziamenti ex-Lege 211 è stata accantonata. In sua vece, oltre ad una tratta di "metropolitana" non meglio definita, è prevista la costruzione di una linea denominata di "tram su gomma" fra S.Lazzaro e Borgo Panigale, con diramazione per Via Marconi e Stazione FS. Il costo stimato è di 500 miliardi, finanziabili sempre tramite la legge 211/1992. Il sistema di alimentazione sarà di tipo bifilare filoviario e la nuova linea si integrerà in effetti con l'attuale rete filoviaria bolognese costituendone la quinta linea dopo le 3 in corso di realizzazione e quella attualmente in esercizio, della quale erediterà in effetti parte del percorso.

## **Rimini**

Il progetto previsto dalla TRAM (Trasporti Mobilità Area Metropolitana) di Rimini prevede la creazione di un sistema di trasporto rapido costiero (TRC) sulla tratta Ravenna - Cattolica. La tratta Rimini - Riccione, compresa la bretella di raccordo all'aeroporto di Rimini, costituisce il primo stralcio del progetto complessivo.

Per tale tratta è stato presentato un avviso di gara d'appalto nel 1999 per un importo complessivo dei lavori di 114 miliardi al netto di IVA. Il finanziamento dell'opera potrà essere ottenuto con i fondi statali della legge 211 del 1992 e con contributi della Regione Emilia Romagna, Comune di Rimini e Riccione, azienda TRAM.

I veicoli previsti nel bando dovranno "avere trazione elettrica, essere provvisti di ruote gommate e di dispositivi autonomi di guida tali da consentire loro la marcia su sedi stradali ordinarie, anche in promiscuità con altri veicoli, ma provvisti di elementi idonei a consentirne la marcia, in condizioni di pari sicurezza, su percorso guidato da realizzarsi con apposite vie di corsa attrezzate". Una prima gara di appalto, conclusasi all'inizio dell'anno 2000, non ha avuto esito positivo a causa delle insoddisfacenti risposte dei due costruttori presentatisi (sistemi Civis e TransLohr); attualmente è in corso di elaborazione il bando per una seconda gara, mentre le pratiche di esproprio risultano completate al 50% circa.

## **Trieste**

Le prime prove del sistema ad attrazione magnetica di AnsaldoBreda denominato Stream risalgono al luglio 1999, su un tracciato di prova realizzato in Via Mazzini lungo poche centinaia di metri. Da allora la struttura, danneggiata in più punti dal passaggio dei veicoli e dall'attraversamento del traffico cittadino è stata parzialmente asfaltata e successivamente smontata e ricostruita. Nella fase attuale ci si trova prossimi alla terza ricostruzione: non appaiono evidentemente per nulla significativi i costi di messa in opera dell'impianto. È comunque da osservare come per evitare lo spostamento dei sottoservizi (ma la sperimentazione in atto ha comportato evidenti deroghe alle normative vigenti) la linea di alimentazione è stata posata nella carreggiata in posizione più centrale rispetto a quanto previsto originariamente, con conseguenti anomalie nello scorrimento del traffico ordinario. Numerosi sono i problemi riscontrati durante le prime fasi di prova: oltre al già citato danneggiamento degli elementi scatolari che costituiscono la linea di alimentazione, si segnala una persistente tendenza al loro disallineamento causata dall'elevato peso assiale degli stessi veicoli Stream, la presenza di un magnetismo "residuo" al pattino imprigiona particelle di materiale ferroso compromettendo la regolare presa di corrente dello strisciante e, sotto il profilo della sicurezza, un certo numero di incidenti a veicoli e pedoni causati dalla scivolosità della superficie in presenza di piogge. Allo stato attuale la sperimentazione continua e nessun veicolo ha mai effettuato servizio passeggeri. I mezzi in dotazione derivano da due filobus Neoplan il 6141 da 12 m ed il 4114 De da 18 m, cui sono stati asportati i trolley, installati il captatori a pattino ed un set di batterie (Ni-Mh per il 12 m, Ni-Cd per il 18 m): i responsabili della sperimentazione dichiarano un soddisfacente comportamento dei veicoli durante la marcia a batteria.



## **Venezia**

Il progetto preliminare, elaborato dall'ACTV, prevede l'utilizzo di tecnologie definite di "tram su gomma". Anche in questo caso si tratta di un originario progetto di tranvia finanziato con legge 211 successivamente rielaborato.

Il tracciato prevede una linea dalla località Favaro a Venezia, passando per Piazzale Cialdini, Piazzale Roma, Viale San Marco, e fino a Santa Marta con superamento della Laguna in sede stradale. L'investimento previsto è di circa 180 miliardi, di cui 113 da parte del Ministero dei Trasporti (legge 211) e il resto da parte dell'Actv e di altri. È stato già finanziato anche il progetto per una seconda tratta da Piazzale Cialdini alla stazione di Mestre e poi fino a Marghera. Il percorso risulta di 6.5 chilometri per un investimento complessivo di ulteriori 100 miliardi, con ulteriore ricorso alla legge 211.

## **Le esperienze francesi**

Lo studio di quanto avvenuto in Francia, nella quale le tecnologie dei sistemi a via guidata sono nate e che rappresenta a tutt'oggi l'unico paese europeo nel quale questi impianti sembrano riscuotere un effettivo interesse, consente di valutare in maniera più efficace le soluzioni oggi proposte dall'industria del settore, nonché analizzandone accuratamente i risultati, evitare alcuni degli errori commessi.

### **Caen**

La tecnologia prevista è quella del TVR, l'impianto di 15 km è previsto entri in esercizio nel 2006..

### **Clermont-Ferrand**

La tecnologia prevista è quella del Civis, con veicoli diesel-elettrici marcianti in sede protetta.

### **Grenoble**

In questa città, che già possiede due moderne linee tranviarie di cui è previsto il prolungamento ed alle quali potrebbe affiancarsene una terza, la soluzione Civis è stata scelta per rimpiazzare totalmente il proprio parco filoviario.

### **Le Mans**

Dopo la bocciatura del progetto TVR, avvenuta il 26 gennaio 1999, la locale azienda di trasporti si doterà di veicoli Civis da impiegare come filobus con guida ottica. È da rimarcare come la commissione che ha espresso parere contrario al TVR si è invece contemporaneamente espressa a favore di un sistema tranviario tradizionale.

### **Lione**

Anche in questa città i sistemi a via guidata non sostituiscono la rete tranviaria (una linea è prossima all'inaugurazione) ma la integrano. La scelta è ricaduta sul Civis di cui verranno acquistati 50 esemplari da utilizzare come normali filobus.

### **Nancy**

La Bombardier si è aggiudicata nel 1998 la fornitura di 25 vetture tipo TVR/GLT (che nei futuri piani di espansione dovrebbero servire 3 linee per un totale di 50 - 60 veicoli), con alimentazione tramite sistema bifilare filoviario, in modo da sostituire i preesistenti filobus Renault con un sistema a maggiore capacità. La prima linea, inaugurata l'8 dicembre 2000, ha una lunghezza di 11 km con 28 fermate. Saranno comunque acquistati sette filosnodati da 18 metri da utilizzare come veicoli di scorta: la relativa fornitura è stata recentemente aggiudicata ad AnsaldoBreda che fornirà 7 BMB 321. Il progetto, nato da una decisione presa

negli anni '90, appare da taluni contestato a livello locale a causa del suo carattere sperimentale e soprattutto per aver sostituito un analogo piano per la realizzazione di una rete tranviaria.

### **Parigi**

Nell'area sud-occidentale della città una sezione di 1,4 km della busvia denominata "TVM" (Trans Val de Marne) è stata attrezzata per la sperimentazione di un prototipo del veicolo TVR di Bombardier, dotato di pantografo e verniciato con i colori della RATP. I risultati non sono apparsi incoraggianti: nel periodo fra il 17/11/1997 ed il 30/4/1998 solo 13600 km sui 164000 previsti hanno potuto essere effettuati, con una indisponibilità della vettura nel 17% delle corse programmate. Secondo la RATP il periodo di esercizio non è stato sufficientemente lungo per poter approntare un bilancio tecnico-economico della sperimentazione. Sullo stesso percorso del TVR, nel corso dei prossimi mesi è prevista la sostituzione della rotaia presente con altra fornita da Lohr Industrie, in vista della sperimentazione del veicolo Trans-Lohr.

### **Rouen**

È previsto l'acquisto di due esemplari di Civis, da impiegare anche in questo caso come normali filobus, seguiti a breve da una fornitura di ulteriori 57 vetture.

### **Toulouse**

Anche in questa città la tecnologia prevista è quella del Civis.

## **5.2.4.2 ALCUNI ELEMENTI DI VALUTAZIONE DI LINEE A GUIDA VINCOLATA**

### **5.2.4.2.1 Linea della via Miranese**

Come detto il flusso maggiore è di 1.700 p/h/s in ore di punta (7-8 h), e considerando:

- ❖ un aumento dell'utenza sul bus e un trasbordo di viaggiatori dall'auto verso il bus del 25% (il 30% usuale in ambito urbano è a priori forte in ambito suburbano),
- ❖ un incremento annuo del traffico dell'1 % fino a 2005, il flusso dimensionante sarebbe di 2.300 p/h/s.

Con un tram di tipo Grenoble o Saint-Denis de Bobigny (in funzione), o di Ginevra (in progetto) e considerando le loro caratteristiche:

- ❖ lunghezza 30 metri (cioè un convoglio unico),
- ❖ capacità di 180 a 200 persone/convoglio (capacità normale con circa 30% di posti a sedere e 4 persone in piedi al m2),
- ❖ servizio ogni circa 5 minuti con un convoglio unico, la linea può trasportare da 2.200 a 2.400 p/h/senso.

Per un approccio più preciso del caso della Miranese, sarà necessario approfondire lo studio per la valutazione del flusso dimensionante, le condizioni d'inserzione nell'ambito urbano e di stima dell'intervallo minimo che si può ammettere in questo caso. Questa linea dovrà disporre di un deposito (officina e area di rimessaggio) comune con la linea tramviaria urbana ipotizzata. All'incrocio delle linee un binario di collegamento permetterà l'accesso al deposito.

L'inserimento di una linea di a guida vincolata richiede una soluzione ad un problema fondamentale di assetto stradale. La linea dovrà essere efficace e veloce e avere un'immagine attraente per ottenere un buon recupero d'utenti dell'auto verso i trasporti pubblici. Si tratterà di una linea con intersezioni abbastanza corte, per soddisfare esigenze di tipo urbano, senza tuttavia diminuire la velocità commerciale. La domanda di trasporto è soprattutto fatta di percorsi lunghi verso Mestre e Venezia.

Un assetto preliminare di questo asse, come tappa verso un progetto di asse "pesante", potrebbe comportare sistemazioni di incroci, progetti di corsie riservate localmente, di semafori con priorità ai bus. L'obiettivo è di ottenere regolarità negli orari, diminuzione dei tempi di percorrenza per l'utente e risparmi per l'esercente, forse un minor numero dei veicoli.

### **5.2.4.2.2 Linea della Riviera del Brenta**

Il flusso massimo complessivo sulla linea è stimato a 1.550 p/h/s, con le stesse ipotesi di sviluppo della domanda sopra indicate, il flusso dimensionante sarebbe di 2.300 p/h/s.

Con un tram di capacità analoga all'esempio precedente, l'intervallo minimo sarebbe di circa 5 minuti con un convoglio unico (o 10 minuti con un convoglio doppio).

Questa linea di circa 15 km da Stra a Oriago (o di circa 10 km da Dolo a Oriago) può essere vista in collegamento alle altre linee di tram a Mestre e al loro deposito. In alternativa, si può ipotizzare per il collegamento a Mestre di inserire il tram sul SFMR alla stazione di Oriago, però uno studio dovrà precisare la fattibilità di questo progetto, che presenta il limite di non consentire un accesso diretto al centro di Mestre.

Un vettore tramviario in linea teorica può utilizzare un binario ferroviario. Va verificata la compatibilità del materiale e delle infrastrutture:

- ❖ un tram largo a pianale alto (tipo Ginevra, Karlsruhe) s'inserisce nelle infrastrutture ferroviarie con banchine alte in stazione senza riassetto particolare, ma con un vuoto tra il bordo del tram e il bordo della banchina,
- ❖ un tram a pianale ribassato (tipo Grenoble, Saint-Denis de Bobigny) necessita una banchina ribassata, e più avanzata, per un accesso dei viaggiatori senza vuoto pericoloso.

Si deve anche verificare la compatibilità:

- ❖ dei carrelli con il binario esistente,
- ❖ degli impianti elettrici con le tensioni elettriche.

Si deve ancora esaminare:

- ❖ la fattibilità del funzionamento su un binario unico con treni ogni 20' minuti e tram ogni 5' nelle ore di punta (o 10' con convoglio doppio),
- ❖ la possibilità del raddoppio del binario sull'insieme della linea, o localmente, prevedendo almeno binari di precedenza in stazione,
- ❖ le condizioni di inserzione nell'ambito molto urbanizzato lungo la linea.

La simulazione del funzionamento potrebbe permettere di fare la verifica della fattibilità tecnica e di ottimizzare gli investimenti. Contemporaneamente si dovrà condurre lo studio di fattibilità economica.

Colla prossimità della ferrovia Padova - Venezia, la linea che userà la SS 11 avrà una doppia funzione:

- ❖ servire una zona urbane quasi continua
- ❖ offrire un complemento di servizio alla ferrovia Padova - Mestre - Venezia, la cui offerta è attualmente interessante (13' tra i treni locali) ma che sarà poco aumentata nel futuro (12' tra i treni locali), e che resta comunque poco direttamente accessibile dai centri urbani di Stra, Dolo e Mira.

L'inserimento di una linea di tranvia richiede una soluzione ad un problema fondamentale di assetto stradale. Esistono idee per una nuova strada al Nord delle zone urbanizzate, la cui maturità è da precisare. Le strade lungo il Brenta avrebbero una funzione locale solo per i residenti sull'asse e permetterebbe l'inserimento di un trasporto collettivo in sede propria. La linea dovrà essere efficace e veloce e avere un'immagine attraente per causare un importante recupero d'utenti dell'auto verso i trasporti pubblici. Si tratterà di una linea con interstazioni medie o corte, per soddisfare esigenze di tipo urbano, senza tuttavia diminuire la velocità commerciale.

Anche in questo caso vale quanto detto in precedenza per l'asse miranese, circa interventi più leggeri come prima fase verso la sistemazione di un asse pesante.

#### **5.2.4.2.3 Linea della via Fausta**

La direttrice della sp 42 nel tratto terminale da Lido di Jesolo a Punta Sabbioni costituisce di fatto l'asse forte della rete ATVO, tale da potersi costituire come linea attrezzata con sistemi ad alta capacità, sebbene non necessariamente in sede propria.

Rilevata la volontà del Comune di Jesolo di migliorare significativamente il livello di servizio del trasporto pubblico urbano, che viene assolto in modo significativo anche dalla linea extraurbana Lido di Jesolo - Punta Sabbioni, si ritiene proponibile l'inserimento lungo la sp 42 e la viabilità comunale interessata di un sistema innovativo effettuato con autobus a grande capacità, a pianale integralmente ribassato, a propulsione elettrica, a guida assistita.

Le tecnologie ad oggi disponibili per i cosiddetti "tram su gomma" rendono possibile la scelta tra diverse sistemazioni della carreggiata, che vanno dalla realizzazione di canalizzazioni per la guida e la captazione dell'energia elettrica, di rotaie centrali per la sola guida, di tracce ottiche riportate sull'asfalto per la sola assistenza alla guida (es. avvicinamento alle fermate, manovre in ambiti ristretti, etc.).

I vincoli attuali sono dati dalla presenza di fitte alberature lungo gli assi stradali interessati, che possono far escludere l'alimentazione a mezzo linea aerea, come pure la limitata intensità del servizio in relazione agli investimenti necessari alla realizzazione di una infrastruttura specifica a terra, tanto da far ritenere maggiormente idoneo l'impiego di veicoli di tipo particolare, articolati di lunghezza superiore a 18 m, con funzionamento ad energia elettrica ad accumulatori e ricarica a mezzo motore a combustione interna (ibrida), e con motori elettrici montati direttamente nelle ruote a ridurre gli ingombri a bordo.

Si rende necessario uno specifico studio per esaminare l'integrazione del nuovo vettore lungo tutto l'asse forte del servizio interno all'area Cortellazzo - Autostazione Piazza Drago - Cavallino - Punta Sabbioni.

E' ipotizzabile un livello di servizio relativamente poco elevato, comunque attestato su frequenze base minime di 30' e massime di 15'-20' nelle stagioni di punta: l'elevata capacità di trasporto dei veicoli commercialmente disponibili consente tuttavia il contenimento, se non l'eliminazione, delle corse bis già oggi necessarie per il trasporto dei passeggeri del servizio di navigazione Punta Sabbioni - Venezia e Punta Sabbioni - Treporti - Burano, i cui mezzi navali hanno capacità di trasporto che vanno da 3 a 12 volte quella di un autobus suburbano da 12 m.

Un primo passo consiste nell'introduzione, nei mesi di punta, di nuovi autobus suburbani a grande capacità da 18 m, che potrebbero essere presi in locazione da parte di ATVO da ACTV, dotati di sistema di priorità semaforica, a miglioramento della qualità dell'offerta (aria condizionata, pianale superribassato).

Un accordo tra la Provincia di Venezia e il Comune di Jesolo consentirà la massima integrazione tra i servizi urbani ed extraurbani per ottimizzare l'impiego dei nuovi veicoli ad alta capacità, con conseguente beneficio in termini di gestione.

La grande capacità di recupero dal mezzo di trasporto individuale di un simile sistema di trasporto collettivo innovativo va rilanciata anche sul fronte della riduzione della possibilità di accesso al terminal di Punta Sabbioni da parte delle autovetture, opportunamente concentrabili in aree di parcheggio e interscambio da realizzarsi all'accesso della località di Lido di Jesolo, e comunque sul fronte di una più elevata tariffazione dei posti disponibili per il pendolarismo turistico sulla città di Venezia, al fine di disincentivare l'utilizzo dell'automobile e ridurre gli elevati livelli di congestione attualmente raggiunti.



### 5.3 Apertura del trasporto scolastico all'utenza non scolastica

Il trasporto scolastico è attualmente a completo carico dei comuni e la normativa attuale non prevede che questi servizi possano essere utilizzati anche da altri utenti. Se invece fosse possibile estendere il servizio di scuolabus ad utenti che oggi si servono dell'autobus di linea sarebbe possibile un risparmio complessivo dei costi di trasporto, grazie ad un migliore utilizzo delle risorse, ed i Comuni potrebbero quindi chiedere alla Regione un contributo per l'esercizio. Il vincolo principale a questa strategia è la normativa attuale prevista in materia di utilizzo degli scuolabus e quindi i possibili interventi non sono certamente di breve periodo. Compito del Piano è comunque fornire indicazioni metodologiche per approfondimenti futuri, che dovranno basarsi su dati analitici appositamente messi a punto.

Questo nuovo tipo di servizio, aperto sia agli studenti attualmente utenti del servizio scuolabus sia agli utenti del T.P.L., dovrebbe essere realizzato in modo da servire una direttrice con una sola linea (con autobus o scuolabus). Da un punto di vista economico il singolo Comune potrebbe risparmiare sui costi, poichè riceverebbe dalla Regione dei contributi per questo "nuovo T.P.L.", risparmiando quindi sui costi attuali del servizio scolastico. Il servizio di scuolabus con prelievo "a casa", potrebbe rimanere ancora per la sola scuola materna ed eventualmente per le prime classi elementari.

Questa fusione (scuolabus-T.P.L.) sarebbe tanto più conveniente e realizzabile, quanto più:

- ❖ le linee T.P.L. interessate trasportano passeggeri che si muovono all'interno del proprio Comune, per cui sono sufficienti linee comunali, più facilmente gestibili da un comune;
- ❖ queste linee hanno servizio limitato, perchè i fattori economici con cui il Comune deve confrontarsi, sono più piccoli ed eventuali diseconomie sono più controllabili.

Il "servizio integrato" avrà una percorrenza data da quella del servizio T.P.L., per le direttrici dove oggi esistono entrambi, (si può supporre che il TPL assorba gran parte di quello scolastico che sta sulle stesse direttrici operando una attenta programmazione degli orari), più la percorrenza del T.P.L. o del servizio scolastico per le direttrici dove c'è uno solo dei due.

Dovranno essere condotti studi specifici a livello comunale per conoscere nel dettaglio le esigenze di mobilità da parte dell'utenza potenziale che è costituita da:

- ❖ studenti della scuola dell'obbligo che sono trasportati attualmente dal servizio scuolabus;
- ❖ studenti delle superiori ed i lavoratori che utilizzano gli autobus di linea rimanendo all'interno dell'area comunale.

La situazione ottimale per un'eventuale estensione in un comune del servizio di scuolabus anche ai lavoratori ed agli studenti che usano l'autobus di linea è identificabile da:

- ❖ alta percentuale di spostamenti di lavoratori e studenti su bus di linea interni al comune di residenza (questa è l'utenza cui estendere lo scuolabus);
- ❖ alta percentuale di utilizzo dello scuolabus rispetto ai movimenti interni (esiste già un servizio scuolabus significativo).

La proposta di estendere i servizi di trasporto scolastico comunale agli utenti del trasporto pubblico potrebbe essere applicata in quei comuni in cui già ora il trasporto scolastico è "forte", cioè raccoglie il totale del trasporto su autobus interno, ove a sua volta questo è almeno la metà del totale dell'utenza residente (tra lavoratori, scolari e studenti).

In provincia di Venezia vi sono già dei comuni che hanno istituito, con oneri a proprio carico, servizi di trasporto scolastico che presentano caratteristiche di trasporto pubblico locale: orari cadenzati, fermate standardizzate, tariffe e offerta indifferenziata. Di seguito riportiamo i comuni della provincia di Venezia aventi istituito servizi di T.P.L. con la descrizione del servizio offerto.

A completamento dell'analisi si ricorda che, come già detto, è evidente che questa integrazione è tanto più percorribile quanto più le linee TPL da "riassorbire" in un contesto di sistema integrato hanno una utenza di tipo interna ad un comune.

L'integrazione servizio scolastico/servizio di linea si configura come un'altra delle possibili risposte ai problemi del trasporto pubblico di persone sulle relazioni "a domanda debole". In riferimento ai minori costi del trasporto scolastico rispetto al trasporto di linea, l'operazione corrisponde ad un adeguamento delle strutture di produzione del servizio alle caratteristiche della domanda in tali realtà.

Fermo restando il soddisfacimento delle esigenze del trasporto scolastico, si possono creare le condizioni per la sostituzione di quote di "servizio di linea" (attualmente gestito dalle aziende di TPL) con servizi scolastici comunali opportunamente trasformati. Le risorse liberate potranno consentire l'incremento del livello di servizio "ad offerta indifferenziata" in ambiti territoriali dove l'istituzione o il potenziamento dei servizi classici di linea risulta improponibile sotto l'aspetto economico per le caratteristiche di dispersione spazio-temporale della domanda.

Allo stato attuale, a Concordia Sagittaria, Jesolo e Musile di Piave l'ATVO ha in concessione i servizi scolastici esercitati con mezzi piccoli e "aperti" e a San Donà di Piave è in corso di attuazione un analogo servizio aperto agli utenti ordinari.

Sul piano economico i benefici derivanti dall'integrazione possono discendere a seconda dei casi e dei soggetti:

- ❖ nel caso dei Comuni dall'eventuale ammissione di tali servizi ai contributi di esercizio assegnati dalla Provincia tramite il recupero di risorse attualmente erogate per i servizi ordinari. L'ammissione a contributo è subordinata all'elaborazione di un Piano complessivo di riordino della rete dei servizi in ambito comunale;
- ❖ nel caso della Provincia dal recupero di risorse ottenibile, o con l'ammissione a contributo di una percorrenza ridotta, o con il riconoscimento di un contributo unitario (L/km) inferiore rispetto ai parametri regionali previsti per i servizi ordinari. Le risorse liberate potranno essere impiegate successivamente per il potenziamento del trasporto pubblico in altre aree;
- ❖ per la Provincia e i Comuni se proprietari di aziende, dai minori costi di gestione dei servizi scolastici riconvertiti con cui si sostituiscono "quote" di servizio di linea.

Le condizioni di base da verificare ai fini dell'integrazione risultano essere:

- a) esistenza del servizio di trasporto riservato agli alunni della scuola dell'obbligo e materna gestito in economia dal comune (mezzi e personale proprio) o a convenzione con privati e comunque a diretto carico del bilancio dell'Ente;
- b) esistenza dei requisiti professionali degli autisti (dipendenti comunali e non) attualmente impiegati nel trasporto scolastico ai fini dello svolgimento del servizio di linea;
- c) esistenza dei margini di sovrapposizione tra rete dei servizi scolastici e rete TPL.

Le soluzioni possibili devono quindi scaturire da appositi progetti di fattibilità. In questo caso siamo in presenza di servizi di trasporto "personalizzati" nei quali l'utenza viene o "raccolta" direttamente sui luoghi di origine/destinazione o in apposite fermate loro vicine. Da quanto già detto al paragrafo precedente è quindi necessaria una conoscenza dettagliata dell'utenza (dati anagrafici, indirizzi ed orari).



Questa conoscenza può essere ottenuta attraverso:

- ❖ indagine sull'utenza studentesca trasportata al momento (dati anagrafici, indirizzi residenza e scuola, orari);
- ❖ indagine sull'utenza verso la quale estendere il servizio: studenti scuole superiori e lavoratori (stesso tipo di informazioni analitiche).

Queste informazioni possono essere raccolte o con il concorso delle scuole o delle aziende oppure direttamente dagli interessati presso uffici comunali a ciò preposti a seguito di divulgazione informativa da parte dell'Amm.ne Comunale ai propri residenti.

Come si è già detto la domanda potenziale di questi "sistema allargato" è quello che si svolge all'interno del Comune ma in linea generale può anche essere una parte (quello che abita nelle frazioni più decentrate) delle persone dirette fuori comune se il servizio "personalizzato" identifica come una delle sue destinazioni una fermata del servizio TPL. In questo caso ci si incomincia ad avvicinare al "trasporto in area debole" nella sua accezione più generale. Quello di cui è importante rendersi conto è che man mano che i numeri in gioco crescono e quindi la complessità della programmazione, diventa inevitabile utilizzare dei sistemi gestionali moderni se si vuole ottenere un servizio di trasporto efficiente oltre che efficace.

Il Centro di Coordinamento operativo che programma/gestisce il servizio con questi sistemi gestionali su base informatica ha la possibilità di operare molto facilmente su tutte le aree di interesse:

### **Gestione**

a) dell'utenza:

- anagrafica, caratteristiche socio-economiche,
- esigenze di spostamento abituali e periodiche programmabili (indirizzi, orari);

b) dei servizi di trasporto;

c) delle eventuali convenzioni con gli enti o imprese private che effettuano il trasporto.

### **Programmazione operativa**

della pluralità dei servizi di trasporto, sulla base della domanda giornaliera, dei tempi di viaggio fra le varie località all'interno del comune, del livello di qualità che si intende fornire all'utente (tempo massimo sul mezzo), del costo complessivo, definendo per ogni mezzo utilizzato, in ciascun intervallo orario, il "piano dei servizi" (indirizzi, orari, nomi utenti).

### **Controllo**

del servizio complessivo (configurazione dell'utenza, efficacia ed efficienza del servizio di trasporto, costo), attraverso indicatori statistici, ricavati dai dati presenti in archivio.

### 5.3.1 Caorle

Il comune di Caorle ha in essere un servizio urbano scolastico con una percorrenza attuale di 130.934,00 vett.\*km./anno. Le vett.\*km./anno indicate si intendono al netto dei trasporti per le scuole materne.

**Tab. 5.3.1-1: Servizio scolastico Comune di Caorle – Programma di esercizio annuale**

Descrizione linea	Vettxkm.
	anno
Linea 1	17.885,00
Linea 2	19.109,00
Linea 3	10.041,00
Linea 4	15.162,00
Linea 5	18.545,00
Linea 6	27.404,00
Linea 7	22.788,00
<b>TOTALE</b>	<b>130.934,00</b>

### 5.3.2 Jesolo

Il comune di Jesolo ha in essere un servizio urbano scolastico con una percorrenza attuale di 25.340,00 vett.\*km./anno, le vett.\*km./anno indicate si intendono al netto dei trasporti per le scuole materne.

**Tab. 5.3.2-1: Servizio scolastico Comune di Jesolo – Programma di esercizio annuale**

Descrizione linea	Vettxkm.
	anno
Linea 1	16.323,00
Linea 2	9.017,00
<b>TOTALE</b>	<b>25.340,00</b>

### 5.3.3 San Donà di Piave

Il comune di San Donà di Piave ha in essere un servizio urbano scolastico al netto con una percorrenza attuale di 188.221,00 vett.\*km./anno (dati forniti da ATVO S.p.A.). Le vett.\*km./anno indicate si intendono al netto dei trasporti per le scuole materne.

**Tab. 5.3.3-1: Servizio scolastico Comune di San Donà di Piave – Programma di esercizio annuale**

Descrizione linea	Vettxkm.
	anno
Linea A	17.164,00
Linea B	8.652,00
Linea C	15.417,00
Linea D	23.041,00
Linea E	21.806,00
Linea F	28.100,00
Linea G	24.174,00
Linea H	14.775,00
Linea I	12.095,00
Linea L	22.997,00
<b>TOTALE</b>	<b>188.221,00</b>

### 5.3.4 Musile di Piave

Il comune di Musile di Piave ha in essere un servizio urbano scolastico con una percorrenza attuale di 72.408,00 vett.\*km./anno (dati forniti da ATVO S.p.A.). Le vett.\*km./anno indicate si intendono al netto dei trasporti per le scuole materne.

**Tab. 5.3.4-1: Servizio scolastico Comune di Musile di Piave – Programma di esercizio annuale**

Descrizione linea	Vettxkm.
	anno
Linea 1	8.740,00
Linea 2	13.020,00
Linea 3	9.647,00
Linea 4	11.025,00
Linea 5	11.340,00
Linea 6	18.636,00
<b>TOTALE</b>	<b>72.408,00</b>

### 5.3.5 Eraclea

Il comune di Eraclea ha in essere un servizio urbano scolastico con una percorrenza attuale di 143.529,00 vett.\*km./anno (dati forniti da ATVO S.p.A.). Le vett.\*km./anno indicate si intendono al netto dei trasporti per le scuole materne.

**Tab. 5.3.5-1: Servizio scolastico Comune di Eraclea – Programma di esercizio annuale**

Descrizione linea	Vettxkm.
	anno
Linea ER1	35.165,00
Linea ER2	17.627,00
Linea ER3	21.225,00
Linea ER4	21.809,00
Linea ER5	25.313,00
Linea ER6	22.390,00
<b>TOTALE</b>	<b>143.529,00</b>

### 5.3.6 Concordia Sagittaria

Il comune di Concordia Sagittaria ha in essere un servizio urbano scolastico con una percorrenza attuale di 85.243,00 vett.\*km./anno (dati forniti da ATVO S.p.A.). Le vett.\*km./anno indicate si intendono al netto dei trasporti per le scuole materne.

**Tab. 5.3.6-1: Servizio scolastico Comune di Concordia Sagittaria – Programma di esercizio annuale**

Descrizione linea	Vettxkm.
	anno
Linea 1	15.460,00
Linea 2	9.996,00
Linea 3	17.510,00
Linea 4	13.263,00
Linea 5	20.416,00
Linea 6	8.598,00
<b>TOTALE</b>	<b>85.243,00</b>

### **5.3.7 Conclusioni**

I servizi sopra descritti possono essere assimilati a servizi minimi di Trasporto Pubblico Locale in quanto garantiscono i collegamenti con i distretti scolastici di cui alla L.R. 25 del 30/10/1998 Art. 20 comma 2 lett. b.

Il Piano di Bacino individua i servizi riassunti come possibili ulteriori servizi minimi da attribuire all'unità di rete Venezia Est subordinatamente al loro finanziamento da parte della Regione Veneto.

Tali servizi sono allo stato attuale servizi aggiuntivi, si propone di metterli a gare unitamente ai servizi minimi dell'unità di rete Venezia Est attualmente a base d'asta a carico dell'ente locale, previo specifico accordo con l'ente che bandisce le gare si vuole garantire:

- ❖ l'unicità della gestione dei servizi di trasporto pubblico locale;
- ❖ l'eventuale beneficio derivante dalle riduzioni di corrispettivi in fase di aggiudicazione.

**Tab. 5.3.7-1: Servizi scolastici – riassunto dei chilometraggi di possibili ulteriori servizi minimi**

Descrizione Servizi	Vettxkm.
	anno
Scolastico Caorle	130.934,00
Scolastico Jesolo	25.340,00
Scolastico San Donà di Piave	188.221,00
Scolastico Musile di Piave	72.408,00
Scolastico Eraclea	143.529,00
Scolastico Concordia Sagittaria	85.243,00
<b>TOTALE</b>	<b>645.675,00</b>

## **5.4 I centri di interscambio gomma - ferro, gomma - gomma e gomma - acqua**

Lo schema di rete integrata prevista dal Piano, e già nei fatti in parte concretamente realizzata, richiede l'individuazione e la sistemazione dei punti di interscambio, modale o meno, in cui le diverse linee effettuano le coincidenze programmate e il servizio è accessibile dal trasporto individuale, motorizzato o meno, compreso quello pedonale.

Nella descrizione degli interventi nella rete sono già stati individuati i poli in cui organizzare l'interscambio, si tratta ora di precisare i livelli di intervento, rinviando la progettazione ad altro strumento e soprattutto all'accordo definitivo con i Comuni, nei cui centri abitati solitamente i poli di interscambio devono essere realizzati.

### **5.4.1 L'integrazione ferro-gomma**

La maggiore innovazione nel sistema del trasporto pubblico locale provinciale consisterà nell'attivazione del SFMR, la cui progettazione, a livello regionale, ha già definito le stazioni, la loro funzione e la loro struttura, pertanto tali interventi si danno per acquisiti. Si farà qui riferimento alle stazioni principali di Venezia, destinazione della maggior parte del traffico locale e alle altre stazioni SFMR. in quanto l'organizzazione dei servizi proposta dal Piano possa richiedere interventi preliminari all'entrata in funzione del SFMR stesso, sia come sistema, sia come estensione progressiva sulle singole tratte.

Un tema ricorrente nei documenti di pianificazione locale è la necessità di pervenire, nel prossimo futuro, ad una integrazione del SFMR, che deve essere potenziato, con gli altri modi di trasporto, in particolare, con il T.P.L. extraurbano, per il quale integrazione vuol dire eliminare servizi su gomma concorrenziali al treno.

Il primo passo da compiere è quello di verificare le linee che sono "in diretta concorrenza" con la ferrovia, cioè parallele alle direttrici ferroviarie, medio-lunghe, con un significativo servizio, con buoni tempi di collegamento fra le località servite dalla ferrovia.

Sulla direttrice Padova/Mestre è in diretta concorrenza il servizio su gomma che percorre la A4 e dovrebbe quindi essere eliminato.

Sulla direttrice Mestre-Portogruaro non sono riscontrabili servizi direttamente concorrenti.

Sulla direttrice Treviso-Mestre c'è una quota di servizio concorrenziale sia di ACTV che di ACTT.

Sulla direttrice della SS245 Castelfranco-Mestre c'è un limitato servizio concorrenziale, di La Marca, sino a Scorzè.

Come si vede la sovrapposizione di treno e autobus per medi o lunghi tratti è stata quasi ovunque considerata "poco direttamente concorrenziale", per ragioni di diversa frequenza o di tempi o di linearità del percorso o capillarità nella raccolta/distribuzione di utenza. Un tipo di integrazione che vede l'eliminazione delle poche linee concorrenziali è un livello di integrazione "minimo", presenta cioè tagli molto modesti alle percorrenze e quindi può essere applicato nella prima fase della riorganizzazione del trasporto pubblico.

Un tipo di integrazione più elevato è invece quello in cui vengono eliminati molti tratti della rete di trasporto pubblico, in sovrapposizione ai servizi ferroviari, anche se di lunghezza contenuta, presupponendo la possibilità reale di effettuare coincidenze mirate, senza perdite di tempo.

La Provincia di Venezia ha infatti la fortuna di essere servita su quasi tutte le sue direttrici principali da linee ferroviarie.

Le linee di forza del trasporto pubblico "radiali" (aventi soprattutto come destinazione Mestre/Venezia), adatte a coprire le medie distanze, possono quindi essere in molti casi linee ferroviarie, lasciando al trasporto su gomma unicamente la funzione di trasporto sulle brevi tratte e quella di adduzione trasversale, secondo uno schema "a pettine", alle fermate delle linee ferroviarie più prossime, dove avviene il trasbordo. In questa ipotesi di "massima" integrazione, il risparmio delle percorrenze può essere rilevante, ma condizione necessaria per l'applicazione è la regolamentazione degli orari e l'intensificazione dei servizi sulle linee ferroviarie F.S. (ipotesi SFRM), nonché un miglioramento complessivo dell'esercizio sulla linea ferroviaria Adria-Mestre.

Tra queste due configurazioni del servizio si possono avere tutta una serie di situazioni intermedie, con sovrapposizioni ed integrazioni parziali valutabili caso per caso. Ad esempio, si possono mantenere tratti di percorso in comune, a patto che vengano serviti alternativamente dal bus o dal treno, senza sovrapposizioni di orario, utilizzando il treno nelle ore di punta ed il bus in quelle di morbida (questo andrà fatto soprattutto per quelle linee in sovrapposizione che hanno valori elevati di vettxkm nelle ore di punta, per avere il massimo risparmio), oppure relegando il bus alla raccolta capillare e alla adduzione alle fermate ferroviarie lungo la strada parallela alla ferrovia. Ovviamente una pianificazione di questo tipo deve essere supportata ovunque da una politica di integrazione tariffaria bus - treno e da un accordo per la ridistribuzione degli utili tra ferrovia e mezzo su gomma in base alle percorrenze eseguite.

Per realizzare una politica di integrazione ferro/gomma è necessario individuare alcune località in cui è attivabile o rafforzabile rispetto ad oggi la funzione di interscambio. Queste devono possedere le seguenti caratteristiche:

- ❖ avere una stazione del futuro SFMR;
- ❖ avere una distanza da Mestre/Venezia sufficiente affinché la maggior velocità del treno fornisca significativi vantaggi all'utente;
- ❖ avere una significativa gravitazione su Mestre/Venezia;
- ❖ avere intorno a sé uno o più comuni con significative gravitazioni su Mestre/Venezia e sul polo stesso.

Questi nodi di interscambio, per poter svolgere egregiamente tale funzione, dovranno essere dotati di attrezzature adeguate, quali aree di parcheggio per l'interscambio auto-treno, impianti fissi per l'interscambio T.P.L. - treno e anche servizi per l'utenza (informazioni, attività commerciali, ecc.) tali da rendere l'area di interscambio attrattiva anche indipendentemente dalla necessità di effettuare lo scambio modale.

I potenziali poli con le caratteristiche descritte sono Mogliano Veneto, Noale, Maerne, Marano, Dolo, Cavarzere, Pieve di Sacco, San Donà di Piave, Portogruaro, Santo Stino di Livenza e Quarto d'Altino come riportato in Tab. 5.4.1-1.

La Tab. 5.4.1-1 evidenzia quali sono i comuni che, serviti da ferrovia, hanno il maggior interscambio pendolare (ISTAT 1991) complessivo (tutti i mezzi) con il Comune di Venezia e per i quali per attrarre nuova utenza alla ferrovia vale la pena offrire un servizio ferroviario migliore (per i Comuni di altre Province si hanno solo i dati di pendolarità con i Comuni della Provincia di Venezia).

**Tab. 5.4.1-1: Mobilità relativa ai poli di interscambio ferro-gomma**

POLO	PROV.	COMUNE	AUTO O/D		BUS O/D		TRENO O/D		TOTALE O/D	
			polo	Venezia	polo	Venezia	polo	Venezia	polo	Venezia
Mogliano	VE	Mogliano	0	2416	0	1277	0	1074	0	4767
Mogliano	VE	Marcon	463	1784	117	975	3	188	583	2947
Mogliano		<b>subtot.</b>	463	4200	117	2252	3	1262	583	7714
Mogliano	TV	Preganziol	0	470	0	247	0	356	0	1073
Mogliano	TV	Zero Branco	0	161	0	65	0	50	0	276
Mogliano		<b>subtot.</b>	0	631	0	312	0	406	0	1349
<b>Mogliano</b>		<b>TOT.</b>	<b>463</b>	<b>4831</b>	<b>117</b>	<b>2564</b>	<b>3</b>	<b>1668</b>	<b>583</b>	<b>9063</b>
Noale	VE	Noale	1566	651	190	241	42	462	1798	1354
Noale	VE	Scorzè	273	1044	45	737	0	146	318	1927
Noale	VE	S. Maria di Sala	250	445	24	275	2	58	276	778
Noale		<b>subtot.</b>	2089	2140	259	1253	44	666	2392	4059
Noale	PD	Borgoricco	22	38	1	31	0	13	23	82
Noale	PD	Camposampiero	44	30	1	1	2	63	47	94
Noale	PD	Massanzago	105	44	3	13	2	20	110	77
Noale	PD	Morgano	11	13	1	5	0	23	12	41
Noale	PD	Piombino Dese	44	59	0	5	11	103	55	167
Noale	PD	Trebaseleghe	190	125	1	69	4	58	195	252
Noale	PD	Villanova	7	20	1	7	1	10	9	37
Noale		<b>subtot.</b>	423	329	8	131	20	290	451	750
<b>Noale</b>		<b>TOT.</b>	<b>2512</b>	<b>2469</b>	<b>267</b>	<b>1384</b>	<b>64</b>	<b>956</b>	<b>2843</b>	<b>4809</b>
Martellago	VE	Martellago	1416	2413	182	1766	22	242	1620	4421
Martellago	VE	Salzano	224	927	8	461	1	301	233	1689
Martellago	VE	Spinea	255	3520	6	2895	1	95	262	6510
<b>Martellago</b>		<b>TOT.</b>	<b>1895</b>	<b>6860</b>	<b>196</b>	<b>5122</b>	<b>24</b>	<b>638</b>	<b>2115</b>	<b>12620</b>
Mira	VE	Mira	3248	3676	734	2884	20	194	4002	6754
Mira	VE	Mirano	547	1921	245	1553	3	339	795	3813
<b>Mira</b>		<b>TOT.</b>	<b>3795</b>	<b>5597</b>	<b>979</b>	<b>4437</b>	<b>23</b>	<b>533</b>	<b>4797</b>	<b>10567</b>
Dolo	VE	Dolo	1450	681	268	767	0	63	1718	1511
Dolo	VE	Fiesso d'Artico	355	130	155	221	2	8	512	359
Dolo	VE	Fosso	182	100	141	182	0	1	323	283
Dolo	VE	Pianiga	296	250	75	179	0	161	371	590
Dolo	VE	Stra	171	120	127	158	0	9	298	287
Dolo	VE	Vigonovo	125	78	140	94	0	5	265	177
<b>Dolo</b>		<b>TOT.</b>	<b>2579</b>	<b>1359</b>	<b>906</b>	<b>1601</b>	<b>2</b>	<b>247</b>	<b>3487</b>	<b>3207</b>
Cavarzere	VE	Cavarzere	2794	102	2	363	4	33	2800	498
Cavarzere	VE	Cona	150	15	1	49	3	13	154	77
Cavarzere		<b>subtot.</b>	2944	117	3	412	7	46	2954	575
Cavarzere	RO	Pettorazza	62	4	0	6	0	0	62	10
Cavarzere		<b>subtot.</b>	62	4	0	6	0	0	62	10
Cavarzere	PD	Aгна	24	9	0	7	0	5	24	21
Cavarzere	PD	Anguillara	9	0	0	3	0	3	9	6
Cavarzere		<b>subtot.</b>	33	9	0	10	0	8	33	27
<b>Cavarzere</b>		<b>TOT.</b>	<b>3039</b>	<b>130</b>	<b>3</b>	<b>428</b>	<b>7</b>	<b>54</b>	<b>3049</b>	<b>612</b>
Pieve di Sacco	VE	Campolongo	297	141	115	313	10	45	422	499
Pieve di Sacco		<b>subtot.</b>	297	141	115	313	10	45	422	499
Pieve di Sacco	PD	Pieve di sacco	0	96	0	102	0	106	0	304
Pieve di Sacco	PD	Arzergrande	0	13	0	11	0	14	0	38
Pieve di Sacco	PD	Codevigo	0	38	0	79	0	5	0	122
Pieve di Sacco	PD	Correzzola	0	29	0	48	0	7	0	84
Pieve di Sacco	PD	Legnaro	0	22	0	7	0	15	0	44
Pieve di Sacco	PD	Pontelongo	0	8	0	6	0	19	0	33
Pieve di Sacco	PD	S. Angelo di Pieve di S.	0	27	0	15	0	9	0	51
Pieve di Sacco	PD	S. Margherita	0	1	0	0	0	6	0	7
Pieve di Sacco		<b>subtot.</b>	0	234	0	268	0	181	0	683
<b>Pieve di Sacco</b>		<b>TOT.</b>	<b>297</b>	<b>375</b>	<b>115</b>	<b>581</b>	<b>10</b>	<b>226</b>	<b>422</b>	<b>1182</b>
Portogruaro	VE	Portogruaro	5114	80	646	20	72	330	5832	430
Portogruaro	VE	Annone Veneto	79	4	77	3	2	16	158	23
Portogruaro	VE	Caorle	145	45	274	30	0	7	419	82
Portogruaro	VE	Cinto Caomaggiore	170	5	119	1	0	10	289	16
Portogruaro	VE	Concordia Sagittaria	1162	26	52	4	2	62	1216	92
Portogruaro	VE	Fossalta di Portogruaro	870	15	188	3	16	47	1074	65
Portogruaro	VE	Gruaro	253	2	70	1	4	22	327	25
Portogruaro	VE	Pramaggiore	224	4	109	2	0	12	333	18
Portogruaro	VE	S. Michele al T.	299	17	289	4	4	40	592	61
Portogruaro	VE	Teglio Veneto	147	2	49	0	13	20	209	22
Portogruaro		<b>subtot.</b>	8463	200	1873	68	113	566	10449	834

*Provincia di Venezia*  
- Piano di Bacino del Trasporto Pubblico Locale -

POLO	PROV.	COMUNE	AUTO O/D		BUS O/D		TRENO O/D		TOTALE O/D	
			polo	Venezia	polo	Venezia	polo	Venezia	polo	Venezia
Portogruaro	UD	Latisana	167	12	35	14	89	44	291	70
Portogruaro	UD	Lignano	33	0	84	2	0	6	117	8
Portogruaro	UD	Muzzana	11	2	0	0	41	10	52	12
Portogruaro		<b>subtot.</b>	211	14	119	16	130	60	460	90
Portogruaro	PN	Azzano Decimo	42	2	32	3	0	18	74	23
Portogruaro	PN	Chions	51	1	47	2	0	8	98	11
Portogruaro	PN	Cordovado	67	0	2	0	32	4	101	4
Portogruaro	PN	Morsano al T.	21	1	2	0	6	3	29	4
Portogruaro	PN	Pordenone	276	56	43	11	21	415	340	482
Portogruaro	PN	Pravisdomini	33	1	12	0	1	3	46	4
Portogruaro	PN	S. Vito al T.	113	17	4	2	83	61	200	80
Portogruaro	PN	Sesto al R.	103	0	64	0	36	13	203	13
Portogruaro		<b>subtot.</b>	706	78	206	18	179	525	1091	621
<b>Portogruaro</b>		<b>TOT.</b>	<b>9380</b>	<b>292</b>	<b>2198</b>	<b>102</b>	<b>422</b>	<b>1151</b>	<b>12000</b>	<b>1545</b>
Santo Stino di Liv.	VE	Santo Stino di Liv.	1350	53	206	28	26	239	1582	320
Santo Stino di Liv.	VE	Ceggia	72	30	10	10	3	159	85	199
Santo Stino di Liv.	VE	Torre di Mosto	134	11	4	11	1	32	139	54
Santo Stino di Liv.		<b>subtot.</b>	1556	94	220	49	30	430	1806	573
Santo Stino di Liv.	TV	Cessalto	62	8	3	4	1	29	66	41
Santo Stino di Liv.	TV	Chiarano	17	5	0	0	0	8	17	13
Santo Stino di Liv.	TV	Gorgo al Monticano	13	3	0	7	0	7	13	17
Santo Stino di Liv.	TV	Meduna di Liv.	18	2	0	0	0	7	18	9
Santo Stino di Liv.	TV	Motta di Liv.	179	19	10	14	2	37	191	70
Santo Stino di Liv.		<b>subtot.</b>	289	37	13	25	3	88	305	150
Santo Stino di Liv.	PN	Pasiano	14	1	0	0	0	12	14	13
Santo Stino di Liv.		<b>subtot.</b>	14	1	0	0	0	12	14	13
<b>Santo Stino di Liv.</b>		<b>TOT.</b>	<b>1859</b>	<b>132</b>	<b>233</b>	<b>74</b>	<b>33</b>	<b>530</b>	<b>2125</b>	<b>736</b>
San Donà	VE	Eraclea	585	141	416	92	2	49	1003	282
San Donà	VE	Fossalta di Piave	264	50	179	73	1	62	444	185
San Donà	VE	Lido di Jesolo	502	440	628	654	8	8	1138	1102
San Donà	VE	Meolo	154	109	70	30	86	302	310	441
San Donà	VE	Musile di Piave	987	139	72	152	13	105	1072	396
San Donà	VE	San Donà	6898	420	868	328	116	872	7882	1620
San Donà	VE	Noventa	639	66	107	25	5	142	751	233
San Donà		<b>subtot.</b>	10029	1365	2340	1354	231	1540	12600	4259
San Donà	TV	Monastier	76	30	32	6	1	34	109	70
San Donà	TV	Oderzo	65	38	27	21	0	97	92	156
San Donà	TV	Ponte di Piave	32	17	13	7	1	43	46	67
San Donà	TV	Roncade	30	100	44	18	5	133	79	251
San Donà	TV	S. Biagio di Callalta	30	35	4	8	0	61	34	104
San Donà	TV	Salgareda	122	14	33	2	0	17	155	33
San Donà	TV	Zenson	32	10	44	9	0	11	76	30
San Donà		<b>subtot.</b>	387	244	197	71	7	396	591	711
San Donà	TV/PN <sup>1</sup>		21	54	0	33	1	203	22	290
San Donà		<b>subtot.</b>	21	54	0	33	1	203	22	290
<b>San Donà</b>		<b>TOT.</b>	<b>10437</b>	<b>1663</b>	<b>2537</b>	<b>1458</b>	<b>239</b>	<b>2139</b>	<b>13213</b>	<b>5260</b>
Quarto d'Altino	VE	Quarto d'Altino	520	449	72	94	14	406	606	949
Quarto d'Altino		<b>subtot.</b>	520	449	72	94	14	406	606	949
Quarto d'Altino	TV	Casale sul Sile	141	174	18	28	1	84	160	286
Quarto d'Altino	TV	Casier	36	111	9	35	0	122	45	268
Quarto d'Altino	TV	Silea	36	72	2	8	0	93	38	173
Quarto d'Altino	TV	Treviso	110	951	101	214	1	1796	212	2961
Quarto d'Altino		<b>subtot.</b>	323	1308	130	285	2	2095	455	3688
<b>Quarto d'Altino</b>		<b>TOT.</b>	<b>843</b>	<b>1757</b>	<b>202</b>	<b>379</b>	<b>16</b>	<b>2501</b>	<b>1061</b>	<b>4637</b>

Questi poli sono di gran lunga Martellago e Mira, per i quali l'uso del treno è piuttosto modesto, a fronte di un uso rilevante e quasi paritario fra auto e bus.

La Tab. 5.4.1-1 evidenzia anche che la distribuzione fra autobus e treno dell'utenza che già si serve del mezzo pubblico è già buona per il treno per Mogliano e Noale, mentre le aree dove il treno è molto meno usato e sulle quali quindi si deve intervenire sono, oltre ai poli citati, Scorzé e Dolo.

<sup>1</sup> Comprende i comuni di Mansue'(TV), Gaiarine(TV), Codogne'(TV), Sacile(PN), Brugnera(PN), Prata di Pordenone(PN)



Scarso è l'interscambio con Venezia delle aree a sud che stanno nel corridoio della Adria-Mestre per cui non pare giustificato una rilevante azione per realizzare un servizio integrato in quest'area.

La Tab. 5.4.1-1 evidenzia che qualora fosse scelta questa strategia sarebbe possibile procedere ad un ridisegno strategico di una parte delle linee, tendente a fare raggiungere questi poli ferroviari da alcune linee e quindi recapitare l'utenza "radiale" verso Mestre/Venezia con il treno, contemporaneamente diminuendo il servizio sulle radiali automobilistiche.

I poli con il maggiore interscambio con Venezia sono nell'ordine San Donà di Piave, Santo Stino di Livenza, Portogruaro, per i quali il ruolo del treno è già buono. Dall'area di San Donà c'è comunque ancora un 60% di utenza pendolare potenziale che può essere dirottata in parte sul treno, con una adeguata politica di intermodalità.

Il progetto SFMR già prevede piani di intervento dettagliati per le stazioni interessate: il Piano avanza proposte limitate al periodo precedente all'entrata in funzione del SFMR a regime, oppure relativamente a poli che, pur fuori dalla rete SFMR almeno nella prima fase di attuazione, richiedono interventi di razionalizzazione per la migliore funzionalità dell'interscambio comunque realizzabile.

#### **5.4.1.1 LA STAZIONE DI MESTRE**

La stazione di Mestre assume ruolo centrale sia nel SFMR a regime, sia nella proposta di Piano. Va infatti ricordato che essa sarà l'unica utilizzabile per l'accesso all'area della terraferma veneziana dalle direttrici di Padova e di Castelfranco, e che la relativa distanza dai centri di Mestre e di Marghera richiede prevalentemente l'utilizzo dell'autobus per il completamento del tragitto, se non si intenda utilizzare la bicicletta.

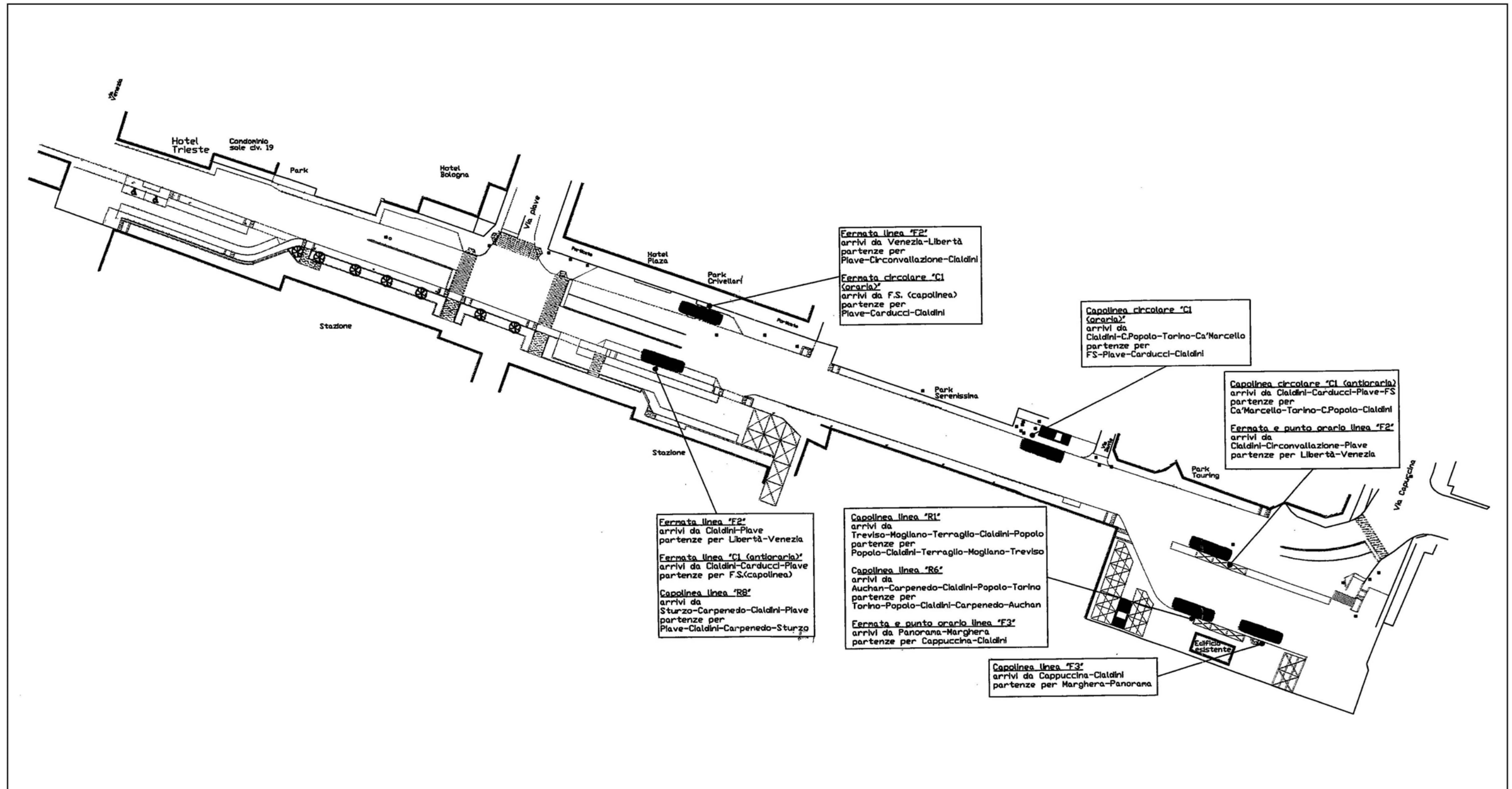
Essa diviene il capolinea per una serie di linee extraurbane che ora vi transitano anche solo nei pressi, e luogo importante di transito per il nuovo servizio navetta di collegamento al centro di Mestre da un lato e a Venezia dall'altro, e si richiede pertanto una riorganizzazione dei piazzali che tenga conto delle nuove necessità di movimentazione dei passeggeri e degli autobus. È a tal fine già stato individuato e sistemato il piazzale laterale al fabbricato viaggiatori, realizzando una piccola autostazione nel casello adiacente, peraltro a cura e spese di ATVO S.p.A., in regime di locazione da Grandi Stazioni. L'obiettivo è quindi il miglioramento dell'interscambio tra mezzi ferroviari e autobus sia urbani (in transito) che extraurbano (attestati).

Attualmente il piazzale, come si può vedere da Fig. 5.4.1-1, già sistemato viabilisticamente, è fruito prevalentemente da ATVO S.p.A. che ne ha fatto un comodo nodo di interscambio per le linee di vanto a San Donà, Jesolo e per gli aeroporti di Venezia e Treviso. La palazzina che dà sul piazzale è stata ristrutturata ed affittata ad ATVO S.p.A. che qui ha spostato la biglietteria già presente negli edifici adiacenti alla stazione ferroviaria (a circa 200 m. da P.zzale Favretti). Sullo stesso edificio è pure presente un bar per il ristoro e l'attesa dei passeggeri. Anche ACTV S.p.A. fruisce dell'uso di detto piazzale e, per ora vi transitano con fermate alcune linee del servizio urbano.

Si propone un nuovo schema di riorganizzazione dell'utilizzo del piazzale da parte degli autobus a servizio delle reti ACTV e ATVO, recuperando lo spazio necessario tramite l'eliminazione della sosta non operativa (fuori servizio) degli autobus ATVO.



Fig. 5.4.1-1: Attuale disposizione delle fermate dei mezzi di TPL in adiacenza alla stazione di Mestre FS (Fonte: PGTU Comune di Venezia)





### **5.4.1.2 LE ALTRE STAZIONI**

#### **Mogliano Veneto**

A breve termine, il funzionamento della rete proposta dal Piano richiede l'inserimento a tutti gli effetti della stazione di Mogliano Veneto nei percorsi delle autolinee extraurbane Treviso – Mestre e Casale sul Sile – Mogliano – Scorzè.

Si tratta pertanto di concordare con il Comune interessato la riorganizzazione della viabilità urbana per consentire tale transito, a doppio senso di marcia, prevedendo gli stalli necessari a garantire la fermata di almeno quattro autobus contemporaneamente, due per direzione.

#### **Stazioni della tratta Mira Buse – Adria**

Riconosciuto il sostanziale parallelismo della linea ferroviaria, di cui tuttavia si prevede l'inserimento nel S.F.M.R. solo in fasi successive, e la rete ACTV sul tratto Adria – Cavarzere – Piove di Sacco – Calcroci, il Piano propone lo studio – sinora non eseguito – di realizzazione di parcheggi scambiatori tra auto e autobus/treno nelle stazioni di Camponogara – Campagna Lupia (che dispone di ampi spazi ferroviari scarsamente utilizzati) e Bojon.

Nel nodo di Calcroci, che attualmente è organizzato in due luoghi distinti a cavallo della strada provinciale (parcheggio auto nei pressi della stazione ferroviaria, fermata di interscambio tra linee automobilistiche ACTV dal lato opposto), si potrebbe prevedere il sacrificio di qualche posto auto nei pressi della stazione per consentire la possibilità di sosta ed evoluzione degli autobus della linea Piove di Sacco – Dolo, in coincidenza con le corse ferroviarie per Venezia.

La stazione di Piove di Sacco presenta ampi spazi destinabili all'interscambio sia con autobus che con autovetture, ma non è attualmente servita da alcuna autolinea.

La stazione di Cavarzere è posta poco fuori dal centro, e non vi transitano autolinee.

In entrambi i casi sarà da prevedere un riordino dei percorsi automobilistici in funzione di adduzione

#### **San Donà di Piave**

Sono necessari limitati interventi di riordino del piazzale antistante per agevolare la sosta e la manovra degli autobus ATVO.

#### **Portogruaro**

Occorre definire una localizzazione dell'autostazione adiacente alla stazione ferroviaria.

## **5.4.2 L'integrazione Gomma-Gomma**

Il Piano prevede una maggiore integrazione tra linee automobilistiche esistenti e di progetto, spesso con organizzazione a “rendez-vous”, che tipicamente richiede la presenza contemporanea per pochi minuti di un certo numero di mezzi nel punto di interscambio, che resta pertanto poco utilizzato nel restante arco orario: tale effetto si risente soprattutto quando la frequenza dell'interscambio è poco elevata (1 o 2 volte all'ora). Ciononostante, soprattutto quando l'interscambio avvenga tra mezzi stradali e lungo assi viari talvolta anche trafficati, si richiede un minimo di infrastrutturazione anche per garantire la sicurezza dei viaggiatori nella fase di trasbordo e della circolazione stradale, oltre che le consuete strutture di riparo e informazione.

Un migliore servizio integrato urbano – extraurbano si ottiene anche realizzando strutture di accesso al servizio (autostazioni).

### **5.4.2.1 AREA DI INTERSCAMBIO DI MESTRE CENTRO**

La struttura della rete automobilistica urbana e suburbana a servizio del collegamento tra Venezia e Mestre è ormai definitivamente orientata a realizzare un forte polo di interscambio nell'area centrale di Mestre, ove avviene la maggior parte dei movimenti in salita e discesa dagli autobus, quindi nei pressi di Piazza XVII Ottobre.

Il progetto elaborato per il tram di Mestre prevede la radicale risistemazione di Piazzale Cialdini (cfr. Fig. 5.4.2-1), a nord della Piazza, che si ritiene adeguato allo svolgimento del ruolo di interscambio principale tra tutte le autolinee urbane, suburbane e metropolitane previste dal Piano.

### **5.4.2.2 AUTOSTAZIONE DI IESOLO**

Si conferma l'opportunità di procedere alla realizzazione della nuova autostazione prevista da ATVO a Lido di Jesolo, spostando l'attuale sita in Piazza Drago, con presenza di fabbricato viaggiatori, ampia zona di arrivi e partenze coperta da pensiline, spazi per il rimessaggio degli autobus di linea e parcheggio anche di autobus di terzi, particolarmente numerosi nella stagione estiva.

Dovrà essere valutata la possibilità di concertare con il Comune l'obbligatorietà dell'utilizzo dell'infrastruttura per le numerose autolinee stagionali che vi convergono, con l'imposizione di un pedaggio a parziale compartecipazione delle spese di gestione, da riscuotersi da parte di ATVO.

### **5.4.2.3 TESSERA AEROSTAZIONE**

La proposta del Piano è l'utilizzo della nuova struttura aeroportuale anche a supporto della mobilità locale, realizzandovi poli di interscambio per mobilità non necessariamente riferita al traffico aereo. La disponibilità degli spazi sembra consentire tale duplice utilizzo, che inserisce viepiù l'aeroporto nel tessuto urbano di Mestre, con possibili benefici effetti anche per l'introduzione nell'area di attività non rigidamente connesse alla funzione aeroportuale.

La realizzazione della nuova aerostazione, lontana dalla darsena acquea, richiede la distinzione dei poli di interscambio del trasporto pubblico locale gomma – gomma da quello gomma – acqua, di cui si tratterà in seguito.

La proposta di minima, compatibile con la disponibilità di spazi prevista, tenuto conto dell'organizzazione a "rendez-vous" delle linee San Donà di Piave/Lido di Jesolo – Venezia e Martellago – Cà Noghera in transito, Venezia – Aeroporto (diretta e locale) attestate, richiede la destinazione di almeno sei stalli autobus destinati al trasporto pubblico locale, tenuto conto della proposta eliminazione del servizio SITA via Venezia.

Le linee in transito dovranno ovviamente allungare il percorso per garantire il passaggio anche nei pressi della darsena.

#### **5.4.2.4 FERMATA DI PORTEGRANDI CARAFIA**

Nella logica del Piano, questo nodo sito lungo la SS 14 nel centro abitato di Portegrandi deve trovare una sistemazione infrastrutturale che consenta l'agevole interscambio tra le autolinee San Donà di Piave/Lido di Jesolo – Venezia e Lido di Jesolo – Quarto d'Altino – Treviso, che vi si confluiscono.

Si prevede la sistemazione in sicurezza del piazzale ricavato dall'allargamento su entrambi i lati della SS 14 ove attualmente si affacciano le fermate ATVO e La Marca, realizzando adeguate piazzole di fermata, capaci di contenere almeno due autobus allineati, anche realizzando un nuovo muro di sostegno lungo il canale Fossetta.





Fig. 5.4.2-1: Risistemazione di P.zza Cialdini per il transito e la sosta dei mezzi di TPL (Fonte PGTU Comune di Venezia – Dicembre 1999)

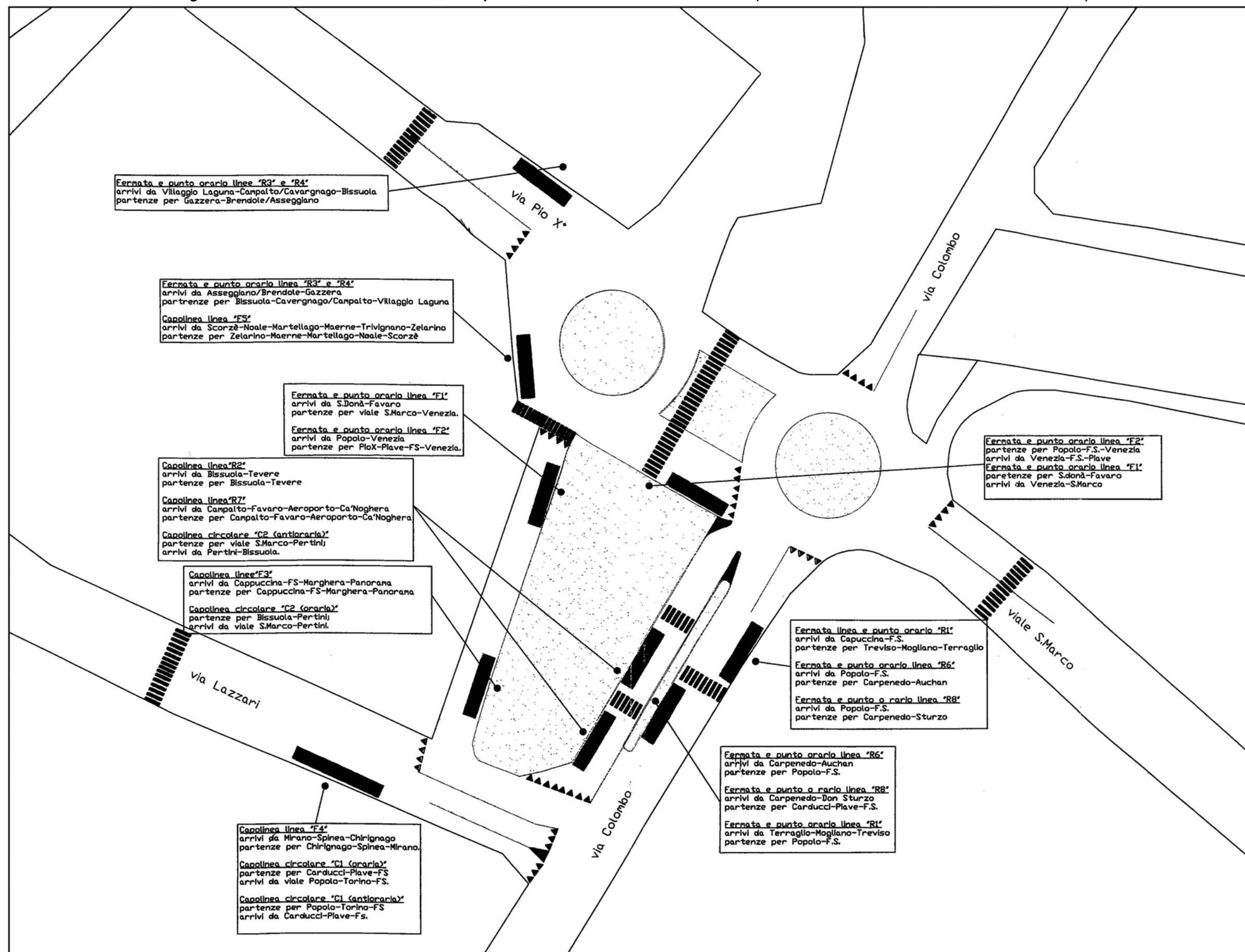
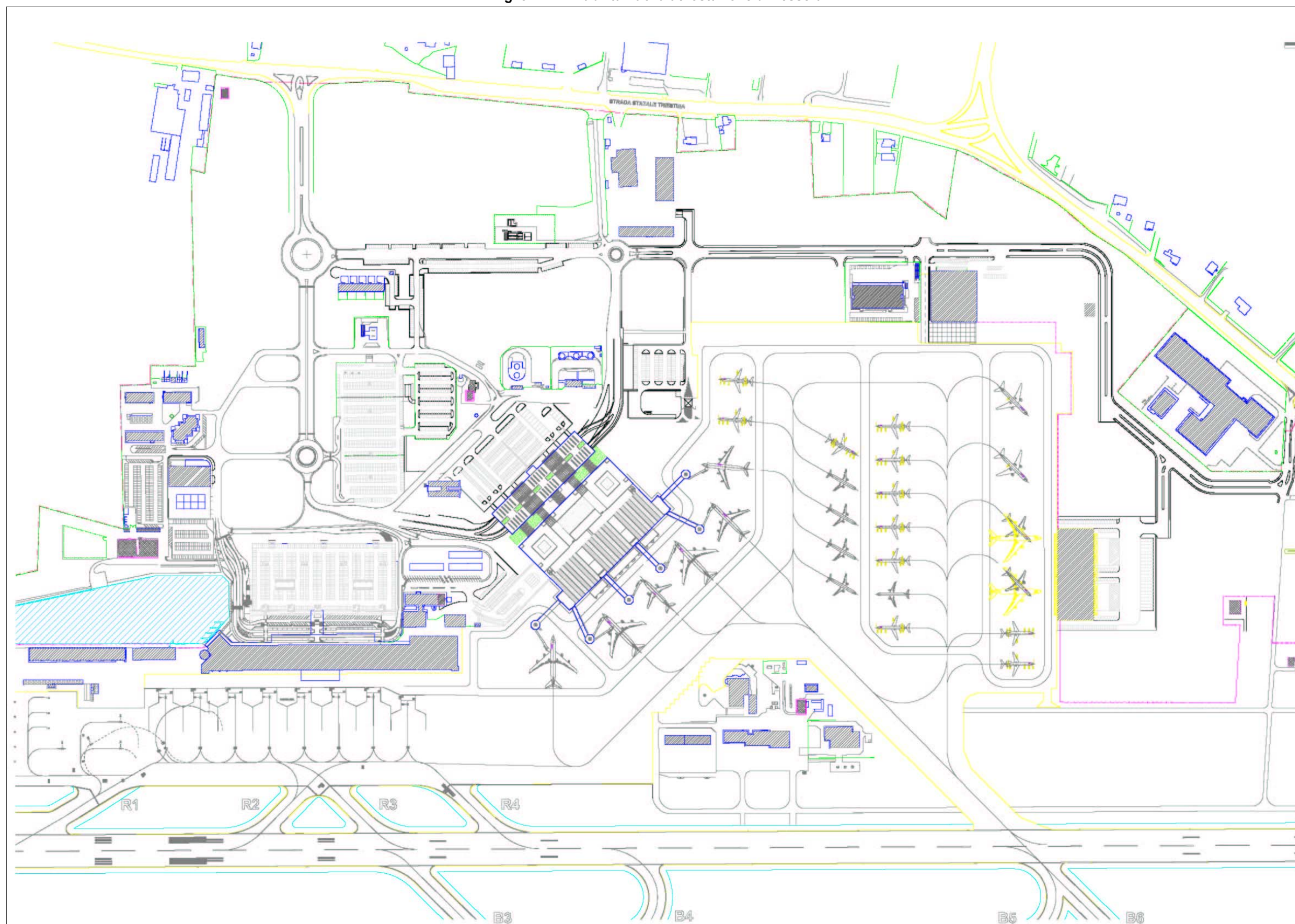




Fig. 5.4.2-2: Viabilità nuova aerostazione di Tessera





### 5.4.3 L'integrazione gomma – acqua

Uno dei punti salienti del Piano è la razionalizzazione degli interscambi gomma-acqua all'interno della rete del trasporto pubblico locale, ora poco curata soprattutto nel caso di esercenti diversi tra i due modi di trasporto.

I principali poli candidati sono Tessera, Fusina e Punta Sabbioni.

#### 5.4.3.1 TESSERA DARSENA

Data la distanza di circa 500 metri tra la nuova aerostazione e la darsena acquee in linea d'aria, che richiederà un certo tempo per la sua copertura anche quando sarà entrato in funzione il previsto percorso meccanizzato, si ritiene necessario lo sdoppiamento dei luoghi dell'interscambio a Tessera Aeroporto.

In particolare, il contatto tra linee acquee attestato alla Darsena e linee automobilistiche in transito si propone avvenga nelle immediate adiacenze dei pontili di imbarco e sbarco, utilizzando lo spazio reso disponibile dallo spostamento della corsia riservata ai taxi nei pressi della nuova aerostazione: lo spazio richiesto è limitato, anche per il fatto che la sosta necessaria agli autobus per realizzare l'interscambio è estremamente contenuta, prevedendosi il transito quando il mezzo acqueo effettua la sosta al capolinea e quindi i viaggiatori in accesso al servizio automobilistico sono già presenti in banchina.

Ciò richiede l'allungamento del percorso automobilistico, che avviene tuttavia in un tratto di viabilità a bassa densità di traffico (adiacenze della vecchia aerostazione), e vale solo per le autolinee in transito, per i quali i tempi di percorrenza previsti in fase di progettazione consentono l'intervento.

#### 5.4.3.2 FUSINA

L'area di Fusina affacciata sulla laguna è già oggi strutturata con funzioni di terminal e vi sono localizzati un parcheggio per 500 autobus GT e 2000 auto, ed un attrezzato campeggio.

Vi sono attestato le seguenti linee:

##### ❖ navigazione

- linea Fusina – Venezia: tempo di viaggio di 15', per un min. di 8 c.c. e un max di 14 c.c.
- linea Fusina – Alberoni : tempo di Viaggio 20' , per un min. di 2 c.c. e un max di 6 c.c.

##### ❖ automobilistiche

- linea 11 Fusina - Brendole (17 c.c. giorno)
- linea 55 Tessera – SAVA Fusina (operistica con 3 c.c. giorno)

L'intera area è da molto tempo oggetto di studi e progetti: di recente l'Azienda Servizi per la Mobilità del Comune di Venezia, ha elaborato uno studio di fattibilità che *<<prevede la realizzazione di un sistema integrato di terminal di gronda, tra cui quello di Fusina, allo scopo di decongestionare gli attuali parcheggi e di aumentare il grado di fruibilità del “bene Venezia”, attraverso politiche di specializzazione funzionale delle diverse strutture nodali>>.*

Si considera comunque improponibile il trasferimento integrale a Fusina delle funzioni di terminal per l'accessibilità turistica su gomma (individuale e collettiva) alla città di Venezia e alla sua Laguna in quanto, nonostante tutti i miglioramenti che possono essere apportati al raccordo del terminal di Fusina alla grande



viabilità, non è infatti tecnicamente realizzabile un collegamento acqueo che soddisfi le caratteristiche di capacità oraria e giornaliera derivanti da tale trasferimento, neppure se esso avvenisse per la sola quota di accessi su autobus turistico.

L'impiego di natanti di grandi dimensioni è precluso dalla difficile navigabilità del canale di Fusina: anche superato tale ostacolo attraverso la previsione di una costante e onerosa manutenzione dei fondali, resterebbe l'ostacolo dell'elevato costo di esercizio di un collegamento che impieghi unità a grande capacità, nonché degli elevati costi di investimento per l'acquisto della flotta necessaria.

Non va dimenticato che attualmente l'accesso alla città avviene sino alla testa di ponte a piene spese del turista su mezzo privato: il trasferimento dell'ultima quota del viaggio su mezzo pubblico collettivo di navigazione appositamente istituito comporta una maggiore efficacia complessiva dell'operazione solo se le spese globali per il trasporto non aumentano e la qualità del sistema terminal + collegamento acqueo è complessivamente tale da costituire una reale alternativa alla prosecuzione via strada.

Si ravvisa quindi l'opportunità di fare di Fusina un polo complementare alla testa di ponte per l'accessibilità turistica a Venezia.

La limitata capacità del collegamento, in quest'ottica, va allora vista non come un vincolo insormontabile se non a costi elevati, ma piuttosto come valore, da coltivare attraverso la realizzazione di una struttura a terra e di un servizio acqueo qualificato, per quote di mercato turistico disponibili a ripagare il costo del sistema.

Un servizio altamente qualificato, impiegante mezzi in grado di competere con i più moderni natanti Gran Turismo privati circolanti in laguna, sia come comfort che come regolarità, destinato tendenzialmente a gruppi turistici selezionati con prenotazioni in partenza secondo la logica del governo a monte dei flussi turistici. Potrebbe divenire un nuovo elemento qualificante per l'accessibilità a Venezia.

Nel breve periodo, non si richiedono grandi interventi per avviare le funzioni di interscambio per il traffico locale, se non la realizzazione di una più immediata connessione tra attestazione degli autobus e approdi, che vanno invece unificati ed eventualmente potenziati.

### **5.4.3.3 TERMINAL DI PUNTA SABBIONI**

Principale terminal intermodale di accesso a Venezia, si richiede la riprogettazione complessiva in tale ottica, procedendo ad un accordo di programma tra tutti gli enti e imprese operanti nell'area e a vario titolo proprietari o concessionari dei terreni circostanti l'approdo, onde consentire la necessaria variante al Piano Regolatore Generale.

Nel frattempo, per la sistemazione provvisoria di un'area che presenta forti aspetti di degrado, si ritiene possibile procedere alla realizzazione di una riorganizzazione dell'area di proprietà indivisa Comune – Provincia, di fronte all'approdo, secondo il progetto predisposto dal Comune di Cavallino – Treporti (cfr. Fig. 5.4.3-2) tramite ATVO, cui deve far riscontro un adeguato riordino dei pontili e delle biglietterie lato acqua, al fine di consentire di apprezzare nel luogo un'immagine unitaria della rete dei trasporti pubblici provinciali.

Fig. 5.4.3-1: Proposta nuova circolazione dei mezzi pubblici all'interno dell'area aeroportuale che permette l'interscambio a richiesta con i mezzi acquei

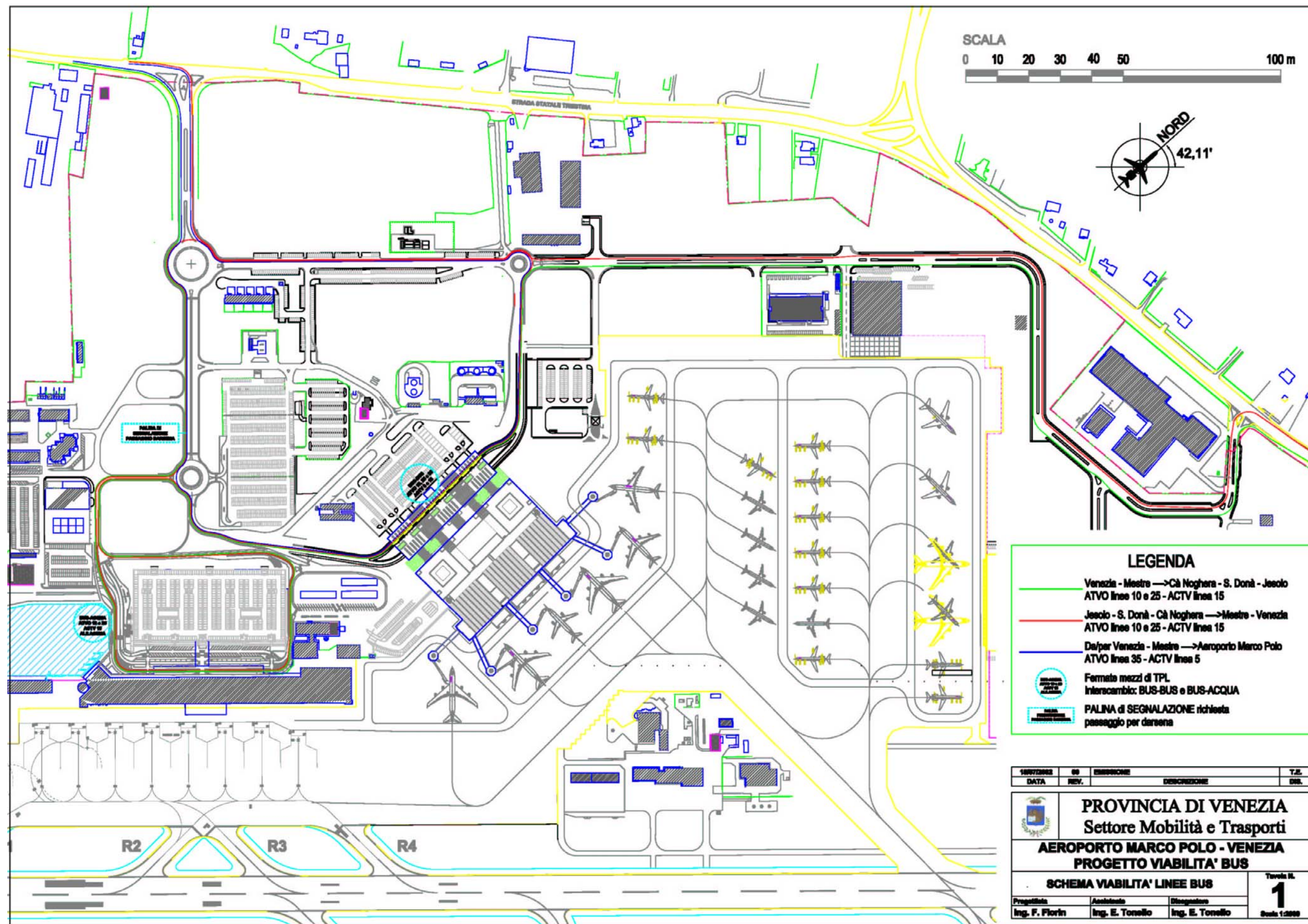






Fig. 5.4.3-2: La riorganizzazione viabilistica del Terminal di Punta Sabbioni – Progetto Preliminare – Valentino Gerotto Giovanni Nardini Architetti





#### **5.4.3.4 TERMINAL DI IESOLO FARO**

In Fig. 5.4.3-3 riportiamo estratto del P.R.G. del 1999 del Comune di Jesolo corrispondente alla Tav. 13.117 della zona di Jesolo Faro

Il terminal è già servito dalle linee urbane di Jesolo nella stagione estiva, e pertanto è agevolmente inseribile nella rete del trasporto pubblico locale a vantaggio del decongestionamento dell'asse viario della SP 42 sino a Punta Sabbioni.

#### **5.4.3.5 TERMINAL DI TREPORTI**

In Fig. 5.4.3-4 riportiamo il progetto del Terminal di Treporti a cura degli ingg. C. Bertocco e V. Lastrucci che è stato approvato in attuazione del Piano Particolareggiato approvato con Delibera G.P. n. 2487/86.

Il terminal assume funzioni essenzialmente locali, per il collegamento dell'isola di Burano alla terraferma, e nel periodo estivo di accesso turistico all'area lagunare complementare, e non alternativo, a Punta Sabbioni.

#### **5.4.3.6 TERMINAL DI CA' NOGHERA**

La realizzazione del terminal dovrà essere attentamente calibrata in funzione di una limitata accessibilità tra terraferma e Burano, tenuto conto della delicatezza dell'ambito acqueo lagunare e dei flussi di traffico che si presumono comunque contenuti.





Fig. 5.4.3-3: Comune di Jesolo P.R.G. 1999 – Dettaglio zonizzazione di Jesolo Faro

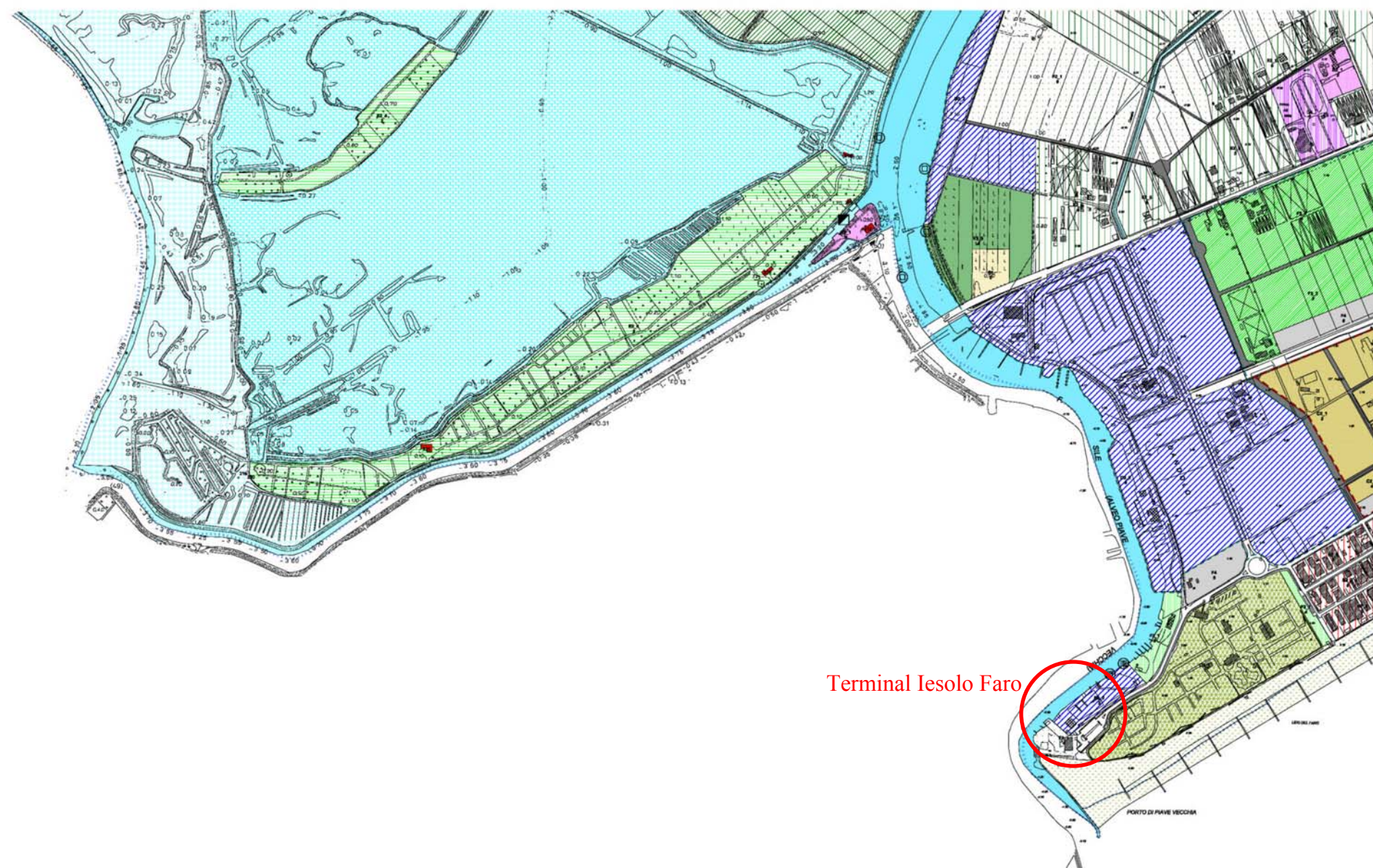
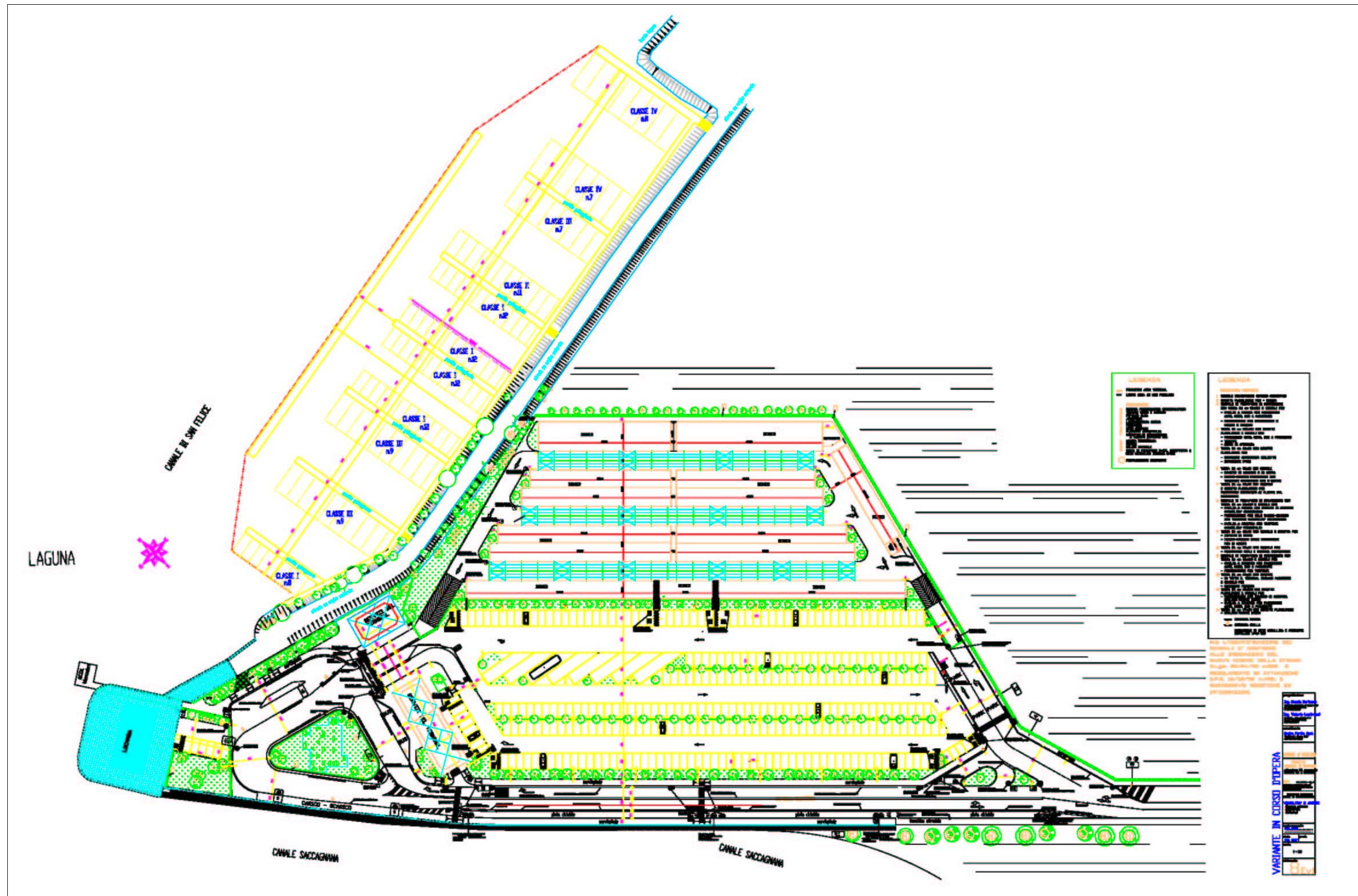




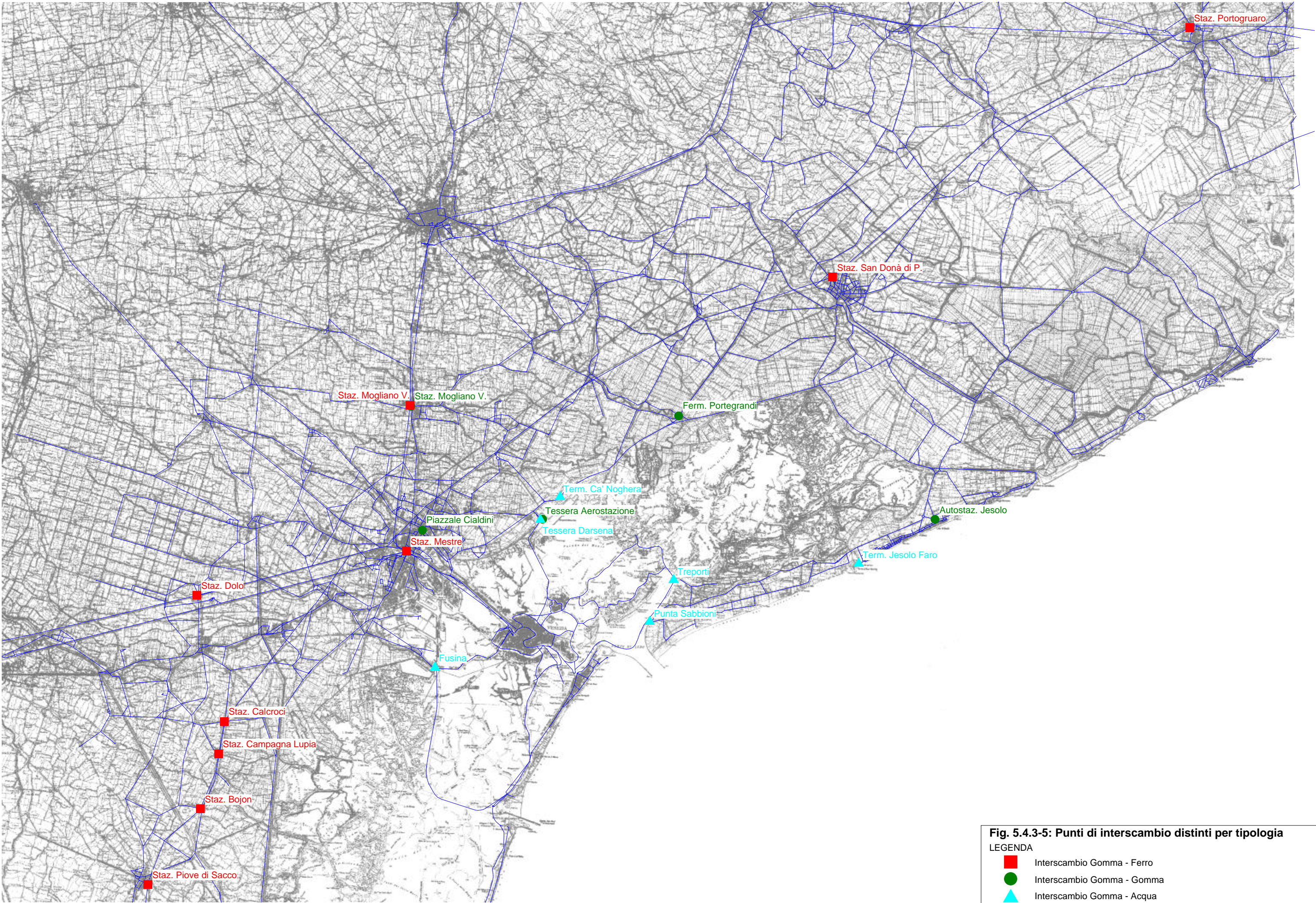


Fig. 5.4.3-4: Progetto del nuovo Terminal di Treporti – Studio Ingegneria Ingg. Bertocco e Lastrucci









**Fig. 5.4.3-5: Punti di interscambio distinti per tipologia**

LEGENDA

- Interscambio Gomma - Ferro
- Interscambio Gomma - Gomma
- Interscambio Gomma - Acqua





## 5.5 L'informazione all'utenza attuale e potenziale

Gli indirizzi per la redazione dei piani di bacino correttamente assegnano all'informazione un ruolo rilevante nell'acquisizione di nuova utenza al trasporto pubblico. Basti pensare a quanti saprebbero utilizzare i trasporti pubblici se per un giorno non avessero la disponibilità della macchina, o a quanti trovano difficile usare il mezzo pubblico quando si recano in un'altra città, per rendersi conto che una delle barriere all'uso del mezzo pubblico è costituita proprio dalla carenza di una adeguata informazione.

La politica dell'informazione fa parte delle leve di marketing, di stretta competenza dell'azienda di gestione del servizio, più che dell'Ente programmatore, ma esso deve assicurare uno standard minimo di immagine e riconoscibilità del trasporto pubblico. Ad esempio, le fermate dovrebbero avere uno stesso standard minimo di attrezzatura e di immagine, secondo l'importanza che deve essere stabilito dall'Ente programmatore, e previsto nel contratto di servizio.

L'informazione deve riguardare tutti i momenti del viaggio: il momento della programmazione (scelta della linea e dell'orario di partenza), il momento dell'accesso alla fermata o alla stazione, il momento dell'attesa alla fermata o alla stazione, il momento del viaggio a bordo del treno o dell'autobus.

Il momento della programmazione del viaggio è importante perché con un'informazione mirata e ben progettata si può anche incidere sulla scelta del modo di trasporto a favore del mezzo pubblico.

Anche il momento dell'accesso alla fermata o alla stazione è importante. Oggi, la tecnologia ha modo di far conoscere a chi si sta recando alla stazione con la propria automobile o la bicicletta, che si è verificato un disservizio lungo la strada o che il treno è in ritardo.

Il Piano provvede quindi a elaborare una proposta articolata di informazione all'utenza che riguarda:

- ❖ l'informazione statica: orari integrati, e relative mappe, facili da consultare e suddivisi per subarea, individuando anche nuovi luoghi dove si possono trovare degli orari in modo da massimizzare il numero di "contatti", e nuovi canali di diffusione dell'informazione, di oggi cui tipici esempi sono internet e televideo. Tra i punti di diffusione dell'informazione statica meritano una particolare attenzione le fermate extraurbane, di cui si prevede un programma di restauro e di attrezzatura, in base alla loro importanza, d'intesa con i Comuni, in cui sono ubicate e che sono chiamati a cofinanziare l'intervento. L'immagine delle fermate è quindi di competenza della Provincia, che ne cura anche la manutenzione insieme con i Comuni, eventualmente affidata specificamente ad una impresa esercente. Spetta invece alle imprese di trasporto l'aggiornamento degli orari dei servizi;
- ❖ l'informazione nei nodi di interscambio. I nodi di interscambio sono uno dei punti critici di un sistema di trasporto complesso e intermodale quale quello che interessa la Provincia di Venezia, che dovrà comunque diventare sempre più integrato da tutti i punti di vista (funzionale e tariffario, oltre che fisico) anche a seguito dell'attivazione del SFMR, e che quindi vedrà un maggior numero di persone trasbordare, auspicabilmente con una riduzione del tempo di viaggio complessivo ed un aumento della qualità del servizio. Il Piano dà quindi la valutazione dello stato dell'informazione all'utenza nei principali attuali nodi di interscambio e presenta proposte di adeguamento finalizzata a facilitare lo scambio modale;
- ❖ l'informazione dinamica, in cui si dà al viaggiatore in attesa alla fermata, o ancora a casa, l'informazione in tempo reale sul servizio.

I dati di base per fornire all'utenza l'informazione dinamica sono acquisibili con tecnologie di monitoraggio e localizzazione automatiche (AVM - AVL) che localizzano con adeguata precisione dove si trovano i mezzi pubblici sulla rete e ne identificano lo stato (ad esempio il livello di carico). La stessa tecnologia deve poter essere utilizzata da parte dell'Ente affidante anche per il monitoraggio dei servizi, in termini di quantità e di qualità della produzione dei servizi con riferimento ai termini contrattuali, previsto dai programmi triennali dei servizi, e da parte dell'impresa affidataria per la gestione in tempo reale degli eventuali disservizi. Ne

consegue l'esigenza di prevedere nei contratti di servizio l'attuazione del sistema di monitoraggio secondo specifiche di massima elaborate dall'Ente affidante, senza escludere che possa essere costituita una specifica impresa per la sua gestione, cui gli affidatari selezionati a seguito di procedure ad evidenza pubblica dovrebbero contrattualmente essere vincolati a rivolgersi a prezzi prestabiliti.

### **5.5.1 L'informazione all'utenza attuale**

L'informazione all'utenza attuale, e in qualche misura anche a quella potenziale, passa attraverso le infrastrutture di accesso al servizio di trasporto, che nel caso automobilistico sono essenzialmente costituite dalle fermate lungo la viabilità stradale.

Una buona dotazione informativa e di organizzazione delle altre funzioni della fermata (protezione dalla circolazione stradale, riparo dalle intemperie, etc.) diviene quindi essenziale per mantenere o elevare la qualità dell'offerta di trasporto, contrastando la tendenziale diminuzione della clientela attuale e possibilmente invertendone la tendenza, attraverso un recupero dall'utenza potenziale.

Il progetto di informazione si situa quindi in un più complessivo studio di riordino dei punti di accesso al sistema dei trasporti pubblici, che ha come punto centrale la "fermata" come punti di accesso-egresso del sistema di trasporto pubblico, e di interconnessione con gli altri modi di trasporto (pedonale, bicicletta, automobilistico individuale, ferroviario, etc.).

### **5.5.2 L'informazione all'utenza potenziale**

L'informazione all'utenza potenziale va particolarmente studiata, in quanto attualmente non sono talvolta disponibili al pubblico neppure gli orari generali di determinati servizi: ad esempio, per tutto il servizio extraurbano ACTV non esiste la pubblicazione degli orari in forma organizzata, e gli stessi fogli informativi distribuiti solo ai principali capolinea contengono unicamente gli orari di partenza e di arrivo agli estremi della corsa, senza alcun riferimento ai transiti alle fermate intermedie.

I soli servizi che prevedono la pubblicazione a stampa di orari costantemente aggiornati di tipo "ferroviario" e di fogli riepilogativi sono il servizio ATVO e il servizio di navigazione e automobilistico di Lido ACTV.

Solo ATVO infine utilizza foglietti per la pubblicizzazione di singoli servizi.

Per quanto riguarda le tecnologie telematiche, sia ACTV che ATVO dispongono di propri siti internet, che tuttavia riproducono esattamente lo stesso livello informativo a stampa (ATVO), mentre ACTV dispone di un sistema aggiuntivo di calcolo dei tragitti ad orario valido tuttavia solo per il servizio di navigazione.

Nessun sistema aziendale di informazione all'utenza tiene conto dell'esistenza di servizi gestiti da altre imprese, neppure se intermodali e strettamente integrati sulle direttrici principali (ad esempio la Venezia - Punta Sabbioni - Jesolo ACTV + ATVO), fornendone orari combinati o tariffe.

La proposta del Piano è la realizzazione di un PORTALE INTERNET unico a livello provinciale, che raccolga e unifichi tutte le informazioni relative alla mobilità e ai trasporti, per tutte le modalità di trasporto e le imprese che esercitano servizi di interesse del bacino, stimolando le imprese a realizzare sistemi di presentazione degli orari uniformi e ad adottare modalità di calcolo di percorsi e tariffe analoghi a quelli in uso nei sistemi ferroviari.

La realizzazione di un tale portale, potrebbe essere promossa e adeguatamente finanziata dalla stessa Regione Veneto definendo gli standard di pubblicazione dei dati e demandando alle Province la fase di aggiornamento dei dati.

La Provincia di Venezia ha provveduto a dare incarico professionale per la predisposizione di un capitolato d'oneri che definisse le caratteristiche funzionali minime del portale stesso che organizzi i dati sulla mobilità in ambito provinciale-regionale e le modalità di interscambio e messa in rete delle informazioni di tutti gli operatori, quali: aziende di TPL, ferrovie, aeroporti (Marco Polo e Nicelli di Venezia, Treviso, Ronchi dei Legionari, Villafranca di Verona), porto Commerciale e passeggeri di Venezia, etc;

Il prodotto finale deve creare le condizioni per rendere più razionale, semplice e veloce l'accesso alle informazioni sui servizi di trasporto e l'accessibilità agli stessi (possibilità di acquisto biglietti, ecc.) da parte dei cittadini, enti, associazioni, mettendo a disposizione tutti i dati su:

- ❖ orari
- ❖ percorsi
- ❖ tariffe
- ❖ punti di fermata
- ❖ interscambio
- ❖ creazione percorsi con più modalità di trasporto

Per raggiungere gli obiettivi testè indicati risulta necessario che il prodotto finale soddisfi le seguenti indicazioni:

- 1) il sito deve essere progettato con la logica del "PORTALE" favorendo una agevole trasformazione dello stesso e/o integrazione con altri sistemi .
- 2) la struttura deve essere molto flessibile e modulare e che ospiti anche informazioni e servizi di altri enti e/o si rivolga ad un ambito territoriale più ampio rispetto a quello provinciale.
- 3) il sito dovrà essere strutturato in modo da assicurarne la massima semplicità di uso, cioè di facilità di reperimento delle informazioni o dei servizi da parte degli utenti finali.
- 4) deve essere prevista la traduzione in più lingue delle informazioni rilevanti
- 5) deve essere tenuto di conto della modalità di navigazione e impostazione dei grandi siti
- 6) occorre definire una Home page chiara, che renda immediatamente percepibile la "mission" e che sia facilmente "intercettata" dai principali motori di ricerca .
- 7) occorre prevedere:
  - report indagini statistiche su numero di visitatori, pagine visitate, tempo trascorso;;
  - le funzioni che consentano i servizi di scambio e di interazione tipici del mondo Internet: forum, FAQ, mailing list;
  - servizi SMS rivolti ad una utenza che si trova nella condizione di dover accedere alle informazioni in maniera veloce e da dispositivi mobili quali PDA, palmari e cellulari.



## 5.6 Il trasporto delle persone disabili e anziane

Si intende per utenza debole quella fascia di viaggiatori che non sono in grado di accedere al servizio di trasporto con facilità, sia per ridotte percezioni sensoriali (vista e udito) con conseguente difficoltà di identificare l'autobus da utilizzare e, una volta salito, la fermata cui scendere, sia per impedimento nei movimenti (anziani in generale) e difficoltà di superamento dei gradini e dislivelli necessari a salire e scendere dall'autobus, ma anche a raggiungere la fermata (persone in sedia a rotelle, persone con stampelle o un arto ingessato, etc.), in modo temporaneo o permanente.

In particolare, il tema dell'accessibilità del servizio alle persone anziane si porrà con sempre maggiore urgenza nei prossimi anni, dato il progressivo invecchiamento della popolazione provinciale e la diminuzione delle abitudini all'utilizzo della bicicletta tuttora fortemente radicate nell'attuale popolazione anziana.

Onde ridurre i rischi di esclusione sociale di una quota crescente di popolazione, evitare l'aumento della sua dipendenza per la mobilità da parenti e conoscenti o l'accrescersi dei rischi connessi alla conduzione di veicoli individuali da parte di persone con diminuita attitudine alla guida, si rende necessario investire da parte degli enti pubblici anche per l'adeguamento dei servizi di linea alle esigenze specifiche della terza età, seguendo peraltro indirizzi comuni anche per le persone disabili.

### 5.6.1 Il servizio di linea automobilistico

Le soluzioni proposte dal piano sono quindi indirizzate a risolvere il problema generale dell'accessibilità al servizio, piuttosto che al solo mezzo, il quale deve certamente essere attrezzato con:

- 1) parco autobus urbano ed extraurbano:
  - a) adozione generalizzata di autobus con pianale superribassato, in allestimento urbano e suburbano, eventualmente con inginocchiamento laterale;
  - b) adozione di un numero tale di autobus, in allestimento urbano, suburbano e interurbano, anche sulle linee extraurbane di forza, con pedana di sollevamento per sedie a rotelle telecomandata dal posto di guida o dal viaggiatore stesso, in modo da garantire almeno che le corse da orario con una frequenza predeterminata, pari o multipla di quella di base, siano sempre accessibili;
  - c) adozione generalizzata, sia per i nuovi autobus, sia per quelli in servizio, di display luminosi esterni frontali e laterali di grande dimensione e visibilità per l'identificazione della linea e della destinazione della corsa;
  - d) adozione, almeno sulle direttrici di forza ad alta frequentazione, di display luminosi a bordo e impianto di diffusione sonora per l'annuncio di "prossima fermata" ed eventuali coincidenze in località particolari.

Le direttrici da attrezzare sono le seguenti:

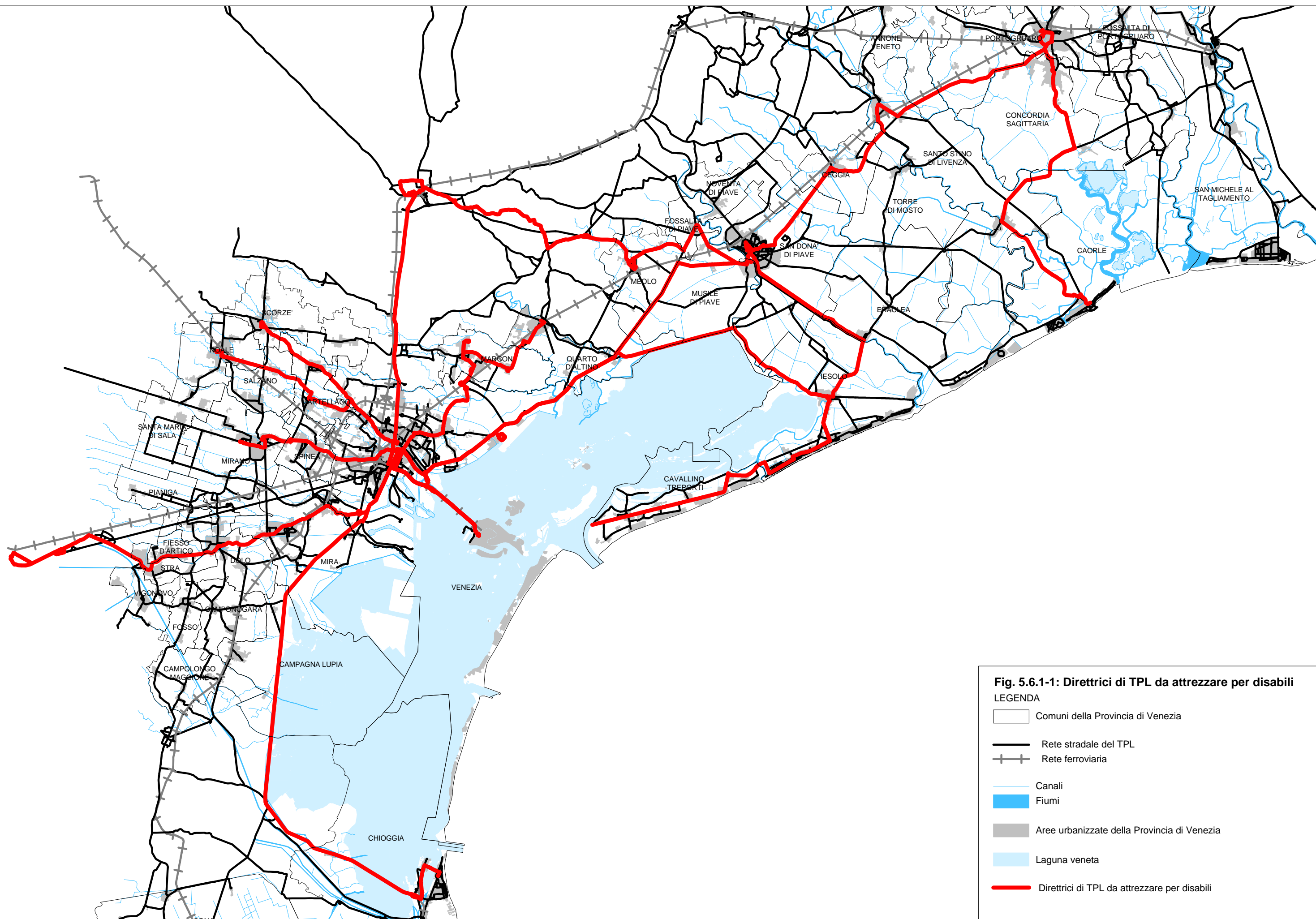
- ❖ Portogruaro – Caorle;
- ❖ Portogruaro – San Donà di Piave
- ❖ San Donà di Piave – Caorle;
- ❖ San Donà di Piave – Lido di Jesolo;
- ❖ San Donà di Piave – Treviso;
- ❖ San Donà di Piave - Venezia
- ❖ Lido di Jesolo – Venezia;
- ❖ Lido di Jesolo – Punta Sabbioni;
- ❖ Venezia – Tesserà Aeroporto;
- ❖ Quarto d'Altino – Venezia;

- ❖ Treviso – Venezia;
- ❖ Scorzè – Venezia;
- ❖ Noale – Venezia;
- ❖ Mirano – Venezia;
- ❖ Padova – Venezia;
- ❖ Chioggia – Venezia.

2) fermate automobilistiche principali nei centri abitati serviti dalle direttrici suddette:

- a) attrezzatura per garantire il massimo accosto dell'autobus alla banchina di salita – discesa;
- b) elevazione del piano di calpestio della fermata per ridurre o annullare il dislivello formato con il primo gradino dell'autobus;
- c) raccordo del piano di calpestio della fermata con la viabilità pedonale circostante per garantire la piena accessibilità alla fermata.







### **5.6.2 Il servizio di navigazione lagunare**

La normativa per l'accessibilità ai disabili del servizio di navigazione è certamente più rigorosa rispetto a quella automobilistica, grazie anche alla connotazione degli impianti di servizio, che si prestano quasi naturalmente a un accesso a livello e a modeste pendenze delle passerelle, se non in condizioni eccezionali di marea.

Unica difficoltà infatti riscontrabile nel servizio attuale è l'inadeguatezza di un particolare tipo di natante al trasporto di disabili non deambulanti, il "motoscafo" da 150 posti circa nelle diverse versioni, presente nella flotta con circa un terzo delle unità, in quanto non dispone dello spazio necessario all'imbarco in sicurezza di sedie a rotelle nei pressi della cabina, e presenta scale interne per l'accesso ai vani passeggeri. Purtroppo, tale motoscafo trova largo impiego nelle linee esterne di tipo circolare "Giracittà" e che servono capillarmente le isole di Giudecca e Murano, suscitando notevoli problemi di accessibilità alle zone servite che non presentano invece le aree centrali, servite con motobattelli o motonavi.

Nel 1999-2000, su iniziativa della Provincia, sono stati introdotti in servizio due nuovi motoscafi in vetroresina per l'adeguamento della linea di navigazione Tessera – Venezia adatti al trasporto di sedie a rotelle, che collegano anche Fondamenta Nuove e Murano a San Marco. Risulta attualmente in sperimentazione un nuovo tipo di motoscafo che dovrebbe risolvere definitivamente tali problemi di accessibilità, consentendo il transito anche nel Canale di Cannaregio e della Scomenzera. Si tratta tuttavia di servizi svolti sulla base di contratto di servizio sottoscritto dal Comune di Venezia, al quale resta l'onere di prevedere il tipo di unità da impiegare nei diversi servizi.

La lunga durata di un mezzo acqueo e il suo elevato costo rendono indubbiamente complesso procedere all'adeguamento della flotta ai nuovi modelli in corso di individuazione, tenendo conto del fatto che molti motoscafi attualmente in servizio sono di costruzione recente: anche in questo caso, forti contributi pubblici e un eventuale piano di dismissione o reimpiego (eventualmente con parziale riadattamento a servizi ad esempio di tipo turistico) dei motoscafi attuali potrebbero agevolare l'introduzione dei nuovi mezzi in numero sufficiente a specializzare qualche collegamento ben individuato.

### **5.6.3 Il finanziamento degli interventi**

Uno dei problemi che si pongono per l'attuazione di questi interventi è certamente il loro costo, che ricadono comunque sull'ente pubblico, qualsiasi sia il soggetto attuatore.

È infatti possibile prevedere il progressivo adeguamento del parco autobus, in fase di rinnovo, o di installazione di nuovi dispositivi, in sede di gara, anche prevedendo eventuali interventi di finanziamento pubblico, sapendo tuttavia che i costi derivanti al gestore dagli ulteriori obblighi di servizio saranno compensati da un maggior corrispettivo richiesto in sede di offerta tecnico-economica.

L'onere della realizzazione degli adeguamenti alle infrastrutture e del relativo finanziamento ricade sul soggetto che, in regime di separazione della gestione della rete da quella del servizio recentemente introdotta nella legislazione nazionale, assume la gestione della prima, e che scaricherà i suoi maggiori costi, direttamente o indirettamente, sugli enti locali proprietari.

Su tale soggetto ricadrebbero anche i costi di intervento sulla flotta lagunare, nell'ipotesi di individuazione della stessa quale "dotazione" del servizio e di sua assegnazione in proprietà al soggetto gestore della rete.

Correttamente, pertanto, gli enti affidanti e la Regione devono prevedere i finanziamenti per la realizzazione di detti interventi, che andranno puntualmente individuati sul territorio nel caso delle fermate, e finanziati

con precise direttive nel caso dei parchi autobus, all'interno degli accordi di programma previsti dalla legge, coinvolgendovi i comuni per il finanziamento e la realizzazione degli interventi infrastrutturali.

#### **5.6.4 Il servizio dedicato**

In via complementare, può essere dato sostegno alla diffusione di servizi già esistenti, spesso gestiti dalle ULSS o dai Comuni, di trasporto specifico mirato di persone portatrici di handicap motori, o al loro potenziamento. In questo caso il servizio va gestito con minibus o autovetture appositamente attrezzate e la corsa va prenotata, con le diverse modalità attualmente disponibili per l'esercizio dei cosiddetti "servizi a domanda debole", un test delle quali viene proposto nel Piano per quanto riguarda un nuovo servizio urbano a San Donà di Piave.

#### **5.6.5 I servizi pubblici non di linea**

Va infine promosso l'adeguamento della flotta di autovetture adibite a servizio taxi (ove presente) e noleggio con conducente per accogliere persone con disabilità motorie, proponendo alla Regione un rifinanziamento dello specifico piano di erogazione di contributi per l'acquisto di autoveicoli attrezzati.

## **5.7 Le fermate del trasporto pubblico locale**

Al fine di costruire una banca-dati omogenea di tutte le fermate esistenti lungo le autolinee di competenza provinciale, quindi anche in territorio esterno, si è presto rilevata l'insufficienza dei dati disponibili presso le diverse imprese esercenti, nel migliore dei casi anche relativi alle coordinate geografiche di ogni singola palina di fermata, ma comunque generalmente decontestualizzati rispetto al territorio, se non in via indiretta, e privi di alcuna indicazione relativamente alla questione della sicurezza, sia della circolazione, quindi dal lato della strada, sia dell'utente, quindi dal lato del servizio.

È stata quindi messa a punto una struttura informativa omogenea per il rilievo e la classificazione di tutte le fermate esistenti, ivi compresa la rappresentazione fotografica, i cui elementi sono riportati in Fig. 5.7.1-1.

La banca-dati, realizzata con una struttura database relazionale e riferita al territorio attraverso la georeferenziazione, è interrogabile e continuamente aggiornabile, in via automatica grazie al fatto che tutte le nuove fermate sono oggetto di sopralluogo e verifica ai fini della sicurezza da parte dei tecnici provinciali, come disposto dal D.P.R. n. 753/80.

### **5.7.1 Caratteristiche qualitative per l'utenza delle fermate del trasporto pubblico locale**

Nella convinzione che anche le fermate, come elemento del sistema di trasporto pubblico locale, e soprattutto le loro caratteristiche, qualitative influenzino la scelta del modo di trasporto, queste sono state analizzate nell'ottica dell'utente.

Ai fini della qualità, sono stati individuati i seguenti parametri:

- a) Comfort
  - presenza di pensilina di ricovero
  - presenza di panchina
- b) Informazione
  - presenza degli orari dei servizi
  - presenza delle tariffe dei servizi
- c) Sicurezza
  - presenza di piazzola di sosta fuori carreggiata
  - presenza di illuminazione pubblica
- d) Intermodalità
  - presenza di parcheggio per auto nei pressi
  - presenza di parcheggio per biciclette

Per l'analisi, si tiene conto del fatto che attualmente i posizionamenti delle fermate vengono decise prevalentemente dall'esercente, come pure il livello della sua attrezzatura minima, mentre il posizionamento della pensilina di ricovero o di una eventuale panchina dipende talvolta da valutazioni dell'esercente, talaltra dall'iniziativa del Comune direttamente interessato, sebbene nella maggior parte dei casi si verifichi che in ambiti urbani a grandi volumi di traffico provvede direttamente l'azienda di trasporto.

Dal punto di vista territoriale, la collocazione delle fermate e la relativa qualità risulta dalla Tab. 5.7.1-1.

**Tab. 5.7.1-1: Collocazione territoriale delle fermate e classificazione qualitativa**

	fermate	Centro abitato	Zona agricola	Zona turistica	Zona industriale	Zona artigianale	non cod.	totale
fattore qualità	totale	2.037	1.255	440	280	96	64	4.172
	%	48,8	30,1	10,5	6,7	2,3	1,5	100,0
A. comfort	A1. con pensilina	436	124	56	49	17	10	692
	% pensilina	21,4	9,9	12,7	17,5	17,7	15,6	16,6
	A2. con panchina	262	44	76	9	1	4	396
	% panchina	12,9	3,5	17,3	3,2	1,0	6,3	9,5
B. informazione	B1. con portaorari	1.077	653	356	95	36	28	2.245
	% orari	52,9	52,0	80,9	33,9	37,5	43,8	53,8
	B2. con portatariffe	107	3	53	1	2	3	169
	% tariffe	5,3	0,2	12,0	0,4	2,1	4,7	4,1
C. sicurezza	C1. su piazzola	1.828	735	409	242	73	46	3.333
	% piazzola	89,7	58,6	93,0	86,4	76,0	71,9	79,9
	C2. con illuminazione	1.894	697	396	229	76	54	3.346
	% illuminazione	93,0	55,5	90,0	81,8	79,2	84,4	80,2
D. intermodalità	D1. con portabici	108	6	5	2	2	1	124
	% portabici	5,3	0,5	1,1	0,7	2,1	1,6	3,0
	D2. con parcheggio	1.153	273	252	145	35	31	1.889
	% parcheggio	56,6	21,8	57,3	51,8	36,5	48,4	45,3

La maggioranza delle fermate è sita in centri abitati, e in essi si riscontra il maggior comfort, mentre la maggiore informazione si riscontra nelle zone turistiche. I più elevati livelli di sicurezza si riscontrano ancora nei centri abitati e nelle zone turistiche, quelli di intermodalità nei centri abitati.

I livelli inferiori di comfort, si riscontrano invece nelle zone agricole, quindi industriali e artigianali, quelli di informazione nelle zone industriali e artigianali. I più bassi livelli di sicurezza si hanno nelle zone agricole, quelli di intermodalità nelle zone agricole, industriali e artigianali.

Complessivamente, la qualità più bassa si riscontra nelle zone agricole, ove pure è situato quasi un terzo delle fermate rilevate.

Dal punto di vista aziendale, la situazione attuale è riportata in Tab. 5.7.1-2.

**Tab. 5.7.1-2: Classificazione qualitativa delle fermate in base all'azienda esercente**

	fermate	ACTV	ATVO	Brusutti	Totale
fattore qualità	totale	2.255	1.837	80	4.172
	%	54,05	44,03	1,92	100,00
A. comfort	A1. con pensilina	399	273	20	692
	% pensilina	17,7	14,9	25,0	16,6
	A2. con panchina	196	172	28	396
	% panchina	8,7	9,4	35,0	9,5
B. informazione	B1. con portaorari	699	1.537	9	2.245
	% orari	31,0	83,7	11,3	53,8
	B2. con portatariffe	109	57	3	169
	% tariffe	4,8	3,1	3,8	4,1
C. sicurezza	C1. su piazzola	1.868	1.394	71	3.333
	% piazzola	82,8	75,9	88,8	79,9
	C2. con illuminazione	1.889	1.388	69	3.346
	% illuminazione	83,8	75,6	86,3	80,2
D. intermodalità	D1. con portabici	84	35	5	124
	% portabici	3,7	1,9	6,3	3,0
	D2. con parcheggio	1.133	689	67	1.889
	% parcheggio	50,2	37,5	83,8	45,3

Oltre la metà delle fermate rilevate è relativa alla rete di autolinee gestite da ACTV, una quota quasi irrilevante è relativa al servizio Brusutti.

In primo luogo, conviene rilevare che i migliori indicatori sono quasi sempre presentati da Brusutti, coerentemente con la tipologia del servizio prestato, interurbano di lunga percorrenza con fermate concentrate nei luoghi centrali degli abitati interessati, e che l'unico sottofattore il cui indicatore è inferiore agli altri, la pubblicizzazione delle tariffe a terra, è superato dalla vendita a bordo sistematica dei titoli di viaggio, che non ne richiede la preventiva conoscenza per il preacquisto corretto.

In via del tutto generale, quindi, nel fattore comfort si riconosce una superiorità del servizio ACTV per quanto riguarda la presenza di ripari, mentre per la possibilità di attesa seduti è lievemente superiore il servizio ATVO.

Per quanto riguarda l'informazione, decisamente superiore si presenta il servizio ATVO con una diffusione capillare degli orari di servizio, mentre assai contenuta è in entrambi i casi la pubblicizzazione delle tariffe, tanto più problematica nel caso di ACTV in quanto non è tuttora praticata la vendita a bordo dei biglietti.

Per quanto riguarda la sicurezza, è ancora superiore il servizio ACTV, anche se ATVO sconta per tale effetto la minore adeguatezza complessiva della rete viaria servita e la presenza di un maggior numero di fermate fuori dai centri abitati.

Infine, per quanto riguarda l'intermodalità, si riconferma la superiorità del servizio ACTV, per la presenza di parcheggi sia di biciclette, sia di autovetture.

Dal punto di vista dei territori provinciali serviti, la situazione è riportata in Tab. 5.7.1-3.

**Tab. 5.7.1-3: Classificazione qualitativa delle fermate e dislocazione territoriale**

	fermate	VE	TV	PN	PD	BL	RO	UD	TN	totale
fattore qualità	totale	3.132	536	219	127	75	34	31	18	4.172
	%	75,1	12,8	5,2	3,0	1,8	0,8	0,7	0,4	100,0
A. comfort	A1. con pensilina	511	83	35	24	18	3	8	10	692
	% pensilina	16,3	15,5	16,0	18,9	24,0	8,8	25,8	55,6	16,6
	A2. con panchina	292	27	7	16	34	2	8	10	396
	% panchina	9,3	5,0	3,2	12,6	45,3	5,9	25,8	55,6	9,5
B. informazione	B1. con portaorari	1.628	378	153	37	29	6	13	1	2.245
	% orari	52,0	70,5	69,9	29,1	38,7	17,6	41,9	5,6	53,8
	B2. con portatariffe	162	3			1		1	2	169
	% tariffe	5,2	0,6	-	-	1,3	-	3,2	11,1	4,1
C. sicurezza	C1. su piazzola	2.503	424	176	98	66	20	29	17	3.333
	% piazzola	79,9	79,1	80,4	77,2	88,0	58,8	93,5	94,4	79,9
	C2. con illuminazione	2.515	424	175	103	64	22	29	14	3.346
	% illuminazione	80,3	79,1	79,9	81,1	85,3	64,7	93,5	77,8	80,2
D. intermodalità	D1. con portabiciclette	86	18	9	8			2	1	124
	% portabiciclette	2,7	3,4	4,1	6,3	-	-	6,5	5,6	3,0
	D2. con parcheggio	1.441	193	88	49	64	15	26	13	1.889
	% parcheggio	46,0	36,0	40,2	38,6	85,3	44,1	83,9	72,2	45,3

Oltre tre quarti delle fermate sono situate entro il territorio provinciale, segue Treviso con un ottavo, le altre province presentano quote poco rilevanti.

Considerando le prime quattro province (Venezia, Treviso, Pordenone e Padova), il fattore comfort più elevato si trova a Padova, il fattore informazione a Treviso e Pordenone, il fattore sicurezza è a livelli medioalti ovunque, il fattore intermodalità con bicicletta è più elevato a Padova e quello con autovettura a Venezia.

Dal punto di vista infine dei territori comunali, la situazione è riportata alle pagine seguenti: l'analisi puntuale in sede di progetto consentirà di concordare con le singole amministrazioni comunali interessate piani di interventi finalizzati all'incremento della qualità del servizio, a tutto vantaggio della sua attrattività.

Considerando come indicatore principale della qualità del servizio il riparo dalle intemperie, quindi la presenza di una pensilina di ricovero, è possibile individuare i seguenti indicatori minimi del livello di servizio offerto, sulla base dei quali valutare analiticamente la situazione di ogni singola fermata in presenza di rilevazioni puntuali di traffico (indagine saliti-discesi).

**Tab. 5.7.1-4: Tipologia di area territoriale e indicatore del numero minimo di saliti/giorno per il quale sarebbe necessario attrezzare la fermata con pensilina di ricovero**

Area	numero minimo di saliti/giorno
Rurale	10
Suburbana	25
Urbana	50-100

A titolo esemplificativo, si può analizzare la qualità del servizio offerto dalla rete ACTV in ambito esterno al comune di Venezia, per i quali si riconoscono le seguenti percentuali di fermate che, per area, non soddisfano i requisiti sopra indicati (cfr. Tab. 5.7.1-5).



**Tab. 5.7.1-5: Fermate ACTV esterne al comune di Venezia che non soddisfano l'indicatore principale di qualità del servizio il riparo dalle intemperie**

zona	saliti	pensilina	numero	%
rurale	<10	SÌ	18	4,6
	<10	NO	323	83,0
	>=10	SÌ	15	3,9
	>=10	NO	33	8,5
	totale		389	100,0
suburbana	<25	SÌ	25	12,5
	<25	NO	131	65,5
	>=25	SÌ	9	4,5
	>=25	NO	35	17,5
	totale		200	100,0
urbana	<50	SÌ	67	13,3
	<50	NO	347	69,1
	>=50	SÌ	24	4,8
	>=50	NO	64	12,7
	totale		502	100,0

Dalla tabella emerge che l'8,5% delle fermate in zona rurale, il 17,5% delle fermate in zona suburbana e il 12,7% delle fermate in zona urbana sono prive di riparo, e andrebbero adeguate, per un totale di 132 pensiline da posare.



Fig. 5.7.1-1: Modulo tipo rilevamento fermate del T.P.L.

PROVINCIA DI VENEZIA SETTORE MOBILITA' E TRASPORTI		
Catasto delle fermate dei servizi di trasporto pubblico locale in gestione a .....		
COMUNE	<u>Confort:</u>	FOTO
Provincia	Parcheggi :	a)
N° DELLA FERMATA	Distribuzione Titoli di Viaggio :	
DENOMINAZIONE	Panchine :	
DIREZIONE	Informazioni :	
CODICE AZIENDA (Principale)	Pensilina :	
CODICE FERMATA CORRISPONDENTE	Porta biciclette :	
CATEGORIA	Cestini :	
RIFERIMENTO	<u>Sicurezza:</u>	
INDIRIZZO	Illuminazione :	
<u>STRADA</u>	Passaggio pedonale :	
Dimensioni: Carreggiata Banchina	Segnaletica orizzontale:	
DIREZIONE DI MARCIA	Sosta Bus corsia riservata :	
<u>Posizione:</u>	Spazio sosta pedoni :	
distanza da curve:	Segnalazione/limiti velocità :	
distanza da dossi:	Presenza marciapiede :	
distanza da incroci o intersezioni:	Adeguamento L. 13/94 :	
<u>Cod. GPS:</u>	Banchina dispositivi int.:	
<u>Coordinate:</u>	<u>Pubblicità:</u>	
X	<u>Attrattività:</u>	
Y	Pax/Giorno :	
Z	Punto interscambio bus :	
<u>Localizzazione:</u>	Altri operatori	
Centro abitato:	<u>Verifiche:</u>	
Zona:	effettuate da:	
Vincolo:	Il:	
<u>Scolastico:</u>	esito:	
Parcheggi:	prescrizioni:	
	C.T.R. di riferimento:	
		b)
		
Settembre 2000		



**Tab. 5.7.1-6: Qualità del servizio alle fermate per territorio comunale – Provincia di Venezia**

Prov.	Comune	fermate	pensilina	%	panchina	%	orari	%	tariffe	%	piazzola	%	illuminazione	%	Porta biciclette	%	parcheggio	%
VE	Annone Veneto	9		0,0		0,0	9	100,0		0,0	8	88,9	9	100,0		0,0	2	22,2
VE	Campagna Lupia	25	4	16,0	2	8,0	7	28,0		0,0	21	84,0	20	80,0		0,0	11	44,0
VE	Campolongo Maggiore	30	1	3,3	1	3,3	9	30,0		0,0	28	93,3	30	100,0		0,0	13	43,3
VE	Camponogara	53	4	7,5		0,0	9	17,0		0,0	48	90,6	43	81,1	3	5,7	22	41,5
VE	Caorle	136	16	11,8	11	8,1	127	93,4		0,0	112	82,4	95	69,9	4	2,9	67	49,3
VE	Cavarzere	96	11	11,5		0,0	7	7,3		0,0	42	43,8	34	35,4	3	3,1	22	22,9
VE	Ceggia	14	4	28,6	2	14,3	10	71,4		0,0	11	78,6	11	78,6		0,0	4	28,6
VE	Chioggia	192	28	14,6	17	8,9	92	47,9		0,0	177	92,2	149	77,6	1	0,5	74	38,5
VE	Cinto Caomaggiore	12	2	16,7		0,0	4	33,3		0,0	10	83,3	10	83,3		0,0	2	16,7
VE	Cona	30	3	10,0		0,0	5	16,7		0,0	19	63,3	15	50,0	1	3,3	6	20,0
VE	Concordia Sagittaria	21	1	4,8	1	4,8	19	90,5		0,0	14	66,7	13	61,9		0,0	10	47,6
VE	Dolo	25	2	8,0	1	4,0	7	28,0		0,0	25	100,0	21	84,0	2	8,0	23	92,0
VE	Eraclea	70	9	12,9	10	14,3	66	94,3		0,0	36	51,4	38	54,3		0,0	12	17,1
VE	Fiesso D'Artico	10	3	30,0	2	20,0	4	40,0		0,0	10	100,0	10	100,0	1	10,0	7	70,0
VE	Fossalta di Piave	10	1	10,0		0,0	10	100,0		0,0	9	90,0	10	100,0		0,0	4	40,0
VE	Fossalta di Portogruaro	29	2	6,9	1	3,4	19	65,5		0,0	26	89,7	25	86,2		0,0	16	55,2
VE	Fosso'	22	2	9,1	2	9,1	6	27,3		0,0	18	81,8	22	100,0	1	4,5	12	54,5
VE	Gruaro	16	4	25,0	2	12,5	10	62,5		0,0	16	100,0	14	87,5		0,0	11	68,8
VE	Jesolo	180	27	15,0	39	21,7	171	95,0	2	1,1	142	78,9	160	88,9		0,0	77	42,8
VE	Marcon	59	18	30,5	5	8,5	17	28,8		0,0	40	67,8	50	84,7	1	1,7	36	61,0
VE	Martellago	65	14	21,5	4	6,2	18	27,7		0,0	62	95,4	63	96,9	7	10,8	34	52,3
VE	Meolo	15	2	13,3	2	13,3	13	86,7		0,0	10	66,7	10	66,7		0,0	3	20,0
VE	Mira	107	4	3,7	4	3,7	41	38,3		0,0	99	92,5	96	89,7	2	1,9	68	63,6
VE	Mirano	127	10	7,9	11	8,7	36	28,3	2	1,6	105	82,7	105	82,7	3	2,4	62	48,8
VE	Musile di Piave	51	10	19,6	10	19,6	50	98,0		0,0	30	58,8	28	54,9		0,0	8	15,7
VE	Noale	44	2	4,5	6	13,6	7	15,9		0,0	33	75,0	34	77,3	3	6,8	25	56,8
VE	Noventa di Piave	12	1	8,3	1	8,3	11	91,7		0,0	8	66,7	7	58,3		0,0	4	33,3
VE	Pianiga	27	4	14,8	1	3,7	8	29,6		0,0	23	85,2	25	92,6	1	3,7	17	63,0
VE	Portogruaro	68	6	8,8	2	2,9	39	57,4		0,0	56	82,4	54	79,4		0,0	31	45,6
VE	Pramaggiore	8		0,0		0,0	6	75,0		0,0	5	62,5	6	75,0		0,0	5	62,5
VE	Quarto D'Altino	33	8	24,2	3	9,1	20	60,6		0,0	28	84,8	25	75,8	2	6,1	16	48,5
VE	Salzano	30	4	13,3		0,0	7	23,3		0,0	20	66,7	30	100,0	2	6,7	12	40,0
VE	San Dona' di Piave	131	14	10,7	8	6,1	119	90,8		0,0	95	72,5	100	76,3	5	3,8	38	29,0
VE	San Michele al Tagliamento	110	12	10,9	4	3,6	91	82,7	49	44,5	83	75,5	90	81,8		0,0	51	46,4
VE	Santa Maria di Sala	38	5	13,2	1	2,6	6	15,8		0,0	28	73,7	25	65,8	3	7,9	22	57,9
VE	Santo Stino di Livenza	38	3	7,9	1	2,6	37	97,4		0,0	19	50,0	27	71,1		0,0	5	13,2
VE	Scorze'	62	12	19,4	4	6,5	12	19,4		0,0	54	87,1	56	90,3		0,0	36	58,1
VE	Spinea	49	8	16,3	8	16,3	14	28,6		0,0	46	93,9	49	100,0	1	2,0	29	59,2
VE	Stra	21	2	9,5	1	4,8	7	33,3		0,0	13	61,9	19	90,5	1	4,8	10	47,6
VE	Teglio Veneto	10	2	20,0	1	10,0	4	40,0		0,0	10	100,0	6	60,0		0,0	1	10,0
VE	Torre di Mosto	16	4	25,0	3	18,8	15	93,8		0,0	15	93,8	11	68,8		0,0	1	6,3
VE	Venezia	885	218	24,6	102	11,5	336	38,0	105	11,9	747	84,4	770	87,0	37	4,2	482	54,5
VE	Vigonovo	16	2	12,5	1	6,3	7	43,8		0,0	15	93,8	14	87,5		0,0	10	62,5
VE	Cavallino-Treporti	130	22	16,9	18	13,8	116	89,2	4	3,1	87	66,9	86	66,2	2	1,5	40	30,8

**Tab. 5.7.1-7: Qualità del servizio alle fermate per territorio comunale – Provincia di Treviso**

Prov.	Comune	fermate	pensilina	%	panchina	%	orari	%	tariffe	%	piazzola	%	illuminazione	%	porta biciclette	%	parcheggio	%
TV	Casale sul Sile	11	1	9,1		0,0	1	9,1		0,0	11	100,0	11	100,0		0,0	5	45,5
TV	Cessalto	21	1	4,8	1	4,8	21	100,0		0,0	11	52,4	10	47,6	1	4,8	1	4,8
TV	Chiarano	18		0,0		0,0	18	100,0		0,0	9	50,0	10	55,6		0,0	3	16,7
TV	Codogne'	13	3	23,1		0,0	9	69,2		0,0	10	76,9	13	100,0	3	23,1	5	38,5
TV	Conegliano	6	3	50,0	1	16,7	3	50,0		0,0	5	83,3	6	100,0	2	33,3	6	100,0
TV	Cornuda	2		0,0		0,0		0,0		0,0	2	100,0	2	100,0		0,0	2	100,0
TV	Fontanelle	5	1	20,0	2	40,0	5	100,0		0,0	5	100,0	5	100,0	1	20,0	1	20,0
TV	Gaiarine	20	4	20,0	2	10,0	14	70,0		0,0	17	85,0	17	85,0		0,0	8	40,0
TV	Godega di Sant'Urbano	6	1	16,7	1	16,7	5	83,3		0,0	6	100,0	6	100,0		0,0	2	33,3
TV	Gorgo al Monticano	2		0,0		0,0	2	100,0		0,0	2	100,0	2	100,0		0,0		0,0
TV	Istrana	2		0,0	1	50,0	1	50,0		0,0	2	100,0	2	100,0		0,0	1	50,0
TV	Mansue'	24	6	25,0	1	4,2	22	91,7		0,0	18	75,0	10	41,7	1	4,2	5	20,8
TV	Meduna di Livenza	7		0,0		0,0	7	100,0		0,0	7	100,0	7	100,0		0,0	1	14,3
TV	Mogliano Veneto	64	7	10,9	5	7,8	15	23,4	3	4,7	52	81,3	57	89,1	3	4,7	30	46,9
TV	Monastier di Treviso	23	3	13,0	1	4,3	23	100,0		0,0	15	65,2	17	73,9		0,0	3	13,0
TV	Motta di Livenza	14	1	7,1		0,0	9	64,3		0,0	13	92,9	11	78,6		0,0	9	64,3
TV	Oderzo	24	3	12,5	2	8,3	22	91,7		0,0	18	75,0	22	91,7	2	8,3	6	25,0
TV	Pederobba	2		0,0		0,0		0,0		0,0	2	100,0	2	100,0		0,0	2	100,0
TV	Ponte di Piave	6	3	50,0		0,0	5	83,3		0,0	4	66,7	6	100,0	1	16,7	2	33,3
TV	Portobuffole'	7	2	28,6		0,0	6	85,7		0,0	5	71,4	5	71,4		0,0	2	28,6
TV	Preganziol	24	5	20,8		0,0	16	66,7		0,0	24	100,0	23	95,8	1	4,2	11	45,8
TV	Roncade	65	15	23,1	5	7,7	60	92,3		0,0	52	80,0	44	67,7	1	1,5	21	32,3
TV	Salgareda	37	1	2,7		0,0	36	97,3		0,0	24	64,9	23	62,2		0,0	8	21,6
TV	San Biagio di Callalta	31	5	16,1		0,0	26	83,9		0,0	29	93,5	23	74,2		0,0	4	12,9
TV	San Fior	5		0,0		0,0	5	100,0		0,0	4	80,0	5	100,0		0,0	2	40,0
TV	Silea	21	5	23,8	2	9,5	20	95,2		0,0	17	81,0	19	90,5		0,0	9	42,9
TV	Spresiano	2	2	100,0		0,0		0,0		0,0	2	100,0	2	100,0	2	100,0	2	100,0
TV	Treviso	17	5	29,4	2	11,8	7	41,2		0,0	16	94,1	17	100,0		0,0	12	70,6
TV	Vittorio Veneto	7	2	28,6		0,0	2	28,6		0,0	6	85,7	7	100,0		0,0	7	100,0
TV	Zenson di Piave	8		0,0		0,0	8	100,0		0,0	3	37,5	7	87,5		0,0	2	25,0
TV	Zero Branco	22	3	13,6		0,0	3	13,6		0,0	17	77,3	21	95,5		0,0	15	68,2

**Tab. 5.7.1-8: Qualità del servizio alle fermate per territorio comunale – Provincia di Pordenone**

Prov.	Comune	fermate	pensilina	%	panchina	%	orari	%	tariffe	%	piazzola	%	illuminazione	%	porta biciclette	%	parcheggio	%
PN	Azzano Decimo	17	1	5,9		0,0	9	52,9		0,0	12	70,6	13	76,5		0,0	4	23,5
PN	Brugnera	16	5	31,3		0,0	14	87,5		0,0	16	100,0	12	75,0		0,0	8	50,0
PN	Casarsa Della Delizia	8	1	12,5	1	12,5	5	62,5		0,0	8	100,0	8	100,0	2	25,0	6	75,0
PN	Chions	2		0,0		0,0	1	50,0		0,0	2	100,0	2	100,0		0,0		0,0
PN	Cordovado	4		0,0		0,0	2	50,0		0,0	2	50,0	4	100,0		0,0	4	100,0
PN	Fontanafredda	3		0,0		0,0	1	33,3		0,0		0,0	3	100,0		0,0	1	33,3
PN	Pasiano di Pordenone	49	13	26,5		0,0	39	79,6		0,0	37	75,5	34	69,4	1	2,0	10	20,4
PN	Porcia	14	2	14,3		0,0	11	78,6		0,0	11	78,6	14	100,0		0,0	6	42,9
PN	Pordenone	20	2	10,0		0,0	11	55,0		0,0	17	85,0	20	100,0	1	5,0	15	75,0
PN	Prata di Pordenone	28	2	7,1	1	3,6	27	96,4		0,0	23	82,1	25	89,3	1	3,6	14	50,0
PN	Sacile	30	6	20,0	5	16,7	19	63,3		0,0	28	93,3	21	70,0	3	10,0	8	26,7
PN	San Vito al Tagliamento	5	1	20,0		0,0	3	60,0		0,0	5	100,0	5	100,0	1	20,0	3	60,0
PN	Sesto al Reghena	22	2	9,1		0,0	11	50,0		0,0	14	63,6	14	63,6		0,0	8	36,4
PN	Zoppola	1		0,0		0,0		0,0		0,0	1	100,0		0,0		0,0	1	100,0

**Tab. 5.7.1-9: Qualità del servizio alle fermate per territorio comunale – Provincia di Padova**

Prov.	Comune	fermate	pensilina	%	panchina	%	orari	%	tariffe	%	piazzola	%	illuminazione	%	porta biciclette	%	parcheggio	%
PD	Borgoricco	17	1	5,9		0,0	5	29,4		0,0	11	64,7	15	88,2	1	5,9	11	64,7
PD	Codevigo	21	5	23,8	6	28,6	3	14,3		0,0	16	76,2	17	81,0		0,0	3	14,3
PD	Correzzola	17	4	23,5		0,0	3	17,6		0,0	8	47,1	6	35,3	2	11,8	3	17,6
PD	Padova	14	7	50,0	4	28,6	5	35,7		0,0	13	92,9	14	100,0		0,0	2	14,3
PD	Pieve di Sacco	33	5	15,2	4	12,1	7	21,2		0,0	28	84,8	30	90,9		0,0	16	48,5
PD	Pontelongo	6		0,0		0,0	2	33,3		0,0	4	66,7	4	66,7	4	66,7	1	16,7
PD	Trebaseleghe	7	2	28,6	1	14,3	1	14,3		0,0	7	100,0	5	71,4	1	14,3	6	85,7
PD	Vigonza	12		0,0	1	8,3	11	91,7		0,0	11	91,7	12	100,0		0,0	7	58,3

**Tab. 5.7.1-10: Qualità del servizio alle fermate per territorio comunale – Provincia di Rovigo**

Prov.	Comune	fermate	pensilina	%	panchina	%	orari	%	tariffe	%	piazzola	%	illuminazione	%	porta biciclette	%	parcheggio	%
RO	Adria	15	3	20,0		0,0	3	20,0		0,0	11	73,3	11	73,3		0,0	7	46,7
RO	Loreo	2		0,0		0,0	1	50,0		0,0	2	100,0	2	100,0		0,0	2	100,0
RO	Pettorazza Grimani	14		0,0	2	14,3	2	14,3		0,0	4	28,6	6	42,9		0,0	3	21,4
RO	Rosolina	3		0,0		0,0		0,0		0,0	3	100,0	3	100,0		0,0	3	100,0



### **5.7.2 La sicurezza delle fermate dei servizi di trasporto pubblico locale**

La Provincia di Venezia, nell'ambito delle nuove competenze assegnate dalla legge regionale 30 ottobre 1998, n. 25, recante "Disciplina ed organizzazione del trasporto pubblico locale", emanata in attuazione del suddetto decreto legislativo n. 422/97, che all'art. 8 comma 2 lett. l) che prevede la delega alle Province delle funzioni relative al riconoscimento, ai fini della sicurezza e della regolarità del servizio di trasporto extraurbano su strada, dell'idoneità del percorso, delle sue variazioni, nonché dell'ubicazione delle fermate, ai sensi dell'articolo 5, ultimo comma del D.P.R. n. 753/80, considerato che la normativa in materia non fornisce regole definite per la verifica dei criteri di sicurezza delle fermate, ma fa frequente rinvio all'esame delle specifiche situazioni di fatto, che tengano conto del numero e della frequenza delle linee, della determinazione caso per caso e con molta cura della distanza di visibilità prima della curva tale da evitare pericolo in fase di sorpasso di autobus fermo all'interno della carreggiata, della valutazione dell'intralcio o del pericolo per la circolazione causato dalla fermata di autobus all'interno della carreggiata al fine di individuare la necessità di realizzare apposite piazzole di sosta esterna, ha ritenuto opportuno dotarsi di un insieme di norme tecniche aggiornate e adeguate alle diverse realtà di infrastrutture e di traffico presenti sulla rete stradale interessata dalla rete delle autolinee provinciali.

A tal fine ha affidato all'AIIT - Associazione Italiana per l'Ingegneria del Traffico e dei Trasporti - nella persona del Dirigente Generale del Centro studi e Ricerche Ing. Alberto Novarin, l'incarico per la redazione di norme tecniche in materia di sicurezza del servizio di trasporto extraurbano su strada - sicurezza del percorso e delle fermate, di cui se ne riporta un breve estratto tratto da "*Fermate del trasporto pubblico extraurbano: criteri di localizzazione e dimensionamento*" di Lucio Quaglia e Alberto Novarin – Quaderno n. 4 Maggio 2001.

#### **5.7.2.1 PREMESSA**

Le fermate bus rappresentano i punti di congiunzione tra il sistema della viabilità pedonale ed il trasporto pubblico; è qui che si stabilisce il primo contatto tra passeggero e mezzo di trasporto; il comfort e le prestazioni di servizio che offre la fermata bus contribuiscono in modo determinante al grado di attrazione dei trasporti pubblici.

La presente ricerca è finalizzata ad un esame dei *fattori* che concorrono alla localizzazione ed all'individuazione delle caratteristiche di allestimento delle fermate del trasporto pubblico extraurbano; tra i fattori determinanti saranno considerati, ad esempio, l'intensità flussi veicolari, la velocità di esercizio delle arterie stradali, le caratteristiche plano-altimetriche del tracciato, ecc.

Saranno inoltre esaminate le indicazioni formulate in merito dal Nuovo codice della strada e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, nonché le normative di alcuni paesi stranieri.

Lo studio si concluderà con la formazione di un *abaco* contenente le principali casistiche con le quali il pianificatore ed il progettista devono confrontarsi all'atto pratico.

Nel seguito, le abbreviazioni "Ncds" e "CNR" identificheranno i riferimenti relativi rispettivamente al Nuovo codice della strada ed alla Commissione Strade del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

### **5.7.2.2 LE INDICAZIONI DEL NUOVO CODICE DELLA STRADA E DEL RELATIVO REGOLAMENTO DI ADOZIONE ED ATTUAZIONE**

Nel seguito sono riprese ed immediatamente (con carattere corsivo) commentate le indicazioni in materia di fermate degli "autoveicoli in servizio pubblico di linea per trasporto di persone", formulate nei singoli sette commi dall'art.352 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del Ncds.

- a) "La parte della carreggiata appositamente indicata con la segnaletica orizzontale, destinata alla fermata degli autobus, dei filobus, dei tram e degli scuolabus per la salita e la discesa dei passeggeri, nonché per i capilinea dei medesimi, deve essere sempre segnalata con l'apposita segnaletica verticale. L'apposizione è a cura del gestore del servizio, previa intesa con l'Ente proprietario della strada."

*C. La segnaletica orizzontale e verticale è obbligatoria.*

- b) "Nelle strade extraurbane ad unica carreggiata ed a doppio senso di marcia, le aree di fermata devono essere ubicate in posizione tale che distino tra loro almeno 50 m, in posizione posticipata l'una rispetto all'altra, secondo il rispettivo senso di marcia."

*C. La distanza minima tra le aree di fermata, complete di eventuale raccordi di entrata e di uscita, deve essere pari a 50 m.<sup>2</sup> Se vi è una sola corsia per senso e non esistono i golfi di fermata, i 25 m per parte<sup>3</sup> servono inderogabilmente per la visibilità dei pedoni in attraversamento, in quanto l'obbligo ad attraversare dietro agli autobus discende direttamente dal comma 6 dell'art.190 del Ncds, "Comportamento dei pedoni", che recita "È vietato ai pedoni effettuare l'attraversamento stradale passando anteriormente agli autobus, filoveicoli e tram in sosta alle fermate". I 2 x 25 m potrebbero ridursi (fors'anche fino a 10 m) nel caso di presenza di golfo e/o di 2 corsie/senso.*

- c) "Nei centri abitati e sulle strade extraurbane le fermate dei veicoli di cui al comma 1, situate in corrispondenza delle aree di intersezione, sono poste, di massima, dopo l'area di intersezione, ad una distanza non minore di 20 m. Se il numero delle linee e la frequenza delle corse causa accumulo di mezzi in modo da costituire intralcio per l'area di intersezione, la fermata deve essere anticipata ad almeno 10 m dalla soglia dell'intersezione."

*C. Generalmente le fermate vanno ubicate a valle dell'area di intersezione; per contro, un elevato accumulo di mezzi pubblici può indurre a preferire un posizionamento a monte dell'intersezione. Il Ncds non prevede nulla sulle condizioni e sull'intensità del traffico privato, né sui tragitti pedonali, compresi quelli di eventuale trasbordo tra mezzi di linee diverse.*

- d) "Quando è necessario predisporre una fermata nel tratto immediatamente seguente o precedente una curva, salvo il caso di ubicazione dell'area di fermata in apposita piazzola di sosta esterna alla carreggiata, l'ente proprietario della strada dovrà determinare, caso per caso e con molta cura, la distanza più opportuna della fermata dalla curva stessa, così da evitare che il sorpasso di un autobus fermo risulti pericoloso."

*C. Il Ncds dà alcune indicazioni qualitative nel caso di tracciati con andamento planimetrico curvilineo, ma non considera - ad esempio - l'andamento altimetrico delle strade (presenza di dossi e di cunette).*

- e) "Nei centri abitati le aree di fermata non devono essere collocate a fianco di quelle tranviarie provviste di salvagente, a meno che lo spazio tra i bordi contigui del salvagente e dei marciapiedi sia di almeno 6 m. In ogni caso, le aree di fermata, ove possibile, devono essere collocate in spazi esterni alla carreggiata, dotati di agevoli raccordi di entrata e di uscita."

---

<sup>2</sup> anche nel caso di presenza di detti raccordi, la distanza in questione si intende sempre riferita agli elementi più prossimi della segnaletica orizzontale relativa alle aree rettangolari di fermata

<sup>3</sup> secondo cui possono ripartirsi i 50 m in questione rispetto all'attraversamento pedonale intermedio tra le due fermate



*C. Vengono date alcune indicazioni localizzative e dimensionali nel caso di sovrapposizione di tracciato bus-tram in aree urbane, non particolarmente incidenti sul presente studio.*

- f) "Lungo le strade extraurbane, dove le fermate degli autobus, dei filobus e degli scuolabus possono costituire intralcio o pericolo per la circolazione, per la ristrettezza della carreggiata stradale, si devono prevedere, di massima, apposite piazzole di fermata fuori della carreggiata. Le piazzole di fermata devono avere una larghezza minima di 3 m in corrispondenza della fermata e una lunghezza minima di 12 m. Inoltre, dovranno essere provviste di raccordi di entrata e uscita di lunghezza minima di 30 m. Le piazzole di fermata devono essere completate da un marciapiede o apposita isola rialzata, opportunamente attrezzati, per la sosta dei passeggeri in attesa."

*C. Le piazzole di fermata fuori della carreggiata stradale, di cui alla Fig. V.2 del Ncds, diventano obbligatorie nel caso in cui la fermata su carreggiata, per la ristrettezza di quest'ultima, determini intralcio o pericolo per la circolazione.*

- g) "Le fermate degli autobus di cui al presente articolo devono essere effettuate esclusivamente nelle zone indicate ai commi che precedono, in modo da evitare che i passeggeri in salita od in discesa dai mezzi impegnino la carreggiata, diminuendo la capacità della strada ed intralciando il traffico sulla stessa."

*C. Viene stabilita l'obbligatorietà della fermata dei mezzi pubblici nelle sole zone specificatamente indicate.*

In particolare, per quanto riguarda il **comma (2)**, si fa osservare che, qualora sia rispettato il distanziamento minimo regolamentare tra le fermate bus contrapposte e l'attraversamento pedonale zebrato sia localizzato in posizione intermedia tra le precedenti, la distanza di visibilità tra il pedone che inizia l'attraversamento dietro l'autobus fermo ed il conducente che sopraggiunge in senso opposto alla marcia dell'autobus è senz'altro superiore a 25 m e si aggira presumibilmente attorno ai 35-40 m; a questo proposito, si tenga conto che la distanza di visibilità per l'arresto di un veicolo che marcia a 50 km/h è pari (secondo le norme CNR 78/80) a 41,3 m; viceversa, ad una velocità (extraurbana) di 90 km/h i  $50/2 = 25$  m vengono percorsi in 1 secondo, che rappresenta l'intervallo temporale corrispondente unicamente alla reazione del conducente, nel caso in cui questa sia piuttosto rapida.

Da queste considerazioni discende la necessità di ridurre a 50 km/h la **velocità massima consentita** in corrispondenza di un attraversamento pedonale zebrato posto in corrispondenza ad una fermata bus su strada extraurbana.

Occorre peraltro rilevare che la visibilità dell'attraversamento pedonale, qualora esso sia posto ad una distanza di 25 m dietro il bus fermo, risulta ulteriormente facilitata dal fatto che, nel corso del tempo impiegato dal pedone per raggiungere l'attraversamento ( $t = 25$  sec per  $v = 1$  m/s), il bus è con ogni probabilità ripartito dalla fermata.

Se, trascurando la norma che i pedoni devono attraversare dietro i bus (ma la norma è giusta per i motivi sopra esposti ed in quanto garantisce la fluidità del servizio di trasporto pubblico), la zebratura fosse localizzata davanti ai bus, si creerebbero problemi di intralcio alla ripartenza dei mezzi pubblici, nonché problemi di visibilità dei pedoni in attraversamento per altri veicoli in arrivo nello stesso senso di marcia nel caso di presenza di golfi di fermata e/o di strade a due o più corsie per senso di marcia.

Il **comma (6)** dell'art.352 del Regolamento di esecuzione ed attuazione del Ncds prescrive la necessità di realizzare apposite piazzole (o golfi) di fermata fuori dalla carreggiata, deriva dalla possibile esistenza di situazioni di "intralcio" e/o di "pericolo" per la circolazione.

Queste condizioni, che in generale dipendono dalla *ristrettezza della carreggiata stradale* (vedi appresso), possono essere esplicitate come di seguito specificato:

a) situazioni di intralcio

- su strade con velocità operativa superiore a 60 km/h;
- in presenza di traffico intenso (per esempio superiore a 600 autovetture/ora di punta per direzione nel caso di strade ad una sola corsia per senso di marcia);
- nel caso in cui la fermata su carreggiata determini la formazione di code o l'arresto dei veicoli dietro al mezzo pubblico, con impossibilità di sorpasso di quest'ultimo;
- nel caso in cui il sorpasso consentito del mezzo pubblico fermo induca il rallentamento del traffico veicolare proveniente dall'opposto senso di marcia;

b) situazioni di pericolo

- per elevata velocità operativa della strada e conseguente *rischio di tamponamenti*, determinati da rallentamenti od arresti dei flussi veicolari incolonnati dietro il mezzo pubblico fermo;
- per sorpasso del mezzo pubblico fermo, con rischio di scontro frontale tra i veicoli in sorpasso e quelli provenienti dall'opposto senso di marcia (nel caso di strade ad una corsia per senso di marcia), oppure con rischio di tamponamenti o di “strisciate laterali” tra i veicoli in sorpasso e quelli procedenti su una corsia contigua nello stesso senso di marcia (nel caso di strade a due o più corsie per senso di marcia), nonché con rischio di investimento dei pedoni discesi dal bus ed in attraversamento della carreggiata stradale da parte dei veicoli in sorpasso;
- per difetti di visibilità del tracciato stradale, in conseguenza del suo andamento sia planimetrico, che altimetrico.

Un elemento sul quale occorre soffermarsi è rappresentato dal concetto di *ristrettezza della carreggiata stradale*; nel caso di *strade a una corsia per senso di marcia*, si potrebbe pensare che essa si manifesti qualora la piattaforma stradale abbia dimensioni correnti *inferiori* a quelle del tipo CNR V (che, secondo le tematiche sviluppate nel seguito, è assimilabile ad una strada extraurbana secondaria secondo il Ncds), pari complessivamente a 9,50 m (due corsie da 3,50 m e due banchine pavimentate da 1,25 m); per strade di tipo CNR V o superiori, infatti, l'arresto di un mezzo pubblico sul margine della piattaforma stradale lascia uno spazio sufficiente perché i veicoli che lo seguono possano sorpassarlo senza invadere l'opposto senso di marcia, a condizione però che la segnaletica stradale di delimitazione delle corsie sia opportunamente adattata a questa esigenza.

Per *strade a due o più corsie per senso di marcia*, le piazzole di fermata – come sarà confermato e dettagliato in seguito alle analisi svolte nelle pagine successive - dovrebbero essere **sempre** previste fuori dalla carreggiata, a causa dell'elevata velocità di questo tipo di arterie, la quale induce distanze di visibilità molto elevate.

Per quanto riguarda il dimensionamento geometrico delle fermate, nel caso di piazzole il Regolamento rimanda alla Fig. V 2, che prescrive, secondo quanto già rilevato con l'art.352 del Regolamento, una lunghezza minima dei due tratti di raccordo pari a 30 m ed uno spazio di fermata avente lunghezza minima pari a 12 m e larghezza minima pari a 3 m. Nel caso di fermata su carreggiata, si applica invece quanto disposto dalla Fig. II 447, richiamata dall'**art.151** del Regolamento, che in sintesi prescrive: “le strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico collettivo di linea sono costituite da una striscia longitudinale gialla discontinua, posta ad una distanza di 2,70 m dal marciapiede o dalla striscia di margine continua, e da due strisce trasversali gialle continue che si raccordano perpendicolarmente alle precedenti; nel caso di golfi di fermata le strisce trasversali possono non essere tracciate”; “la zona di fermata è suddivisa in tre parti: la prima e l'ultima di lunghezza pari a 12 m, necessarie per l'effettuazione delle manovre di accostamento al marciapiede e di reinserimento nel flusso di traffico da parte del veicolo; la zona centrale deve avere una lunghezza minima pari alla lunghezza, maggiorata di 2 m, del veicolo più lungo che effettua la fermata”; “la prima e l'ultima parte possono essere evidenziate mediante tracciamento di una striscia gialla a zig zag”; “nelle zone di fermata è vietata la sosta dei veicoli”.

Un altro aspetto meritevole di approfondimento è quello dell'"attrezzatura" dei marciapiedi o delle isole rialzate per la sosta dei passeggeri in attesa; il grado di "attrezzatura", la quale, ai sensi dell'art.352 comma 6 sopra citato, è obbligatoria, deve essere necessariamente posto in relazione con la quantità di passeggeri in attesa, nonché di quelli che scendono dai mezzi pubblici.

### 5.7.2.3 LE INDICAZIONI DEL CSR-AIIT

#### *Principi di localizzazione delle fermate bus*

Le localizzazioni delle fermate bus esistenti e le proposte d'istituzione di nuove fermate bus sulla rete delle strade extraurbane dovranno essere valutate in rapporto ai **fattori** di seguito elencati.

- a) La **domanda di mobilità attuale e potenziale** (che esprime il *grado di utilità delle fermate*); questo parametro, seppure può sembrare in prima istanza poco importante, considerando che le fermate sono tutte del tipo *a richiesta* (salvo ovviamente i capolinea e le altre fermate da ritenere certissime, ad esempio in corrispondenza delle stazioni ferroviarie), diviene invece molto interessante, poiché esiste pur sempre - oltre alla stessa necessità di attrezzare in qualche modo le fermate - un *vincolo di distanziamento tra le fermate medesime*, il cui standard va definito a partire dalla conoscenza della rispettiva situazione attuale per ogni linea; ad esempio, già una fermata ogni 2 km della durata di 20 sec su una linea con velocità operativa media dei bus di 72 km/h riduce la velocità della stessa linea a quella commerciale di non più di 55 km/h, tenuto conto delle varie fasi di moto.

Per quanto riguarda il distanziamento reciproco delle fermate, in mancanza di analisi più approfondite, si possono adottare i seguenti *standard*: da 300 a 400 m all'interno delle zone urbane, da 400 a 600 m nelle zone suburbane e da definire caso per caso nelle zone extraurbane (ma comunque adottando distanziamenti superiori agli ultimi citati).

- b) La **situazione plano-altimetrica della strada**, che incide notevolmente sulla sicurezza stradale in relazione alla visibilità delle fermate, le quali richiedono spazi tutt'altro che trascurabili, tenuto conto del loro abbinamento in andata ed in ritorno e del relativo attraversamento pedonale intermedio, elementi questi che si configurano come scelte di base per una progettazione "sicura e rispettosa delle esigenze dei mezzi pubblici". Infatti, specialmente in ambito extraurbano, ogni utente dei mezzi pubblici ha in genere necessità, durante la giornata, di tornare sul luogo di fermata da dove è partito (necessità dell'abbinamento delle fermate) e quindi di attraversare pedonalmente la strada o in andata o in ritorno (necessità dell'attraversamento pedonale). Conseguentemente, la lunghezza stradale interessata dalle fermate varia, secondo l'*abaco* di seguito esposto, tra un minimo di 58 m ed un massimo di 105 m, salvo che le fermate medesime non siano a ridosso di un'intersezione (nel qual caso vengono adottate le distanze minime di 20 m dopo l'area di intersezione e di 10 m prima di essa, secondo quanto previsto dal comma 3 del citato art.352 del Regolamento di esecuzione ed attuazione del Ncds). La difficoltà di "trovare" - nella situazione attuale - una valida ubicazione per questi tronchi stradali "pienamente visibili" aventi - come si è detto - lunghezze fino a 105 m, va superata attraverso la volontà di tradurre in pratica una vigorosa **politica intermodale degli spostamenti**, la quale inoltre richiede di far riferimento ad un sistema di adduzione dell'utenza alle fermate che non sia esclusivamente pedonale. Si tratta cioè di considerare, oltre che operazioni di accompagnamento dell'utenza alle fermate con autovetture, la possibilità di attrezzare le fermate medesime con "**miniparcheggi di scambio**" per autovetture, motocicli, ciclomotori e biciclette (risolvendo contestualmente il problema della custodia dei veicoli); in questo modo viene inoltre superata la stessa problematica delle "case sparse", che potrebbe indurre ad una proliferazione indiscriminata delle fermate. Si tenga presente che, ad esempio, 20 fermate attrezzate con miniparcheggi di scambio mediamente di 50 utenti (anche senza rotazione) giustificherebbero già circa 20 corse/giorno per senso di marcia dell'insieme delle linee in transito.

c) **I flussi di traffico veicolare in transito ed il tipo di strada** (secondo la nuova classifica viaria contenuta nel Ncds); questi fattori incidono soprattutto sugli aspetti del *tipo di attrezzatura* (per un'adeguata protezione dell'utenza in attesa dei mezzi) e della *organizzazione* delle fermate (con golfi di fermata, corsie di accelerazione, marciapiedi, attraversamenti pedonali semaforizzati, ecc. ).

In particolare, riguardo al punto 1 (superato con quanto detto al punto 2 il problema delle "case sparse"), si tratterebbe di individuare, sulla base dell'analisi dell'attuale assetto delle linee (nel caso della Provincia di Venezia si tratta probabilmente 40-50 linee non sovrappoventisi per 20-25 fermate ciascuna, eventualmente distinte in *linee "veloci"* e *linee "normali"*), opportuni standard di distanziamento delle fermate, su cui lavorare per sviluppare una critica dell'attuale "servizio-fermate" tramite simulazioni del traffico riferite anche alla domanda potenziale (cioè quella pubblica più quella privata sempre del trasporto su gomma). Si tenga presente che, pur superato, come detto, il problema delle "case sparse", si dovrebbe comunque lavorare con una *zonizzazione subcomunale*, comprendente almeno tutte le frazioni di ciascun comune (il riferimento di base è fornito dall'attuale assetto delle fermate, opportunamente densificato per migliorare la casistica), e con un *grafo stradale*, comprendente tutte le *strade provinciali* (e di ordine superiore) coinvolte, con i relativi attraversamenti dei centri abitati (con limite di velocità dei 50 km/h), e le *strade comunali extraurbane*, considerate come rete di adduzione alla strade provinciali, le quali strade comunali vengono forse ad individuare molte delle intersezioni nei cui pressi si dovrebbero concentrare le fermate.

A questo scopo potrebbe risultare utile distinguere le attuali fermate in "*fermate di nodo*" (tra strade provinciali o tra quest'ultime e le strade comunali) ed in "*fermate di tronco*" (sulle strade provinciali), le quali comunque necessitano di un "*pendolo stradale di adduzione*" (del tipo "fittizio" se indispensabile) da usare nelle simulazioni del traffico.

Da quanto esposto si comprende come la schematizzazione del territorio e del grafo dipendano direttamente dalla comprensione del servizio svolto da ciascuna delle fermate attuali, almeno con riferimento a tutte quelle ubicate sulle strade provinciali.

### ***La classificazione funzionale delle strade extraurbane***

Come è noto, il Ncds prevede l'esistenza di quattro distinti tipi di strade extraurbane:

- ❖ autostrade;
- ❖ strade extraurbane principali;
- ❖ strade extraurbane secondarie;
- ❖ strade extraurbane locali.

Le caratteristiche geometriche di queste classi sono descritte qui di seguito (si veda l'**art.2** del Ncds).

**Autostrada extraurbana (A)** – Strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, eventuale banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzioni e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio, entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

**Strada extraurbana principale (B)** - Strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio, che comprendano spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

**Strada extraurbana secondaria (C)** – Strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.

**Strada locale (F)** – Strada extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1 (*destinata cioè alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali - N.d.R.*) non facente parte degli altri tipi di strade.

La ricerca sviluppata dal CSR-AIIT sui Piani del Traffico per la Viabilità Extraurbana (PTVE), introdotti dall'art. 36 del Nuovo codice della strada, al fine di pervenire ad una più completa ed articolata classificazione delle strade, tesa a risolvere le problematiche della viabilità esistente, aggiunge ai precedenti due *sottotipi di strade*, denominate **subprincipali** e **subsecondarie** (cfr. quaderno AIIT n.3). Detti tipi e sottotipi di strade in questa sede vengono affinati, assegnando ad essi “orientativi” limiti di velocità (verificabili ad esempio attraverso l'individuazione del al 95° percentile delle velocità oggi rilevabili, in assenza di situazioni di pericolosità).

L'affinamento della classificazione funzionale della viabilità extraurbana conduce alle specificazioni ed articolazioni tipologiche riportate in Tab. 5.7.2-1.

Le autostrade non sono considerate, in quanto lungo le loro carreggiate è esclusa la fermata dei mezzi pubblici, la quale può eventualmente effettuarsi in corrispondenza delle aree di servizio e delle aree di parcheggio opportunamente collegate tra loro e con gli insediamenti ed il territorio esterni (pedonalmente e/o con sistemi di trasporto pubblico non tradizionali).

**Tab. 5.7.2-1: Affinamento della classificazione funzionale della viabilità extraurbana**

Tipo di strade Extraurbane (km/h)	Limite di velocità	Caratteristiche funzionali
Principali	110	Strade a due o più corsie per senso di marcia, attrezzate secondo Ncds
Subprincipali	100	Rispetto alle precedenti possono avere alcune intersezioni a raso (attrezzate semaforicamente ad alta capacità) e sono eventualmente prive di idonee corsie di accelerazione e decelerazione.
Secondarie	90	Strade a una o due corsie per senso di marcia, con standard adeguati anche per le banchine
Subsecondarie	80	Rispetto alle precedenti presentano standard ridotti per la larghezza delle corsie e delle banchine
Locali	70	Strade senza banchine e con carreggiate di larghezza < 6,00 m

La Tab. 5.7.2-2 sotto inserita riassume gli elementi funzionali di classificazione delle strade extraurbane secondo i tipi del Ncds, integrati dai sottotipi proposti dall'AIIT e con assimilazione delle singole strade alle sezioni tipo delle norme CNR n.78/80. Questa sintetica gerarchizzazione delle strade può essere adottata in attesa dell'emanazione da parte del Min. LL.PP. delle norme per la classificazione delle strade esistenti, salvo utilizzare direttamente il Regolamento Viario per i Piani del Traffico per la Viabilità Extraurbana, redatto dal CSR-AIIT .

**Tab. 5.7.2-2: Classificazione del ncds per le strade extraurbane (\*), con integrazione dei subtipi aiit ed ipotesi di assimilazione alle sezioni tipo cnr/1980, in rapporto agli elementi funzionali presenti per ciascuna categoria di strade**

(legenda: gli "idem" si riferiscono alla categoria di strade immediatamente precedente ed i "-" indicano l'assenza dell'elemento)

AUTOSTRADE	PRINCIPALI	SUBPRINCIPALI	SECONDARIE	SUBSECONDARIE	LOCALI (1)
carreggiate indep. o separate da sparti- traffico invalicabile	idem	Carreggiate separate da spartitr.inval.	Unica carreggiata	idem	idem
almeno 2 corsie per senso di marcia	idem	2 corsie/senso	almeno 1 c/s (corsie>3,00 m) (2)	1 corsia/senso (corsie<3,00 m)	idem
event. banchina in sx pavimentata	-	-	-	-	-
corsia di emergenza o banchina in dx pavim.	banchina in dx paviment.	idem	banchina in dx	idem	-
prive di intersez. a raso		event.inters. a raso adeguatam. attrezzate	-	-	-
prive di accessi privati	Accessi coordinati	-	-	-	-
recinzioni e sistemi di assistenza alla utenza	-	-	-	-	-
riservata a talune categorie veicolari	idem	-	-	-	-
-	opportuni spazi per altre categ.	-	-	-	-
segnali di inizio e fine	idem	-	-	-	-
aree di servizio ed aree di parcheggio	aree di serv. con spazi di sosta	-	-	-	-
come precedenti, con corsie di accel. e decelerazione	idem	-	-	-	-
CNR 78/80: Ia-Ib-IIa-IIb	CNR 78/80: III	CNR 78/80: A con spartitr. invalicabile	CNR 78/80: A-IV-V	CNR 78/80: VI-B	- (3)

**Note**

la classificazione sopra riportata puo' essere usata in attesa dell'emanazione delle norme ministeriali per la classificazione delle strade esistenti, salvo riferirsi direttamente al Regolamento Viario AIIT per i PTVE, riportato in Appendice

Dalle definizioni del Ncnds, l'assenza di banchine è l'unico elemento che puo' differenziare le "locali" dalle "secondarie"

Misura di corsia introdotta dall'AIIT

Non esiste alcun tipo assimilabile alle "locali" del Ncnds, poiche' su tutti i tipi CNR 78/80 sono presenti le banchine

### ***Parametri fondamentali dell'abaco delle fermate extraurbane***

L'abaco tipologico delle fermate le distingue essenzialmente sulla base dei seguenti parametri fondamentali:

- ❖ golfo o piazzola di fermata (di lunghezza rispettivamente variabile e costante, a prescindere dalla necessità di fermata contemporanea di più mezzi);
- ❖ lunghezza del golfo, dipendente dal dimensionamento delle parti inclinate di raccordo (normali di 30 m, o ridotte di 15 m, quest'ultime con presenza di limite di velocità pari a 50 km/h), in combinazione con la parte centrale in rettilineo (allungata a 45 m, poco allungata a 30 m e normale di 14 m);
- ❖ tipo di attraversamento pedonale (sfalsato, in combinazione con i golfi, semaforizzato oppure zebrato).

A proposito del parametro **lunghezza del golfo**, si fa osservare che, assumendo un'accelerazione costante pari a 1 m/s per secondo, le formule del moto indicano il raggiungimento della velocità di 30 km/h, con partenza da fermo, in uno spazio di circa 35 m e, quindi, appena superiore alla lunghezza di raccordo normale prevista dal Ncnds (30 m). Si tenga presente in particolare che per far assumere alla parte di uscita

dal golfo la sua funzione di corsia di accelerazione si è ritenuto più “sicuro” prolungare la parte centrale del golfo, piuttosto che aumentare la lunghezza della sua parte finale inclinata.

I parametri fondamentali sopra menzionati prescindono dall’attrezzatura (obbligatoria) della fermata con marciapiede od isola rialzata, cui si aggiungono eventuali pensiline, parcheggi di scambio, ecc.

### ***Tipologia delle fermate in rettilineo***

Occorre preliminarmente rammentare che **le fermate vanno studiate accoppiate** (cioè riferendosi ad entrambi i sensi di marcia) e con il **necessario attraversamento pedonale** (a livelli sfalsati, semaforizzato o zebra). I riferimenti dimensionali inseriti nel seguito sono per autobus da 12 m.

Per descrivere i vari tipi delle fermate extraurbane si preferisce partire dalle due soluzioni “di minimo” indicate dal Ncds, per il golfo e la piazzola di fermata, in modo da derivarne le relative varianti necessarie per i diversi tipi di strade. Non devono conseguentemente sorprendere i codici letterali assegnati ad ogni tipo di fermata, di seguito esposti non in ordine alfabetico (quest’ultimo riassumerà il suo pieno significato nel riepilogo di presentazione dell’abaco proposto).

Si menziona quindi, innanzitutto, la **soluzione base tipo C**, comprendente golfi normali (lung. 30 + 14 + 30 m), frontisti e con sovrappasso pedonale decentrato (ubicato dal lato più frequentato dagli utenti dei mezzi pubblici); la lunghezza totale degli allestimenti è pari a 74 m.

Due *varianti* rispetto alla soluzione precedente (migliorative riguardo alla lunghezza della corsia di accelerazione) sono:

- ❖ la **soluzione A** - golfi allungati (zona di fermata allungata da 14 a 45 m), con fermata nella stessa posizione iniziale, da usare per strade principali; la lunghezza totale è di 105 m;
- ❖ la **soluzione B** - golfi poco allungati (zona di fermata allungata da 14 a 30 m), da usare eventualmente per strade principali e normalmente per strade subprincipali, per le quali eccezionalmente si può adottare la soluzione base C; la lunghezza totale è di 90 m.

Nessuna di queste tre soluzioni, con fermate frontiste, deroga dal Ncds, in quanto si tratta di strade a doppia carreggiata, mentre per quelle ad unica carreggiata subentra la regola delle fermate posticipate di 50 m, certamente indispensabile per le strade ad una corsia per senso di marcia.

Nella situazione peggiore (**strade locali**), si ha la **soluzione base tipo L** (conforme al Ncds), con fermata su carreggiata ed attraversamento pedonale zebra (della larghezza di 4,0 m, seppure sulle strade locali sarebbe consentita la larghezza di 2,50 m, peraltro non consigliabile in situazioni extraurbane).

Sulla lunghezza totale di 102 m (comprese le due zone di divieto di sosta in uscita da 12 m), non facilmente reperibili in rettilineo sulle strade non principali e nei punti più opportuni per l’utenza dei mezzi pubblici, incidono notevolmente i 50 m necessari per la visibilità dei pedoni sull’attraversamento pedonale (i pedoni sono nascosti dal bus in fermata - si vedano le considerazioni sviluppate in merito nel primo capitolo). Questa distanza può ridursi con l’inserimento dei golfi (anche se non di molto, senza deroghe sulle loro lunghezze a norma di Ncds), i quali consentono – tra l’altro – di recuperare molto in termini di fluidità veicolare, oltretutto di visibilità per i veicoli dell’opposto senso di marcia.

Da quanto esposto derivano:

- ❖ la **soluzione G**, che prevede golfi normali, posticipati quel tanto da inserire l’attraversamento pedonale zebra tra le due aree di fermata (salvo due franchi di 2 m); la lunghezza totale degli allestimenti risulta così pari a 96 m;
- ❖ la variante rispetto alla precedente identificata come **soluzione I**, in cui la riduzione dimensionale è ottenuta da una riduzione delle zone inclinate dei golfi da 30 a 15 m, sempre con attraversamento pedonale zebra; la lunghezza totale è pari a 66 m.

Funzionalmente la soluzione I è meno efficiente della precedente soluzione G, anche per la maggiore difficoltà del conducente del bus di accostarsi al marciapiede. Se la soluzione G viene utilizzata per le strade secondarie, è accettabile adottare la soluzione I per le strade subsecondarie (sempre come soluzioni di “minimo”). Si osservi, in particolare, che non sono state esposte (identificate) le ulteriori due possibili varianti riferite a golfi prolungati (sempre con attraversamento pedonale zebrato):

- ❖ nella parte interna (in modo da rientrare nella regola dei 50 m di distanza tra le due aree di fermata);
  - ❖ nella parte finale (per facilitare il reinserimento del bus sulla carreggiata),
- in quanto ambedue non rientranti nella logica seguita di individuare soluzioni di contenuto impegno della lunghezza stradale coinvolta dalle fermate.

In quest’ultima logica rientra appieno l’uso della regolazione semaforica, valida sia sulle strade a due corsie per senso, che su quelle ad una corsia per senso, tenuto anche conto che per le prime rispetto a queste ultime la visibilità dei pedoni in attraversamento aumenta notevolmente.

Conseguentemente, al limite minimo delle lunghezze stradali coinvolte e scartando (non in assoluto) l’uso delle **isole salvagente** in ambito extraurbano (in quanto pur sempre costituiscono un “ostacolo immesso sulla carreggiata” percorsa da veicoli che potrebbero marciare a 90 km/h e non a 50 km/h come in ambito urbano”), nonché recuperando la sicurezza dell’attraversamento pedonale a raso con la **regolazione semaforica a chiamata pedonale**, si evidenzia la **soluzione E**, senza golfi e con semaforo pedonale a chiamata su strada a due corsie per senso di marcia; la lunghezza totale degli allestimenti assomma a 58 m; la soluzione è indicata per strade secondarie a due corsie per senso di marcia.

L’adattamento della regolazione precedente alle strade ad una corsia per senso è rappresentata dalla **soluzione H** (senza golfi e con semaforo pedonale a chiamata), avente lo stesso dimensionamento (58 m) ed utilizzabile su strade secondarie e subsecondarie.

Per inciso, si tenga presente che in questa soluzione con regolazione semaforica il franco tra l’attraversamento pedonale e l’area di fermata è stato ridotto da 2 m a 1 m.

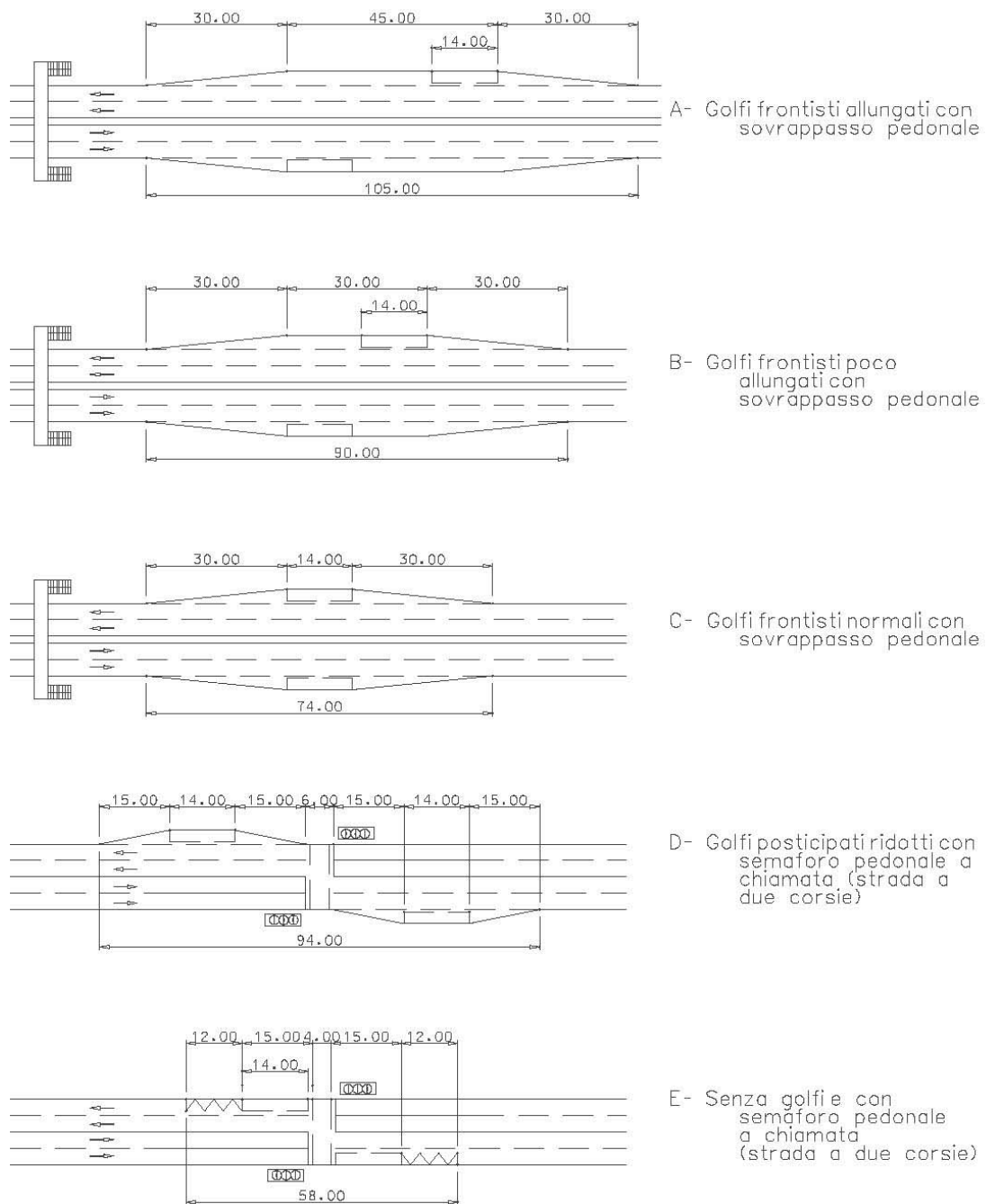
Le ultime due soluzioni indicate (sol. E e sol. H), al di là del minore spazio totale richiesto, anche se molto “sicure”, possono incidere notevolmente sulla fluidità veicolare, specialmente la sol. H, relativa a strade ad una corsia per senso di marcia (arriva il bus in fermata, ferma 20 sec ed è bene che non sia sorpassato, intanto il primo pedone arriva alla chiamata semaforica pedonale, ecc.). Ne consegue l’opportunità di attrezzare le fermate almeno con golfo ridotto (nella parte inclinata da 30 a 15 m); da questa considerazione nasce la **soluzione F**, con golfi ridotti e semaforo pedonale a chiamata, su strade secondarie ad una corsia per senso di marcia; la lunghezza complessiva degli allestimenti è di 94 m. Dalla figura sotto riportata si deduce che i golfi non sono nemmeno parzialmente sovrapposti, onde mantenere al minimo la lunghezza dell’attraversamento pedonale, da cui dipende essenzialmente quella della relativa fase semaforica, salvo il caso di fermate molto frequentate.

L’adattamento della variante precedente alle strade a due corsie per senso è costituita dalla **soluzione D**, la cui lunghezza complessiva degli allestimenti è sempre pari a 94 m; questa soluzione è particolarmente indicata per strade secondarie a due corsie per senso di marcia con elevati flussi veicolari.

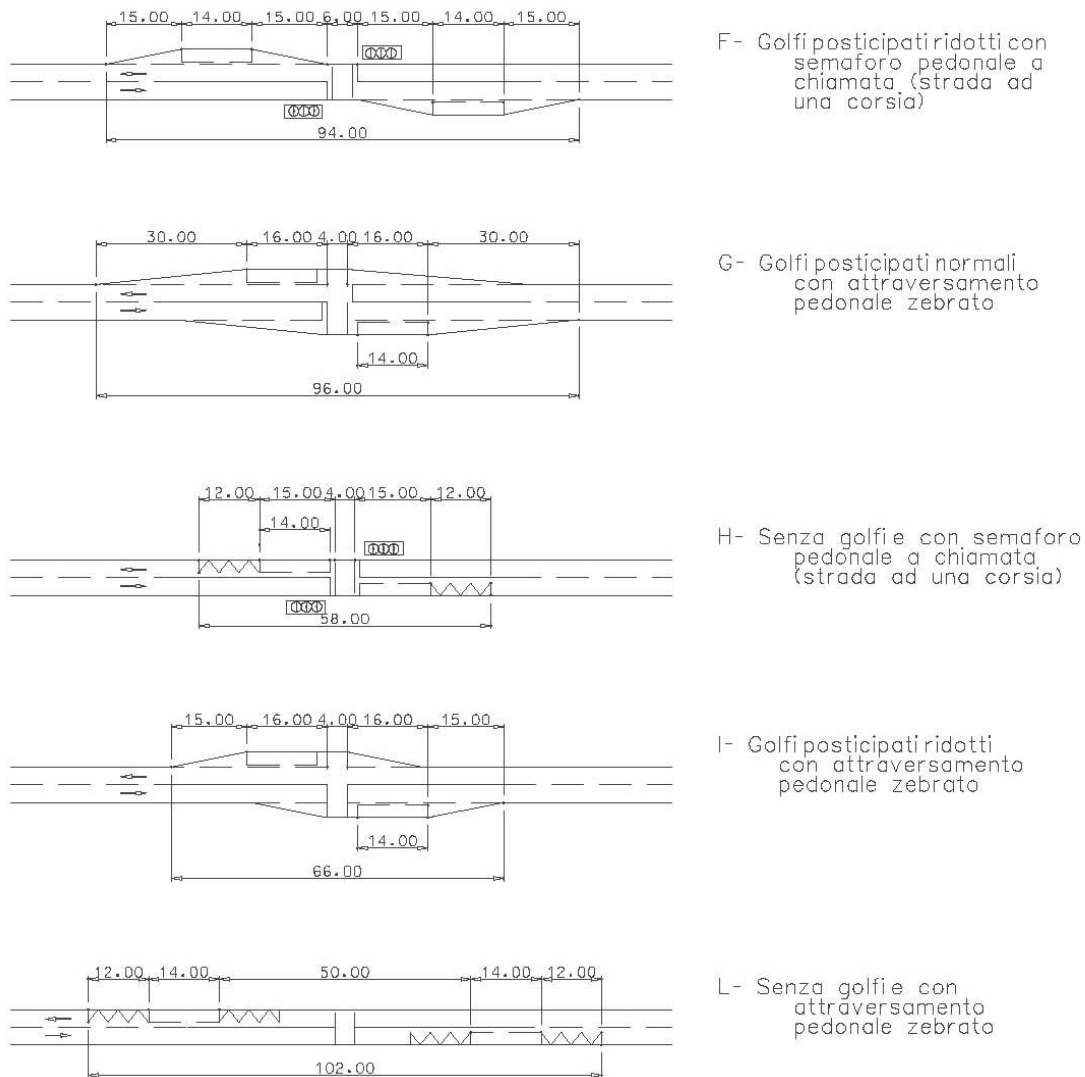
Le Fig. 5.7.2-1 e Fig. 5.7.2-2 contiene la rappresentazione grafica delle tipologie A-L sopra descritte, riordinate funzionalmente per le strade a due ed una corsia per senso.



**Fig. 5.7.2-1: Tipologie di fermate bus su strade extraurbane secondo il CSR-AIIT da A a E**



**Fig. 5.7.2-2: Tipologie di fermate bus su strade extraurbane secondo il CSR-AIIT da F a L**



Per il loro uso si rammenta che i 14 m di lunghezza delle aree di fermata (presenti in tutte le soluzioni) vanno adeguatamente ridotti a 12 m se sono presenti solo bus da 10 m, oppure aumentati per mezzi più lunghi di 12 m o frequenze dei medesimi tali da rendere piuttosto ricorrente la situazione di due o più bus sulla stessa fermata (situazione corrispondente in genere a frequenze > 30 bus/ora di punta).

Si segnala inoltre che l'articolazione completa della tipologia delle fermate va esaminata, oltre che per il tipo di strada e per le frequenze di passaggio dei mezzi pubblici collettivi (considerati in questa sede sempre come autobus, senza cioè vincoli di rete aerea o di rotaie), di cui si è detto, anche a seconda dell'intensità dei flussi veicolari per senso di marcia, finora esaminati in forma sporadica e non quantificata. Di ciò si tiene sistematicamente conto nella Tab. 5.7.2-3 di seguito riportata, che contiene la proposta finale dell'**abaco della tipologia delle fermate degli autobus sulle strade extraurbane**. Detto abaco consente, a partire dall'identificazione del tipo o sottotipo di strada e dalla conoscenza dell'intensità dei flussi e dei vincoli di spazio disponibile, di stabilire quale sia l'allestimento più adeguato da adottare.

**Tab. 5.7.2-3: Abaco della tipologia delle fermate degli autobus sulle strade extraurbane (1)**

TIPO DI STRADA		N. CORSIE PER SENSO	SOLUZIONE ADOTTABILE CON		
Ncds-AIIT	CNR 78/80		Flusso elevato <sup>4</sup>	Flusso modesto <sup>4</sup>	Spazio limitato <sup>5</sup>
PRINCIPALI	III	2 o piu'	A	A	B
SUBPRINCIPALI	A* <sup>6</sup>	2	B	B	E
SECONDARIE	A	2	D	E	E
SECONDARIE	IV e V	1	F	G	H <sup>7</sup>
SUBSECONDARIE	VI e B	1	H	I	H
LOCALI	-	1	H	L	H

Nota: Per l'individuazione della soluzione adottabile, occorre preliminarmente accertare il tipo di strada coinvolto tramite gli elementi forniti in Tab. 5.7.2-2

In aggiunta a quanto previsto dall'abaco di Tab. 5.7.2-3, si ritiene utile citare, in particolare, quanto previsto dalla normativa svizzera sull'impiego dei golfi di fermata. Essi risultano infatti *consigliati*:

- ❖ per flussi dei mezzi pubblici unidirezionali superiori a 24 unità per ora (corrispondente ad almeno sei mezzi nel quarto d'ora di punta);
- ❖ per stazionamento alle fermate superiore a 30 secondi per mezzo pubblico;
- ❖ su tragitti attrezzati con regolazione semaforica ad **“onda verde”**.

Occorre infine precisare che l'abaco sopra introdotto si applica direttamente nel caso di **fermate ubicate lungo un rettilineo o curva a grande raggio** (superiore a 300 m).

### ***Fermate in situazioni particolari***

I **casi particolari** riguardano le fermate in prossimità di:

- ❖ un'intersezione;
- ❖ una curva orizzontale (planimetrica);
- ❖ una curva verticale (altimetrica).

Relativamente alle **intersezioni**, fermo restando quanto prescritto dal comma 3 dell'art.352 del Regolamento ed in particolare la preferenza per l'ubicazione delle fermate *dopo* l'area di intersezione, si richiamano qui sotto alcune problematiche con cui dovrà confrontarsi il progettista nelle due ipotesi localizzative di fermate prima o dopo l'intersezione.

#### **(I) FERMATE PRIMA DELL'INTERSEZIONE**

- ❖ la visibilità degli altri utenti della strada circolanti nella stesso senso dell'autobus è ostacolata all'intersezione dallo stesso autobus in fermata;
- ❖ nelle zone di preselezione possono venire indotti cambiamenti di corsia addizionali per gli autobus e per gli altri utenti della strada;
- ❖ in assenza di corsia riservata, risulta difficile (nelle zone di accumulo) l'inserimento degli autobus nella circolazione;

<sup>4</sup> Flusso nell'ora di punta del senso di marcia più carico: elevato se superiore ai 600 veicoli equiv./h su strade ad una corsia per senso di marcia ed ai 1000 veicoli equiv./h su strade a due o più corsie per senso di marcia; modesto negli altri casi.

<sup>5</sup> Soluzioni eccezionali, da adottare dopo aver accertato l'inopportunità di spostare le fermate su rettilineo limitrofo di idonea lunghezza

<sup>6</sup> Sezione tipo A, integrata da spartitraffico invalicabile (da 1,10 m, ottenuto - per esempio - riducendo le banchine da 1,25 m a 0,95 m)

<sup>7</sup> Soluzione adottabile sempreché i flussi risultino modesti

- ❖ vi è un incremento di pericolosità per gli attraversamenti pedonali situati tra la fermata dell'autobus e la strada trasversale;
- ❖ le perturbazioni dei flussi di traffico all'ingresso di una intersezione e la stessa riduzione della lunghezza della zona di accumulo, dovute all'inserimento di una fermata bus, possono influenzare negativamente la capacità di un'intersezione, particolarmente se essa è dotata di installazioni semaforiche;
- ❖ le installazioni di regolazione del traffico che includono gli autobus implicano esigenze tecnologiche aggiuntive; di converso, l'autobus è soggetto sovente a tempi di attesa supplementari se non sono presenti i relativi apparati tecnologici aggiuntivi (apparati semaforici con priorità per gli autobus);
- ❖ deve essere garantita l'assenza di ostacoli per l'accesso pedonale alle fermate bus (es. corsia riservata ai bus sul lato sinistro della zona di accumulo);
- ❖ la fermata deve essere anticipata ad almeno 10 m dalla soglia di intersezione (art.352, comma 3 del Regolamento Ncds), per facilitare e rendere sicure le svolte a destra dei veicoli privati ed anche per la stessa visibilità del traffico trasversale.

## (II) FERME DOPO L'INTERSEZIONE

- ❖ situazione di pericolo connessa all'intralcio dei flussi di traffico in uscita dall'intersezione;
- ❖ pericolo di ingombro delle intersezioni;
- ❖ difficoltà di inserimento nella marcia normale dei veicoli da parte degli autobus uscenti da una piazzola di fermata;
- ❖ le fermate sono poste ad una distanza non minore di 20 m dall'area di intersezione (stesso comma 3 del citato art.352), sia per fare accostare al meglio gli autobus al marciapiede, sia per attenuare gli effetti di possibili accodamenti di autobus in fermata e di restringimento temporaneo della larghezza della carreggiata in uscita dall'intersezione (specialmente per quelle semaforizzate).

Rispetto alla presenza lungo il percorso dei mezzi pubblici di linea di **curve orizzontali (planimetriche)**, occorre applicare le *distanze di visibilità* previste dalla vigente normativa CNR; in particolare, oltre all'effettuazione delle verifiche disposte dal citato art.352 del Regolamento Ncds, aventi il fine di evitare che il sorpasso di un autobus fermo risulti pericoloso, si procederà ad una rigorosa ricognizione della zona di fermata, onde controllare l'esistenza di opportune visuali libere, con speciale riferimento all'eventuale condizione di autobus fermo sulla carreggiata stradale. La distanza di visibilità **D** dipende dalla velocità di progetto (e dunque dal tipo di strada) e nelle strade a carreggiata unica, qualora non sia consentito il sorpasso, è uguale al doppio della distanza di arresto. Quest'ultima (comprensiva del contributo del tempo di reazione, considerato pari a 1 sec) può calcolarsi come:

$$Da = V/3 + V^2/[2,54 (100 fa + i)]$$

essendo "V" la velocità di progetto (espressa in km/h) dell'elemento di tracciato che si considera, "i" la sua pendenza longitudinale in grandezza e segno, "fa" il coefficiente di aderenza longitudinale variabile con la velocità.

**Tab. 5.7.2-4: Distanze di visibilità per l'arresto calcolate con la formula CNR (B.U. n.78/80) per velocità di progetto variabili da 50 a 110 km/h e pendenza nulla**

<b>V (Km/h)</b>	<b>fa</b>	<b>Da (m)</b>
110	0,305	192,9
100	0,31	160,3
90	0,32	129,7
80	0,33	103,0
70	0,35	78,5
60	0,37	58,3
50	0,40	41,3

Qualora le distanze di visibilità non fossero rispettate, si potranno adottare uno o più dei seguenti provvedimenti: adeguamento (diminuzione) dei limiti di velocità (da tradurre in pratica, se non sufficiente il tramite del normale segnalamento, con l'uso anche delle "bande sonore" di rallentamento dei flussi veicolari, le quali sono accettabili in situazioni extraurbane), spostamento della fermata, realizzazione del golfo di fermata.

Le raccomandazioni sulla visibilità formulate dalle citate norme svizzere SN 640 880 prevedono, in particolare, che il guidatore dell'autobus possa controllare costantemente tutte le porte; quindi alle fermate ove l'autobus può essere sorpassato, il guidatore dovrà poter vedere nello specchietto retrovisore sinistro, per una distanza sufficiente, i veicoli che si approssimano da dietro. Quando i raggi di curvatura sono inferiori a 250 m, sono consigliabili alcune prove pratiche di guida con gli autobus in relazione a quest'ultimo aspetto.

Per le **curve verticali (altimetriche)**, il riferimento è costituito ancora dalle norme CNR n.78/80, ove sono specificate le distanze di visibilità per l'arresto sia per i raccordi concavi (cunette), che per quelli convessi (dossi).

Nei raccordi concavi (particolarmente critici nelle ore notturne) le variabili da considerare sono il raggio verticale del raccordo **R<sub>v</sub>**, il valore assoluto della differenza di pendenza delle due livellette, l'altezza del centro dei fari sul piano stradale e l'angolo del fascio luminoso; peraltro, la visibilità delle fermate nelle ore notturne potrà essere notevolmente migliorata tramite l'adozione di un efficace **sistema di illuminazione** delle stesse.

Per i raccordi convessi, le variabili da considerare sono il raggio del raccordo verticale convesso **R<sub>v</sub>**, il valore assoluto della differenza di pendenza delle due livellette, l'altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente e l'altezza dell'ostacolo.

Gli approfondimenti progettuali relativi alle fermate ubicate su curve verticali vengono quindi rinviati all'uso delle anzidette norme CNR.

### ***Altre considerazioni e suggerimenti***

Le **aree di attesa** dovranno essere sufficientemente ampie e sicure, con pensiline di protezione ed altri dispositivi, quali ad esempio la citata **illuminazione stradale** (quest'ultima possibile anche con l'impiego di pannelli solari ed a chiamata); il grado di "attrezzatura" delle fermate (fatti salvi gli allestimenti minimi indispensabile prescritti dal Ncds, cioè – nel caso di piazzola – un marciapiede od apposita isola rialzata) dipende dalla quantità di passeggeri mediamente in attesa, con standard di riferimento dell'ordine di 1 od eccezionalmente 2 passeggeri/mq di pensilina.

Maggiori dettagli sull'equipaggiamento delle fermate bus (dal nome della fermata fino all'eventuale presenza di un orologio) sono forniti dalla normativa svizzera precedentemente citata, alla quale si rinvia per gli approfondimenti di merito.

Per quanto riguarda la realizzazione di **semipiazzole**, cioè di golfi di fermata con larghezza inferiore a 3,00 (comunque misurati a partire dalla striscia di margine della carreggiata), si fa rilevare (come puntualizzato dal CERTU – vedi sopra) che questa soluzione, laddove risulti indispensabile adottarla, consente all'autobus di avvicinarsi più facilmente al bordo del marciapiede liberando parzialmente la carreggiata stradale e di

reinserirsi più agevolmente nella circolazione veicolare. Tenuto conto della larghezza ridotta della piazzola, potranno essere convenientemente limitate le lunghezze dei tratti di raccordo per l'entrata e l'uscita.

Adottando questa tipologia (che non è contemplata dal Ncds) il traffico veicolare continua ad essere disturbato, ma in misura inferiore rispetto all'arresto in linea sulla carreggiata. Tuttavia, il parziale stazionamento del bus sulla carreggiata stradale ed il problema del suo sorpasso restano elementi da valutare attentamente al fine di non generare comportamenti pericolosi per l'utenza. La profondità della piazzola (secondo le citate indicazioni del CERTU francese) può essere compresa tra 1,25 e 1,50 m.

Si sottolinea inoltre l'opportunità di procedere sulla rete stradale extraurbana all'imposizione di **limiti velocità locali**, onde contenere la lunghezza degli allestimenti delle fermate bus, riconducendo al limite la situazione a quella che si verifica nelle aree urbane (50 km/h). Indicazioni specifiche sono già state fornite precedentemente.

Lungo le strade extraurbane principali conviene vietare ai pedoni l'accesso diretto alla strada; per esse sono necessari – come si è visto - attraversamenti a livelli sfalsati, che potranno integrarsi con opportune ringhiere in appoggio e lungo l'area di fermata.

Con riferimento alla pubblicazione "Piani del traffico per la viabilità extraurbana", predisposta dal CSR-AIIT nel Giugno 2000, si fa presente che il regolamento viario generale ivi contenuto prevede che il Piano generale del traffico per la viabilità extraurbana (PGTVE) debba contenere l'indicazione delle arterie costituenti la rete di studio impegnata dal transito dei mezzi pubblici di linea, possibilmente "gerarchizzate" in rapporto al flusso di questi ultimi nelle ore di punta.

Particolare attenzione va posta, inoltre, sull'**ubicazione dei capolinea**, ai fini dell'attrezzatura di idonei apprestamenti per l'inversione di marcia dei mezzi di trasporto pubblico collettivo che ricadono in ambito extraurbano, specialmente in connessione con i relativi parcheggi di scambio.

Riguardo poi alle interferenze con altre utenze stradali, si richiama quanto espresso dalle citate norme svizzere SN 640 880, che affrontano dettagliatamente le situazioni di sovrapposizione (ed interferenza) tra fermate bus ed itinerari ciclabili, su corsia riservata e su sede propria.

Per quanto riguarda le **corsie ciclabili** ricavate con semplice segnaletica lateralmente alla carreggiata stradale, "in presenza di piazzole d'arresto di una larghezza pari ad almeno 2,50 m, la corsia ciclabile è situata generalmente lungo la fermata, a fianco della carreggiata. Nel caso in cui la larghezza della corsia ciclabile sia inferiore a 1,50 m, la piazzola bus dovrà essere allargata in modo che la sua larghezza totale (piazzola di fermata e corsia ciclabile) sia di almeno 4,00 m.

Se la larghezza della fermata bus su carreggiata o della piazzola riservata è inferiore a 2,50 m, la corsia ciclabile sarà interrotta.

Per traffico intenso di veicoli su due ruote leggere e/o frequenza molto elevata dei bus, può essere ragionevole, in prossimità della fermata bus, sostituire la corsia ciclabile con una pista ciclabile su sede propria, a condizione che in questo modo non si debbano affrontare situazioni conflittuali più importanti tra pedoni e veicoli su due ruote leggere."

L'**itinerario ciclabile su sede propria** (pista ciclabile) e l'**itinerario ciclo-pedonale** (pista ciclabile mista) "sono collocati dietro la fermata bus. Un'area di attesa per i passeggeri del bus con una larghezza di almeno 2,00 m è opportuna tra il bordo della fermata bus e la pista ciclabile. L'equipaggiamento della fermata bus dovrà trovare posto sull'area di attesa. Al fine di distinguere meglio la destinazione di queste differenti superfici, potranno essere assunte le seguenti misure:

- ❖ colorazione dello strato superficiale della pista ciclabile (mista);
- ❖ messa in opera del simbolo "biciclette";
- ❖ posa di parapetti, barriere ed altro per proteggere i passeggeri che salgono sui bus o che ne discendono."

Si segnalano infine i miglioramenti in termini di sicurezza che possono essere conseguiti installando **barriere fisse** di protezione dell'utenza pedonale in corrispondenza delle fermate bus, di cui si è accennato con riferimento alle strade principali. Più in generale, dette barriere possono avere tre distinte funzioni:

- ❖ impediscono l'attraversamento della strada in una posizione pericolosa ed inducono il pedone ad utilizzare un sito attrezzato allo scopo;
- ❖ delimitano un perimetro di sicurezza;
- ❖ evitano, se disposte secondo una configurazione articolata su due file, che gli utenti in attesa in prima linea siano spinti sulla strada al sopraggiungere del mezzo pubblico; questa disposizione consente altresì una salita ordinata degli utenti.

#### 5.7.2.4 CONCLUSIONI

Con la presente ricerca si è fornita una metodologia di studio della problematica connessa alla localizzazione ed al dimensionamento delle fermate bus, riferita principalmente alla *normativa italiana* in materia (Nuovo codice della strada, normativa CNR, ecc.), ma derivata dal confronto con le indicazioni in uso presso alcuni importanti *paesi stranieri* (Svizzera, Francia e Stati Uniti).

La metodologia descritta è direttamente applicativa, tramite l'apposito *abaco* incluso nella precedente trattazione e direttamente relazionato alla classificazione delle strade extraurbane contenuta nel Nuovo codice della strada, nonché al Regolamento Viario proposto dal CSR-AIIT. Questo abaco potrà essere aggiornato quando il Min.LL.PP. provvederà all'emanazione delle direttive per la classificazione delle strade esistenti.

In conclusione, si ritiene che il presente studio fornisca un contributo significativo per l'allestimento appropriato delle fermate bus (attualmente quasi sempre inadeguate e fuori norma), il quale costituisce un elemento di fondamentale importanza per la **promozione dell'alternativa modale** rappresentata dal trasporto pubblico collettivo, nonché per il raggiungimento dei necessari requisiti di **sicurezza** di tutte le componenti della mobilità.

#### 5.7.3 Il progetto di riqualificazione dell'accesso ai servizi

La riqualificazione dell'accesso ai servizi si esplica con la stipula di convenzioni per i finanziamenti delle opere (costruzione delle piazzole di sosta con scivoli per l'accesso ai disabili, costruzione delle pensiline ecc.) con i Comuni e gli enti proprietari delle strade diversi dalla provincia e con le aziende di trasporto per uno studio analitico e per delle ipotesi progettuali per la riqualificazione, messa in sicurezza ed adeguamento dell'accessibilità anche ai portatori di handicap delle singole fermate.

Operativamente la gestione e la realizzazione degli interventi potrà essere opportunamente affidata alla società di gestione degli impianti che risulterà dallo scorporo delle attuali società che gestiscono in affidamento diretto le reti di TPL della provincia di Venezia.

Operativamente la riqualificazione dell'accesso ai servizi dovrà svilupparsi secondo l'ordine riportato:

- ❖ La Provincia dovrà incaricarsi di redigere il piano complessivo di riqualificazione e messa in sicurezza delle fermate;
- ❖ I comuni dovranno farsi carico del co-finanziamento dell'iniziativa;
- ❖ La realizzazione degli interventi e la gestione complessiva della manutenzione della rete di accesso al servizio dovrà essere affidata alle società di gestione delle infrastrutture, risultanti dallo scorporo dalle attuali imprese pubbliche di trasporto come previsto dalle nuove norme in materia.





## **5.8 Il monitoraggio dei mezzi pubblici**

Per lo sviluppo del tema sono stati utilizzati i risultati di una tesi di laurea intitolata "monitoraggio del trasporto pubblico lagunare di Venezia mediante il sistema DGPS: valutazione dei parametri di regolarità del servizio offerto", svolta dall'ing. Thai Huynh Quang Tung presso la facoltà di ingegneria dell'Università di Padova - anno accademico 1998-1999 - relatore prof. Romeo Vescovi - correlatore ing. Franco Fiorin.

### **5.8.1 Monitoraggio dei mezzi pubblici mediante il sistema DGPS**

Da alcuni anni a Venezia, nel servizio di navigazione, è attivo un sistema multiutente che serve a controllare e gestire il traffico acquatico di linea nell'area veneziana. Questo sistema è stato progettato e sviluppato da Thetis spa, un centro tecnologico con sede nell'area storica dell'Arsenale di Venezia. Si descrive brevemente l'architettura del sistema, sottolineando gli elementi che mantengono validità anche nell'applicazione al trasporto terrestre.

La configurazione del sistema telematico fa capo a una Torre di Controllo, che acquisisce i dati sul traffico e informazioni sul territorio, e comunica indipendentemente con i sistemi di gestione periferici, dislocati presso le sedi degli utenti convenzionati. La flotta di natanti ACTV è dotata di apparecchiature di bordo collegate al sistema di localizzazione, basato sul GPS differenziale. Tale sistema fornisce in tempo reale i dati di posizione (e velocità) di ciascun mezzo collegato.

#### **5.8.1.1 FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA GPS**

Il Global Positioning System (GPS) è un sistema per posizionamento di precisione nato per fornire in tempo reale, in qualsiasi condizione atmosferica, ed in maniera continua in ogni parte del globo la posizione di un osservatore a terra. Esso è basato sulla ricezione a terra di segnali radio emessi da satelliti posti su orbite quasi circolari con raggio di circa 26500 km. Tale sistema è di proprietà del Ministero della Difesa degli Stati Uniti, ma può essere utilizzato da chiunque sia munito di appositi ricevitori dei segnali inviati a terra dai satelliti.

Il GPS è costituito essenzialmente da tre segmenti:

- ❖ il segmento spaziale;
- ❖ il segmento di controllo;
- ❖ il segmento utente (ricevitori).

Per segmento spaziale si intende in generale la costellazione che, nella sua configurazione finale, è costituita da 21 satelliti operativi, distribuiti su sei piani orbitali, e da 3 satelliti di riserva, pronti a sostituire quelli con problemi tecnici di qualsiasi natura. I sei piani orbitali sono ugualmente spazati in longitudine di 60° ed inclinati di 55° rispetto al piano equatoriale. Il periodo di rivoluzione di un satellite è di 12 ore siderali. Queste caratteristiche orbitali fanno sì che un osservatore a terra possa vedere a qualsiasi ora e da qualsiasi punto della terra da un minimo di quattro ad un massimo di 10 satelliti contemporaneamente.

Il segmento di controllo è costituito da cinque stazioni disposte lungo la linea equatoriale a eguale distanza tra loro (Hawaii, Colorado Springs, Ascension, Diego Garcia, Kwajalein). Le stazioni ricevono continuamente i segnali emessi da tutti i satelliti per controllare le loro effemeridi (coordinate spaziali) e predire la loro orbita. Colorado Springs è la stazione principale di controllo (Master Control Station), che raccoglie tutti i dati dalle altre stazioni e li compensa.

I ricevitori sono costituiti da un'antenna e dall'elettronica necessaria per ricevere, registrare ed eseguirne una prima elaborazione. Le antenne GPS non necessitano di puntamento nella direzione della sorgente. I ricevitori GPS sono in grado di determinare la propria posizione in qualunque punto della superficie terrestre e dell'atmosfera, purché “vedano” almeno quattro satelliti contemporaneamente. In questa accezione, l'uso del verbo vedere sta a rappresentare l'esistenza di un cammino radio tra ricevitore e satellite non ostruito da alcun ostacolo sia esso naturale o artificiale (monti, alberi, edifici, ecc.).

#### **5.8.1.2 CALCOLO DELLA POSIZIONE TRAMITE GPS**

Ogni satellite trasmette segnali di navigazione modulati in fase su due portanti chiamate per convenzione L1 e L2, entrambe multiple della frequenza fondamentale degli oscillatori atomici di bordo. Queste due portanti vengono modulate in modo da trasmettere tre tipi di segnali: due codici pseudocasuali (C/A e P) e un messaggio di navigazione D. Il segnale D contiene un insieme di informazioni (es. identificativo e l'orbita aggiornata del satellite) che vengono caricate nella memoria di bordo quando il satellite transita quotidianamente sopra il centro di controllo. I due codici, chiamati pseudocasuali perché hanno alcune caratteristiche tipiche dei rumori casuali, possono essere rappresentati come segnali rettangolari la cui ampiezza può valere 0 o 1. Essi hanno la funzione di identificare i satelliti e di misurare il tempo di volo del segnale dal satellite all'osservatore.

Anche i ricevitori generano dei codici, che, attraverso gli oscillatori locali e i microprocessori, vengono modificati fino a coincidere con quelli provenienti dai satelliti. Il tempo di ritardo tra le due sequenze dei codici è legato al tempo che impiega il segnale per arrivare a terra. Tale intervallo di tempo, identificabile tramite un'analisi di cross-correlazione tra i due segnali, è direttamente proporzionale alla distanza tra ricevitore e satellite.

#### **5.8.1.3 FONTI DI ERRORE NEL POSIZIONAMENTO**

Gli errori nel calcolo della posizione di un punto sulla superficie terrestre mediante le tecniche GPS sono causati principalmente da:

- ❖ un rallentamento del segnale nell'attraversamento dell'atmosfera;
- ❖ un errore intrinseco del ricevitore;
- ❖ rumore elettromagnetico intorno all'antenna del ricevitore;
- ❖ imprecisione dell'orologio del ricevitore;
- ❖ posizione dei satelliti utilizzati nella triangolazione;
- ❖ errore indotto appositamente dal Dipartimento della Difesa statunitense (DOD) chiamato Selective Availability (SA).

L'introduzione del SA costituisce un processo atto a garantire ai soli ricevitori militari livelli elevati di precisione. Questo fa sì che un normale ricevitore GPS determini la propria posizione con un errore di circa 100 m.

#### **5.8.1.4 DIFFERENTIAL GPS (DGPS)**

Per ridurre gli errori di posizionamento, che, come visto, induce complessivamente un errore pari a circa 100/150 m sul dato di posizione calcolato da un ricevitore di media qualità, è stata messa a punto una tecnica detta Differential GPS (GPS Differenziale) ed indicata con la sigla DGPS. Si tratta di utilizzare un punto fisso, le cui coordinate sono note con estrema accuratezza (pin-point), localizzato in un intorno di raggio non superiore a 200 km nell'area in cui si trovano i punti di posizione. Nel punto noto viene installato un ricevitore GPS di alta qualità, che, per la funzione svolta, viene detto "Stazione di riferimento". Conoscendo la propria posizione, questo ricevitore risolve le equazioni di osservazione per ogni satellite in vista in quel momento, ed elabora dei fattori di correzione da inviare ai centri di controllo. I ricevitori GPS differenziali di bordo utilizzano proprio questi fattori per correggere la stima della propria posizione. La correzione dell'errore e dunque l'aumento di precisione ottenibile con il DGPS sono notevoli. Infatti, se il ricevitore e la Stazione di Riferimento si trovano in un'area di dimensioni ridotte, l'errore S/A può essere ridotto sin quasi all'annullamento e così anche l'alterazione indotta da ionosfera e troposfera. Solitamente le precisioni ottenibili con il DGPS sono intorno ai 10 m. Questo dato risulta sufficientemente preciso per la localizzazione dei mezzi di un servizio di trasporto pubblico; quindi il DGPS rappresenta, sicuramente, una delle tecnologie migliori per il monitoraggio sia per i bassi costi che per l'enorme quantità di dati forniti su base continuativa.

#### **5.8.1.5 IL CALCOLO DELLA VELOCITÀ**

Mediante la tecnica del GPS, oltre ai dati di posizione è possibile determinare anche la velocità e la direzione del moto. Evidentemente tale funzione non è necessaria per l'applicazione del sistema al trasporto terrestre, data la presenza di tachimetri a bordo dei veicoli, quanto piuttosto al trasporto acquatico, dato che per i natanti non si dispone di tachimetri sufficientemente precisi, e anzi la velocità viene usualmente stimata in base al numero di giri del motore. La precisione sul dato di velocità, ove necessario, con il metodo differenziale è di circa 0.1 m/s. Il calcolo della velocità (1 volta al secondo) viene quindi effettuato a bordo solo dei natanti, sia per semplificare le comunicazioni radio, sia per consentire al pilota di conoscere continuamente la propria velocità e di regolarsi di conseguenza.

#### **5.8.1.6 APPLICABILITÀ DEL SISTEMA AL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE**

Dal punto di vista operativo, l'applicazione della tecnologia DGPS necessita di un apparato di bordo e di una stazione di riferimento che svolga l'essenziale servizio di inviare a tutti i mezzi da controllare i dati di correzione differenziale indispensabili a mantenere l'errore entro limiti accettabili. Eventuali limiti di prestazione del sistema non dipendono dalla tecnologia in sé, bensì da difficoltà legate al contesto operativo del servizio. Infatti in alcuni casi si può riscontrare una perdita temporanea del segnale dei satelliti per la presenza di edifici molto elevati rispetto alla larghezza della strada o del canale. Questo problema è tipico delle città, dove la visibilità radio è spesso impedita da alberi, edifici ed altri ostacoli. In questi casi, se risulta indispensabile avere una disponibilità continua del dato, viene aggiunto a bordo dei mezzi un sistema di navigazione inerziale basato su odometro e giroscopio piezoelettrico in funzione di back-up. Ogni qual volta non sia possibile per il ricevitore GPS fornire la posizione del veicolo (per la perdita del segnale), attraverso l'apparato aggiuntivo viene fatta una stima della posizione rispetto l'ultimo dato GPS rilevato. Poiché la distanza coperta tra due successive posizioni GPS non è mai elevata, l'errore introdotto dal sistema inerziale si mantiene entro limiti tollerabili.

### **5.8.1.7 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA PROPOSTO**

Data l'elevata tecnologia richiesta, il sistema proposto può essere gestito solo da operatori terzi in regime di convenzione con gli enti affidanti e con le imprese affidatarie.

Il sistema di controllo del traffico è composto da:

- ❖ una centrale operativa che comunica via radio con i mezzi e ne rappresenta la posizione su appositi monitor, con riferimento alla mappa elettronica dell'area;
- ❖ una stazione di riferimento GPS differenziale;
- ❖ un dispositivo a bordo di ogni mezzo, eventualmente differenziato per tipologia (terrestre e acqueo);
- ❖ i sistemi utente.

### **5.8.1.8 CENTRALE DI CONTROLLO**

Le principali funzioni della centrale di controllo, che svolge la supervisione del sistema nel suo complesso, sono:

- ❖ il collegamento via radio con tutti i mezzi di trasporto, secondo una logica flessibile di chiamata;
- ❖ l'acquisizione e la diffusione dei dati attuali di accessibilità del territorio (viabilità, marea, zone a traffico limitato, ecc.);
- ❖ l'acquisizione dei dati di posizione ed eventualmente di velocità (natanti). Questi dati vengono organizzati in un database, rappresentati sui monitor e memorizzati su un PC apposito;
- ❖ la diffusione dei dati di correzione GPS differenziale. La torre di controllo è dotata di stazione di riferimento differenziale;
- ❖ la trasmissione dei dati in modo disgiunto agli utenti collegati, attraverso le linee telefoniche dedicate.

La centrale di controllo è composta dalle seguenti apparecchiature:

- ❖ Workstation centrale.
- ❖ Computer gestore del database e del GIS (Geographical Information System), con memoria di massa;
- ❖ Software;
- ❖ Stazione di riferimento DGPS;
- ❖ Sistemi di ricetrasmittente radio con antenne;
- ❖ Server e modem per i collegamenti telematici con gli utenti;
- ❖ Sistema di acquisizione dati ambientali;
- ❖ Stampante;
- ❖ Sistema di continuità;
- ❖ Rete locale.

### **5.8.1.9 APPARATI DI BORDO**

Ogni mezzo di trasporto, collegato al sistema, ha a bordo un apparato radio, progettato sulla base del minimo costo, che calcola ogni secondo la posizione (nei natanti anche la velocità) in base alle informazioni satellitari, utilizzando la correzione differenziale inviata regolarmente dalla centrale. Ove richiesto, il valore della velocità è indicato in tempo reale su un display ed è disponibile un segnale acustico in caso di superamento del limite di velocità della zona in cui si trova il mezzo.

Su richiesta della torre di controllo, il dispositivo di bordo trasmette la posizione istantanea e la velocità media. Questi dati sono altresì disponibili a bordo per eventuali utilizzi specifici (azionamento cambio tratta obliteratrici, controllo rotta, ecc.), collegando semplicemente l'apparato di bordo con un opportuno PC portatile.

Gli apparati di bordo sono composti da:

- ❖ antenna (radio e GPS) e cavo;
- ❖ ricevitore GPS con correzione locale DGPS;
- ❖ ricetrasmittitore radio;
- ❖ display di velocità (solo natanti);
- ❖ avvisatore ottico e/o acustico (solo natanti);
- ❖ elaboratore con memoria sufficiente e batteria tampone;
- ❖ porte di espansione per esigenze operative (collegamento con badge, con sistemi di acquisizione, ecc.).

#### **5.8.1.10 SISTEMI UTENTE**

I dati, che appaiono sul computer dell'Utente su cartografia elettronica, vengono impiegati ai fini della gestione delle flotte, utilizzando anche applicativi personalizzati.

La torre di controllo invia on-line:

- ❖ i dati di posizione, velocità (solo per i natanti) ed altri parametri di interesse relativamente ai mezzi per il singolo utente (monitoraggio dei parametri di funzionamento delle apparecchiature, stato di affollamento dei veicoli, etc.);
- ❖ informazioni di utilità, in particolare riguardanti l'accessibilità del territorio ove la flotta è operante e che vengono mantenute continuamente aggiornate dalla centrale: zone chiuse per manutenzione, zone a traffico limitato, previsioni meteo e di marea, batimetrie, franco attuale sotto i ponti, ecc.

I sistemi utente, che verranno dislocati presso gli interessati (enti affidanti, imprese esercenti, ecc.), presentano generalmente la seguente composizione:

- ❖ PC con doppio monitor (fig. 3-4), uno dedicato alla gestione dei dati e l'altro per visualizzare i mezzi sulla mappa elettronica;
- ❖ modem per il collegamento telematico con la centrale;
- ❖ (opzionalmente) stampante, dispositivi particolari in funzione delle esigenze specifiche.

#### **5.8.1.11 SPECIFICHE DEL SISTEMA**

L'architettura della centrale di controllo include un nodo di elaborazione in tempo reale (la workstation operatore) e un nodo di elaborazione "non tempo reale" (in pratica un PC per la banca dati). I nodi sono connessi in rete locale (LAN), utilizzata per la gestione delle unità di interfaccia col campo (radio, DGPS, utenti esterni, ecc.).

Per la rappresentazione del movimento dei veicoli e dei natanti si adottano cartografie elettroniche:

vettoriale: per la realizzazione del GIS;

raster: utilizzabili come sfondo eventuale su cui applicare informazioni vettoriali e rappresentazioni grafiche.

Le chiamate cicliche dei mezzi, il cosiddetto polling, vengono effettuate con una logica flessibile a partire da una lista dinamica dei mezzi da interrogare; questo significa che la sequenza con cui i mezzi comunicano i dati alla centrale può variare in base alle specifiche esigenze del momento. La logica di interrogazione è stata dimensionata per assicurare la massima velocità di polling, consentendo di gestire 400/500 chiamate al minuto per ogni canale radio utilizzato. Il tipo di polling usato si chiama "polling con slot temporale" in quanto ad ogni componente della flotta viene assegnato un periodo di tempo (slot temporale) in cui trasmettere alla centrale operativa i dati relativi al nominativo, posizione e velocità. La sincronizzazione dei diversi slot è effettuata per mezzo dell'orologio del GPS. Questo sistema si differenzia da quello di tipo classico (interrogazione/risposta) principalmente per il fatto che non trasmette il pacchetto di interrogazioni. Questo consente un notevole risparmio di tempo facendo sì che le stesse operazioni effettuate dal polling

classico in 1 minuto, richiedano solamente 37 secondi; restano quindi disponibili 23 secondi in cui la centrale può inviare comandi alle imbarcazioni oppure, mantenendo le stesse funzionalità, servire un numero maggiore di mezzi (ca. 500 anziché 300).

#### **5.8.1.12 L'APPLICAZIONE PER ACTV**

L'applicazione studiata per l'azienda di trasporto pubblico veneziano ha principalmente tre scopi:

- ❖ ottimizzazione nella gestione della flotta lagunare sia dal punto di vista prestazionale che della manutenzione;
- ❖ informazione (prossimi mezzi in arrivo, eventuali ritardi, ecc.) alla clientela in attesa agli approdi;
- ❖ monitoraggio dei flussi di passeggeri alle fermate.

I 122 natanti sono stati dotati delle apparecchiature di bordo, a cui sono stati aggiunti sistemi per il rilevamento di 12 parametri meccanici e un lettore di badge.

Inoltre nei 30 approdi più importanti sono stati installati i pannelli a messaggio variabile, le telecamere e dei computer che comunicano, via modem, direttamente con l'azienda. I pannelli a messaggio variabile, generalmente, visualizzano l'orario previsto di arrivo e la destinazione degli ultimi 4 mezzi. Si ha anche la possibilità di visualizzare, nel caso fosse necessario, qualsiasi informazione per gli utenti (es. eventuali astensioni per motivi sindacali, acqua alta, ecc.). Attraverso le telecamere si ha, invece, la possibilità di monitorare i flussi dei passeggeri agli approdi e nel caso di sovraffollamento la ACTV può intervenire ad esempio mettendo in servizio un natante di riserva.

I dati inerenti alla flotta vengono gestiti e memorizzati dalla torre di controllo con un polling flessibile, che permette di avere, via radio, approssimativamente 400 contatti per minuto. Questo significa che i dati di posizione e di velocità dei natanti vengono aggiornati circa ogni 20 secondi.

La gestione dei dati dei natanti, dei pannelli e delle agli approdi viene demandata ad appositi software. Uno di questi programmi si chiama "Gestore Flotta", il quale svolge le seguenti funzioni:

- ❖ acquisizione dei messaggi provenienti dai battelli;
- ❖ acquisizione dei dati riguardo il contesto lagunare;
- ❖ rappresentazione grafica dei dati;
- ❖ gestione della cartografia della laguna di Venezia;
- ❖ gestione del Database degli orari del servizio;
- ❖ gestione delle priorità di interrogazione dei vari battelli;
- ❖ invio dei dati al "Gestore Approdi".

Un altro software è denominato "Gestore Approdi", che ha invece il compito di gestire le comunicazioni con gli approdi remoti e di consentire all'operatore di monitorare lo stato dei medesimi e inviare e/o ricevere informazioni da uno o più approdi. L'interfaccia utente, sulla quale è visualizzata una pianta schematica della città di Venezia, consente di visualizzare la sequenza dei messaggi proposti dai pannelli di segnalazione installati sull'approdo remoto e di gestirne l'evoluzione.

Infine il "Gestore Telecamere" consente di visualizzare le immagini digitalizzate acquisite nell'approdo da parte delle telecamere, ivi installate.

L'estensione del sistema al trasporto terrestre comporta una diversa dotazione di bordo:

- ❖ rilevatori di carico (saliti-discesi) alle fermate e sistema di pesatura del carico (compensazione degli errori)
- ❖ odometro di precisione per garantire eventuali perdite di segnale.

### **5.8.2 Utilizzo dei dati del monitoraggio per la valutazione della regolarità del servizio di trasporto pubblico locale**

In generale, nello studio della irregolarità di servizi pubblici di linea occorre distinguere i due casi di servizio “ad intertempo costante” e di servizio “ad orario”:

- 1) nel primo caso l’irregolarità consiste nella non perfetta corrispondenza esistente fra gli intertempi reali e quelli teorici relativi a mezzi susseguentisi su una stessa linea; essa è tipica del trasporto urbano, dove in molti casi gli autobus si susseguono con frequenza elevata (intertempo <10 minuti) e costante.
- 2) nel secondo caso l’irregolarità consiste nello scostamento del tempo di avanzamento di un veicolo rispetto all’orario programmato; l’irregolarità, intesa come mancanza di puntualità, è importante soprattutto per quanto riguarda il trasporto extraurbano (frequenza bassa, tipicamente 2-3 corse all’ora).

Il trasporto pubblico nel Bacino di Venezia si esercita secondo le due tipologie di servizio descritte, peraltro anche nei servizi urbani la maggior parte delle linee presenta intertempi costanti ma con frequenze non sono molto elevate (al massimo 6 corse all'ora, eccezionalmente 10 corse all'ora). Si ritiene quindi opportuno esprimere la regolarità del servizio offerto sia in termini di intertempi che di puntualità.

Le principali cause che generano l’irregolarità nel trasporto pubblico terrestre e acqueo sono:

- ❖ mancato rispetto degli orari di partenza ai capolinea;
- ❖ fluttuazione della domanda pubblica alle fermate e conseguente variazione dei tempi di imbarco;
- ❖ condizioni di traffico lungo il percorso;
- ❖ semafori (solo terrestri);
- ❖ conflitti di traffico appartenenti a linee diverse in corrispondenza di approdi comuni (solo acqueo);
- ❖ le condizioni meteorologiche e/o marine, come ad esempio nebbia e “acqua alta” (solo acqueo).

Come previsto dalla Carta della Mobilità, è necessario individuare degli opportuni indicatori capaci di rappresentare adeguatamente il livello di regolarità del servizio erogato.

Un primo indicatore, di carattere generale ed indicato anche dalla suddetta Carta, può essere espresso come rapporto tra corse effettuate e corse programmate, che non si ritiene di approfondire in quanto la sua determinazione, in generale, non presenta grosse difficoltà almeno in via concettuale per le aziende. Si è posta invece l’attenzione verso indicatori che descrivano l’irregolarità che si manifesta durante l’atto di trasporto. Questi indicatori, legati alla variabilità degli intertempi oppure alla mancata puntualità nelle varie fermate, sono generalmente difficili da stimare in quanto necessitano di un gran numero di rilevazioni.

Grazie al sistema di monitoraggio e localizzazione previsto, basato sul DGPS, è invece possibile valutare questi parametri.

### 5.8.2.1 STUDIO DEGLI INTERTEMPI - LINEE A FREQUENZA ELEVATA (> 6 CORSE/ORA)

Si definisce intertempo  $I_x$  l'intervallo di tempo intercorrente tra gli arrivi di due veicoli successivi ad una generica fermata  $x$ .

Una misura della irregolarità può consistere nella valutazione degli scarti fra valori degli intertempi reali ( $I_x$ ) e valori teorici ( $I$ ). Questo implicitamente ci indica già che una tale misura sarà funzione del luogo di osservazione. Partendo da queste considerazioni possiamo costruire un coefficiente di irregolarità assoluta  $R_x$  definito come:

$$R_x = \sqrt{E(I_x - I)^2} \quad (1)$$

dove:

$I$  è l'intertempo teorico;

$I_x$  è l'intertempo osservato nella sezione  $x$ ;

$E()$  indica il valore atteso.

La formula precedente può essere riscritta come:

$$R_x = \sqrt{\text{var}(I_x) + (E(I_x) - I)^2} \quad (2)$$

dove  $(E(I_x) - I)$  è il *trend* o *deriva sistematica* degli intertempi, la quale è diversa da 0 se i tempi di percorrenza tendono a crescere o a diminuire nel tempo.

Nel caso in cui  $E(I_x) = I$  si avrà:

$$R_x = \sqrt{\text{var}(I_x)} = \sigma(I_x) \quad (3)$$

quindi la misura della irregolarità assoluta in assenza di deriva è data dalla deviazione standard della distribuzione degli intertempi osservati.

Una misura di irregolarità relativa sarà invece:

$$r_x = \frac{R_x}{E(I_x)} = \sqrt{\frac{\text{var}(I_x)}{E(I_x)^2} + \frac{(E(I_x) - I)^2}{E(I_x)^2}} \quad (4)$$

o anche:

$$r_x^2 = C_x^2 + \alpha_x^2 \quad (4a)$$

dove:

$$C_x^2 = \frac{\text{var}(I_x)}{E(I_x)^2} \quad (5)$$

$$\alpha_x^2 = \left[ \frac{(E(I_x) - I)}{E(I_x)} \right]^2 \quad (6)$$

ovvero:

$$C_x = \frac{\sigma(I_x)}{E(I_x)} \quad (5a)$$

mentre  $\alpha_x$  esprime il trend relativo.

Nell'ipotesi più semplice di assenza di deriva, un indicatore della irregolarità relativa è fornita dal coefficiente di variazione della distribuzione degli intertempi osservati (5a).

Questo coefficiente è un buon misuratore della irregolarità; esso tende ad aumentare con l'aumentare della distanza percorsa dal mezzo, ed assume valore pari a 0 qualora ci si trovi in presenza di regolarità mentre assume valore pari a 1 nel caso di arrivo casuale (poissoniano) dei mezzi, oppure di arrivo regolare di gruppi



di 2 mezzi.  $C_x$  può assumere anche valori maggiori di 1 in presenza di raggruppamenti superiori e/o irregolari.

### 5.8.2.2 DISTRIBUZIONE DEGLI INTERTEMPI

In letteratura, la distribuzione degli intertempi è assimilata ad una legge di probabilità di **Erlang**, cioè:

$$f(I; n, b) = \frac{I^{(n-1)}}{b^n \cdot (n-1)!} \cdot \exp\left(-\frac{I}{b}\right) \quad (7)$$

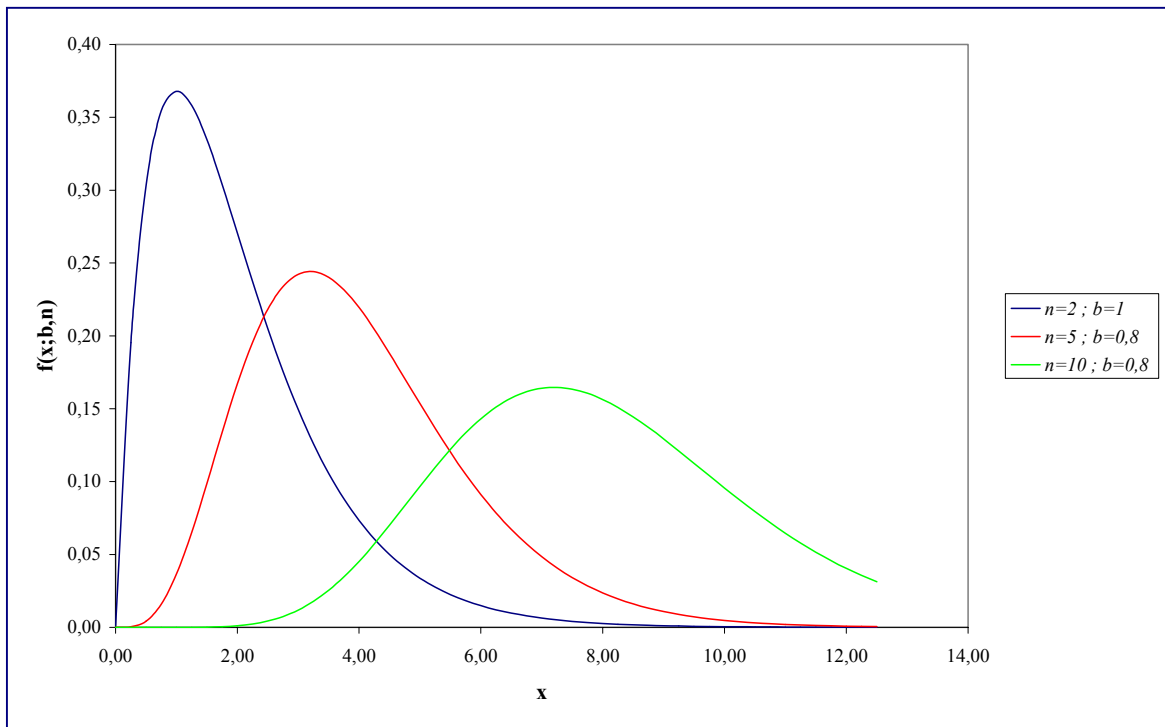
con parametri  $b > 0$  e  $n$  intero, legati alla media ed alla varianza dalle seguenti relazioni:

$$E(I) = n \cdot b \quad (7a)$$

$$\text{Var}(I) = n \cdot b^2 \quad (7b)$$

$b$  è noto anche come parametro di *scala*, mentre  $n$  è il parametro di *forma* in quanto esso (e solo esso) controlla la forma della distribuzione.

Questa legge di probabilità rappresenta un caso particolare ( $n$  intero) della distribuzione **gamma**:



$$f(x; \alpha, \beta) = \frac{x^{(\alpha-1)}}{\beta^\alpha \cdot \Gamma(\alpha)} \cdot \exp\left(-\frac{x}{\beta}\right) \quad (8)$$

dove:

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} x^{(\alpha-1)} \cdot e^{-x} dx ;$$

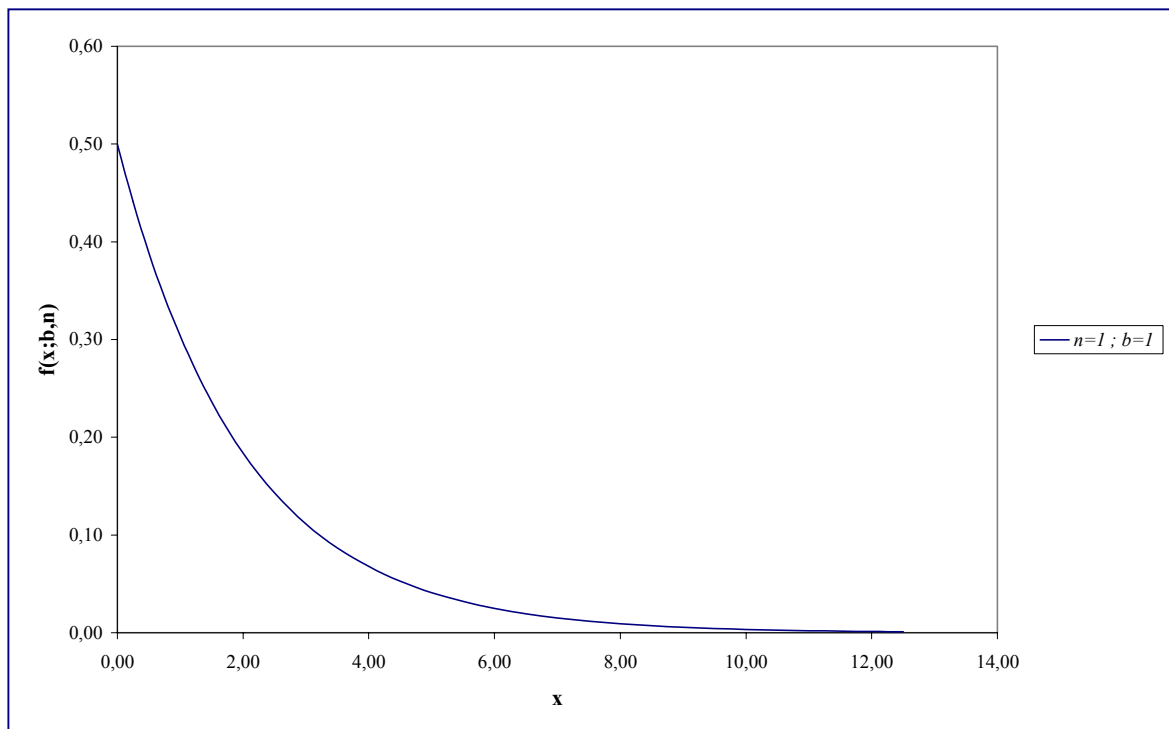
$\alpha$  è il parametro di *forma*;

$\beta$  è il parametro di *scala*.

Si noti che quando il parametro  $n$  è pari a 1 la (7) coincide con la legge di distribuzione **esponenziale**:

$$f(x; \vartheta) = \frac{1}{\vartheta} \cdot \exp\left(-\frac{x}{\vartheta}\right) \quad (9)$$

con parametro  $\vartheta$ .



### 5.8.2.3 PRINCIPALI EFFETTI DELLA IRREGOLARITÀ

L'irregolarità genera effetti che si ripercuotono sia sulla qualità del servizio, sia sui costi di gestione dello stesso. I principali effetti sulla qualità sono:

1. l'aumento del tempo di attesa alle fermate;
2. riduzione della capacità "effettiva" di trasporto, accompagnata da aumento del disagio degli utenti dovuto al sovraffollamento.

#### 5.8.2.4 TEMPO DI ATTESA ALLA FERMATA

Assimilando la legge degli arrivi dei passeggeri ad una fermata come un processo di Poisson con tasso  $\lambda$ , la legge di probabilità del numero degli arrivi alla fermata  $x$  durante l'intervallo  $I_x$  è espressa da:

$$f(y, \lambda I_x) = \frac{(\lambda I_x)^y}{y!} \cdot \exp(-\lambda I_x) \quad (10)$$

Tenendo conto di questa legge di distribuzione degli arrivi e detto  $t_x$  il tempo intercorrente tra l'arrivo del generico utente e l'arrivo del veicolo, la formula generale per la media del tempo di attesa in corrispondenza della generica fermata  $x$  è data da:

$$E(t_x) = \frac{E(I_x^2)}{2 \cdot E(I_x)} \quad (11)$$

La (11) può esprimersi in termini di media e di varianza di  $I_x$ , e tenendo conto della (5) si ottiene:

$$E(t_x) = \frac{E(I_x)}{2} \cdot \left( 1 + \frac{\text{Var}(I_x)}{E(I_x)^2} \right) = \frac{E(I_x)}{2} \cdot (1 + C_x^2) \quad (12)$$

La formula evidenzia chiaramente il peso che l'irregolarità esercita sul tempo di attesa.

Un valore particolare del tempo di attesa è quello sopportato dagli utenti giunti alla fermata subito dopo la partenza di un mezzo che viene indicato come tempo massimo di attesa  $t_x^{\max}$ . Anch'esso è una variabile aleatoria la cui distribuzione è uguale a quella degli intervalli  $I_x$ . Pertanto la probabilità che un utente attenda un tempo massimo superiore ad un prefissato valore  $\varepsilon$  è data da:

$$\text{Prob}[t_x^{\max} > \varepsilon] = 1 - F[\varepsilon] \quad (13)$$

dove  $F[\varepsilon]$  è la funzione di distribuzione cumulativa di  $t_x^{\max}$ .

#### 5.8.2.5 CAPACITÀ DI TRASPORTO E ROTTURA DEL SERVIZIO

L'irregolarità del servizio ha conseguenze negative sulla capacità di trasporto di una linea (più marcate nel caso di una linea automobilistica). In pratica, a seguito dell'irregolarità, la capacità effettiva di trasporto si riduce sensibilmente quando si ponga un limite al rischio di avere "rotture di servizio", con conseguente aumento dei costi di gestione, a parità di numero degli utenti. Si dice che si ha una "rottura di servizio" quando non tutti gli utenti in attesa alla fermata riescono a salire sul primo mezzo di linea in arrivo. Accettare un rischio del 10% significa o che un mezzo su 10 si trova in condizioni di sovraccarico per cui non può far salire altri passeggeri alle fermate, oppure che il 10% degli utenti non riesce a salire sul primo mezzo in arrivo. Per offrire un buon servizio si dovrebbe tenere tale rischio al di sotto di qualche punto percentuale (2-3 %).

Nel caso del trasporto pubblico urbano è stata determinata una semplice relazione che lega la capacità effettiva usufruibile dall'utenza  $P_u$ , con la capacità teorica  $P_t$ , calcolata in posti/ora, relativa ad una linea con coefficiente di irregolarità  $C$ :

$$P_u = \frac{P_t}{1 + F_R \cdot C} \quad (14)$$

essendo  $F_R$  il coefficiente del frattile considerato per la probabilità di rischio ( $R$ ) di rottura del servizio. Il parametro  $R$  può essere considerato come un indice di qualità del servizio.

#### **5.8.2.6 STUDIO DELLA PUNTUALITÀ - LINEE A ORARIO E CON FREQUENZA $\leq$ 6 CORSE/ORA**

La mancata qualità del servizio di trasporto pubblico di linea, intesa come mancanza di puntualità di una corsa appartenente ad una linea di trasporto pubblico, viene riferita a scostamenti, sia in anticipo, sia in ritardo, degli istanti di partenza, arrivo o transito rispetto all'orario programmato. Occorre individuare una misura della puntualità attraverso una serie di indicatori, i quali dovranno assumere valore unitario per la corsa "in orario", valori man mano inferiori al procedere del degrado del servizio prestato dalla singola corsa. Occorre quindi determinare un sistema di valutazione della puntualità per i seguenti elementi:

- 1) una singola corsa in un giorno;
- 2) la stessa corsa in giorni diversi;
- 3) un gruppo di corse (appartenenti a una fascia oraria) nello stesso giorno;
- 4) un'intera linea di trasporto in un periodo determinato (giornaliero o mensile);
- 5) un gruppo di linee di trasporto (rete di trasporto) in un periodo determinato (giornaliero o mensile).

Il valore di tale indicatore diviene elemento di valutazione della puntualità e come tale inserito nei Contratti di Servizio come misura quantitativa.

#### **5.8.2.7 RITARDI E ANTICIPI E LORO VALUTAZIONE**

La funzione di una linea di trasporto consiste nella dislocazione spazio-temporale di viaggiatori lungo il suo tracciato; pertanto agli effetti del tempo di viaggio, che si assume come componente essenziale del costo generalizzato dello spostamento tra una coppia di punti di origine e di destinazione, la mancanza di puntualità del servizio ne influenza negativamente il valore qualora ne comporti un aumento rispetto a quello preventivato dal viaggiatore, sulla base dell'orario esposto al pubblico.

##### ***Ritardo***

L'arrivo di un mezzo in ritardo influenza negativamente il tempo di viaggio, aumentandolo di una quantità pari al ritardo stesso, per i viaggiatori che scendono alla fermata affetta da ritardo; mentre una partenza in ritardo non opera necessariamente in modo altrettanto negativo, perché esiste la possibilità di un recupero nelle tratte intermedie tra il punto di salita e quello di discesa del singolo viaggiatore.

##### ***Anticipo***

Analogamente, ma in modo più complesso, una partenza anticipata non riduce necessariamente il tempo di viaggio di chi utilizza il mezzo in anticipo, in quanto diminuisce unicamente il tempo di attesa rispetto a quello previsto; essa comporta invece un aumento del tempo di viaggio degli utenti che, presentandosi alla fermata di salita in tempo ancora utile secondo l'orario programmato del mezzo, lo perdono e sono obbligati ad attendere il mezzo successivo. Un anticipo in arrivo invece, essendo sostanzialmente inaspettato, non comporta necessariamente particolari vantaggi per il viaggiatore.

La complessità della valutazione degli effetti degli anticipi è riferita quindi al caso di partenze anticipate, in quanto l'aumento del tempo di viaggio (pari all'intervallo da orario rispetto alla corsa successiva) va calcolato solo per i viaggiatori che non riescono ad utilizzare la corsa in anticipo e devono utilizzare la successiva. Per tale motivo, in caso di analisi di una singola corsa, conviene stimare il numero di viaggiatori che perdono la corsa partita in anticipo come quota dei viaggiatori che riescono comunque a utilizzarla, mentre nel caso di valutazione aggregata per fasce orarie, con una certa consistenza di servizio offerto (numero di corse), la valutazione del flusso totale in salita alla fermata interessata da un anticipo in partenza si può ritenere sufficientemente rappresentativa del numero totale di viaggiatori che si presentano alla

fermata nel periodo considerato, a meno di gravi situazioni di rottura del servizio (viaggiatori non accolti a bordo per insufficienza di spazio dovuto ad accavallamento delle corse).

In caso di anticipo occorre pertanto sviluppare ipotesi relativamente al tasso di arrivo dei viaggiatori alle fermate durante l'intertempo tra i transiti di due corse successive, tenendo presente che il valore dell'aumento del tempo di viaggio è strettamente dipendente dal valore assoluto dell'intertempo. Risulta opportuno a questo effetto distinguere il comportamento degli arrivi alle fermate di linee a:

- 1) basso intertempo (ad es. ( 10 min.), per le quali si possa ipotizzare un arrivo a tasso costante dei viaggiatori con tempo medio di attesa pari alla metà dell'intertempo, in tal caso:
  - a) la quota di utenti danneggiati da un anticipo si può porre proporzionale al rapporto tra anticipo e intertempo;
  - b) il tempo da aggiungere al tempo di viaggio programmato (ritardo) si può porre pari all'intertempo più metà valore dell'anticipo;
- 2) alto intertempo (ad es. > 10 min.), per le quali si possa ragionevolmente individuare un valore massimo di inizio attesa per il primo viaggiatore in attesa e il valore minimo entro il quale una elevatissima percentuale di viaggiatori (ad es. il 95%) si presenta alla fermata, in tal caso:
  - a) la quota di utenti danneggiati si può porre:
    1. pari a zero se l'anticipo non supera la soglia minima;
    2. proporzionale al rapporto tra i due valori di attesa massima e minima se l'anticipo assume valore intermedio;
    3. pari a cento se l'anticipo assume valore superiore alla soglia massima;
  - b) il tempo da aggiungere al tempo di viaggio programmato (ritardo) si può porre corrispondentemente:
    4. pari a zero se l'anticipo non supera la soglia minima;
    5. pari all'intertempo più metà della differenza tra anticipo e soglia minima se l'anticipo assume valore intermedio tra i due valori di attesa massima e minima;
    6. pari all'intertempo più metà della soglia massima se l'anticipo assume valore superiore alla soglia massima.

Altro significato ha invece l'anticipo di una linea inserita in una struttura di rete con coincidenze, per le quali il superamento di una soglia determinata (tempo di corrispondenza tra corse) può comportare la perdita della corsa da parte di tutti i viaggiatori "coincidenti".

#### **5.8.2.8 LUOGO DELLA MISURAZIONE**

Da quanto premesso, si deduce che le misure di anticipi e ritardi, riferiti a un trasporto di linea, devono opportunamente essere effettuate alle fermate, piuttosto che in punti intermedi della linea stessa, e che è opportuno ove possibile valutare distintamente gli anticipi e i ritardi, distinguendo ulteriormente tra anticipi in partenza e ritardi in arrivo qualora tali valori si differenzino significativamente per particolari modalità di trasporto che presentino elevati tempi di sosta alle fermate.

#### **5.8.2.9 INDICATORI**

Possono essere elaborati due tipologie di indicatori, in relazione alle informazioni disponibili circa l'utilizzo della linea:

- 1) la prima tipologia è riferita allo scostamento in valore assoluto, ed è espressa come percentuale delle corse che hanno presentato scostamenti non superiori a un certo valore, considerato tollerabile;
- 2) la seconda tipologia è riferita al rapporto tra tempo di viaggio da orario e tempo di viaggio effettivo, ed è espressa da un valore uguale o inferiore all'unità.

È poi evidente che una linea con andamento irregolare rispetto all'orario programmato, con ritardi e/o anticipi variabili lungo le singole tratte, introduce variazioni differenziate tra i tempi complessivi di viaggio per viaggiatori interessati a diverse relazioni (coppie di fermate di salita e di discesa), e che un indicatore efficace della puntualità dovrebbe pesare in modo diverso anticipi e ritardi relativi a correnti di traffico di diversa consistenza.

Una misura dello scostamento d'orario di arrivo effettuata ad esempio al capolinea finale di una corsa in ambito urbano potrebbe infatti non essere indicativa della differenza tra tempo di viaggio atteso e tempo di viaggio effettivo per tutti i viaggiatori che l'hanno utilizzata: i capolinea sono spesso situati in ambiti periferici, nei quali è presente viabilità che consente in qualche occasione il recupero parziale di tempi di ritardo accumulati nell'attraversamento delle aree centrali, maggiormente congestionate, e ivi la percentuale dei viaggiatori in discesa è troppo bassa per essere indicativa del reale utilizzo. Ciò significa che un arrivo "quasi" in orario, con recupero di un precedente ritardo nelle ultime tratte periferiche con pochi viaggiatori in discesa, potrebbe fornire un indicatore non troppo negativo per una corsa che può invece aver accumulato forti ritardi a metà percorso, influenzando quindi negativamente il tempo di viaggio della maggior parte dei viaggiatori in modo non direttamente rilevabile.

A loro volta, quindi, le due tipologie di indicatori (percentuale delle corse "in orario", rapporto tra tempi di viaggio programmati ed effettivi), si articolano in base al peso che viene dato alla singola relazione interessata, unitario o proporzionale alla quota della specifica corrente di traffico sul complesso dei viaggiatori.

La scelta dell'uno o dell'altro sottotipo di indicatore è evidentemente connessa alla disponibilità o meno di rilievi circa l'utilizzo effettivo della corsa, o quanto meno di stime circa tale utilizzo.

### **5.8.2.10 PERCENTUALE DI CORSE IN ORARIO**

La prima tipologia di indicatori comporta l'individuazione di uno o più valori di soglia ( $R^*$ ) oltre i quali la corsa viene classificata in ritardo, di crescente gravità. Per ovviare alle difficoltà di assunzione del ritardo in un punto singolare (ad esempio, il capolinea di arrivo) come entità del ritardo medio lungo la corsa, conviene definire il ritardo medio della corsa come il ritardo mediamente sopportato da tutti i viaggiatori.

Il ritardo per un viaggiatore tra una coppia di fermate è costituito da due elementi:

- 1) l'eventuale perditempo alla partenza in caso di anticipo, valutabile come già descritto;
- 2) l'eventuale perditempo all'arrivo in caso di ritardo, che si assume pari al valore del ritardo stesso.

Quindi il ritardo medio lungo la corsa può essere espresso dalla seguente formula:

$$R_m = \frac{\sum_x \left( r_x \cdot d_x + \left( \frac{a_x}{2} + I \right) \cdot s_x^p \right)}{\sum_x (d_x + s_x^p)} \quad (15)$$

dove:

- x rappresenta la generica fermata;
- $r_x$  è il ritardo in x;
- $a_x$  è l'anticipo in partenza in x;
- $d_x$  è il numero di persone scese alla fermata x;
- $s_x^p$  è il numero di persone che perde la corsa a causa della partenza in anticipo del mezzo;
- I è l'intervallo (teorico) tra 2 corse successive.

L'indicatore di regolarità espresso come % di corse in orario vale:

$$\%C_{\text{orario}} = 1 - \frac{n_{\text{ritardo}}(R_m > R^*)}{N_{\text{corse}}^{\text{tot}}} \quad (16)$$

dove:

$N_{\text{corse}}^{\text{tot}}$  è il numero di totale di corse considerate;

$n_{\text{ritardo}}(R_m > R^*)$  è il numero di corse classificate in ritardo, cioè il ritardo medio è maggiore del valore di soglia;

Il primo sottotipo di indicatore, che può essere utilizzato in assenza di rilievi di carico, prevede la valutazione del ritardo medio sopportato dai viaggiatori che possono teoricamente utilizzare la corsa, per tutte le relazioni di traffico potenzialmente servite (che per una linea costituita da  $n$  fermate compresi i capilinea corrispondono a  $(n^2-n)/2$ ; in altri termini si assume che tutte le relazioni presentino flussi di traffico unitari.

Il secondo sottotipo di indicatore comporta invece la valutazione del ritardo medio sulla base di rilievi di saliti e discesi sulla corsa, applicando a ciascun flusso di viaggiatori in discesa alla fermata l'eventuale ritardo in arrivo e valutando, come a suo luogo descritto, il numero di viaggiatori lasciati a terra sulla base del numero di viaggiatori saliti alla fermata, cui applicare il ritardo conseguente il transito anticipato.

Esso presenta da un lato il vantaggio dell'immediatezza e dell'intuitività della rappresentazione, dall'altro i seguenti svantaggi:

- 1) arbitrarietà delle soglie adottate;
- 2) indifferenza rispetto alla tipologia della linea, mancando qualsiasi riferimento alla durata del servizio: i differenti regimi di esercizio per linee di diversa lunghezza non vengono infatti adeguatamente confrontati.

Dal punto di vista del viaggiatore, infine, l'uso di tale indicatore presuppone la costanza del valore marginale del tempo di viaggio al variare della durata del viaggio stesso, come se un ritardo di 5' per un tragitto di 60' venisse percepito con la stessa negatività di un ritardo di 5' per un tragitto di 10'.

#### 5.8.2.11 INDICE DI PUNTUALITÀ

Il secondo tipo di indicatore, come già anticipato, è costituito dal rapporto tra tempo di viaggio minimo (programmato) ed effettivo.

Il tempo di viaggio effettivo per il viaggiatore unitario è costituito da tre elementi:

- 1) l'eventuale perditempo alla partenza in caso di anticipo, valutabile come descritto a suo luogo;
- 2) il tempo di viaggio programmato;
- 3) l'eventuale perditempo all'arrivo in caso di ritardo, che si assume pari al valore del ritardo.

Anche in questo caso il primo sottotipo fa riferimento ad una situazione teorica di flussi unitari tra tutte le coppie di relazioni possibili, in mancanza di rilevazioni di traffico: i relativi valori possono facilmente essere calcolati.

Il secondo sottotipo prevede di pesare i ritardi sulle singole relazioni proporzionalmente alla quota del traffico totale che le interessa, secondo la disponibilità dei dati di frequentazione.

Solitamente, le imprese di trasporto dispongono di dati di frequentazione delle singole fermate (saliti e discesi), eventualmente disaggregati per corsa o per fascia oraria, mentre in linea teorica il peso assunto fa riferimento alla singola relazione salita-discesa, dato generalmente non disponibile in quanto rilevabile non

solo con mero conteggio, anche automatizzabile, bensì con intervista diretta o con sistemi più sofisticati non ancora diffusi (ad esempio, la rilevazione della relazione tra fermata di salita e di discesa a mezzo di sensori di prossimità con titoli di viaggio appositi).

In pratica, la valutazione del ritardo complessivo può essere comunque effettuata applicando ai saliti e ai discesi gli aumenti del tempo di viaggio dovuti rispettivamente ad anticipi in partenza e ritardi in arrivo, e la valutazione del tempo complessivo di viaggio programmato viene calcolata moltiplicando il carico presente lungo una singola tratta (fra due fermate successive) per il rispettivo tempo di percorrenza programmato.

Quindi l'indice di puntualità può esprimersi come:

$$P = \frac{T_{\text{progr}}}{T_{\text{eff}}} = \frac{T_{\text{progr}}}{T_{\text{progr}} + T_{\text{rit}}} \quad (17)$$

dove:

$T_{\text{progr}}$  è il tempo di viaggio programmato;

$T_{\text{rit}}$  è il perditempo complessivo legato ai ritardi in arrivo e agli anticipi in partenza.

In particolare:

$$T_{\text{progr}} = \sum_x b_{x,x-1} \cdot t_{x,x-1} \quad (18)$$

con:

$b_{x,x-1}$  uguale al numero di persone a bordo tra la fermata  $x$  e la fermata  $(x-1)$ ; in corrispondenza del capolinea di partenza è pari a 0 ( $b_{1,0} = 0$ ). Questo termine può essere espresso in termini di  $s_x$  e  $d_x$ :

$$b_{x,x-1} = \sum_{i=1}^{x-1} (s_i - d_i) \quad (19)$$

$t_{x,x-1}$  è il tempo di percorrenza tra  $(x-1)$  e  $x$ ; vale 0 al capolinea di partenza ( $t_{1,0} = 0$ ).

Mentre:

$$T_{\text{rit}} = \sum_x \left( r_x \cdot d_x + \left( \frac{a_x}{2} + I \right) \cdot s_x^p \right) \quad (20)$$

Per il significato dei simboli si veda la formula (15).

Tale tipologia di indicatore presenta il vantaggio dell'oggettività del raffronto tra valori assoluti e della variazione del valore con continuità tra 1 e 0, e si ritiene prestarsi pertanto meglio della prima per la valutazione della qualità del servizio, anche grazie all'immediato riferimento economico (rapporto tra il costo generalizzato "programmato" e quello sperimentato, espressi in termini di tempo).

Dato che il peso è costituito dal numero di viaggiatori per la rispettiva percorrenza a bordo, diviene immediata l'estensione della valutazione dalla singola corsa a un complesso di corse: ovviamente il dato maggiormente disaggregato (saliti-discesi per singola corsa) consente una più corretta valutazione dell'indice, mentre il riferimento al ritardo medio per arco temporale e ai saliti-discesi nello stesso arco diviene sempre meno significativo all'aumentare del periodo di tempo considerato, soprattutto in presenza di forti disomogeneità dei fattori di carico (punta e morbida).



## 5.9 Integrazione tariffaria e sistemi di bigliettazione automatica

L'integrazione tariffaria è una condizione essenziale e preliminare perché l'utilizzo combinato dei trasporti, sia intermodale (ad esempio autobus e ferrovia), sia tra reti esercite da imprese diverse (ad esempio rete extraurbana e urbana) sia valutato come vantaggioso dal punto di vista dell'utente.

### 5.9.1 Le tariffe in vigore nel Bacino di Venezia

Nel Bacino di Venezia attualmente è in vigore un sistema tariffario extraurbano misto, assai complesso:

- ❖ nella rete ACTV per zone territoriali (tendenzialmente coincidenti con i comuni, in qualche caso con loro aggregazioni o suddivisioni ove richiesto in relazione alle dimensioni);
- ❖ nella rete ATVO e Brusutti e nelle altre reti che servono il territorio per tariffe chilometriche, secondo l'impostazione aziendale, diversa tra impresa e impresa per importi applicati e talora per classi chilometriche.

**Tab. 5.9.1-1: Tariffe ACTV in vigore dal 01/01/2002**

RETI	ZONE TARIFFARIE	Corsa semplice		Andata e ritorno Ordinario	Abbonamento settimanale	Abbonamenti mensili		
		Ordinario	Con Carta Venezia			Ordinario	Lavoratori	Studenti
RETE URBANA VENEZIA	Rete Laguna	3,10 <sup>8</sup> €	0,77 €	5,16 €	-	23,24 €	18,08 €	15,49 €
	Rete Terraferma Urbano Mestre	0,77 <sup>8</sup> €	-	-	-	23,24 €	18,08 €	15,49 €
	Rete Laguna + Terraferma Urbano Mestre	-	-	-	-	26,86 €	21,17 €	18,09 €
RETE URBANA LIDO		0,77 <sup>8</sup> €	-	-	-	-	-	-
RETE URBANA DI CHIOGGIA		0,80 <sup>9</sup> €	-	-	-	22,78 €	17,90 €	15,18 €
LINEE AUTOMOBILISTICHE EXTRAURBANE	Suppl.to tratto Urbano					4,13 €	4,13 €	4,13 €
	All'interno di ogni tratta	0,72 €	-	1,34 €	6,20 €	23,76 €	20,14 €	19,11 €
	Viaggio tra 2 tratte	1,03 €	-	1,96 €	7,75 €	29,95 €	24,79 €	23,24 €
	Viaggio tra 3 tratte	1,55 €	-	2,84 €	9,30 €	36,15 €	27,37 €	26,34 €
	Viaggio tra 4 tratte	2,07 €	-	3,87 €	9,81 €	38,22 €	30,47 €	29,44 €
	Viaggio tra 5 tratte	2,17 €	-	4,13 €	10,33 €	39,25 €	32,54 €	32,02 €
	Viaggio tra 6 tratte	2,32 €	-	4,39 €	10,85 €	41,83 €	35,12 €	33,05 €
	Viaggio tra 7 tratte	2,58 €	-	4,65 €	11,36 €	43,90 €	38,22 €	35,12 €
	Viaggio tra 8 tratte	3,10 €	-	5,16 €	11,88 €	48,03 €	40,80 €	37,18 €
	Viaggio tra 9 tratte	3,62 €	-	6,20 €	12,91 €	51,65 €	42,87 €	42,35 €
	Viaggio tra 10 tratte	4,13 €	-	7,49 €	13,94 €	54,74 €	51,65 €	51,65 €

<sup>8</sup> Biglietto con validità 60 minuti

<sup>9</sup> Biglietto con validità 80 minuti

**Tab. 5.9.1-2: Tariffe ATVO in vigore dal 01/01/2002**

Fascia	Da km. a km.	Corsa Semplice C.S.		Andata e Ritorno 2 C.S.-12%		ABBONAMENTI						
		Ordinario	Ridotto per studenti Abb.	Ordinario	Ridotto per studenti Abb.	Ordinari (30 gg.) Mensile V06	Lav/Stud. (26gg.) Mensile V01-02-03	Lav/Stud. (15gg.) quindic. V01-2-3-6	Lav. (6 gg.) settim. V01-03	Studenti 10 mesi V02	Lavoratori 12 mesi V01-V03	Lavoratori 3 mesi V01-V03
1	0,1-5	-	-	-	-	27,50 €	22,80 €	15,90 €	9,00 €	190,00 €	228,00 €	60,00 €
	0,1-7	0,80 €	0,60 €	1,40 €	1,10 €	-	-	-	-	-	-	-
2	5,1-12	-	-	-	-	35,50 €	29,60 €	20,60 €	11,00 €	247,70 €	296,00 €	78,00 €
	7,1-14	1,40 €	1,10 €	2,40 €	2,00 €	-	-	-	-	-	-	-
3	12,1-20	-	-	-	-	43,90 €	36,50 €	25,40 €	14,00 €	304,90 €	365,00 €	96,00 €
	14,1-20	1,80 €	1,40 €	3,10 €	2,50 €	-	-	-	-	-	-	-
4	20,1-30	2,30 €	1,80 €	4,00 €	3,20 €	49,80 €	41,30 €	28,60 €	16,00 €	344,60 €	413,00 €	109,00 €
5	30,1-42	2,70 €	2,20 €	4,80 €	3,80 €	53,50 €	44,50 €	30,70 €	17,00 €	371,10 €	445,00 €	117,00 €
6	42,1-50	3,10 €	2,50 €	5,40 €	4,30 €	56,10 €	46,60 €	32,30 €	18,00 €	389,10 €	466,00 €	123,00 €
7	50,1-64	3,4 €	2,70 €	6,00 €	4,80 €	58,80 €	49,20 €	33,90 €	19,00 €	411,30 €	492,00 €	130,00 €
8	64,1-76	3,90 €	3,10 €	6,90 €	5,50 €	61,90 €	51,90 €	35,50 €	20,00 €	433,00 €	519,00 €	137,00 €
9	76,1-88	4,30 €	3,40 €	7,60 €	6,00 €	64,10 €	54,00 €	37,10 €	20,00 €	451,00 €	540,00 €	143,00 €
10	88,1-100	4,80 €	3,80 €	8,40 €	6,70 €	66,70 €	56,10 €	38,10 €	21,00 €	468,50 €	561,00 €	148,00 €
11	100,1-112	5,30 €	4,20 €	9,40 €	7,40 €	69,30 €	58,80 €	39,70 €	22,00 €	490,70 €	588,00 €	155,00 €
12	112,1-124	5,80 €	4,60 €	10,40 €	8,10 €	72,00 €	60,90 €	41,30 €	23,00 €	508,20 €	609,00 €	161,00 €
13	124,1-148	7,00 €	5,60 €	12,50 €	9,80 €	75,20 €	64,10 €	43,40 €	24,00 €			
14	148,1-172	8,00 €	6,40 €	14,30 €	11,20 €	78,30 €	67,80 €	45,00 €	25,00 €			
15	172,1-196	9,30 €	7,40 €	16,50 €	13,00 €							
16	196,1-220	10,60 €	8,50 €	18,80 €	14,80 €							

**Tab. 5.9.1-3: Tariffe SITA in vigore dal 01/09/2002**

Fascia	Da km.  a km.	Corsa Semplice C.S.		ABBONAMENTI												
		Ordinario	A bordo	Sett.le 6 gg. Lun-Sab	Mensile		Annuali		Pensionati		SITA+APS		SITA+APS+LA MARCA		SITA+APS+FTV	
					Lav/Stud. Valido 26 gg.	Ordinario (30 gg.)	Lav. Dip. 12 mesi gg. feriali	Studenti Da Settembr e a Giugno gg feriali	Invalidi Sconto 80% Vale 30 gg.	InvalidiSc onto 95% Vale 30 gg.	Studenti Vale 26 gg.	Lav. Dip.. Vale 26 gg.	Studenti Vale 26 gg.	Lav. Dip. Vale 26 gg.	Studenti Vale 26 gg.	Lav. Dip. Vale 26 gg.
1	0-5	0,85 €	2,00 €	9,00 €	23,50 €	30,50 €	235,00 €	188,00 €	6,10 €	1,53 €	31,75 €	35,00 €	31,50 €	34,75 €	32,35 €	35,60 €
2	5,1-12	1,40 €	3,00 €	11,70 €	28,00 €	36,50 €	280,00 €	224,00 €	7,30 €	1,83 €	36,25 €	39,50 €	41,80 €	45,05 €	36,95 €	40,20 €
3	12,1-20	1,85 €	3,00 €	14,30 €	35,50 €	42,00 €	355,00 €	284,00 €	8,40 €	2,10 €	43,75 €	47,00 €	47,00 €	50,25 €	44,15 €	47,40 €
4	20,1-30	2,35 €	4,00 €	15,40 €	40,50 €	47,50 €	405,00 €	324,00 €	9,50 €	2,38 €	48,75 €	52,00 €	50,10 €	53,35 €		
5	30,1-42	2,90 €	4,00 €	17,00 €	44,50 €	50,50 €	445,00 €	356,00 €	10,10 €	2,53 €	52,75 €	56,00 €	53,70 €	56,95 €		
6	42,1-50	3,40 €	5,00 €	19,00 €	48,50 €	54,50 €	485,00 €	388,00 €	10,90 €	2,73 €	56,75 €	60,00 €	54,75 €	58,00 €		
7	50,1-64	3,95 €	5,00 €	20,60 €	51,50 €	57,50 €	515,00 €	412,00 €	11,50 €	2,88 €	59,75 €	63,00 €	57,30 €	60,55 €		
8	64,1-76	4,40 €	6,00 €	21,20 €	53,00 €	61,50 €	530,00 €	424,00 €	12,30 €	3,07 €	61,25 €	64,50 €				
9	76,1-88	4,90 €	6,00 €	22,20 €	55,50 €	64,50 €	555,00 €	444,00 €	12,90 €	3,23 €	63,75 €	67,00 €				
10	88,1-100	5,30 €	7,00 €	23,20 €	58,00 €	67,00 €	580,00 €	464,00 €	13,40 €	3,35 €	66,25 €	69,50 €				
11	100,1-112	5,90 €	7,00 €	23,80 €	60,50 €	69,50 €	605,00 €	484,00 €	13,90 €	3,48 €	68,75 €	72,00 €				
12	112,1-124	6,50 €	8,00 €	24,80 €	63,00 €	72,50 €	630,00 €	504,00 €	14,50 €	3,63 €	71,25 €	74,50 €				
13	124,1-136	7,10 €	8,00 €	26,40 €	67,00 €	75,00 €	670,00 €	536,00 €	15,00 €	3,75 €	75,25 €	78,50 €				
14	136,1-148	7,80 €	9,00 €	28,00 €	71,00 €	77,50 €	710,00 €	568,00 €	15,50 €	3,88 €	79,25 €	82,50 €				
15	148,1-160	8,45 €	9,00 €	30,20 €	76,50 €	80,50 €	765,00 €	612,00 €	16,00 €	4,00 €	84,75 €	88,00 €				
16	160,1-172	9,48 €														
17	172,1-184	10,51 €														
18	184,1-196	11,54 €														
19	196,1-208	12,57 €														
20	208,1-220	13,60 €														
21	220,1-232	14,63 €														
22	232,1-244	15,66 €														
23	244,1-256	16,69 €														
24	256,1-268	17,72 €														
25	268,1-280	18,75 €														
26	280,1-292	19,78 €														

**Tab. 5.9.1-4: Tariffe Regione Veneto Trenitalia in vigore dal 01/01/2002**

Da km. a km.	Corsa Semplice C.S.			ABBONAMENTO							
	1 Classe	2 Classe Tariffa n. 39/21/1		SETTIMANALE Tariffa n. 40/21/D		MENSILE Tariffa n. 40/21/A		TRIMESTRALE Tariffe n. 40/21/B		ANNUALE Tariffa n. 40/21/C	
		Adulti	Ragazzi <sup>10</sup>	1 Classe	2 Classe	1 Classe	2 Classe	1 Classe	2 Classe	1 Classe	2 Classe
1-10	1,50 €	1,03 €	1,03 €	9,81 €	6,71 €	30,99 €	20,14 €	83,15 €	53,71 €	278,89 €	185,92 €
11-20	1,96 €	1,39 €	1,03 €	14,46 €	9,81 €	43,90 €	29,44 €	117,75 €	78,50 €	408,00 €	272,17 €
21-30	2,69 €	1,91 €	1,03 €	18,59 €	12,39 €	55,78 €	37,18 €	148,74 €	99,16 €	514,91 €	343,44 €
31-40	3,41 €	2,32 €	1,19 €	21,69 €	14,46 €	65,07 €	43,38 €	172,50 €	115,17 €	601,16 €	400,77 €
41-50	4,18 €	2,79 €	1,39 €	23,24 €	15,49 €	69,72 €	46,48 €	187,99 €	123,43 €	644,54 €	429,69 €
51-60	4,49 €	3,20 €	1,60 €	24,79 €	16,53 €	73,34 €	49,06 €	195,74 €	130,66 €	680,17 €	453,45 €
61-70	5,16 €	3,62 €	1,81 €	26,34 €	17,56 €	77,98 €	52,16 €	208,13 €	138,93 €	722,52 €	481,85 €
71-80	5,89 €	4,03 €	2,01 €	26,86 €	18,08 €	82,12 €	54,74 €	218,46 €	145,64 €	758,16 €	505,61 €
81-90	6,51 €	4,39 €	2,22 €	29,44 €	19,63 €	87,28 €	58,36 €	232,92 €	155,45 €	808,77 €	539,18 €
91-100	7,23 €	4,80 €	2,43 €	30,99 €	20,66 €	92,96 €	61,97 €	246,87 €	164,75 €	858,87 €	572,75 €
101-110		5,27 €	2,63 €	32,54 €	21,69 €	97,61 €	65,07 €	259,26 €	173,01 €	901,73 €	601,16 €
111-120		5,73 €	2,89 €	34,09 €	22,72 €	102,26 €	68,17 €	271,66 €	181,28 €	945,12 €	630,08 €
121-130		6,20 €	3,10 €	35,64 €	23,76 €	105,87 €	70,75 €	281,99 €	187,99 €	980,75 €	653,83 €
131-140		6,56 €	3,31 €	36,15 €	24,27 €	110,01 €	73,34 €	292,83 €	195,22 €	1016,39 €	677,59 €
141-150		6,92 €	3,46 €	37,70 €	25,31 €	113,62 €	75,92 €	302,64 €	201,93 €	1052,02 €	701,35 €
151-160		7,39 €	3,72 €	39,25 €	26,34 €	117,75 €	78,50 €	312,97 €	208,65 €	1087,66 €	725,11 €
161-170		7,85 €	3,93 €	40,28 €	26,86 €	121,37 €	81,08 €	323,82 €	215,88 €	1123,81 €	749,38 €
171-180		8,26 €	4,13 €	41,83 €	27,89 €	125,50 €	83,67 €	333,63 €	222,59 €	1159,45 €	773,14 €
181-190		8,68 €	4,34 €	43,38 €	28,92 €	129,11 €	86,25 €	343,96 €	229,31 €	1195,08 €	796,89 €
191-200		9,09 €	4,54 €	43,90 €	29,44 €	133,25 €	88,83 €	354,81 €	236,54 €	1230,72 €	820,65 €

<sup>10</sup> Da 4 a 12 anni di età.

**Tab. 5.9.1-5: Tariffe La Marca Autoservizi in vigore dal 01/09/2002**

Classe	Da km.  a km.	BIGLIETTI		ABBONAMENTO					
		Corsa Semplice	Andata e Ritorno	Quindicinale <sup>11</sup>	MENSILE				ANNUALE
					Stud./Lav. Val. 26 gg. <sup>12</sup>	Ordinari <sup>13</sup>	Fasce deboli <sup>14</sup>	Fasce deboli <sup>15</sup>	
1	0,0-5,0	1,00 €	1,60 €	16,50 €	25,00 €	32,00 €	3,10 €	6,40 €	210,00 €
2	5,1-12,0	1,70 €	2,70 €	24,50 €	35,50 €	43,50 €	3,10 €	8,70 €	297,00 €
3	12,1-20,0	2,10 €	3,30 €	29,50 €	40,50 €	48,00 €	3,10 €	9,60 €	338,00 €
4	20,1-30,0	2,60 €	4,50 €	31,00 €	43,50 €	52,00 €	3,10 €	10,40 €	365,00 €
5	30,1-42,0	3,00 €	5,10 €	33,50 €	46,50 €	57,00 €	3,10 €	11,40 €	390,00 €
6	42,1-50,0	3,20 €	6,00 €	34,50 €	48,00 €	58,00 €	3,10 €	11,60 €	398,00 €
7	50,1-64,0	3,50 €	6,30 €	35,50 €	50,50 €	59,00 €	3,10 €	11,80 €	422,00 €
8	64,1-76,0	4,00 €	7,20 €	36,50 €	52,00 €	61,50 €	3,10 €	12,30 €	447,00 €
9	76,1-100,0	5,00 €	8,70 €	39,00 €	56,90 €	66,00 €	3,10 €	13,20 €	484,00 €
10	100,1-124,0 <sup>17</sup>	6,00 €	10,50 €	39,50 €	58,50 €	69,50 €	3,10 €	13,90 €	470,00 €
Suburbano <sup>18</sup>		1,00 €		12,00 €	17,00 €	23,50 €		4,70 €	138,00 €
Urbano Montebelluna		1,00 €			18,50 €	24,00 €		4,80 €	
Prol. scolastico		8,93 €		4,30 €	8,00 €				58,00 €

**Tab. 5.9.1-6: Tariffe FTV Ferrovie e Tranvierie Vicentine in vigore dal 01/09/2002**

Classe	Da km. a km.	BIGLIETTO Corsa Semplice	ABBONAMENTO					
			SETTIMANALE			MENSILE		
			Ordinario	Stud./Lav.	Agevolato	Ordinario	Stud./Lav.	Agevolato
1	1,0-5,0	0,95 €	12,50 €	9,70 €	2,60 €	32,10 €	24,10 €	6,70 €
2	5,1-12,0	1,35 €	15,80 €	12,30 €	3,60 €	38,00 €	28,70 €	7,70 €
3	12,1-20,0	1,85 €	18,50 €	13,80 €	4,10 €	47,80 €	35,90 €	9,70 €
4	20,1-30,0	2,45 €	20,60 €	15,90 €	4,60 €	54,80 €	41,50 €	11,30 €
5	30,1-42,0	3,10 €	22,90 €	17,40 €	4,60 €	61,40 €	46,10 €	12,30 €
6	42,1-50,0	3,50 €	23,90 €	17,90 €	5,10 €	67,30 €	50,70 €	13,80 €
7	50,1-64,0	4,10 €	27,20 €	20,50 €	5,60 €	71,70 €	53,80 €	14,40 €
8	64,1-76,0	4,50 €	27,70 €	21,00 €	5,60 €	72,80 €	54,80 €	14,90 €
9	76,1-88,0	5,00 €	29,80 €	22,60 €	6,20 €	76,10 €	57,40 €	15,40 €
10	88,1-100,0	5,45 €	30,40 €	23,00 €	6,20 €	81,00 €	61,00 €	16,40 €
11	100,1-112,0	6,05 €	32,50 €	24,60 €	6,70 €	84,20 €	63,60 €	16,90 €
12	112,1-124,0	6,55 €	34,20 €	26,10 €	7,20 €	88,00 €	66,10 €	17,90 €
13	124,1-136,0	7,05 €	36,90 €	27,70 €	7,70 €	93,40 €	70,20 €	19,00 €
14	136,1-148,1	7,60 €	39,40 €	29,70 €	8,20 €	101,60 €	76,40 €	20,50 €
15	148,1-160,0	8,00 €	41,30 €	31,30 €	8,70 €	108,10 €	81,50 €	22,00 €
16	160,1-172,0	8,60 €	44,00 €	33,30 €	9,20 €	113,00 €	85,10 €	23,10 €
17	172,1-184,0	9,10 €	45,60 €	34,30 €	9,20 €	119,50 €	89,70 €	24,10 €

Il livello di integrazione oggi praticato all'interno della rete ACTV e tra la rete ACTV e ATVO è particolarmente evoluto, soprattutto con riguardo al rapporto tra i servizi automobilistici urbani ed extraurbani e tra questi e la navigazione.

Con lo stesso titolo di viaggio ACTV è possibile utilizzare sui medesimi percorsi sia le linee extraurbane sia le linee urbane prolungate nei comuni di cintura, e i mezzi extraurbani di tipologia suburbana possono essere utilizzati con titoli di viaggio urbani per spostamenti di tipo urbano interni al Comune di Venezia.

<sup>11</sup> L'abbonamento Quindicinale è valido dal 1° al 15° giorno o dal 16° giorno a fine mese

<sup>12</sup> L'abbonamento MENSILE per lavoratori e studenti è valido dal 1° giorno a fine mese (escluse le domeniche)

<sup>13</sup> L'abbonamento ORDINARIO è valido tutti i giorni dal 1° giorno a fine mese

<sup>14</sup> Cav. Vitt. Ven. Inv. Di guerra e di servizio

<sup>15</sup> Altri invalidi

<sup>16</sup> L'abbonamento ANNUALE per studenti è valido dal 1° settembre al 30 giugno dell'anno successivo (escluse le domeniche). Le corse scolastiche comunque vengono garantite nel periodo fissato dalla Sovrintendenza scolastica regionale

<sup>17</sup> Ogni ulteriore scaglione di 12 km. + Euro 2,60

<sup>18</sup> Tratte

Sui servizi urbani ed extraurbani ATVO interni ai comuni del Veneto Orientale è possibile utilizzare titoli di viaggio urbani per spostamenti interni al comune su autolinee extraurbane integrate nel servizio urbano, solitamente peraltro assai limitato.

Con un limitato supplemento agli abbonamenti ACTV (lavoratori e studenti) extraurbani è possibile utilizzare le linee urbane e lagunari ACTV, agli abbonati ACTV e ATVO è possibile utilizzare la linea Alilaguna, agli abbonati ACTV urbani è consentito utilizzare il collegamento ATVO tra Piazzale Roma e l'Aeroporto e tra Mestre FS e l'Aeroporto.

Con la ferrovia Adria-Mestre l'integrazione consiste nella possibilità di utilizzare l'abbonamento ferroviario anche sulle linee extraurbane dell'ACTV parallele o convergenti sulle stazioni ferroviarie.

Come si vede, c'è:

- ❖ un buon livello di integrazione tra i servizi urbani ed extraurbani esercitati da ACTV;
- ❖ un discreto livello di integrazione tra servizi esercitati da ATVO;
- ❖ un limitato livello di integrazione tra ACTV - ATVO - Alilaguna;
- ❖ nessuna integrazione tra autolinee ACTV e di altre imprese di trasporto di altri Bacini (ACTT, SITA);
- ❖ nessuna integrazione tra autobus e ferrovia, se si esclude la limitata esperienza della FAM.

Uno degli obiettivi assegnati alla tariffazione è pertanto quello di consentire una migliore ripartizione della domanda tra le diverse modalità di trasporto e il contesto del Bacino di Venezia fa ritenere che una migliore combinazione dei differenti mezzi unitamente all'integrazione tariffaria con la ferrovia, possono consentire di rispondere più efficientemente alla domanda di mobilità sul territorio, soprattutto in termini di migliore ripartizione modale della domanda di accesso ai centri di Mestre e Venezia, eventualmente spostandola verso il treno.

A tal fine, in occasione dell'aggiornamento del Piano, la Provincia ha provveduto a sviluppare una serie di incontri con tutti i soggetti interessati (enti regolatori e imprese), il cui era di verificare l'esistenza delle condizioni per la realizzazione di un vero sistema tariffario integrato nella provincia di Venezia. L'esame congiunto ha messo in evidenza che non esistono particolari problemi a realizzare un sistema tariffario integrato ma, che permanendo le stesse condizioni al contorno (di informazione; di infrastrutture...) l'obiettivo di fondo (aumentare l'uso del trasporto collettivo facilitandone l'accesso a qualsiasi individuo che si trovi nel territorio della provincia di Venezia) non sarebbe efficacemente raggiunto.

Più produttivo è ritenuto quindi puntare all'"integrazione dell'offerta di trasporto collettivo di persone" nella provincia di Venezia, di cui l'integrazione tariffaria è componente necessaria, ma non sufficiente.

## **5.9.2 L'integrazione dell'offerta di trasporto collettivo di persone**

Vediamo cosa si intende per "spostamento integrato". L'individuo, nei suoi spostamenti sul territorio, ha tre ambiti di interesse:

- 1) urbano (strettamente collegato alla sua vita quotidiana ed alla fruibilità delle "funzioni" economiche e sociali principali);
- 2) suburbano: collegato alla vita di colui che risiede in comunità adiacenti e/o satelliti del centro urbano di riferimento ed alla fruizione delle funzioni economiche e sociali (normalmente di secondo livello o di grande scala) ivi insediate;
- 3) metropolitano: collegato alla vita di colui che risiede in maniera dispersa nel territorio, ovvero in comuni e/o città aventi identità propria (rispetto al centro urbano di riferimento) ed alla fruibilità di tutta la gamma delle funzioni economiche e sociali al di fuori del centro urbano di riferimento.

Il trasporto collettivo per essere "appetibile" all'individuo deve consentire "spostamenti integrati" nei tre ambiti territoriali su esposti. Attraverso l'auto l'individuo ha ottenuto fino ad oggi lo "spostamento integrato" ottimale tra i tre ambiti. Il traffico, le difficoltà di parcheggio, per un verso, l'aumento delle aree protette, delle piste di sbarramento sul territorio (ferrovie; autostrade; superstrade; etc.) e dei meccanismi di scoraggiamento (es. sensi unici) per un altro verso portano l'individuo oggi a conseguire spostamenti integrati meno efficaci che in passato.

La percezione individuale tende a rimuovere questo fatto oggettivo e comunque si preferisce l'auto (una ricerca ha consentito di dimostrare che per uno stesso percorso il tempo stimato dall'individuo coll'auto è sottostimato mentre quello col mezzo pubblico è sovrastimato). La ragione di questo atteggiamento risiede nel fatto che l'individuo non domina tutti gli aspetti dell'integrazione e quindi, in assenza di un quadro certo, assume un atteggiamento difensivo (di sovrastima del tempo di percorrenza) col mezzo pubblico.

Si identificano di seguito gli aspetti da affrontare perché l'individuo possa dominare l'integrazione viaggiando senza auto.

### **5.9.2.1 LA RICONOSCIBILITÀ DEL LUOGO DI ACCESSO AL SISTEMA DI TRASPORTO**

La riconoscibilità è un aspetto essenziale. Una stazione ferroviaria è facilmente riconoscibile per l'aspetto di infrastrutturazione propria che di fatto comporta. Un mezzo che viaggia "in sede propria" è abbastanza riconoscibile: percorrendo la sua sede di scorrimento (le rotaie; una fascia sopraelevata; una corsia preferenziale; etc.) si può raggiungere una fermata in un tempo relativamente breve (perlomeno per tram e metro leggeri). Una fermata autobus e/o una fermata taxi non è riconoscibile. Peraltro una fermata taxi, una volta individuata, consente l'"accesso" (il taxi porta sicuramente il viaggiatore dove vuole) mentre quella autobus potrebbe, una volta individuata, non corrispondere al bisogno di movimento.

Dunque la riconoscibilità ha, nella maggior parte dei casi, bisogno di sussidi informativi. Un individuo giunto in una città non bene conosciuta, senza una mappa stradale con le indicazioni dei tracciati e delle fermate di tutto il sistema del TPL (indipendentemente da modalità e società) e, naturalmente, di tutte le strade non ha una possibilità facile di riconoscere il punto d'accesso al sistema. Se avesse la sua auto il problema è solo di memorizzare il punto in cui la parcheggia.

### **5.9.2.2 L'ATTRATTIVITÀ DELL'OFFERTA ALLA STAZIONE DI FERMATA**

Superato il problema della individuazione della fermata, di nuovo il viaggiatore non domina compiutamente l'integrazione. Le ragioni delle difficoltà possono essere le seguenti:

a) ha una meta o più mete da raggiungere

Con l'auto basta avere una carta stradale ovvero, chiedendo durante il percorso, approssimare per gradi l'obiettivo. Alla fermata, senza preventiva preparazione (il viaggiatore si trova lì in condizioni di emergenza), per poter pianificare il suo percorso, ha bisogno di:

- 1) *una piantina della città dove sia facilmente individuabile il punto in cui si trova od il punto (o i punti) in cui vuole andare;*
- 2) *uno schema delle linee di trasporto pubblico (sovraimpresso alla rete stradale nel caso degli autobus) che gli faccia pianificare eventuali cambi di linea individuandone il codice identificativo.*

b) deve pianificare il suo tempo

Il viaggiatore può avere un'idea di massima sul suo tempo di percorso; dispone (molte volte però in maniera scarsamente leggibile) di una informazione della frequenza di passaggio della linea da lui scelta. Gli manca spesso una informazione sul tempo di attesa per il mezzo da lui individuato per il suo bisogno.

c) deve conoscere il costo del trasporto

Servono:

- 3) *una informazione sulla tariffa che dovrà pagare per il tragitto individuato (l'informazione per il viaggiatore "di una sola corsa" è diversa da quella per il viaggiatore "di più corse nella giornata");*
- 4) *una informazione sulla modalità di acquisto (dove, come) del titolo di viaggio;*
- 5) *un facile accesso per l'acquisto (l'ideale è il guidatore che fa il biglietto, cosa spesso diffusa all'estero, mentre una macchina distributrice automatica può presentare problemi di una messa in funzione "facile", dell'accettazione della moneta o della banconota che l'individuo ha in quel momento, della restituzione del resto in contanti o in biglietti il cui controvalore può essere rimborsato solo presso gli sportelli aziendali o convenzionati).*

Nelle stazioni ferroviarie e metropolitane tutto quanto sopra esposto di solito è disponibile facilmente, alle fermate tram meno (specialmente nelle reti meno moderne) e in quelle di autobus normalmente no.

### **5.9.2.3 LA TRANQUILLITÀ A BORDO DEL MEZZO**

Il viaggiatore, una volta a bordo, deve poter essere in grado di:

- 1) controllare costantemente il percorso che farà: a bordo necessitano, quindi, piantine schematiche (tipo metropolitana) con l'indicazione di tutte le fermate;
- 2) capire dove si trova: le fermate devono riportare il nome leggibile da bordo del mezzo, meglio se la ripetizione del nome avviene a bordo con messaggi vocali od ottici;
- 3) avere relazione col guidatore: variazioni di fermata, cautele, prossima fermata, pagamento biglietto (ove possibile).

#### **5.9.2.4 LA PROBLEMATICHE DELLA INTEGRAZIONE DELL'OFFERTA DI TRASPORTO**

Nel passato, l'integrazione dell'offerta di trasporto collettivo sul territorio è stata realizzata essenzialmente affidando tutto il servizio oggetto dell'integrazione ad un soggetto, societariamente posseduto dall'ente pubblico, e per il trasporto pubblico locale giuridicamente strutturato in forma di azienda comunale o al più consortile, prevedendo con ciò la possibilità di ribaltare direttamente sui bilanci degli enti proprietari le eventuali conseguenze negative dell'integrazione, tipicamente la riduzione degli introiti tariffari. Nel caso del bacino di Venezia, questo ha portato alla costituzione di due aziende consortili, una nell'area Veneziana, l'altra nell'area del Veneto Orientale.

Di fronte all'esigenza di integrare invece diverse modalità di trasporto, tipicamente quella stradale con quella ferroviaria, ci trova nella circostanza in cui soggetti monopolistici sul territorio sono, generalmente, tanti quante le modalità di trasporto. Nel tempo, peraltro, il monopolio ha spesso allontanato le aziende di trasporto dal cliente sbilanciandone il conto economico, mentre l'affermazione dell'auto ha fatto drasticamente diminuire il numero di passeggeri trasportati in modo collettivo. Il cliente si è quindi trovato progressivamente spiazzato rispetto alla sua esigenza di poter disporre di un'offerta di servizio integrato. Le divisioni tra le aziende di trasporto hanno ulteriormente divaricato la frattura col cliente.

Oggi con i problemi di congestione del traffico e di difficoltà di parcheggio per l'uso dell'auto, il cliente è più propenso all'uso del trasporto collettivo. Le sue condizioni per l'uso sono quelle sopra esposte. Necessita pertanto realizzare una integrazione dell'offerta, ricondotta a regole economiche, rimuovendo la condizione storica dei monopoli.

I piani secondo cui agire sembrano essere:

a) La pianificazione integrata (nell'ambito territoriale individuato) dei trasporti nel sistema della mobilità

Esistono problemi di:

infrastrutture che devono essere gerarchizzate e disposte sul territorio per garantire una distribuzione del trasporto collettivo coerente cogli obiettivi di pianificazione;

integrazione delle varie modalità di trasporto collettivo (acqua; ferro; gomma...);

focalizzazione di "nodi principali" per l'integrazione;

accesso e regolazione del traffico privilegiato del trasporto collettivo sulle strutture varie, le infrastrutture di sosta ed i nodi di scambio.

b) La suddivisione tra la gestione dell'infrastruttura e la gestione del trasporto collettivo

La gestione dell'infrastruttura richiede mentalità, professionalità e capacità di relazione col cliente completamente diverse da quelle necessarie per il trasporto. L'integrazione e la competitività economica dell'offerta richiede, peraltro, una possibilità di pianificazione e di gestione coordinata che presuppone il padroneggiamento delle infrastrutture.

In particolare, si individuano i cinque nodi fondamentali della rete del trasporto pubblico della provincia di Venezia in:

- 1) *Venezia Piazzale Roma;*
- 2) *Venezia Stazione Santa Lucia;*
- 3) *Venezia Mestre Stazione;*
- 4) *Tessera Aeroporto;*
- 5) *Fusina;*
- 6) *Cavallino - Treporti Punta Sabbioni.*



I temi da affrontare per integrare l'offerta di trasporto collettivo sul territorio della Provincia di Venezia sono:

- 1) definizione di uno standard di comunicazione (identificazione–sussidi orientativi: mappe e rete; sistema tariffario–orari–segnalazione dei tempi d'attesa ) comune sia a tutto il sistema dell'offerta alle fermate ed a bordo del mezzo;
- 2) riprogettazione complessiva di funzioni e di comunicazione dei 5 nodi principali in una ottica di offerta integrata.
- 3) gestione coordinata delle infrastrutture di fermata;
- 4) integrazione funzionale delle varie modalità e delle varie aziende alle fermate;
- 5) proposta di titolo di viaggio integrato su tutta la rete e l'introduzione di lettori compatibili cogli attuali e futuri titoli di viaggio;
- 6) attività di marketing coordinata.
- 7) raccolta coordinata dei proventi ed una distribuzione coerente ai contratti di servizio convenuti coi vari gestori.

### **5.9.3 La proposta di integrazione tariffaria**

L'integrazione tariffaria che si propone di praticare, fa riferimento alla parte più consistente dell'utenza del trasporto pubblico, gli abbonati, che costituisce il settore maggiormente interessato all'interscambio. Si è assunta la ferrovia, nella configurazione di Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale, come la dorsale su cui appoggiare l'offerta automobilistica pubblica ed individuale. Dal punto di vista metodologico, si ritiene fondamentale uniformarsi alla struttura tariffaria dei servizi ferroviari regionali con i quali concordare le fasi della manovra tariffaria comune.

L'integrazione che si propone di attuare avviene

- 1) tra autobus extraurbani e ferrovia;
- 2) tra autobus extraurbani e rete urbana (soprattutto a Mestre-Venezia);
- 3) tra ferrovia e rete urbana (soprattutto a Mestre-Venezia).

#### **5.9.3.1 INTEGRAZIONE AUTOBUS EXTRAURBANI - FERROVIA**

Su questa base, la proposta si articola nei seguenti aspetti principali:

- ❖ la Provincia assume sulla propria rete lo schema tariffario delle FS relativo alla tariffa regionale Veneto di 2<sup>a</sup> classe;
- ❖ le diverse categorie tariffarie extraurbane (abbonamenti ordinari, studenti, lavoratori) vengono ridotte ad un'unica tariffa;
- ❖ lo scaglionamento delle tariffe avverrà pertanto, per tutta la rete, ogni 10 km, diversamente dalla tariffa a zone attualmente applicata dall'ACTV e dalla tariffa a fasce chilometriche attualmente applicata dall'ATVO.

In questa fase questa impostazione sembra la più fattibile in tempi rapidi perché la ferrovia costituisce comunque un fattore di rigidità operativa ed anche un elemento di omogeneizzazione su tutta la Regione.

Per contro, il recepimento immediato dei livelli tariffari delle ferrovie, con riferimento alla tariffa regionale Veneto di 2<sup>a</sup> classe, può essere squilibrato rispetto all'attuale ammontare delle tariffe automobilistiche per corrispondenti percorrenze.

Sia ACTV - ATVO che le FS emetteranno i loro rispettivi titoli di abbonamento e l'utente potrà così scegliere di volta in volta se utilizzare il servizio su gomma o la Ferrovia e l'attribuzione degli introiti potrà avvenire mediante una verifica periodica delle variazioni della ripartizione modale da effettuarsi da una apposita commissione paritetica.

È così possibile avanzare la considerazione che l'applicazione delle tariffe ferroviarie potrà comportare, nella prima fase di applicazione, una diminuzione degli importi tariffari nelle tratte brevi fino a 10 km, ma un aumento nelle tratte di lunghezza superiore.

Dal momento che la percentuale degli abbonamenti sulla distanza fino a 10/12 km è solo il 28%, l'assunzione delle tariffe F.S. porterebbe ad un introito significativamente più alto all'ACTV.

**Tab. 5.9.3-1: Distribuzione degli abbonati ACTV (a 52 corse/mese) per classe di distanza**

DISTANZA	%
0-5	2,6
5-12	28,7
12-20	28,6
20-30	13,6
30-42	7,3
42-50	2,9
50-64	1,9
64-76	14,3
<b>TOTALE</b>	<b>100</b>

Da una analisi di confronto tra le tariffe lavoratori ATVO e quelle FS (tariffa regionale Veneto di 2<sup>a</sup> classe) nella fascia 0-10 km, le tariffe ATVO sono di due tipologie, una nella fascia 0-7 km e l'altra nella fascia 7,1-14 km con tariffe che nel secondo caso sono sensibilmente superiori a quelle delle FS. Tale scarto è sensibile anche nelle fasce 11-20 km e 21-30 km, molto contenuto nelle fasce da 31 a 60 km mentre la tariffa FS è superiore per le distanze oltre i 60 km.

**Tab. 5.9.3-2: Distribuzione degli abbonati ATVO per distanza**

Classe di distanza	%
0 - 5	8,4
5 - 12	20,9
12 - 20	26,5
20 - 30	20,4
30 - 42	12,8
42 - 50	6,4
50 - 64	3,6
64 - 76	0,8
> 76	0,2
<b>Totale complessivo</b>	<b>100,0</b>

Dal momento che la distribuzione degli abbonati ATVO per classe di distanza evidenzia che la componente oltre i 60 km è trascurabile, non è realisticamente possibile un riaggiustamento delle tariffe ATVO per avere comunque una invariante negli introiti. L'adeguamento non potrà avvenire in ribasso rispetto alle tariffe ATVO attualmente praticate, per cui sarà necessario attivare un processo di progressivo allineamento da concertare con le ferrovie.

Valutato pertanto l'esistenza degli squilibri tra tariffe ferroviarie e tariffe automobilistiche dell'ATVO, in attesa di un processo di riallineamento (su cui dovrà intervenire anche l'ACTV), in una prima fase ATVO può mantenere il proprio titolo di viaggio (abbonamento) cui sommare un nuovo documento per i servizi integrati, ad un prezzo maggiorato almeno del 10% rispetto alla tariffa più elevata tra le due. In questo modo viene praticato un doppio regime che distingue l'utenza interessata alla integrazione, che pagherà un prezzo più alto e quella non interessata che continuerà a pagare un prezzo ordinario.

### **5.9.3.2 INTEGRAZIONE LINEE ATVO CON RETI URBANE DI NAVIGAZIONE**

L'integrazione tariffaria tra ATVO e servizi urbani su gomma e di navigazione ACTV dovrà riguardare in una prima fase gli abbonamenti prevedendo anche la gestione coordinata di alcune biglietterie ed in primo luogo quella di Punta Sabbioni. Gli utenti extraurbani ATVO vengono assimilati agli utenti extraurbani ACTV sommando al loro abbonamento un importo aggiuntivo percentualmente corrispondente all'incremento della tariffa integrata (ex/urbano o lagunare) ACTV su quella base extraurbana.

La ripartizione degli introiti tra ACTV e ATVO potrà avvenire attribuendo all'ACTV parte preponderante della quota di maggiore importo dell'abbonamento integrato. Data la consistenza della rete automobilistica urbana ACTV e considerato che la tipologia dei vettori impiegati non è adatta a servizi di carattere urbano, non si ritiene che l'integrazione tariffaria debba valere in senso opposto, a parte il litorale del Cavallino ed il terminale di Tesserà.

Una tappa successiva può consistere nel riordino totale della struttura tariffaria verso una tariffazione per zone che però necessita della messa in opera di una nuova logistica automatica di distribuzione e di obliterazione dei biglietti particolarmente impegnativa.

### **5.9.3.3 INTEGRAZIONE FERROVIA CON RETI URBANE E DI NAVIGAZIONE**

Si propone l'adozione di uno schema analogo a quello proposto per l'integrazione ATVO, esteso tuttavia a tutte le reti urbane dei comuni serviti dalla ferrovia (San Donà di Piave, Venezia, Chioggia).

#### 5.9.4 L'ente tecnico o agenzia: un possibile strumento per l'integrazione

È orientamento generalizzato che, per la gestione della mobilità sul territorio, debbano essere esercitate tre livelli di attività:

<b>strategico</b> (lungo periodo):	fissa le politiche – decide gli investimenti – è garante del servizio per i cittadini. E' di competenza dell'"organo politico".
<b>tattico</b> (medio periodo):	pianifica, progetta, valuta, controlla il sistema integrato della mobilità.
<b>operativo</b> (esercizio corrente):	gestisce il servizio affidato. rispettando i temi contrattuali convenuti.

E' altrettanto chiaro che i tre livelli devono essere presenti ai vari livelli territoriali (urbano, metropolitano, regionale...). Il concetto guida, inoltre, ormai ampiamente condiviso per la definizione dei ruoli e degli assetti organizzativi, è che il tavolo del regolatore (strategico) vada distinto da quello del regolato (operativo).

Rimane peraltro aperta una serie di problematiche che, nelle varie realtà (italiane ed europee), vengono affrontate con soluzioni organizzative che coinvolgono le interfacce (col livello strategico e col livello operativo) del livello tattico. Le principali così si riassumono:

- 1) Architettura e regia (monitoraggio e innovazione) della rete dell'offerta di trasporto collettivo. Prevale l'orientamento che questa funzione vada esercitata dal livello tattico (per evitare la "cattura" da parte degli operatori) e quindi qui siano concentrate competenze e capacità organizzative.
- 2) Concessione, realizzazione e controllo dei contratti. Anche qui l'orientamento sembra essere per il livello tattico. Esistono peraltro casi in cui la concessione e realizzazione delle gare viene esercitato dal livello strategico.
- 3) Proprietà del parco mezzi e delle infrastrutture di deposito. Normalmente viene trasferita al livello tattico che ne regola l'uso col livello operativo al momento della finalizzazione del contratto. Esistono casi in cui la proprietà rimane in carico al livello operativo (storicamente governato dall'ente locale): in questo caso la contendibilità dipende dai lotti della gara e dalla capacità di coinvolgimento di grossi operatori.
- 4) Controllo azionario degli operatori. Prevale l'orientamento che l'operatore (regolato) non possa essere controllato azionariamente dall'ente locale (regolatore – controllore) e quindi nemmeno dal suo ente tecnico (l'agenzia). Nel panorama italiano questo è un dichiarato non praticato.
- 5) Proprietà delle infrastrutture di fermata. La diretta relazione col cliente fa orientare l'affidamento verso il soggetto che controlla le entrate. Prevale l'idea di un affido al livello tattico, e per un aspetto di mentalità (l'operatore tende a gestire marginalmente le infrastrutture) e per un aspetto di integrazione (è una formidabile leva per creare una immagine unica e globale per la rete sul territorio).
- 6) Negoziazione con la Regione dei corrispettivi per servizi minimi. Pur prevalendo il concetto di un accentramento sul livello tattico, appare necessario il fiancheggiamento dell'ente locale (chiamato a compensare le risorse finanziarie mancanti rispetto ai servizi minimi riconosciuti sul territorio).
- 7) Controllo del grado di soddisfazione della clientela. È normalmente esercitato dal livello strategico (auspicabile un centro studi degli enti locale). In molti casi viene però delegato al livello tattico.

- 8) Promozione del servizio, sviluppo del sistema tariffario, fissazione delle tariffe, vendita, raccolta dei proventi e delle integrazioni finanziarie degli enti locali. Prevalge l'affido al livello tattico che quindi assume il rischio commerciale lasciando il solo rischio industriale (i costi) agli operatori (formula contratti "gross cost"). Il rischio di una divaricazione tra gestore e clienti viene gestito con contratti "ad incentivo" legati all'incremento di passeggeri trasportati ed alla "customer satisfaction".
- 9) Marketing, Comunicazione, Bench Marking. Sembra infine conveniente per tutti gli attori del sistema che tali funzioni siano da attribuire al livello tattico.

Per conseguire una praticabilità immediata l'agenzia dovrebbe in una prima fase orientarsi alla integrazione dell'offerta di trasporto collettivo, affrontando i temi sopraelencati. In una fase successiva va valutato il suo progressivo arricchimento di funzioni:

- 1) di base: per trasformarla progressivamente da agenzia di integrazione della offerta di trasporto ad agenzia del sistema della mobilità del territorio (sosta, viabilità, traffico, piste ciclabili...)
- 2) di regolazione: per il controllo del grado di soddisfazione clientela, realizzazione e controllo contratti etc.
- 3) di gestione finanziaria: per la negoziazione colla Regione dei servizi minimi, per l'assunzione di iniziative commerciali etc.

Sin da subito occorrerà definire le politiche di "make" or "buy" dell'agenzia. Sembra opportuno riflettere sulla creazione di soggetti "specifici" che possano garantire la massima competenza nell'area delle infrastrutture (di fermata e terminals di scambio) e della informazione il massimo coinvolgimento degli operatori sulle attività strettamente collegate alla clientela. Una riflessione va fatta sulla opportunità che l'agenzia assuma o meno ruoli gestionali (es. infrastrutture di fermata e terminals).

La costituzione di tale agenzia dovrebbe essere concordata almeno con i Comuni affidanti i servizi urbani più consistenti, e potrebbe assumere una natura consortile coinvolgendo gli operatori stessi del trasporto pubblico locale, almeno in una prima fase di transizione dal sistema attuale a quello ipotizzato.

Data la normativa vigente nella Regione Veneto, si ritiene ipotizzabile la costituzione di un soggetto unitario che provveda alle seguenti attività tra quelle sopraelencate, compatibilmente con l'evoluzione societaria delle imprese pubbliche di trasporto in attuazione dell'obbligo di scorporo della gestione dei servizi dalla proprietà delle reti:

- a) proprietà delle flotte e delle infrastrutture di deposito;
- b) proprietà delle infrastrutture di fermata;
- c) controllo del grado di soddisfazione della clientela;
- d) promozione del servizio, sviluppo del sistema tariffario, fissazione delle tariffe, vendita, raccolta dei proventi e delle integrazioni finanziarie degli enti locali;
- e) marketing, comunicazione, benchmarking.

## **5.9.5 L'integrazione fra servizi urbani ed extraurbani**

### **5.9.5.1 INTEGRAZIONE FUNZIONALE E TARIFFARIA**

Gli indirizzi per la redazione del piano di bacino individuano due approcci-base per l'integrazione tra servizi urbani ed extraurbani:

- 1) gli autobus extraurbani effettuano servizio urbano all'interno della rete urbana del comune dotato di servizio urbano, ove tipologicamente compatibili (autobus con carrozzeria suburbana, che consente un'agevole movimentazione dei passeggeri, analoga a quelli con carrozzeria urbana);
- 2) gli autobus extraurbani viaggiano paralleli agli autobus urbani, effettuando ovviamente meno fermate e non svolgendo servizio tra le fermate della rete urbana.

Si evidenzia come nel primo caso si ottenga:

- a) un minor costo di esercizio della rete urbana, per l'assorbimento di quota del carico da parte del servizio extraurbano;
- b) un maggior costo di esercizio della rete extraurbana, per l'aumento dei tempi di percorrenza;
- c) un maggior servizio per i viaggiatori urbani;
- d) un maggior tempo di percorrenza per i viaggiatori extraurbani non interessati a scendere nelle fermate aggiuntive;
- e) una maggiore capillarità di servizio per i viaggiatori extraurbani interessati a scendere nelle fermate urbane.

I vantaggi sono di massima evidenti, tanto che in taluni casi tale organizzazione consente la stessa istituzione del servizio urbano, particolarmente in comuni di minore dimensione, laddove la domanda di trasporto interno al comune potrebbe non essere sufficiente a giustificare la realizzazione di una vera e propria rete autonoma.

L'adozione di tale schema può trovare un limite principalmente nella diversità dei soggetti esercenti i servizi urbani ed extraurbani, perché richiede l'istituzione di un sistema di:

- ❖ integrazione funzionale (unificazione delle fermate e coordinamento dei programmi di esercizio);
- ❖ integrazione tariffaria con attribuzione degli introiti;
- ❖ riparto dei costi (maggiori costi del servizio extraurbano) e dei benefici (minori costi del servizio urbano) non sempre agevolmente realizzabile all'atto pratico.

Di fatto il sistema è attuato su quasi tutte le reti urbane del territorio provinciale, con i servizi extraurbani esercitati dal medesimo gestore e con autobus di tipologia suburbana, e più precisamente:

❖ urbano Mestre ACTV ed extraurbano ACTV:

- Casale sul Sile - Mestre - Venezia
- Treviso - Mestre - Venezia
- Marcon - Mogliano - Mestre
- Scorzè - Mestre - Venezia
- Noale - Maerne - Mestre - Venezia
- Mirano - Spinea - Mestre - Venezia
- Padova - Dolo - Marghera - Venezia
- Dolo - Mestre

❖ urbano Iesolo ATVO ed extraurbano ATVO

- Lido di Iesolo - Punta Sabbioni
- Lido di Iesolo - San Donà di Piave

❖ urbano Cavallino-Treporti ed extraurbano ATVO

- Lido di Iesolo - Punta Sabbioni
- Cavallino - Treporti

- ❖ urbano San Donà di Piave ATVO ed extraurbano ATVO
  - Lido di Iesolo - San Donà di Piave
  - San Donà Autostazione - Stazione FS - Ospedale

In particolare nelle reti ATVO sono utilizzati autobus da 12 m classificati come suburbani in base al rapporto tra posti a sedere/posti totali (non inferiore al 40%), dotati tuttavia di tre porte invece delle due normalmente previste per tale tipologia di veicoli, che consentono una elevata velocità di imbarco dei passeggeri, secondo un indirizzo che sta seguendo anche ACTV per l'attrezzatura delle linee extraurbane di forza, con autosnodati da 18 m classificati come suburbani a quattro porte, invece delle tre normalmente previste per tale tipologia di veicoli.

L'unica verifica effettivamente richiesta riguarda la differenza dei tempi di percorrenza garantiti ai viaggiatori extraurbani, che rischia di essere un disincentivo all'utilizzo del mezzo pubblico, e ove si riscontri tale difficoltà come significativa le soluzioni possibili prevedono:

- 1) l'effettuazione di corse dirette nelle ore di punta, ove siano presenti corse bis e di rinforzo, opportunamente trasformate anche con l'adozione di autobus di tipo interurbano, per identificare meglio la differenza tra servizi che non effettuano servizio urbano;
- 2) la riduzione delle fermate in area urbana, limitandole a quelle di maggiore utilizzo, pur mantenendo il servizio urbano, realizzando linee di tipo "metropolitane" che attraversano il centro urbano connettendo poli e comuni di cintura diametralmente opposti.

L'impostazione adottata tuttavia, che consente il recupero di frequenza disponibile grazie al minor numero di corse complessivamente necessario se in esercizio separato, ha sempre comportato un miglior livello di servizio, che con le proposte di Piano aumenta ancora grazie all'introduzione delle linee "metropolitane" che effettuano un minor numero di fermate nelle aree urbane, recuperando anche sul tempo di percorrenza.

Esso viene pertanto riconfermato come principio base su tutta la rete provinciale ove l'impiego di autobus di idonea tipologia (urbano/suburbano) ne consenta la realizzazione tecnica, con preferenza per la tipologia di autobus suburbano che, a parità di dimensioni, presenta un maggior comfort per numero di posti a sedere: va osservato come l'impiego di autobus di tipologia suburbana corrisponda ad una classificazione extraurbana della linea, che ne comporta l'attribuzione alla competenza provinciale.

Il secondo caso si giustifica certamente dove il servizio extraurbano utilizza autobus di tipologia interurbana, e può anche rilevarsi dove i gestori sono diversi, per la difficoltà sinora riscontrata nell'istituzione del sistema di integrazione e riparto sopraindicato.

Nel caso del Bacino di Venezia, tale situazione si riscontra in alcune realtà, e più precisamente:

- ❖ urbano Mestre ACTV ed extraurbano ACTV svolto con autobus interurbani:
  - Adria - Cavarzere - Piove di Sacco - Marghera - Venezia
  - Sottomarina - Chioggia - Marghera - Venezia
- ❖ urbano Mestre ACTV ed extraurbano ATVO
  - Lido di Iesolo - Mestre - Venezia
  - San Donà di Piave - Mestre - Venezia
- ❖ urbano Chioggia ACTV ed extraurbano ACTV
  - Sottomarina - Chioggia - Venezia
  - Sottomarina - Chioggia - Cavarzere - Adria
- ❖ urbano Caorle ATVO ed extraurbano ATVO
  - Caorle - San Donà di Piave



La soluzione ipotizzata dagli indirizzi consiste nell'eventuale attestazione dei servizi extraurbani in posizione arretrata rispetto al capolinea originario, ove esistano contemporaneamente:

- 1) la possibilità di ottenere un agevole trasbordo dei viaggiatori extraurbani su autobus urbani;
- 2) una residua disponibilità di capacità su questi ultimi.

Il vantaggio complessivo della soluzione è meno evidente, in quanto si ottiene:

- a) un minor costo di esercizio del servizio extraurbano, per la riduzione delle percorrenze;
- b) un maggior tempo di percorrenza per i viaggiatori extraurbani, dovuto sia al trasbordo, sia all'utilizzo di autobus effettuanti maggiori fermate in ambito urbano;
- c) un maggior disagio per gli utenti, urbani dovuto al maggiore affollamento da parte dei viaggiatori extraurbani.

La soluzione va quindi attentamente ponderata, caso per caso, sulla base delle indagini di traffico e sulla stima dell'elasticità della domanda di trasporto extraurbano, onde evitare perdite di utenza.

L'unica applicazione di tale soluzione che appaia ipotizzabile nella rete provinciale riguarda il servizio ATVO convergente su Mestre e il servizio ACTV di collegamento con Venezia, nei poli di Tesserà, di Mestre Centro e di Mestre FS, che consente il recupero di percorrenze ATVO sulla tratta Mestre FS - Piazzale Roma nelle ore di morbida, in cui il movimento al capolinea è assai ridotto, a fronte di una possibile riduzione dei tempi di percorrenza per il viaggiatore con trasbordo a Tesserà per Venezia (25'-30' con trasbordo a coincidenza contro 35' della corsa ATVO via Mestre).

### **5.9.5.2 GERARCHIZZAZIONE E IDENTIFICAZIONE DEI SERVIZI SUBURBANI**

L'art. 5 comma 2 lett. b) della LR 25/1998 indica espressamente tra le funzioni della Provincia l'individuazione dei servizi urbani che non si svolgono interamente nell'ambito del territorio comunale, ma che restano di competenza comunale ai fini dell'esercizio delle funzioni amministrative. Essi sono definiti come quelli *"caratterizzati da elevato numero di corse che collegano il territorio dei maggiori comuni con i centri abitati principali dei comuni di prima cintura, con i quali vi sia continuità di abitato"*.

L'individuazione di tali servizi deriva quindi da una serie di verifiche di dati oggettivi, sia sul territorio sia sulla qualità del servizio:

- 1) il servizio urbano deve essere svolto in un comune "maggiore", ritenendosi a tal fine di individuare la soglia minima di 50.000 abitanti;
- 2) il programma di esercizio della linea suburbana, deve presentare un'alta frequenza (i valori indicati dagli indirizzi per la redazione del piano di bacino sono 10'-20');
- 3) la linea suburbana deve servire comuni di prima cintura, intendendosi quelli strettamente limitrofi;
- 4) la linea suburbana deve servire in particolare i centri abitati principali di tali comuni, ritenendosi a tal fine di individuare il centro abitato più popoloso e, ove diverso, quello in cui ha sede la casa comunale;
- 5) tra il comune sede del servizio urbano e il centro abitato del comune di prima cintura deve sussistere continuità di abitato, intendendosi che il confine comunale nel punto attraversato dalla linea è anche il confine tra un centro abitato del comune maggiore e tra uno dei centri abitati principali del comune di prima cintura.

L'argomento è di particolare interesse per la caratteristica urbanistica e della rete dei servizi dell'area centrale della provincia di Venezia.

In materia demografica, il concetto di "centro abitato" viene introdotto dal D.P.R. n.223/89, come *"aggregato di case contigue o vicine con interposte strade, piazze o simili, o comunque brevi soluzioni di continuità, caratterizzato dall'esistenza di servizi od esercizi pubblici (quali, ad esempio: una chiesa regolarmente officiata, una scuola, una stazione ferroviaria, tramviaria o automobilistica, un ufficio pubblico, una rivendita, una farmacia, un negozio e simili), costituenti la condizione di una forma autonoma di vita sociale, e generalmente determinanti un luogo di raccolta ove sogliono concorrere anche gli abitanti dei luoghi vicini per ragioni di culto, istruzione, affari, approvvigionamento e simili, in modo da far manifestare l'esistenza di una forma di vita sociale coordinata dal centro stesso"*, e pertanto i principali requisiti perché una località abitata possa essere riconosciuta quale centro abitato sono i seguenti:

- ❖ deve sempre trattarsi di un gruppo di case più o meno numeroso;
- ❖ in tale gruppo di case vi devono essere servizi o esercizi pubblici;
- ❖ i servizi e gli esercizi pubblici devono determinare un luogo di raccolta ove concorrano anche gli abitanti dei luoghi vicini.

In materia urbanistica, non esiste una definizione altrettanto specifica del concetto di centro abitato.

In materia di traffico, invece, il codice della strada (cfr. D.Lgs. 285/92) definisce il centro abitato come *"un insieme di edifici, delimitato lungo le vie di accesso da appositi segnali di inizio e fine"*, e specifica che *"per insieme di edifici deve intendersi un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di 25 fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari e pedonali sulla strada"*. Da ultimo, la circolare del ministero dei lavori pubblici del 29 dicembre 1997, n. 6709/97, intitolata *"Direttive in ordine all'individuazione dei tratti di strade statali, regionali e provinciali all'interno dei centri abitati, a seguito dell'entrata in vigore delle modifiche al regolamento di attuazione del nuovo codice della strada"*, precisa che la delimitazione del centro abitato deve essere effettuata in funzione della situazione edificatoria esistente e degli edifici in costruzione, e non della situazione ipotizzata dagli strumenti urbanistici, tenendo presente che il numero di 25 fabbricati con accesso veicolare e pedonale diretto sulla strada *"è comunque subordinato alla caratteristica principale di raggruppamento continuo. Pertanto detti fabbricati devono essere in stretta relazione tra loro e non costituire episodi e edilizi isolati; i fabbricati quindi possono essere intervallati solo da strade, piazze, giardini o simili e aree di uso pubblico, con esclusione quindi di terreni agricoli, aree fabbricabili, eccetera"*

L'individuazione dei centri abitati, di competenza del Comune, viene effettuata apponendo gli appositi segnali alle sezioni stradali di inizio e di fine, pertanto di immediata rilevazione.

La continuità di abitato potrebbe non essere di univoca determinazione. Attenendosi alla specifica normativa di traffico sopra richiamata, nel caso in cui l'intervallo tra due contigui insediamenti abitativi, aventi ciascuno le caratteristiche di centro abitato, risulti, anche in relazione all'andamento plano-altimetrico della strada, insufficiente per un duplice comportamento da parte dell'utente della strada, si provvede alla delimitazione di un unico centro abitato, individuando ciascun insediamento abitativo con il segnale di località. Nel caso in cui i due insediamenti ricadano nell'ambito di comuni diversi, si provvede a delimitazioni separate, anch'esse contigue, apponendo alla stessa sezione stradale il segnale di fine del primo centro abitato e di inizio del successivo centro abitato.

In via conclusiva, si può notare che una definizione del centro abitato assuma connotati variabili secondo la disciplina in base alla quale viene considerato l'argomento (demografia, urbanistica, ingegneria del traffico); in particolare, quindi, il concetto di continuità di centri abitati appartenenti a comuni diversi, che è quello che interessa in questa sede, può essere risolto identificando come tali quei centri che abbiano inizio e fine nella medesima sezione stradale, con coincidenza pertanto dei due segnali. Si ritiene pertanto di poter identificare come contigui, al fine dell'individuazione dei servizi urbani intercomunali, centri che presentino alternativamente le seguenti caratteristiche:

- a) coincidenza dei segnali di fine del primo centro abitato e inizio del successivo nella medesima sezione stradale (continuità territoriale);
- b) interposizione tra i segnali di fine del primo centro abitato e inizio del centro abitato successivo di un tratto di viabilità extraurbana in cui non siano presenti fermate del servizio pubblico di linea (continuità trasportistica).

I dati rilevati con le indagini sulla domanda permettono però di evidenziare il grado di utilizzazione delle tratte suburbane dei servizi urbani e di verificare se effettivamente vi sono le condizioni per definire il servizio su quella tratta come urbano. Se esiste un servizio extraurbano che percorre la stessa tratta, si dovrà valutare se non sia possibile ottimizzare il servizio arretrando il capolinea del servizio urbano, verificando la capacità di servire i viaggiatori che prima utilizzavano il servizio urbano e la riduzione di costi che si verrebbe a conseguire.

**Tab. 5.9.5-1: Classificazione linee Suburbane in Urbane ed Extraurbane**

Servizio urbano Venezia	Ultimo centro abitato comune Venezia	Comune limitrofo	Primo centro abitato comune limitrofo	principale.	Continuità		altri centri non cont	freq.	class
					Terr.	Trasp.			
6 Crea - Spinea - Venezia	Chirignago	Spinea	Spinea	sì	sì	sì	no	20'	Urb
7 Villaggio dei Fiori - Spinea - Venezia	Chirignago	Spinea	Spinea	sì	sì	sì	sì	20'	Urb
14 Marcon - Mestre - Marghera	Dese	Marcon	Gaggio	no	no	no	sì	30'	Extr
20 Martellago - Mestre FS	Trivignano	Martellago	Martellago	sì	no	no	no	30'	Extr
21 Martellago - Maerne - Mestre FS	Zelarino	Martellago	Olmo	no	no	no	sì	30'	Extr

**Fig. 5.9.5-1: Linea 14 ACTV – Limiti centri abitati comune di Venezia e Marcon e fermate del TPL**





### **5.9.5.3 ANALISI DEI SERVIZI INTEGRATI O INTEGRABILI NELLE RETI URBANE**

#### **5.9.5.3.1 Rete urbana di Mestre**

La ristrutturazione dei servizi in ambito extraurbano e suburbano, intervenendo nella riduzione dei collegamenti con Venezia P.le Roma, comporta la necessità di intervenire su alcune componenti del servizio urbano, specie per quanto concerne i collegamenti tra Mestre e Venezia. Il servizio urbano consiste in 41 linee urbane di differente qualificazione (22 ordinarie, 17 limitate alle punte, 2 notturne) che disegnano una trama radiale rivolta verso il centro. Delle linee ordinarie 14 interessano il centro di Mestre, di cui 6 vi hanno capolinea alla Stazione. Il collegamento con Venezia è assicurato da 10 linee ordinarie, di cui 4 effettuano percorsi completamente esterni al centro urbano di terraferma. Ad esse si sovrappongono, come già detto, le linee extraurbane ACTV con servizio urbano interno al Comune, mentre la rete ATVO non è assolutamente integrata.

La questione da affrontare è quella relativa all'eccessivo numero di linee, spesso sovrapposte per lunghi tratti ma di difficile regolazione come orario e frequenza. Si propone di realizzare due navette per assicurare la domanda interna alla città bipolare. Manca inoltre un collegamento Mestre-Marghera efficiente, con orari mnemonici e con percorsi unificati.

#### **5.9.5.3.2 Collegamenti con Venezia**

I pendolari della Provincia che utilizzano l'autobus extraurbano per accedere al Comune di Venezia sono circa 17.000. Di questi il 41% è destinato a Venezia-centro storico e nelle isole (92% nella città storica, di cui il 54% nel quartiere di Dorsoduro, e il restante 8% nelle isole). I pendolari da fuori Provincia diretti nel comune sono 2.600 circa. Circa 3.000 pendolari al giorno delle linee extraurbane utilizzano, con abbonamento, le linee lagunari, cioè circa il 42%. Nell'arco diurno arrivano a P.le Roma oltre 12.000 persone con gli autobus extraurbani e 24.000 con gli urbani.

I servizi automobilistici di collegamento con P.le Roma vengono realizzati per il 44% del totale con linee extraurbane (con un carico medio di 32 utenti), mentre la componente extraurbana del traffico che accede a P.le Roma è stimato in meno del 30% sul totale. Delle 10 linee urbane che sono attestate a P.le Roma solo la 2, la 4 e 4/ collegano P.le Roma con il centro di Mestre (la 2 con la stazione F.S. e Via Piave, la 4 e 4/ con Corso del Popolo e P.zza XXVII Ottobre) con frequenza rispettivamente di 10', 12' e 12'. L'obiettivo è quello di decongestionare l'area centrale di Mestre e P.le Roma dagli autoveicoli pubblici e cadenzare di più il collegamento Mestre/VE per gli utenti urbani. Si tratta di attestare gli autobus extraurbani provenienti dai quadranti nord-ovest e nord-est che transitano nel centro di Mestre, per poi raggiungere P.le Roma, identificando un opportuno "polo" di attestamento nel centro (P.za Barche o nei pressi) ed istituire un servizio navetta Mestre-Venezia, con autobus a grande capacità.

In ciascuna delle due ore di punta fra le 7 e le 9 arrivano a Piazzale Roma con linee extraurbane da quadranti nord-ovest e nord-est, compresi i servizi dell'ATVO, poco più di 2.100 passeggeri (indagini dirette ACTV) con l'arrivo medio di 39 bus all'ora. In tutte le ore successive il carico è notevolmente più ridotto. Il servizio navetta deve essere prudenzialmente dimensionato per questo carico. Utilizzando autosnodati con capacità di 150 posti, risultano necessari, in questo arco di tempo, 14 corse verso Venezia. Si propone pertanto un servizio "navetta" sulle seguenti due linee:

- ❖ Stazione F.S.-Cappuccina-Piazza Barche, Via Forte Marghera - San Giuliano - Piazzale Roma (11 km) e ritorno. Frequenza 12' in morbida e 8,5' in punta;
- ❖ P.zza Barche - Capuccina - P.le Roma (10,5 km) e ritorno. Frequenza 12' in morbida e 8,5' in punta.

Ciò comporta l'attestamento della linea urbana 2 alla stazione FS di Mestre, mentre le linee urbane 4 e 4/ vengono mantenute per assicurare, assieme alle navette, un forte servizio interno al bipolo Mestre-Venezia. Le navette, oltre che rappresentare un'offerta sostitutiva delle tratte terminali extraurbane in area urbana, migliorano l'offerta anche tra il centro di Mestre e Mestre FS. In questo modo il collegamento P.zza Barche-VE e Mestre FS-VE ha una frequenza di 3' e quindi è ridotto al minimo il tempo della rottura di carico per gli utenti extraurbani. La situazione del traffico di mezzi extraurbani / suburbani sulla direttrice Mestre Centro-Venezia è riportata in Tab. 5.9.5-2.

**Tab. 5.9.5-2: Situazione del traffico di mezzi extraurbani / suburbani sulla direttrice Mestre Centro-Venezia.**

	ACTV	ATVO	ALTRI	TOTALE
Punta <sup>19</sup>	162	24	6	192
Morbida	284	55	5	344
<b>TOTALE</b>	<b>446</b>	<b>79</b>	<b>11</b>	<b>536</b>

Il risparmio di vetture-km sugli extraurbani che transitano da Mestre diretti a Venezia ammonta in un giorno feriale a 5.628 vett-km. Il risparmio per l'attestamento della linea 2 urbana è di 2.268 vett-km. Il servizio navetta su 18 ore con frequenza base di 12' e 8,5' nelle 5 ore di punta, ammonta a 4.386 vett-km (2.580 con bus urbani e 1.806 con autosnodati) con un risparmio annuo (considerando il costo chilometrico di un autosnodato £ 4.600) di oltre 3 Mld/anno.

Per l'attuazione di questo intervento, sarà necessario effettuare uno studio apposito di layout di P.zza Barche per la localizzazione delle fermate in rapporto agli spazi disponibili anche in relazione a una ristrutturazione della circolazione veicolare.

#### **5.9.5.4 INTERVENTI SULLA RETE URBANA A SEGUITO DELLA INTRODUZIONE DELLE LINEE METROPOLITANE**

- ❖ si introduce una nuova linea 65 Chirignago-Mestre F.S. (20'), 1 corsa/ora prolungata a Crea, per mantenere il collegamento con il centro di Mestre a 10' (linee 65 e 90).
- ❖ si dirotta la 1 da V. Bandiera in V. Beccaria, previa l'installazione di un semaforo in V. Bandiera/angolo V. Fratellanza. L'intervento permette di mantenere inalterato all'interno di Marghera il servizio attuale, ed eliminare il ramo sud della 14 (il ramo nord è assorbito dalla metropolitana 90).
- ❖ la linea metropolitana 93 assicura un servizio fra V. F.lli Bandiera ed il centro di Mestre, doppio dell'attuale.

#### **5.9.5.5 RIORDINO DELLE MODALITÀ DI ATTRIBUZIONE COSTI/RICAVI**

Attualmente, l'integrazione conseguita tra servizi urbani ed extraurbani, consente di utilizzare con un titolo di viaggio urbano un vettore extraurbano. L'introito è attribuito all'urbano, il costo del bus all'extraurbano. Viceversa accade all'esterno del territorio comunale, quando ad esempio si utilizza la linea 6 urbana per andare a Venezia con titolo extraurbano: l'introito è attribuito all'extraurbano, il costo del bus all'urbano. Non c'è sicuramente equilibrio fra le due situazioni, a tutto svantaggio del servizio extraurbano, per il cui utilizzo, per di più, viene adottata la tariffa urbana, decisamente inferiore a quella teoricamente imputabile per i collegamenti tra le due tratte Venezia e Mestre. Dal 1999, a seguito di una specifica indagine sul traffico assolto dalle linee extraurbane nel territorio comunale di Venezia, è stato possibile conseguire un primo riequilibrio tra attribuzione di ricavi al servizio urbano ed extraurbano, che va tuttavia approfondito e perfezionato anche a seguito dell'analoga indagine svolta sul servizio urbano prolungato fuori comune.

<sup>19</sup> corse che arrivano o partono da Ple Roma fra le 7.00-8.30, 13.00-14.30, 17.00-18.30

### 5.9.5.5.1 Quantificazione del livello attuale di integrazione tra servizio extraurbano e urbano in Comune di Venezia

Complessivamente, nel corso delle indagini svolta nel periodo invernale, sono stati conteggiati circa 352.000 passaggi su 9.600 corse, come da Tab. 5.9.5-3 dalla quale vengono tuttavia sottratti i rilievi eseguiti in entrambe le occasioni sulla linea 7 Spinea - Venezia, in quanto definita extraurbana al tempo dell'indagine sul servizio extraurbano e urbana al tempo di quella sul servizio urbano, con la conseguente duplicazione dei conteggi delle corse e del traffico.

**Tab. 5.9.5-3: Quadro riassuntivo indagine saliti-discesi sui mezzi urbani ed extraurbani**

giorno di rilevazione	extraurbano		urbano		totale	
	passaggeri	corse	passaggeri	corse	passaggeri	corse
tra lunedì e venerdì	58.688	1.638	111.885	2.303	170.573	3.941
sabati	31.279	1.306	79.167	2.166	110.446	3.472
festivi	19.585	737	37.829	1.230	57.414	1.967
totale	109.552	3.681	228.881	5.699	338.433	9.380
media settimanale	49.186	1.462	96.632	2.130	145.818	3.592

giorno di rilevazione	extraurbano		urbano		totale	
	passaggeri	corse	passaggeri	corse	passaggeri	corse
tra lunedì e venerdì	34,4%	41,6%	65,6%	58,4%	100,0%	100,0%
sabati	28,3%	37,6%	71,7%	62,4%	100,0%	100,0%
festivi	34,1%	37,5%	65,9%	62,5%	100,0%	100,0%
totale	32,4%	39,2%	67,6%	60,8%	100,0%	100,0%
media settimanale	33,7%	40,7%	66,3%	59,3%	100,0%	100,0%

L'analisi Saliti-Discesi a tutte le fermate consente immediatamente la quantificazione del traffico interno al comune di Venezia, sommando i saliti alle fermate interne al Comune, su tutte le corse in direzione Mestre - Venezia, e i corrispondenti discesi su tutte le corse in direzione inversa, e fornisce i seguenti dati:

**Tab. 5.9.5-4: Traffico interno al comune di Venezia**

giorno di rilevazione	extraurbano		urbano		extraurbano	urbano
	extraurbani	urbani	extraurbani	urbani	totale	totale
tra lunedì e venerdì	42.992	15.696	6.736	105.149	58.688	111.885
sabati	21.323	9.956	5.031	74.136	31.279	79.167
festivi	10.745	8.840	1.581	36.248	19.585	37.829
totale	75.060	44.487	13.348	215.533	109.552	228.881
media settimanale	35.290	13.897	5.756	90.876	49.186	96.632

giorno di rilevazione	extraurbano		urbano		extraurbano	urbano
	extraurbani	urbani	extraurbani	urbani	totale	totale
tra lunedì e venerdì	73,3%	26,7%	6,0%	94,0%	100,0%	100,0%
sabati	68,2%	31,8%	6,4%	93,6%	100,0%	100,0%
festivi	54,9%	45,1%	4,2%	95,8%	100,0%	100,0%
totale	68,5%	40,6%	5,8%	94,2%	100,0%	100,0%
media settimanale	71,7%	28,3%	6,0%	94,0%	100,0%	100,0%

Risulta evidente l'elevato squilibrio esistente all'interno dell'integrazione urbano-extraurbano:

- ❖ il traffico urbano su linee extraurbane è mediamente due volte e mezzo quello extraurbano su linee urbane;
- ❖ il traffico urbano su linee extraurbane è poco meno di un terzo del totale;

❖ il traffico extraurbano su linee urbane è solo il 6%.

Le principali linee di forza della rete automobilistica a servizio del territorio comunale di Venezia (Riviera del Brenta, Miranese, Castellana, Terraglio) sono tipicamente servite anche da linee urbane sovrapposte e funzionalmente integrate lungo il tratto urbano, e talvolta sino al primo comune esterno di cintura: tuttavia, nei periodi di minor traffico (estivo, festivo, prime e ultime ore di servizio), le linee urbane "di rinforzo" vengono ridotte o del tutto soppresse, talché tutto il traffico interno al Comune può utilizzare solo le linee extraurbane "metropolitane", aumentando la quota di passaggi i cui introiti devono essere riattribuiti. Ciò risulta assai evidente dall'aumento della quota percentuale del traffico urbano sul totale servito dalla rete extraurbana, passando dalla configurazione lavorativa piena a quella prefestiva indi a quella festiva, situazione in cui tale quota quasi raggiunge il 50%.

Ai valori giornalieri medi invernali viene applicato un coefficiente moltiplicatore di 350 per determinare il valore annuale dei passaggi, derivato dall'analisi dei dati forniti nei conti consuntivi ACTV: risultato analogo in termini totali si ottiene applicando un coefficiente moltiplicatore di 306 al traffico invernale dal lunedì al venerdì, con il vantaggio nel primo caso di tener conto in modo migliore della variazione della composizione del traffico nel corso dell'intera settimana.

Ne risulta la seguente quantificazione del traffico annuo per servizio e tariffa:

- ❖ il traffico del servizio extraurbano è pari a 17.200.000 spostamenti/anno, di questo 12.300.000 sono effettuati a tariffa extraurbana, 4.900.000 a tariffa urbana;
- ❖ il traffico del servizio urbano è pari a 33.800.000 spostamenti/anno, di questo 2.000.000 sono effettuati a tariffa extraurbana e 31.800.000 a tariffa urbana.

#### **5.9.5.5.2 Quantificazione dei ricavi da traffico urbano su extraurbano e viceversa**

Il calcolo dei ricavi da traffico urbano può derivarsi dai dati del conto consuntivo 1997 (non perturbati dalla modificazione delle tariffe urbane intervenuta nel 1998), che presenta ricavi per servizi automobilistici comunali urbani di Venezia (Mestre + Lido) pari a L 31.563.000.000 per totali 77.500.000 di passaggi "virtuali", determinati cioè considerando un numero prestabilito di passaggi per ciascun titolo di viaggio contabilizzato e attribuito alla rete, numero non ufficializzato in bilancio.

L'introito medio per spostamento urbano risulterebbe quindi pari a L 407, e riproporzionando i proventi del settore ne risulterebbe un numero annuo di passaggi pari a 53.300.000, dato che tuttavia non corrisponde a quello realmente riscontrato di 31.800.000 nelle ipotesi sopra descritte: si ritiene pertanto di poter determinare in L 592 il provento medio per passaggio effettuato a tariffa urbana nel servizio urbano di Mestre.

Utilizzando la base dei transiti urbani in extraurbano di 4.900.000.000 per un introito medio urbano di L 592, il mancato ricavo è stimabile in circa L 2.900.000.000.

Si tratta di perfezionare il trasferimento convenzionale di tale quota di proventi dal servizio urbano al servizio extraurbano.



Parallelamente, si tratta di riconoscere al servizio urbano il controvalore dei circa 2.000.000 di spostamenti extraurbani annualmente soddisfatti, che se quantificati al valore medio risultante dalle indagini e sostanzialmente coincidente con quello esposto a bilancio, considerato maggiormente attendibile rispetto alla quantificazione prodotta per il servizio urbano, pari a Lit. 1.093 contro Lit. 1.073 da consuntivo ACTV, il mancato ricavo del servizio urbano è stimabile in circa Lit. 2.200.000.000.

#### **5.9.5.5.3 Quantificazione dei mancati ricavi da traffico urbano**

Va infine rilevato che i servizi urbani ed extraurbani, intesi dal punto di vista amministrativo e tariffario piuttosto che tecnico e funzionale, presentano tariffazioni differenti. L'utilizzo a tariffa urbana (tipicamente costante) dei servizi extraurbani comporta l'applicazione di tariffe decisamente inferiori a quelle extraurbane (tipicamente variabili in funzione della lunghezza del percorso o delle tratte), cosa che si risente particolarmente, nel caso in esame, sul collegamento Mestre - Venezia, corrispondente a due tratte tariffarie extraurbane, in quanto il traffico urbano sopra individuato si effettua all'incirca al 30% internamente a Mestre e al 70% sul collegamento tra Mestre e Venezia.

Questo significa che alla maggior parte del traffico urbano andrebbe correttamente applicata la tariffa extraurbana per la seconda tratta, significativamente superiore a quella fissa urbana, e che l'uso della tariffa urbana deve essere inteso come obbligo tariffario per l'esercente del servizio extraurbano, da porsi a carico dell'Ente che lo impone, il quale in ultima analisi va individuato nel Comune di Venezia.

Seguendo la stessa metodologia sopra esposta, ai 4.900.000 spostamenti urbani svolti dal servizio urbano andrebbe applicato una differenza di introito medio pari alla differenza tra i valori medi stimati nel corso dell'indagine, pari a Lit. 500, e quindi il corrispettivo a copertura dell'obbligo tariffario può essere stimato in prima approssimazione in Lit. 2.450.000.000.

#### **5.9.5.5.4 Riequilibrio dei proventi**

Alla fine di queste operazioni, la riattribuzione di proventi tra servizi, considerando a carico del servizio urbano anche la copertura delle minori entrate derivanti dall'attribuzione agli spostamenti urbani della corrispondente tariffa, lo spostamento tra settori dovrebbe aggirarsi attorno Lit. 3.150.000.000.

#### **5.9.5.5.5 Altre integrazioni tariffarie**

Analoga metodologia, basata su valutazioni di reale utilizzo dei servizi, piuttosto che di misura dell'offerta, va utilizzata in tutti gli altri casi di integrazione esistente o proposta.

## **5.10 Il sistema informativo per la programmazione/gestione del trasporto locale**

Gli *"Indirizzi per la redazione dei Piani di Bacino del Trasporto Pubblico Locale"* (capitolo 3) raccomandano che la Provincia si doti di un sistema informativo che *"una volta redatto il Piano, deve continuare ad essere utilizzato ed aggiornato per svolgere la sua funzione di supporto alle decisioni e di monitoraggio all'andamento del sistema dei trasporti e della misura in cui il Piano riesce a conseguire gli obiettivi prefissati"*.

Gli indirizzi prevedono anche che il Piano contenga la proposta di struttura organizzativo-tecnologica del Servizio Provinciale Trasporti.

Nel seguito sono esposte le caratteristiche del Sistema Informativo della Provincia di Venezia e le procedure di monitoraggio del trasporto pubblico locale.

La Provincia ha realizzato un Osservatorio della Mobilità che ha acquisito sia le basi dati sulla domanda/offerta create nell'ambito di questo studio sia le procedure informatiche di gestione/pianificazione utilizzate nello studio stesso che le permetterà di aggiornare autonomamente le basi dati, monitorare la situazione territoriale nel suo complesso, riverificare le indicazioni progettuali.

Con l'Osservatorio la Provincia acquista la capacità operativa di gestire il processo di programmazione e di controllo del sistema della mobilità.

Il software su cui si basa l'Osservatorio della Mobilità, come acquisito dal Settore Mobilità e Trasporti dell'Amministrazione Provinciale di Venezia, è un sistema informativo geografico relativo alle reti e servizi di trasporto, al territorio, integrato da modelli di simulazione e di analisi di impatto dei sistemi di trasporto sulla accessibilità/funzionalità del territorio.

Con il Sistema Informativo la Provincia potrà aggiornare le basi dati, monitorare la situazione del trasporto nel suo complesso, riverificare il PTB, cioè il controllo del servizio fornito e stabilito nei contratti concessionali.

### **5.10.1 Caratteristiche del sistema informativo per i trasporti**

Il Sistema informativo dei trasporti dell'Amministrazione provinciale, è un sistema informativo geografico relativo alle reti e servizi di trasporto, al territorio, integrato da modelli di simulazione e di analisi di impatto dei sistemi di trasporto sulla accessibilità/funzionalità del territorio.

Si tratta dei moduli del sistema software Open Vector per la pianificazione, quindi si ritiene opportuno descrivere anche tale sistema oltre ai moduli che sono in uso per l'Osservatorio sulla Mobilità.

Open Vector è un sistema software che costituisce un supporto a tutte le attività di un Ufficio Traffico di un Ente Locale o di una Azienda di Trasporto riguardanti la gestione quotidiana delle informazioni e la pianificazione delle strutture e dei servizi.

Open Vector permette, nella attività di gestione, di mantenere e visualizzare informazioni su:

- ❖ stato delle strutture (segnaletica, strade, fermate autobus, ecc.);
- ❖ foto, documenti, disegni tecnici riguardanti le strutture;
- ❖ atti amministrativi riguardanti le strutture;
- ❖ attività di manutenzione delle strutture;
- ❖ flussi di traffico e utenza del trasporto pubblico;
- ❖ linee e servizi di trasporto pubblico;
- ❖ domanda potenziale di trasporto (aggancio con dati censuari e anagrafici).

Open Vector permette, nell'attività di pianificazione, di verificare le proprie ipotesi progettuali su:

- ❖ la rete stradale;
- ❖ le regole di circolazione;
- ❖ la rete di trasporto pubblico;
- ❖ l'impatto sulla mobilità di interventi sull'uso del territorio;
- ❖ l'impatto sull'ambiente di interventi sulle reti di trasporto.

Open Vector è costituito da alcuni moduli generali di base ed una serie di moduli specialistici che configurano diversi sistemi, che si rivolgono a diversi tipi di utenti:

- ❖ l'Ufficio Traffico di un Comune, che ha problematiche, archivi dati e cartografia di tipo urbano;
- ❖ il Dipartimento o Servizio Trasporti di una Provincia o Regione, che gestisce realtà di tipo sovracomunale e quindi extraurbane e che deve essere in grado di dialogare con la Regione, i Comuni, le Aziende esercenti;
- ❖ l'Azienda di Trasporto, che nel caso più generale gestisce reti urbane ed extraurbane e quindi si confronta con entrambe le problematiche e che ha inoltre specifiche esigenze operative.

Le sue peculiarità sono quelle di gestire in modo integrato dati e oggetti grafici su supporto informatico e di riferire tutto ad una cartografia numerica del territorio. La piattaforma di riferimento si basa su tecnologia innovativa che consente un'alta configurabilità dell'architettura client/server, aperta e adattabile a qualsiasi sistema di base dati standard SQL e a sistemi cartografici tra i più diffusi sul mercato.

#### **5.10.1.1 FUNZIONALITÀ**

Il Servizio Trasporti/Viabilità di una Provincia devono gestire sia la viabilità ed il traffico sia il rapporto con le Aziende esercenti il trasporto, in termini di controllo del servizio fornito e stabilito nei contratti di concessione, e devono programmare gli interventi sulla rete stradale ed i servizi di trasporto collettivo.

Open Vector permette agli uffici preposti al rapporto con le Aziende esercenti di gestire i dati su:

- ❖ linee e servizi di trasporto, con la possibilità di:
  - caricare/mantenere archivi alfanumerici sulle linee e sul servizio e relativi percorsi su cartografia;
  - consultare gli archivi sulle linee e ottenere risposta sulle linee inerenti l'interrogazione, con relativa visualizzazione su cartografia;
  - consultare gli archivi sui servizi ed ottenere risposte sui dati di linea, tratte di linea (velocità commerciale, utenza), con relativa visualizzazione su cartografia;
  - consultare gli archivi sulle fermate e visualizzare quelle selezionate, con i relativi dati;
  - produrre alcuni indicatori statistici rilevanti per la gestione;
  - produrre tabelle dei servizi fra due punti della rete;
  - produrre visualizzazioni statistiche sui dati e reports;

- ❖ utenza, con la possibilità di:
  - elaborare ed archiviare i dati di indagini sui mezzi di trasporto (da conteggi manuali o con contatori automatici);
  - effettuare aggregazioni dei dati a diversi livelli ed ottenere la visualizzazione dei profili di carico delle linee;
  - produrre alcuni indicatori statistici rilevanti per l'analisi dell'utenza;
  - ottenere reports sui saliti/discesi/presenti di particolari corse o sulle linee in particolari fasce orarie con alcuni parametri di traffico;
  - restituire a video grafico o plotter i profili di carico elaborati;
- ❖ strutture: dati amministrativi e tecnici, disegni.

Open Vector permette agli uffici preposti alla gestione della viabilità di:

- ❖ mantenere e visualizzare informazioni su: stato delle strutture (catasto segnaletica, catasto strade, parcheggi, ecc.), dati e disegni riguardanti le strutture, attività di manutenzione delle strutture, atti amministrativi riguardanti le strutture, flussi di traffico, linee/servizi di trasporto e utenza, domanda potenziale di mobilità (aggancio con dati censuari, anagrafici, indagini specifiche, ecc.);
- ❖ progettare con CAD;
- ❖ navigare fra gli archivi del sistema per formulare qualsiasi tipo di query e produrre elaborazioni;
- ❖ elaborare gli archivi relativi ad oggetti singolarmente georeferenziati per creare nuovi archivi di dati automaticamente associati alle tratte;
- ❖ ricevere dall'esterno archivi che abbiano l'indirizzo e quindi, attraverso la gestione dello stradario, georeferenziare a livello di tratta un elemento dell'archivio o il risultato di una elaborazione sull'archivio;
- ❖ tematizzare tratte stradali o aree, cioè colorarle in base al valore di un loro dato.

Open Vector permette inoltre agli uffici, nella sua attività di programmazione, di quantificare la domanda potenziale di trasporto (con l'elaborazione di dati censuari e/o anagrafici) e verificare in proprio le ipotesi progettuali sulla rete ed i servizi di trasporto pubblico attraverso i moduli integrati di simulazione e analisi progettuale. Quindi permette di:

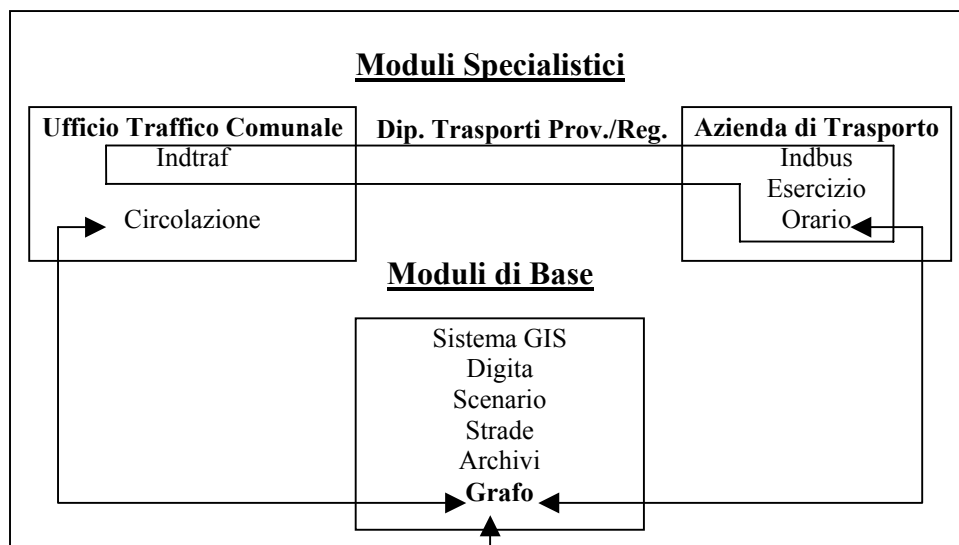
- ❖ fare simulazioni di traffico su una rete di progetto (nuova viabilità e schemi circolatori);
- ❖ ottenere previsioni di carico sulle strade;
- ❖ valutare gli indici qualitativi del sistema della viabilità sul territorio (tempi zona-zona, efficienza di rete, ecc.);
- ❖ compiere tutte le analisi sui dati e sulle previsioni normalmente effettuate negli studi sul traffico;
- ❖ visualizzare a video o plotter i risultati;
- ❖ valutare l'impatto sull'ambiente.

### 5.10.1.2 I MODULI DI OPEN VECTOR

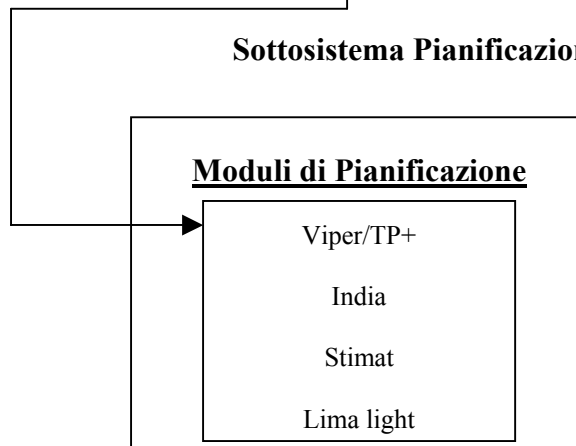
I sottosistemi fondamentali di Open Vector, fra loro integrati, sono:

- ❖ sottosistema GIS con capacità di gestione dati alfanumerici associati agli oggetti descritti nel disegno (tecnico o cartografico);
- ❖ sottosistema degli archivi specialistici per la gestione delle strutture di pertinenza ed il loro aggancio alla grafica;
- ❖ sottosistema per la gestione dei dati sull'assetto territoriale, sul traffico, sull'utenza del trasporto pubblico e la rispettiva rappresentazione grafica;
- ❖ sottosistema delle procedure e dei modelli per lo studio e la pianificazione del traffico e del trasporto pubblico.

#### Sottosistema Gestione



#### Sottosistema Pianificazione



### 5.10.1.3 MODULI DI BASE

- ❖ Sistema GIS: sistema cartografico prescelto dall'utente (Microstation) che permette:
  - la creazione e manipolazione di qualsiasi elaborato grafico;
  - la gestione delle basi cartografiche e delle basi di dati associate.
- ❖ DIGITA: modulo base di ambiente che integra le funzioni del Sistema GIS permettendo una più efficace e facile:
  - digitalizzazione ed inserimento dati;
  - gestione delle basi cartografiche e dei livelli grafici;
  - gestione tematismi (puntuali, lineari, areali);
  - gestione dei plottaggi personalizzati.
- ❖ STRADE: sistema per la gestione delle tratte stradali.

I sottomoduli software permettono la gestione grafico - alfanumerica del catasto delle strade, con la possibilità di associare alle tratte informazioni relative allo stato ed alla funzionalità (in parte imputate direttamente in parte ottenute dal modulo ARCHIVI) e di calcolare le progressive chilometriche. Il modulo costituisce inoltre il sistema fondamentale per la quantificazione dei dati che descrivono la funzionalità delle tratte stradali, utilizzando i propri archivi e quelli del modulo ARCHIVI, e che sono utilizzati dal modulo GRAFO per il calcolo dei parametri di deflusso nel modello di simulazione del traffico nel modulo VIPER/TP+. Il modulo consente di produrre su cartografia diagrammi fiume del traffico, con dati desunti dai moduli INDTRAF o VIPER/TP+.
- ❖ ARCHIVI: sistema per la definizione/visualizzazione di archivi.

I sottomoduli permettono la dichiarazione/gestione/visualizzazione di archivi atti alla rappresentazione funzionale e gestionale degli oggetti e degli eventi localizzati sul territorio. Il modulo è impiegato per la gestione di archivi relativi a: viabilità, segnaletica, aree di sosta, impianti semaforici, passi carrai, ecc., eventi o strutture che necessitano di costante monitoraggio. Ad ogni elemento possono venire associati foto, documenti, elaborati tecnici di dettaglio (elaborazioni della cartografia di base, disegno tecnico e architettonico) ottenibile mediante CAD o raster. Il modulo è corredato da procedure per il caricamento di archivi dall'esterno (ed il loro riferimento automatico sulla cartografia attraverso l'indirizzo, la progressiva chilometrica, le coordinate) e per stampe ed elaborazioni di tabelle sugli archivi, completamente definibili dall'utente. Il modulo è in grado anche di interfacciarsi nella normale gestione con eventuali altri uffici che gestiscano autonomamente archivi (segnaletica, passa carrai, parcheggi, ecc.). Se gli uffici usano già strumenti software l'interfaccia deve essere realizzata con apposite procedure di scambio dati. Se gli uffici sono sprovvisti di software l'interfaccia è già assicurata dal modulo stesso. Il modulo ARCHIVI controlla ed aggiorna la localizzazione cartografica degli elementi di questi archivi gestiti ed importati da altri uffici.
- ❖ SCENARIO: sistema per la gestione dei dati sull'assetto territoriale e sulla mobilità.

I sottomoduli software permettono di:

  - elaborare qualsiasi tipo di file che abbia un riferimento territoriale (indirizzo o zona): indagini sulla mobilità, ISTAT, Cerved, Anagrafe, archivi specifici;
  - sintetizzare i dati per riferimenti territoriali differenti (tratta stradale, zona censuaria, zona di traffico, altre zonizzazioni a livello superiore) attraverso opportuni vocabolari di transcodifica;
  - visualizzazione per carte tematiche, a livello dei diversi riferimenti territoriali, dedati precedenti;
  - produrre matrici O/D.

❖ GRAFO: sistema per la creazione del grafo per i moduli di pianificazione.

I sottomoduli software permettono:

- la definizione interattiva del sistema di zonizzazione e la struttura del grafo schematico per le procedure di modellistica;
- la quantificazione automatica, dagli archivi dei moduli STRADE e CIRCOLAZIONE, dei parametri di deflusso per il modello di simulazione del traffico;
- la costruzione automatica, dagli archivi del modulo ESERCIZIO, dei percorsi delle linee e della rete di accesso, per il modello di simulazione del trasporto pubblico (procedura ora eseguita da un nuovo sottomenu denominato GRAFOBUS);
- la definizione della corrispondenza fra grafo e rete reale in modo da potere riportare sulla cartografia, nei moduli STRADE ed ESERCIZIO, i diagrammi fiume prodotti dai modelli di simulazione sul grafo.

### 5.10.1.3.1 Moduli specialistici per l'Area Traffico

❖ INDTRAF: sistema per la gestione dei conteggi di traffico.

I sottomoduli software permettono di:

- elaborare/archiviare dati provenienti dai rilievi di traffico;
- gestire/interrogare la base di dati storica delle indagini attraverso la grafica o ad accesso diretto, con visualizzazione dei risultati sulla cartografia;
- produrre rapporti specializzati sulla base dati (confronti fra indagini di periodi diversi, calcolo dei trends, ecc.).

❖ CIRCOLAZIONE: sistema per la gestione delle norme circolatorie e la produzione di apposita cartografia.

I segmenti software componenti permettono di:

- gestire i dati sulla regolamentazione degli incroci semaforizzati e non. Gli archivi sulle norme (svolte permesse, priorità, tempi semaforici, ecc.) sono desumibili dagli archivi sulla segnaletica e sui semafori, da inserire nel modulo ARCHIVI;
- estrarre le norme di circolazione dall'archivio sulle strade e sulla regolamentazione degli incroci;
- produrre disegni plottati personalizzati della normativa di circolazione, sulla cartografia di base.

### 5.10.1.3.2 Moduli specialistici per l'Area Servizi di Trasporto

❖ ESERCIZIO: sistema per la gestione dei dati sui servizi e gestione delle indagini sull'utenza

I sottomoduli software permettono di:

- caricare/mantenere archivi alfanumerici sulle linee e sul servizio, gestire i relativi attributi grafici;
- consultare gli archivi sulle linee con relativa visualizzazione su cartografia;
- consultare gli archivi sui servizi ed ottenere dati di linea, tratte di linea (velocità commerciale, utenza), con relativa visualizzazione su cartografia;
- consultare gli archivi sulle fermate e visualizzare quelle selezionate, con i relativi dati;
- consultare gli archivi dell'esercizio e stampare le linee/corse che collegano fra loro specifiche zone del territorio, le vett. per km per linea/azienda su una specifica tratta e all'interno del territorio di una zona/comune;
- produrre report e visualizzazioni statistiche sui dati;
- produrre diagrammi fiume sul carico passeggeri desunti dai moduli INDBUS o VIPER/TP+.;
- elaborare ed archiviare i dati di indagini sui mezzi di trasporto (da conteggi manuali o con contatori automatici);
- effettuare aggregazioni dei dati a diversi livelli ed ottenere la visualizzazione dei profili di carico delle linee;
- produrre alcuni indicatori statistici rilevanti per la gestione e l'analisi dell'utenza;

- ottenere reports sui saliti/discesi/presenti di particolari corse o sulle linee in particolari fasce orarie con alcuni parametri di traffico;
- visualizzare a video grafico o plotter i profili di carico elaborati.

❖ ORARIO: sistema per la costruzione/gestione dell'orario tabellare e grafico.

I sottomoduli software permettono di:

- costruire l'orario delle corse: i dati di base sui percorsi, sulle velocità commerciali, sulle fermate, sono desunti dal modulo ESERCIZIO. I parametri per la costruzione, relativi alle esigenze di servizio sono richiesti interattivamente dal modulo;
- costruire l'orario tabellare delle corse;
- stampare l'orario per la diffusione al pubblico completo di note informative;
- costruire, visualizzare, plottare l'orario grafico;
- determinare il numero dei mezzi necessari per il servizio ed il loro impegno temporale.

### **5.10.1.3.3 Moduli e procedure di pianificazione**

❖ VIPER/TP+: sistema integrato di procedure e modelli per l'analisi della domanda, la simulazione del traffico e dell'utenza di trasporto pubblico.

I sottomoduli software permettono di :

- simulare il traffico sulla rete stradale fornendo le previsioni di carico ed il livello di congestione su ogni ramo;
- simulare l'utenza di ogni linea della rete di trasporto pubblico, i saliti/discesi , i trasbordi;
- gestire graficamente i dati strutturali e funzionali della rete (stradale e di trasporto pubblico) e visualizzarne la situazione di carico simulata;
- effettuare analisi specifiche sulla mobilità e sulle scelte comportamentali del traffico;
- manipolare matrici per l'analisi della domanda e del livello di servizio della rete;
- costruire:
  - ⇒ il modello di generazione/attrazione dei viaggi;
  - ⇒ il modello di distribuzione;
  - ⇒ il modello di ripartizione modale.

❖ INDIA: sistema per la quantificazione e la visualizzazione dell'efficacia/efficienza di una rete di trasporto.

I sottomoduli software permettono di:

- calcolare gli indici di efficacia/efficienza sulla base dei risultati delle simulazioni;
- visualizzare sotto forma di carte tematiche la situazione degli indici sul territorio.

❖ STIMAT: procedura per l'aggiornamento della matrice Origine - Destinazione.

La procedura permette di aggiornare una matrice O/D vecchia sulla base di conteggi di traffico attuale e dei criteri di comportamento del traffico ottenuti dalla simulazione con VIPER/TP+.



- ❖ **LIMA light**: sistema integrato di modelli e procedure per la valutazione dell'inquinamento atmosferico e del rumore prodotto dal traffico.

I sottomoduli software permettono di:

- interfacciare il modello di simulazione del traffico VIPER/TP+ con le procedure di valutazione ambientale;
- calcolare le emissioni del traffico e le concentrazioni di inquinante (CO, Nox, SO<sub>2</sub>, PTS COV, Benzene) sugli assi stradali ed in punti stabiliti (gli output sono flussogrammi di rete e curve di livello);
- calcolare i livelli di rumore prodotto dal traffico ad una distanza scelta dagli assi stradali oppure a livello complessivo dell'area (gli output sono flussogrammi di rete e isofone).

### ***I dati inseriti nel SITRA***

Il SITRA, acronimo di Sistema Informativo dei TRAsporti, è l'insieme delle dotazioni software ed hardware dell'ufficio (il cosiddetto sistema informatico), la base dati, gli esperti professionali e il contesto organizzativo.

#### **LA BASE DATI**

Il settore Mobilità e Trasporti della Provincia di Venezia si avvale di una base dati sia grafica che alfanumerica, la prima costituita da:

- ❖ Cartografia Tecnica Regionale Numerica (C.T.R.N.) del territorio coinvolto nello studio del PTB in formato vettoriale a scala 1:5.000 e raster a scala 1:10.000;
- ❖ Ortofoto digitali a colori a scala 1:10.000 dell'intero territorio provinciale;
- ❖ Cartografia in formato digitale delle sezioni censuarie ISTAT 1991 della regione Veneto e Friuli Venezia Giulia aggregate inoltre a livello di zone di traffico, comuni, ambiti territoriali come individuati dal PTB;
- ❖ Grafo georeferenziato della rete del trasporto pubblico riferito alle aziende esercenti nella provincia di Venezia (rete TPL e ferroviaria) con localizzazione dei punti di accesso al servizio (fermate/stazioni);
- ❖ Grafo del trasporto privato comprendente la rete di viabilità principale della provincia di Venezia (autostrade, strade statali, strade provinciali e strade comunali di maggiore importanza) e parte della viabilità principale delle province limitrofe a questa connesse (Rovigo, Padova, Treviso, Pordenone e Udine) con zonizzazione dell'area di studio in 366 zone di traffico;
- ❖ La base cartografica di inquadramento territoriale (sezioni censuarie, zone di traffico, comuni, ambiti ecc.) ha associato un insieme di dati descrittivi e statistici utilizzati nelle rappresentazioni delle diverse analisi territoriali
- ❖ Gli elementi geometrici (archi e nodi) sia del grafo del trasporto pubblico che privato hanno associati dati di carattere strutturale, tipologico ed amministrativo;
- ❖ Il dbase delle fermate del TPL individuate attraverso il loro rilevamento con l'ausilio di GPS, che ne ha permesso la georeferenziazione. Le fermate sono catalogate attraverso un archivio di foto digitali e relativi dati geometrico-funzionali raccolti attraverso la compilazione della scheda riportata in Fig. 5.7.1-1;
- ❖ Le Matrici di Origine/Destinazione ISTAT 1991 in auto e bus,
- ❖ La Matrice Origine/Destinazione del trasporto privato auto e merci derivata dai dati di pendolarismo ISTAT e calibrata da indagini e conteggi di traffico nei diversi anni (1996/97 e 2001);
- ❖ Le Matrici Origine/Destinazione degli abbonamenti al trasporto pubblico;
- ❖ Matrici di Origine/Destinazione future relative al traffico privato (auto e merci) derivate da proiezioni relative all'incremento veicolare su autostrada e viabilità ordinaria (anni 2005, 2015 e 2035).

- ❖ Dbase dell'esercizio del TPL descritto nei suoi diversi livelli (linee, istradamenti, varianti e corse) sia geometricamente (indicazione dei percorsi sulla cartografia) sia in termine di dati (successione di archi, nodi e fermate) con relativi indici statistici e calendario delle corse;
- ❖ Banca dati dei conteggi di traffico effettuati sulla rete delle strade provinciali attraverso postazioni fisse e rilevatori di corsia (rilevazioni mobili).

Sono in corso d'opera le seguenti attività:

- ❖ Restituzione nel dBase SITRA dell'esercizio delle ferrovie con riferimento alle aziende esercenti nel territorio provinciale: Trenitalia S.p.A. e Sistemi Territoriali S.p.A.;
- ❖ Costruzione della banca dati di parte dell'esercizio delle aziende di TPL di altre province ma che svolgono alcuni servizi all'interno del territorio provinciale.

## **5.10.2 Il monitoraggio del trasporto pubblico locale**

Il programma di monitoraggio è basato su:

- ❖ l'utilizzo, da parte della Provincia di Venezia, del sistema informativo sopra descritto, contenente il complesso dei servizi delle Aziende esercenti nel territorio provinciale. Il sistema informativo permette di calcolare numerosi parametri di efficacia/efficienza utili per il controllo del servizio;
- ❖ la definizione della procedura per l'aggiornamento dei dati sull'esercizio e sull'utenza da parte delle Aziende.

### **5.10.2.1 AGGIORNAMENTO DEL SISTEMA INFORMATIVO TRASPORTI**

Sarà cura dell'ente Provincia di Venezia, Settore Mobilità e Trasporti, farsi carico del continuo aggiornamento del Sistema Informativo Trasporti attraverso un accurato flusso di dati tra l'ente controllore e le aziende esercenti e delle procedure atte ad omogeneizzare le informazioni così da renderle compatibili con le strutture dati del SITRA. E' auspicabile che il flusso di dati tra aziende di trasporto e ente controllante avvengano in un rapporto di fattiva collaborazione per la migliore riuscita dell'attività.

Per l'inserimento dei dati relativi all'esercizio delle varie aziende di trasporto nel SITRA sono state realizzate procedure ad hoc che descriviamo nel seguito:

- ❖ Procedura actvlink: si tratta di un programma che permette, partendo dalla lettura della base dati fornita da ACTV di ottenerne l'inserimento nel SITRA provinciale;
- ❖ dBase Access costituito da un sistema integrato e sequenziale di Query che permettono l'omogeneizzazione tra dati ATVO e dati SITRA e una successione di operazioni dai primi di inserimento, accodamento e aggiornamento nel SITRA;
- ❖ Per le altre aziende di TPL avverrà con modalità manuale attraverso le maschere di input proprie del SITRA.

Per giungere ad un aggiornamento sistematico del SITRA, con particolare riferimento all'esercizio delle aziende di TPL operanti nel territorio provinciale, è necessario giungere alla firma di un Protocollo d'Intesa che prevede l'impegno delle aziende di TPL di mantenere aggiornata la rete in gestione sia in termini di percorsi che in termini di fermate e trasmettere con cadenza temporale da definire (si auspica trimestrale) i dati del loro sistema informativo secondo strutture precedentemente concordate permettendo così all'ente controllante l'aggiornamento del SITRA attraverso le procedure software ad hoc sopra descritte. Un esempio pratico di questo rapporto di scambio/flusso di dati tra gli attori citati riguarda l'istituzione di nuove fermate sulle rate. Questo prevede richiesta da parte dell'azienda di TPL all'ente Provincia che provvede la formalizzazione dello stato in sicurezza della fermata, completato tale iter l'azienda di TPL procederà ad attrezzare il nuovo punto di accesso al servizio con le dotazioni strutturali (palina, pensilina, porta biciclette ecc.) al cui termine procederà alla sua georeferenziazione con GPS, alla realizzazione di un report fotografico in formato digitale (almeno 2 foto) e alla compilazione della scheda standard, già codificata, di rilevamento delle fermate.

#### **Utenza del TPL:**

L'Azienda deve fornire nel tempo:

- ❖ l'O/D fermata-fermata per linea, relative alle tessere abbonamento;
- ❖ i consuntivi mensili dei titoli di viaggio venduti (biglietti ed abbonamenti).

## **Reticolo stradale:**

Viene mantenuto aggiornato dal settore Mobilità e Trasporti della Provincia stessa.

E' necessario procedere ad opportuni accordi di trasmissione delle opere di modifica (tronchi stradali, intersezione ecc.) e/o costruzione di nuove infrastrutture viarie.

In relazione al dettaglio del modello di simulazione in uso nel Settore Mobilità e Trasporti della Provincia di Venezia è opportuno in ordine di priorità concludere accordi con i seguenti enti/società di gestione:

- ❖ ANAS: strade statali di importanza nazionale;
- ❖ Veneto Strade: strade statali di importanza regionale;
- ❖ Provincia di Venezia – Settore Viabilità: strada provinciali;
- ❖ Comune di Venezia: strade comunali principali;
- ❖ Altri comuni della provincia di Venezia: strade comunali di connessione alle rete provinciale, regionale e nazionale.

Gli accordi devono prevedere il tempestivo invio al Settore Mobilità e Trasporti della Provincia di Venezia dei progetti esecutivi delle opere viarie o di eventuali modifiche (allargamento, variazione numero e/o larghezza corsie, modifica eventuali sensi unici ecc.). Inoltre unitamente a questo verrà predisposto dal settore Mobilità e Trasporti una scheda di rapida compilazione che dovrà essere allegata al progetto esecutivo e che riporterà in modo sintetico le caratteristiche geometriche dell'infrastruttura (lunghezza, tipologie delle piattaforma stradale secondo normative vigente, larghezza carreggiata, n. corsie per senso di marcia, larghezza delle corsie, larghezza della banchina ecc.) così da permettere di ottenere in modo rapido ed attendibile la capacità dell'infrastruttura e giungere ad un più accurato accoppiamento con le curve di deflusso del modello di simulazione.

## **Risorse umane**

L'organico da destinare all'espletamento dei compiti derivanti dall'applicazione del PTB, dovrà contemplare, in forma stabile, le seguenti figure professionali minime (in regime di contratto a tempo pieno):

- ❖ n° 2 Istruttori Direttivi (Tecnico laureato), uno tecnico ed uno amministrativo;
- ❖ n° 2 Tecnici Informatici, necessari alla gestione del SITRA.

La dotazione organica descritta è legata alle attività correlate soprattutto all'apertura al mercato del TPL che prevede l'affidamento della gestione dei servizi, a partire dal 1 gennaio 2004, con gara ad evidenza pubblica. Conseguentemente l'ente assumerà ancora in modo più diretto la responsabilità di controllore dell'applicazione dei contratti di servizio stipulati con le aziende che risulteranno vincitrici delle gare.

Alcune delle attività che si prospettano da questa apertura al mercato saranno:

- ❖ Verifica dell'applicazione dei contratti di servizio;
- ❖ Messa a punto e verifica delle indagine di Customer-Satisfaction sulla clientela del TPL;
- ❖ Verifica dei servizi effettivamente svolti dalle aziende ed erogazione dei compensi a queste dovuti sulla base chilometraggi effettivamente percorsi;

Inoltre l'area tecnica del settore Mobilità e Trasporti è già da tempo si occupa delle attività dell'Osservatorio della Mobilità che prevede numerose attività di monitoraggio del traffico privato e non tra le quali:

- ❖ Gestione della rete fissa di rilevamento dei veicoli che prevede il suo allargamento secondo un programma triennale di investimenti;
- ❖ Supporto nella progettazione e realizzazione di indagine di rilevamento del traffico con stazione mobili commissionate dai comuni o da terzi.

### **5.10.3 L'aggiornamento della base-dati**

La natura processuale della pianificazione della mobilità e dei trasporti richiede il costante aggiornamento della base-dati messa a punto nel corso della redazione del Piano di Bacino.

#### **5.10.3.1 L'OFFERTA DI TRASPORTO**

La base-dati del sistema informativo provinciale dovrà essere aggiornata sistematicamente in ogni suo elemento di massima con le stesse procedure utilizzate per l'acquisizione dei dati, con particolare riguardo ai seguenti elementi:

- ❖ grafo della rete infrastrutturale stradale e ferroviaria: esso sarà costantemente tenuto aggiornato sulla base degli interventi che ne modificano la struttura (nuovi archi) o la funzionalità (nuove caratteristiche di archi e nodi esistenti);
- ❖ grafo della rete dei servizi di trasporto pubblico locale su gomma e su ferro: in particolare per i primi, è previsto e in via di attuazione un sistema di trasferimento di dati informatizzato relativi a:
  - nuovi instradamenti delle linee esistenti (eventuali deviazioni di percorso);
  - nuove fermate;
  - nuove varianti di instradamento (tempi di percorrenza);
- ❖ offerta di trasporto: è analogamente previsto e in corso di realizzazione un sistema analogo al precedente di trasferimento dei dati relativi a:
  - nuove corse;
  - variazione dei periodi di validità.

La struttura del sistema informativo è predisposta in modo da poter accettare in modo automatico le variazioni degli elementi di organizzazione e produzione del servizio (punti 2 e 3), le quali dovranno essere fornite con le seguenti cadenze:

- ❖ ad ogni "cambio orario", due volte l'anno, in primavera (01.06) per l'introduzione del servizio estivo, in autunno (01.09) per l'introduzione del servizio invernale;
- ❖ al massimo entro tre mesi da ogni variazione di programmazione intermedia del servizio invernale (01.03 - 01.12).

Per agevolare tali compiti, l'Ufficio ha provveduto a integrare le proprie procedure con quelle presenti presso le principali imprese di trasporto pubblico locale (ACTV e ATVO).

Al fine di semplificare le procedure di trasmissione ed inserimento dei dati relativi alla struttura della rete di TPL e all'esercizio l'ufficio ha ritenuto opportuno definire le strutture standard.

Secondo gli standard definiti la trasmissione è prevista in formato tabellare con l'indicazione delle informazioni minime necessarie all'aggiornamento del S.I.TRA. L'ufficio si riserva di integrare gli standard di trasmissione delle informazioni anche a seguito di concertazione con le aziende esercenti i servizi.

#### ***Struttura di rete***

Per quanto riguarda la struttura della rete di TPL sono necessarie informazioni relative alle tratte, ai nodi e alle fermate.

Le tabelle standard previste con indicazione dei campi ed una loro descrizione sommaria vengono di seguito descritte e se ne riporta un esempio di struttura.

**Tab. 5.10.3-1: TBL\_NODO**

Nome campo	Descrizione campo
<b>COD_NODO</b>	Codice numerico identificativo del nodo
<b>NODO_X</b>	Coordinata X nel sistema Gauss-Boaga fuso Est
<b>NODO_Y</b>	Coordinata Y nel sistema Gauss-Boaga fuso Est

**Tab. 5.10.3-2: Esempio della TBL\_NODO**

COD_NODO	NODO_X	NODO_Y
1000	2327571,56	5059479,79
1001	2327531,47	5059396
1002	2327769,83	5059090,77

**Tab. 5.10.3-3: TBL\_TRATTA**

Nome campo	Descrizione campo
<b>COD_TRATTA</b>	Codice numerico identificativo della tratta
<b>COD_NODO_A</b>	Codice numerico identificativo del nodo iniziale della tratta
<b>COD_NODO_B</b>	Codice numerico identificativo del nodo finale della tratta
<b>LUNGHEZZA</b>	Lunghezza effettiva in metri della tratta

**Tab. 5.10.3-4: Esempio di TBL\_TRATTA**

COD_TRATTA	COD_NODO_A	COD_NODO_B	LUNGHEZZA
10000012	1000	1001	92,88688
10000013	1001	1002	387,60395
10000014	1002	1003	881,26397

**Tab. 5.10.3-5: TBL\_FERMATA**

Nome campo	Descrizione campo
<b>COD_FERM</b>	Codice alfanumerico identificativo della fermata
<b>DES_FERM</b>	Denominazione della fermata
<b>FERM_X</b>	Coordinata X nel sistema Gauss-Boaga fuso Est
<b>FERM_Y</b>	Coordinata Y nel sistema Gauss-Boaga fuso Est
<b>COD_TRATTA</b>	Codice numerico della tratta sulla quale la fermata è associata
<b>DIST_INI_TRATTA</b>	Distanza in metri della fermata dal nodo iniziale (secondo il senso di marcia) della tratta di appartenenza

**Tab. 5.10.3-6: Esempio di TBL\_FERMATA**

COD_FERM	DES_FERM	FERM_X	FERM_Y	COD_TRATTA	DIST_INI_TRATTA
21702	BEVAZZANA - EURORISTORANTE	2367506,16	5060966,77	10000172	1711,952873
21603	BEVAZZANA - EURORISTORANTE	2367535,39	5060938,12	10000172	1673,228057
21704	BEVAZZANA - AMMINISTRAZIONE TONIATTI	2368244,59	5059909,1	10000172	422,489014

## Esercizio

Per quanto riguarda l'esercizio sono necessarie informazioni relative alle linee, agli istradamenti, alle varianti e alle corse.

Le tabelle standard previste con indicazione dei campi ed una loro descrizione sommaria vengono di seguito descritte e se ne riporta un esempio di struttura.

**Tab. 5.10.3-7: TBL\_LINEA**

Nome campo	Descrizione campo
<b>COD_LINEA</b>	Codice alfanumerico identificativo della linea
<b>DES_LINEA</b>	Descrizione della linea
<b>TIPO_LINEA</b>	Indicazione della tipologia di linea: ANDATA/RITORNO o CIRCOLARE
<b>CAT_LINEA</b>	Indicazione della categoria di linea: URBANA o EXTRAURBANA

**Tab. 5.10.3-8: Esempio di TBL\_LINEA**

COD_LINEA	DES_LINEA	TIPO_LINEA	CAT_LINEA
1	BRUSSA - LUGUGNANA - PORTOGRUARO	ANDATA/RITORNO	EXTRAURBANA
2	CAORLE - LA SALUTE DI LIVENZA - PORTOGRUARO F.S.	ANDATA/RITORNO	EXTRAURBANA
5	CONCORDIA - PORTOGRUARO - VILLANOVA	CIRCOLARE	EXTRAURBANA

**Tab. 5.10.3-9: TBL\_ISTRADAMENTO**

Nome campo	Descrizione campo
<b>COD_LINEA</b>	Codice alfanumerico identificativo della linea a cui appartiene l'istradamento
<b>COD_ISTR</b>	Codice alfanumerico dell'istradamento
<b>DES_ISTR</b>	Descrizione del percorso dell'istradamento

**Tab. 5.10.3-10: Esempio di TBL\_ISTRADAMENTO**

COD_LINEA	COD_ISTR	DES_ISTR
1	001	BRUSSA MARE - LUGUGNANA - PORTOGRUARO
1	002	BRUSSA MARE - VILLAVIERA - LUGUGNANA - PORTOGRUARO
1	003	BRUSSA SCUOLE - LUGUGNANA - PORTOGRUARO

**Tab. 5.10.3-11: TBL\_TRATTE\_ISTRADAMENTO**

Nome campo	Descrizione campo
<b>COD_LINEA</b>	Codice alfanumerico identificativo della linea a cui appartiene l'istradamento
<b>COD_ISTR</b>	Codice alfanumerico dell'istradamento
<b>COD_DIR_ISTR</b>	Codice alfanumerico della direzione dell'istradamento: A=Andata e R=Ritorno
<b>PROG_TRTT_ISTR</b>	Progressivo della tratta relativa all'istradamento specificato
<b>COD_TRATTA</b>	Codice numerico della tratta

**Tab. 5.10.3-12: Esempio di TBL\_TRATTE\_ISTRADAMENTO**

COD_LINEA	COD_ISTR	COD_DIR_ISTR	PROG_TRTT_ISTR	COD_TRATTA
1	001	A	1	10000027
1	001	A	2	10000028
1	001	A	3	10002986

**Tab. 5.10.3-13: TBL\_FERM\_ISTR**

Nome campo	Descrizione campo
<b>COD_LINEA</b>	Codice alfanumerico identificativo della linea a cui appartiene l'istadamento
<b>COD_ISTR</b>	Codice alfanumerico dell'istadamento
<b>COD_DIR_ISTR</b>	Codice alfanumerico della direzione dell'istadamento: A=Andata e R=Ritorno
<b>PROG_TRTT_ISTR</b>	Progressivo della tratta relativa all'istadamento specificato
<b>PROG_FERM_TRTT</b>	Progressivo della fermata appartenente alla tratta specificata
<b>COD_FERM</b>	Codice numerico identificativo della fermata
<b>DIST_FERM_PREC</b>	Distanza in metri da fermata precedente
<b>INT_TEMPO_FP</b>	Intertempo da fermata precedente in minuti

**Tab. 5.10.3-14: Esempio di TBL\_FERM\_ISTR**

COD_LINEA	COD_ISTR	COD_DIR_ISTR	PROG_TRTT_ISTR	PROG_FERM_TRTT	COD_FERM	DIST_FERM_PREC	INT_TEMPO_FP
1	001	A	1	1	20200	0	0
1	001	A	3	1	20201	2453,97	3
1	001	A	6	1	20400	1112,82	1

**Tab. 5.10.3-15: TBL\_VAR\_SERVIZIO**

Nome campo	Descrizione campo
<b>COD_LINEA</b>	Codice alfanumerico identificativo della linea a cui appartiene la VARIANTE dell'istadamento
<b>COD_ISTR</b>	Codice alfanumerico dell'istadamento
<b>COD_VAR</b>	Codice alfanumerico della VARIANTE dell'istadamento
<b>COD_DIR_ISTR</b>	Codice alfanumerico della direzione dell'istadamento: A=Andata e R=Ritorno
<b>DES_VAR</b>	Descrizione della VARIANTE dell'istadamento

**Tab. 5.10.3-16: Esempio di TBL\_VAR\_SERVIZIO**

COD_LINEA	COD_ISTR	COD_VAR	COD_DIR_ISTR	DES_VAR
1	001	001	A	BRUSSA MARE - PORTOGRUARO AUTOSTAZIONE
1	001	001	R	CASTELLO DI BRUSSA - BRUSSA SCUOLE
1	001	002	A	BRUSSA SCUOLE - PORTOGRUARO AUTOSTAZIONE

**Tab. 5.10.3-17: TBL\_FERM\_VAR**

Nome campo	Descrizione campo
<b>COD_LINEA</b>	Codice alfanumerico identificativo della linea a cui appartiene la VARIANTE dell'istadamento
<b>COD_ISTR</b>	Codice alfanumerico dell'istadamento
<b>COD_VAR</b>	Codice alfanumerico della VARIANTE dell'istadamento
<b>COD_DIR_ISTR</b>	Codice alfanumerico della direzione dell'istadamento: A=Andata e R=Ritorno
<b>PROG_TRTT_ISTR</b>	Progressivo della tratta relativa all'istadamento specificato
<b>PROG_FERM_TRTT</b>	Progressivo della fermata appartenente alla tratta specificata
<b>COD_FERM</b>	Codice numerico identificativo della fermata
<b>DIST_FERM_PREC</b>	Distanza in metri da fermata precedente della variante specificata
<b>INT_TEMPO_FP</b>	Intertempo da fermata precedente della variante specificata in minuti

**Tab. 5.10.3-18: Esempio di TBL\_FERM\_VAR**

COD_LINEA	COD_ISTR	COD_VAR	COD_DIR_ISTR	PROG_TRTT_ISTR	PROG_FERM_TRTT	COD_FERM	DIST_FERM_PREC	INT_TEMPO_FP
1	001	001	A	2	1	A3408	178,525910671157	0
1	001	001	A	4	1	A3409	245,225484497532	0
1	001	001	A	4	2	A3453	306,812108193982	1



**Tab. 5.10.3-19: TBL\_CORSA**

Nome campo	Descrizione campo
<b>COD_LINEA</b>	Codice alfanumerico identificativo della linea a cui appartiene la VARIANTE dell'istadamento
<b>COD_ISTR</b>	Codice alfanumerico dell'istadamento
<b>COD_VAR</b>	Codice alfanumerico della VARIANTE dell'istadamento
<b>COD_DIR_ISTR</b>	Codice alfanumerico della direzione dell'istadamento: A=Andata e R=Ritorno
<b>COD_CORSA</b>	Codice alfanumerico della CORSA
<b>ORAFEP</b>	Orario di partenza della CORSA: Ora.Minuti.Secondi
<b>ORAFEA</b>	Orario di arrivo della CORSA: Ora.Minuti.Secondi
<b>COD_CADENZA</b>	Codice alfanumerico della cadenza relativa alla CORSA

**Tab. 5.10.3-20: Esempio TBL\_CORSA**

COD_LINEA	COD_ISTR	COD_VAR	COD_DIR_ISTR	COD_CORSA	ORAFEP	ORAFEA	COD_CADENZA
1	001	001	A	017	13.20.00	14.00.00	38
1	001	001	A	025	18.00.00	18.40.00	38
1	001	001	A	035	19.25.00	20.05.00	38

**Tab. 5.10.3-21: TBL\_CADENZA**

Nome campo	Descrizione campo
<b>COD_CADENZA</b>	Codice alfanumerico identificativo della cadenza
<b>DES_CAD_SINT</b>	Descrizione sintetica della cadenza
<b>DES_CAD_ESTESA</b>	Descrizione estesa della cadenza

**Tab. 5.10.3-22: Esempio di TBL\_CADENZA**

COD_CADENZA	DES_CAD_SINT	DES_CAD_ESTESA
1	INF	Invernale feriale
2	ESF	Estiva feriale (escluso 15 agosto)
3	SCSA	Scolastica solo sabato

**Tab. 5.10.3-23: TBL\_CALENDARIO**

Nome campo	Descrizione campo
<b>DATA_GIORNO</b>	Data del giorno in oggetto in formato gg/mm/aaaa
<b>COD_CADENZA</b>	Codice alfanumerico identificativo della cadenza

**Tab. 5.10.3-24: Esempio di TBL\_CALENDARIO**

DATA_GIORNO	COD_CADENZA
16/01/2001	75
16/01/2001	78
16/01/2001	80

### 5.10.3.2 LA DOMANDA DI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

La base dati sulla domanda di trasporto pubblico locale andrà aggiornata nei modi seguenti:

- 1) rilevazione e trasmissione da parte delle imprese di trasporto delle matrici mensili annuali e di almeno due mesi tipo (invernale - novembre e estiva - luglio) delle tessere di abbonamento valide cui corrisponda l'acquisto di un titolo di viaggio, articolate per tipologia (ordinari, studenti, lavoratori);
- 2) rilevazione e trasmissione nei medesimi mesi del numero e della tipologia dei biglietti di abbonamento venduti e utilizzati per linea, relazione di traffico e tipologia di utilizzatore;
- 3) indagini dirette, così indicate negli Indirizzi di Piano per strutturazione e cadenza di effettuazione (cfr. Tab. 5.10.3-25):

**Tab. 5.10.3-25: Piano di indagine della domanda di trasporto pubblico locale**

Modo di trasporto	Periodicità	Modalità di esecuzione	Soggetto realizzatore
Autolinea Linea di navigazione	Triennale	Conteggio dei saliti e discesi per tutte le corse, utile alla rilevazione degli indicatori di utilizzazione della rete.	Impresa in accordo con Provincia per servizi extraurbani, con Provincia e Comuni per servizi urbani
Autolinea Linea di navigazione	Triennale	Indagine Origine-Destinazione (OD) utile alla ricostruzione della matrice degli spostamenti.	Impresa in accordo con Provincia per servizi extraurbani, con Provincia e Comuni per servizi urbani
Ferrovia	Semestrale	Frequenzazione (viaggiatori saliti discesi e presenti) dei treni interregionali, Diretti e Regionali che interessano il bacino	FS e Ferrovia Adria-Mestre, in collaborazione con Regione Veneto - Osservatorio Regionale

I contratti di servizio e i sistemi di monitoraggio aziendali dovranno essere conseguentemente adeguati, e per l'effettuazione delle indagini dirette dovrà essere previsto un riparto dei costi di rilevazione ed elaborazione dati tra la Provincia, i Comuni interessati al servizio urbano e le aziende esercenti, cui sole può essere demandata l'organizzazione puntuale delle rilevazioni data la stretta connessione della loro pianificazione con la programmazione operativa del servizio (turni macchina, logistica, etc.): si forniscono in allegato le specifiche minime di rilevazione dei dati per le diverse tipologie previste dagli Indirizzi Regionali.

#### 5.10.3.2.1 Metodologia dell'indagine Saliti – Discesi

L'indagine va eseguita con l'ausilio di rilevatori a bordo degli autobus che ad ogni fermata devono contare il numero delle persone che salgono e scendono dal mezzo, oltre all'orario del rilievo, con l'utilizzo di moduli personalizzati predisposti dall'azienda per ciascuna corsa.

L'indagine ha l'obiettivo di monitorare il numero dei viaggiatori che utilizzano tutte le corse del trasporto pubblico nelle configurazioni tipiche dello stesso:

❖ invernale scolastico

- un giorno intermedio tra martedì e giovedì
- un sabato
- una domenica

❖ estivo - solo per le località balneari

- un giorno intermedio tra martedì e venerdì
- una domenica

La scheda di rilevazione viene predisposta dall'azienda, e contiene la codificazione della corsa e della sequenza di tutte le fermate, obbligatorie e facoltative, nonché l'orario di transito programmato, come da seguente standard, generato automaticamente dai sistemi informativi aziendali:

**PROVINCIA DI VENEZIA – IMPRESA XXXX**  
**INDAGINE SALITI-DISCESI A BORDO DEI MEZZI PUBBLICI PROVINCIALI**

Codice rilevatore | | | | Data rilievo | | | | / | | | | / 0x Turno | | | | | Bus | | | |  
 Linea n° | | | | | Corsa n° | | | | | Ora partenza | | | : | | | | Ora arrivo | | | : | | | |  
 oppure Corsa da \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ delle | | | : | | | |

Prog	Codice	Via	Denominazione	Comune	Ora rilievo	Saliti	Discesi
1	2749	Mattei	Treviso Capolinea	Treviso	07:43	7	0
2	1479	Terraglio	Inc. V. Saccardo (farmacia)	Treviso	07:46	1	0
3	1478	Terraglio	S. Lazzaro Chiesa	Treviso	07:47	1	4
4	2751	Terraglio	Rotatoria (Standa)	Treviso	07:48	3	0
5	2752	Terraglio	Frescada Civ. 13	Treviso	07:49	1	0
6	2753	Terraglio	Frescada (v. 2 Giugno)	Treviso	07:50	0	0
7	2754	Terraglio	Inc. Dosson	Treviso	07:51	6	1
8	2755	Terraglio	Goppion	Preganziol	07:52	0	0
9	2756	Terraglio	Bivio S. Trovaso	Preganziol	07:53	2	0
10	2757	Terraglio	Loc. Alle Grazie	Preganziol	07:54	0	0
11	2758	Terraglio	All'Albera	Preganziol	07:54	0	0
12	2759	Terraglio	Magnolia	Preganziol	07:55	0	0
13	2739	Terraglio	Preganziol Centro	Preganziol	07:56	8	1
14	2736	Terraglio	Inc. SanBughe	Preganziol	07:58	2	0
15	2707	Terraglio	Inc. Campocroce	Preganziol	08:00	0	0
16	2703	Terraglio	Nigi	Mogliano Veneto	08:01	0	0
17	2705	Terraglio	Al Bacareto	Mogliano Veneto	08:02	0	0
18	2701	Terraglio	Cassamarca	Mogliano Veneto	08:03	7	10
19	2875	Terraglio	Inc. V. Ronzinella	Mogliano Veneto	08:05	1	1
20	2874	Terraglio	Mobil. Crescente	Mogliano Veneto	08:06	0	0
21	2873	Terraglio	Inc. Via Marignana	Mogliano Veneto	08:07	0	0
22	2872	Terraglio	Ceram. Sambellato	Mogliano Veneto	08:09	2	1
23	1072	Terraglio	Marocco Concess. Moto	Venezia	08:11	1	0
24	1073	Terraglio	Tratt. 3 Garofoli	Venezia	08:13	2	0
25	1074	Terraglio	Piscina ( Vecchia Favorita)	Venezia	08:14	1	0
26	1075	Terraglio	Favorita ( Nuova Favorita)	Venezia	08:15	1	0
27	1076	Terraglio	Motorizzazione (v. Terraglietto)	Venezia	08:16	4	0
28	1077	Terraglio	Villa Salus	Venezia	08:17	4	1
29	1078	Terraglio	Villaggio Sartori (B.Pezzana)	Venezia	08:19	0	3
30	1079	Terraglio	Caserma Matter	Venezia	08:20	2	1
31	1080	Terraglio	Via Teano (sottopasso)	Venezia	08:21	0	0
32	1103	Circonvallazione	Piscina Coni	Venezia	08:27	8	7
33	38	Carducci	Standa	Venezia	08:30	10	3
34	18	Carducci	Telecom 1	Venezia	08:31	7	6
35	166	Piazza 27 Ottobre (sud)	Corso Del Popolo	Venezia	08:33	9	4
36	1013	Corso Del Popolo	Via Mestrina (cinema)	Venezia	08:34	7	2
37	1012	Corso Del Popolo	Via Milano (edicola)	Venezia	08:36	10	3
38	1011	Corso Del Popolo	Via Torino (edicola)	Venezia	08:38	8	5
39	325	Rizzardi	Rampa	Venezia	08:42	0	1
40	380	Libertà	Fincantieri	Venezia	08:42	0	0
41	381	Libertà	Agip	Venezia	08:44	0	0
42	382	Libertà	Via Righi	Venezia	08:46	0	0
43	392	Tronchetto	Ligabue	Venezia	08:50	0	1
44	384	P.le Roma	Capolinea 6-tv-sc-no-tran.6/	Venezia	08:51	0	60

Data \_\_\_\_\_ firma dell'intervistatore \_\_\_\_\_

#### **5.10.3.2.2 Metodologia dell'indagine Origine – Destinazione**

L'indagine va condotta parallelamente a quella Saliti - Discesi, in quanto utilizza in parte i medesimi materiali (es. la scheda di codifica delle fermate della singola corsa).

L'indagine ha l'obiettivo di rilevare, per un campione non inferiore al 30% dei passeggeri, le fermate di salita e discesa, le località di inizio e fine del viaggio intercettato (possibilmente con indicazione dell'indirizzo anagrafico onde consentire la più precisa localizzazione sul territorio), le caratteristiche socioeconomiche dei viaggiatori, la tipologia del documento di viaggio utilizzato, le caratteristiche del viaggio (frequenza giornaliera e settimanale, modi di ingresso ed egresso dal sistema di trasporto indagato).

La scheda di rilevazione standard da utilizzare, eventualmente personalizzata, è riportata nel seguito.

## PROVINCIA DI VENEZIA – IMPRESA XXXX

## INDAGINE ORIGINE-DESTINAZIONE A BORDO DEI MEZZI PUBBLICI PROVINCIALI

Buon giorno, sono un/a intervistatore/trice di \_\_\_\_, una società di ricerche di mercato. Stiamo svolgendo una ricerca nel settore del trasporto pubblico per conto della Provincia di Venezia.

Avremmo piacere che lei si prestasse ad un'intervista garantendole fin d'ora che il suo nome non verrà mai usato, per nessun motivo. Le preciso che lei è libero/a di accettare l'intervista o di interromperla nel momento in cui lo ritenga più opportuno anche ai sensi della legge 675/96 sul diritto alla privacy.

Le garantisco che qualunque informazione ci fornirà, verrà trattata in forma strettamente riservata e senza l'uso del suo nome o del suo numero di telefono. Per il breve periodo in cui le sue risposte resteranno legate al suo nome, unicamente ai fini del controllo dell'intervista, lei potrà in qualsiasi momento chiederci di consultare le risposte che ci ha dato, modificarle o opporsi al loro trattamento, scrivendo o telefonando a \_\_\_\_\_. Grazie della collaborazione.

Codice intervistatore [ ] [ ] Data [ ] [ ] / [ ] [ ] / 0x Ora intervista [ ] [ ] : [ ] [ ] Turno [ ] [ ] [ ] Bus [ ] [ ] [ ]  
 Linea n° [ ] [ ] [ ] [ ] Corsa n° [ ] [ ] [ ] Ora partenza [ ] [ ] : [ ] [ ] Ora arrivo [ ] [ ] : [ ] [ ]  
 oppure Corsa da \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ delle [ ] [ ] : [ ] [ ]

**D1a.** In quale fermata è salito su questo autobus?  
(mostrare il foglio corsa e copiare il progressivo)

**D1b.** A quale fermata scenderà da questo autobus?  
(mostrare il foglio corsa e copiare il progressivo)

*In alternativa*

**D1.** La preghiamo di segnare sul foglio allegato con una crocetta la casella di sinistra della località dove lei è salito/a su questo autobus e la casella di destra della località dove scenderà. (Vedere Elenco allegato delle fermate della corsa)

**D2.** Quale titolo di viaggio sta utilizzando per questa corsa in autobus, BIGLIETTO, o ABBONAMENTO? e di QUALE TIPO? (barrare la casella corrispondente)

- ☐ 1. Biglietto di corsa semplice
  - ☐ 2. Biglietto di andata-ritorno
  - ☐ 3. Abbonamento settimanale
  - ☐ 4. Abbonamento mensile
  - ☐ 5. Abbonamento annuale
  - ☐ 6. Abbonamento ordinario
  - ☐ 7. Abbonamento lavoratori
  - ☐ 8. Abbonamento studenti
  - ☐ 9. Abbonamento “fasce deboli”
  - ☐ 10. Abbonamento agevolato altro
  - ☐ 11. Tessera aziendale libera circolazione

D3. Il mezzo su cui è salito era in		ANTICIPO	ORARIO	RITARDO	?

**D4.** Quante volte oggi ha effettuato o effettuerà in totale questo stesso percorso in questa stessa direzione?

☐ 1. Una volta al giorno ☐ 2. Due o più volte al giorno

**D5.** E quante volte in questa settimana? (indicare il numero da 1 a 7)

**D6.** Con quale dei seguenti mezzi è arrivato alla fermata in cui è salito su questo autobus?

**D7.** E con quale dei seguenti mezzi proseguirà una volta sceso da questo autobus ?

Solo a piedi		<input type="checkbox"/>
Bicicletta		<input type="checkbox"/>
Moto/motorino		<input type="checkbox"/>
Automobile (conducente)		<input type="checkbox"/>
Automobile (passeggero)		<input type="checkbox"/>
Treno		<input type="checkbox"/>
Vaporetto	linea _____	
Autobus	linea _____	
Aereo		<input type="checkbox"/>
Taxi/autonoleggio		<input type="checkbox"/>
Altro	_____	
Non sa/non risponde		<input type="checkbox"/>

A diagram showing a vertical line with seven small squares (points) arranged vertically. Two horizontal lines intersect this vertical line. The top horizontal line is labeled "linea" on its left end. The bottom horizontal line is also labeled "linea" on its left end. There are three more horizontal lines: one below the bottom "linea", one above the top "linea", and one at the very top. The vertical line passes through all these horizontal lines. The points are located on the vertical line: one point is on the top horizontal line, one point is on the line below it, one point is on the line above the bottom "linea", one point is on the bottom "linea", one point is on the line below the bottom "linea", one point is on the line above the top horizontal line, and one point is on the top horizontal line.

- D8.** Qual è l'inconveniente principale che di solito incontra per raggiungere la fermata alla quale è salito o per attendere l'autobus? (indicarne uno solo)
- ☐ 1. Mancanza di mezzi pubblici di collegamento
  - ☐ 2. Mancanza o scarsità di parcheggi
  - ☐ 3. Mancanza o scarsità di luoghi di riparo
  - ☐ 4. Pericolosità del luogo di attesa autobus
  - ☐ 5. Difficoltà di acquisto biglietti
  - ☐ 6. Mancanza o scarsità di indicazioni di orario
  - ☐ 7. Mancanza di posti a sedere per l'attesa
  - ☐ 8. Altro
  - ☐ 9. Nessun inconveniente
- D9.** E quale quando scende dall'autobus alla fermata? (indicarne uno solo)
- ☐ 1. Mancanza di mezzi pubblici di collegamento
  - ☐ 2. Mancanza o scarsità di parcheggi
  - ☐ 3. Mancanza o scarsità di luoghi di riparo
  - ☐ 4. Pericolosità del luogo di attesa autobus
  - ☐ 5. Difficoltà di acquisto biglietti
  - ☐ 6. Mancanza o scarsità di indicazioni di orario
  - ☐ 7. Mancanza di posti a sedere per l'attesa
  - ☐ 8. Altro
  - ☐ 9. Nessun inconveniente
- D10.** Indipendentemente dal tragitto che sta compiendo con questo mezzo, in quale luogo ha avuto origine questo spostamento?  
Indirizzo \_\_\_\_\_ località \_\_\_\_\_ comune \_\_\_\_\_
- D11.** E sempre indipendentemente dal tragitto che sta compiendo con questo mezzo, in quale luogo avrà destinazione questo spostamento?  
Indirizzo \_\_\_\_\_ località \_\_\_\_\_ comune \_\_\_\_\_
- D12.** Indichi qual è la principale attività da lei svolta nel luogo di origine
- ☐ 1. Casa propria
  - ☐ 2. Lavoro
  - ☐ 3. Studio (scuola elementare, media, superiore, altro corso)
  - ☐ 4. Studio Università
  - ☐ 5. Acquisti
  - ☐ 6. Affari e Servizi personali
  - ☐ 7. Svago
  - ☐ 8. Altro
  - ☐ 9. Non so
- D13.** E quella che svolgerà nel luogo di destinazione di questo spostamento
- ☐ 1. Casa propria
  - ☐ 2. Lavoro
  - ☐ 3. Studio (scuola elementare, media, superiore, altro corso)
  - ☐ 4. Studio Università
  - ☐ 5. Acquisti
  - ☐ 6. Affari e Servizi personali
  - ☐ 7. Svago
  - ☐ 8. Altro
  - ☐ 9. Non so
- D14.** Per quale motivo ha scelto l'autobus per effettuare questo spostamento?
- |   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1. Economia      | <input type="checkbox"/> 2. Unica scelta | <input type="checkbox"/> 3. Traffico         | <input type="checkbox"/> 4. Rispetto ambiente |
| <input type="checkbox"/> 5. Minore stress | <input type="checkbox"/> 6. Minori tempi | <input type="checkbox"/> 7. Maggiore comfort |   |
- D15.** Come giudica complessivamente il servizio svolto da questa linea?
- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Gravemente insufficiente | <input type="checkbox"/> 2. Insufficiente | <input type="checkbox"/> 3. Appena sufficiente |
|  | <input type="checkbox"/> 4. Buono         | <input type="checkbox"/> 5. Ottimo             |
- D16.** Possiede la patente? ☐ SI (1.) ☐ NO (2.)
- D17.** Possiede un'auto in famiglia? ☐ SI (1.) ☐ NO (2.)
- D18.** Avrebbe potuto utilizzarla, come conducente o passeggero, per questo spostamento?
- D19.** Sesso: ☐ M (1.) ☐ F (2.)
- D20.** Età: ☐ 14-18 anni (1.) ☐ 19-25 anni (2.) ☐ 26-40 anni (3.) ☐ 41-65 anni (4.) ☐ oltre 65 anni (5.)
- D21.** Titolo di studio
- ☐ 1. Licenza elementare/nessun titolo
  - ☐ 2. Licenza scuola media inferiore
  - ☐ 3. Diploma scuola media superiore
  - ☐ 4. Laurea/diploma universitario
  - ☐ 5. Non risponde
- D22.** Condizione professionale
- ☐ 1. Occupato
  - ☐ 2. Studente
  - ☐ 3. Casalinga/o
  - ☐ 4. Pensionato/a
  - ☐ 5. Disoccupato/in cerca di prima occupazione
  - ☐ 6. Altro \_\_\_\_\_

Dati personali dell'intervistato Cognome e Nome \_\_\_\_\_  
Numero di telefono con prefisso \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_ firma dell'intervistatore \_\_\_\_\_

#### **5.10.4 Assetto del territorio e della popolazione**

In collaborazione con il competente Settore Urbanistica della Provincia e con i Comuni, si prevede l'acquisizione delle variazioni di interesse per il sistema dei trasporti relativamente all'uso del territorio, essenzialmente connesse alle capacità di generazione di spostamenti (dati demografici) e di attrazione per motivi diversi (addebi per categoria economica, tramite i censimenti periodici dell'agricoltura, dell'industria e dei servizi), il tutto fornito su base censuaria (microzone ISTAT)

A partire dall'anno 2002, si prevede l'adozione della base censuaria adottata nei Censimenti della Popolazione, delle Industrie e dell'Agricoltura 2001 come strutturazione territoriale minima cui riferire gli elementi del trasporto, convertendo adeguatamente le basi dati messe a punto per il Piano di Bacino.

#### **5.10.5 Domanda di mobilità per istituti scolastici di istruzione superiore**

In collaborazione con il competente Settore Istruzione della Provincia, che ha costituito un Osservatorio Provinciale dell'Istruzione, sarà perfezionato il metodo di acquisizione dei dati presso le presidenze degli istituti scolastici superiori, che porti alla formazione di un database, anonimo, agli effetti della pianificazione della mobilità e dei trasporti, ma completo di tutti i dati relativi alla localizzazione del domicilio degli studenti di ciascun istituto (comune, via e numero civico), da riportare su base censuaria (microzone ISTAT).

#### **5.10.6 Domanda di mobilità per Università e Sanità**

Seguendo infine le proposte regionali, si dovrà fare riferimento all'Osservatorio regionale che avrà il compito di fornire gli eventuali aggiornamenti, circa la localizzazione e la capacità attrattiva dei servizi di istruzione universitaria e sanitari.

#### **5.10.7 Domanda di trasporto individuale**

L'aggiornamento contestuale delle banche dati sulla mobilità su mezzo pubblico collettivo e su mezzo individuale è essenziale per apprezzare eventuali mutamenti nella ripartizione modale del trasporto. Si rende necessario pertanto istituire un sistema di rilevazione del traffico mediante conteggi classificati in grado di fornire dati confrontabili con i dati aziendali di utilizzo del servizio, quindi su base annuale.

La Regione Veneto ha attivato da qualche anno una metodologia di rilevazioni analitiche su tutta la rete regionale, indipendentemente dalla proprietà statale, provinciale e comunale, e ha realizzato in collaborazione con l'Università di Padova un Sistema Informativo S.I.R.S.E. in grado di essere alimentato con dati di diversa provenienza (indagini periodiche effettuate da soggetti diversi con metodologie diverse), sostanzialmente basato su stazioni attrezzate di rilevazione (spire poste sotto la superficie stradale), affidate alla gestione provinciale, cui di volta in volta possono essere associati dispositivi di conteggio e classificazione dei veicoli.

La Provincia di Venezia, in questo progetto finanziato con fondi regionali, ha individuato un elevato numero di postazioni tale da richiedere l'impiego di stazioni mobili, dimostratesi di limitata affidabilità. Terminato il progetto regionale, è ora in corso di realizzazione una rete di stazioni fisse (vedi Fig. 5.10.7-1), con l'obiettivo di realizzare il monitoraggio continuo del traffico, che presenta le caratteristiche che verranno descritte nei paragrafi successivi.

#### 5.10.7.1 SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI FLUSSI DI TRAFFICO TRAMITE POSTAZIONI DI RILEVAMENTO FISSE

La Provincia di Venezia, in applicazione del 1° e 2° comma dell'art.227 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285, i quali dispongono che *“nell'ambito dell'intero sistema viario devono essere installati dispositivi di monitoraggio per il rilevamento della circolazione, i cui dati sono destinati alla costituzione e all'aggiornamento dell'archivio nazionale delle strade di cui all'art.226, comma 1, e per la individuazione dei punti di maggiore congestione del traffico, e che gli enti proprietari delle strade sono tenuti ad installare i dispositivi di cui al comma 1 e contestualmente, ove ritenuto necessario, quelli per il rilevamento dell'inquinamento acustico e atmosferico, in conformità, per tali ultimi, alle direttive impartite dal Ministero dell'ambiente, sentito il Ministero dei lavori pubblici”*.

Il programma di intervento, articolato in più esercizi finanziari, prevede l'installazione a regime di n° 38 postazioni fisse per il rilievo e la classificazione del traffico stradale sia sulle strade statali che sulle strade provinciali.

Attualmente si dispongono di n° 25 apparati periferici di monitoraggio del traffico già attivati (cfr. Tab. 5.10.7-1).

**Tab. 5.10.7-1: Postazioni di monitoraggio del traffico già attive al 31/12/2002**

prog.	strada	prog. km.	denominazione	Comune
01S	SS 516	42+450	Cavarzere - Ponte Passetto	Cavarzere
02S	SS 309	80+850	S. Anna Di Chioggia	Chioggia
03S	SS 309	110+000	Campagna Lupia	Campagna Lupia
04S	SS 11	400+450	Tra Dolo e Casello Nove	Fiesse d'Artico
05S	SS 245	11+400	Tra Martellago e Scorzè	Martellago
06S	SS 515	23+950	Stigliano - Sud Di Noale	S. Maria Di Sala
07S	SS 14	16+850	Portegrandi	Quarto D'altino
08S	SS 14		Alvisopoli	Fossalta di Portogruaro
10P	SP 87		Cantarana	Cona
12P	SP 13	6+050	Prozzolo	Camponogara
14P	SP 12		Fossò	Fossò
17S	SP 81	2+400	Crea Di Spinea	Spinea
18P	SP 32	3+450	Mirano	Mirano
20P	SP 36	1+500	Martellago	Martellago
24P	SP 41		Trepalade	Quarto d'Altino
25P	SP 89		Meolo	Meolo
27P	SP 61	1+100	S. Stino Di Livenza	S.Stino Di Livenza
28P	SP 83	3+800	San Donà Di Piave	San Donà Di Piave
30P	SP 93	3+080	Teglio Veneto	Teglio Veneto
32P	SP 42	14+200	Via Fausta Ponte Cavallino	Jesolo
33P	SP 43	14+500	Santa Maria Di Piave	Jesolo



prog.	strada	prog. km.	denominazione	Comune
35P	SP 90	5+200	Torre Di Fine	Eraclea
37P	SP 59	16+900	S. Gaetano	Caorle
38P	SP 74	11+700	Bevazzana	S.Michele Al T.To
39S	SS 11		Ponte della Libertà	Venezia

E' prevista inoltre la messa in funzione di altri 14 apparati peritici di monitoraggio del traffico la cui ubicazione sulla rete stradale di competenza provinciale viene indicata in Tab. 5.10.7-2.

**Tab. 5.10.7-2: Postazioni di monitoraggio del traffico di prossima attivazione**

prog.	strada	prog. km.	denominazione	comune di
09P	SP 07		Brondolo	Chioggia
11P	SP 12		Campolongo Maggiore	Campolongo Maggiore
13P	SP 18		Lughetto	Campagnalupia
15P	SP 26		Cazzago di Pianiga	Pianga
16P	SP 27		A sud dell'A4	Mira
19P	SP 35		Belfiore	Salzano
21P	SP 37		Olmo di Martellago	Martellago
22P	SP 39		Cappella di Scorzè	Scorzè
23P	SP 40		Le Crete	Quarto d'Altino
26P	SP 54		Stretti di Eraclea	Eraclea
29P	SP 42		Sindacale	Concordia Sagittaria
31P	SP 42		Ponte Capitello	Caorle
34P	SP 43		Taglio del Sile	Musile di Piave
36P	SP 54		Porto Santa Margherita	Caorle

In Fig. 5.10.7-1 è riportata l'ubicazione nel territorio provinciale delle centraline di monitoraggio fisse.

Tali apparecchiature sono costituite da un armadio stradale in vetroresina, collocato su un plinto interrato in c.a. che contiene l'analizzatore di traffico Marksman 660, collegato tramite una morsettiera alle spire induttive annegate nell'asfalto stradale. All'interno della centralina trovano posto la batteria di alimentazione, il regolatore di carica, il modem GSM e la morsettiera che raccoglie tutti i collegamenti elettrici tra le spire e le varie apparecchiature.

Il Marksman 660 opportunamente programmato dalla stazione in collegamento remoto via GSM, raccoglie e classifica cronologicamente i passaggi dei veicoli transitanti sopra le spire poste sulla carreggiata.

In particolare, la spira induttiva consiste in un conduttore elettrico (cavo) fatto scorrere per tre/quattro giri all'interno di un taglio eseguito nel manto stradale. Tale taglio viene poi sigillato con del materiale adatto come bitume caldo, bitume a freddo, resina autolivellante ecc. La spira viene alimentata da un apposito circuito residente nell'apparecchiatura elettronica. Tale circuito favorisce la creazione di un campo elettromagnetico in una semisfera (chiamata "zona di rilevamento") intorno alla spira stessa. Nel momento in cui un veicolo entra all'interno del campo elettromagnetico, la sua massa metallica altera la caratteristica di tale campo che viene rilevata dal Marksman 660.

I dati vengono raccolti ed immagazzinati nella memoria interna dell'apparecchiatura (184 Kbyte).

Dalla stazione centrale, con una cadenza di circa 15-20 gg., si provvede al recupero dei dati raccolti collegandosi via modem centrale con il modem situato nelle singole stazioni di rilevamento con il conseguente ripristino della memoria dati del Marksman 660.

Successivamente tali dati vengono elaborati tramite un apposito software (Swarf NT 95) che consente di ottenere diverse elaborazioni, report ed esportazioni in file formato Excel, Word ecc. Un esempio di report ottenibile viene riportato nel seguito (cfr. Tab. 5.10.7-3).

**Tab. 5.10.7-3: Esempio di Report ottenuto con il software Swarf NT 95**

Sito 2704211 Km. 0,000 S.P.42 JESOLANA (IMBARCADERO ACTV-PUNTA SABBIONI - INNESTO CON SP 74 - S.MICHELE AL T.TO),  
Lunghezza, Totale direzioni - Settimana a partire dal

Report Settimanale Numero Transiti

	Domenica 12 ago		Lunedì 13 ago		Martedì 14 ago		Mercoledì 15 ago		Giovedì 16 ago		Venerdì 17 ago		Sabato 18 ago	
	Totale	Pesanti	Totale	Pesanti	Totale	Pesanti	Totale	Pesanti	Totale	Pesanti	Totale	Pesanti	Totale	Pesanti
0:00 - 1:00	1195	63	1251	48	1044	22	1202	56	737	34	1105	33	1252	57
1:00 - 2:00	1089	76	1060	71	789	21	1112	51	825	74	758	27	1011	47
2:00 - 3:00	1005	28	676	45	629	32	1055	26	856	33	616	46	729	33
3:00 - 4:00	804	17	490	22	379	12	882	14	665	29	396	14	657	29
4:00 - 5:00	654	25	451	22	253	20	711	16	496	23	247	20	472	16
5:00 - 6:00	603	29	428	44	250	43	605	29	464	34	245	39	411	46
6:00 - 7:00	699	53	634	77	566	160	692	36	620	80	410	74	493	70
7:00 - 8:00	912	109	1037	129	1059	168	1198	105	1047	182	1015	173	1275	169
8:00 - 9:00	1212	129	1422	151	1315	165	1471	146	1418	200	1393	187	1578	213
9:00 - 10:00	1413	131	1655	178	1606	176	1585	161	1717	213	1633	229	1380	219
10:00 - 11:00	1414	176	1758	212	1584	156	1480	137	1607	231	1649	248	1028	145
11:00 - 12:00	1450	140	1712	184	1601	215	820	108	1654	251	1541	247	875	131
12:00 - 13:00	1263	119	1508	170	1516	181	1362	157	1481	213	1498	232	1040	161
13:00 - 14:00	917	85	1124	108	1210	190	915	66	1039	132	1075	127	1233	207
14:00 - 15:00	1045	63	1240	105	1304	180	1028	73	1172	107	1093	116	1335	214
15:00 - 16:00	1190	81	1359	138	1390	146	1102	68	1338	141	1370	141	1479	180
16:00 - 17:00	1054	73	1409	134	1476	130	1104	68	1410	132	1392	156	1488	123
17:00 - 18:00	1146	67	1632	140	1625	118	1257	70	1535	148	1543	191	1538	135
18:00 - 19:00	1414	76	1243	117	1330	131	1213	94	1248	120	1303	126	1510	101
19:00 - 20:00	1358	71	1341	120	1475	117	1300	65	1309	94	1392	153	1393	91
20:00 - 21:00	1324	49	1451	79	1592	85	1312	52	1468	71	1507	100	1331	86
21:00 - 22:00	1324	39	1247	41	1433	51	1195	42	1368	69	1267	77	1151	56
22:00 - 23:00	1378	43	1317	43	1353	27	1243	31	1301	53	1307	72	1217	56
23:00 - 24:00	1310	31	1220	44	1354	35	866	25	1165	32	1257	72	1266	47

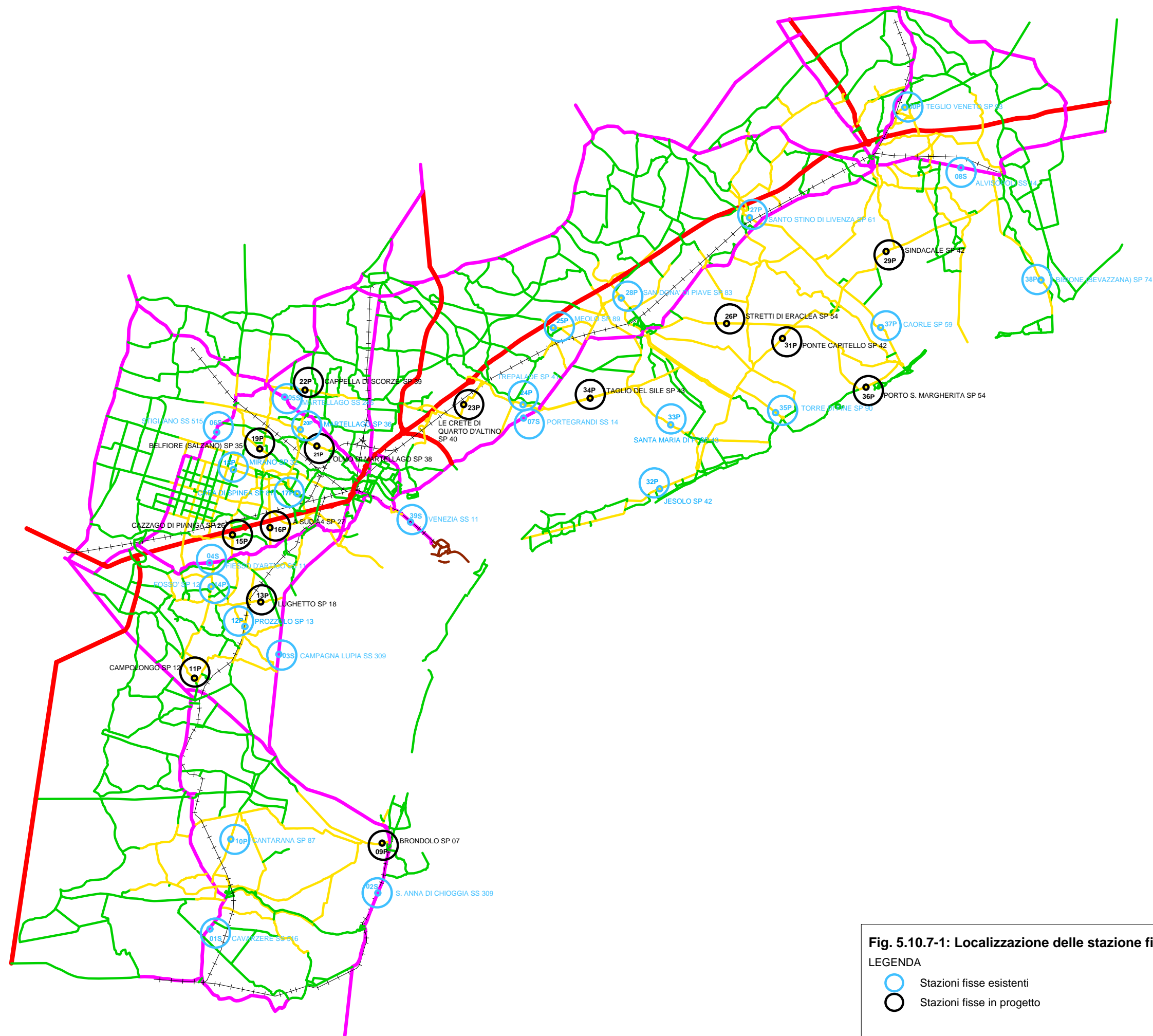
	Domenica 12 ago		Lunedì 13 ago		Martedì 14 ago		Mercoledì 15 ago		Giovedì 16 ago		Venerdì 17 ago		Sabato 18 ago	
	Totale	Pesanti	Totale	Pesanti	Totale	Pesanti	Totale	Pesanti	Totale	Pesanti	Totale	Pesanti	Totale	Pesanti
Traff. medio orario diurno	1203	104	1425	147	1418	163	1211	104	1389	173	1375	181	1313	167
Traff. medio orario nott.	1062	44	964	55	926	52	1015	37	940	52	876	61	949	53
Traff. medio orario giorn.	1132	74	1194	101	1172	108	1113	71	1164	112	1126	121	1131	110
Totale giornaliero	27173	1773	28665	2422	28133	2581	26710	1696	27940	2696	27012	2900	27142	2632

Traffico medio totale diurno	16001
------------------------------	-------

Traffico medio totale notturno	11538
Traffico medio totale giornaliero	27539



Somma totale settimanale	192775
--------------------------	--------

L'alimentazione della centralina avviene tramite una batteria situata alla base dell'armadio stradale alimentata quest'ultima, da un pannello fotovoltaico situato sulla sommità di un palo rastremato che viene posto in prossimità dell'armadio stradale vedi Fig. 5.10.7-2.



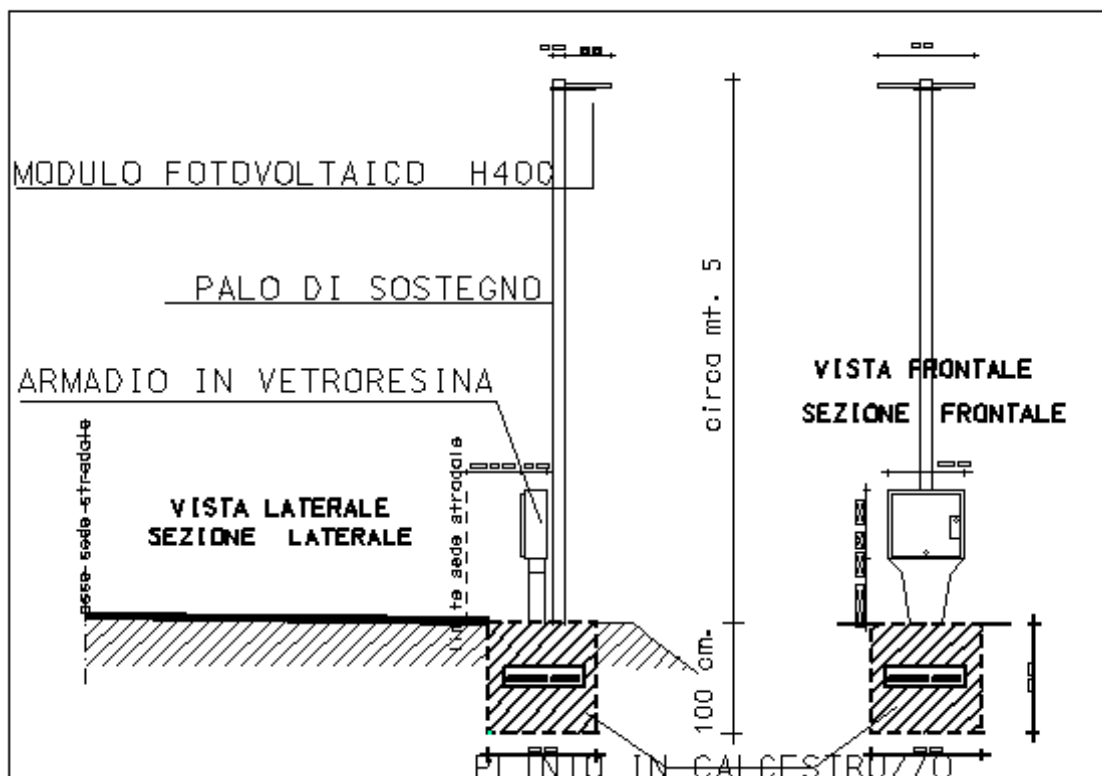
**Fig. 5.10.7-1: Localizzazione delle stazione fisse di rilevamento traffico**

**LEGENDA**

-  Stazioni fisse esistenti
-  Stazioni fisse in progetto



**Fig. 5.10.7-2: Sezione di una stazione fissa di rilevamento del traffico**



A tale rilevazione, utile alle calibrazioni intermedie delle matrici di mobilità privata intercorrenti tra le rilevazioni OD previste triennali, si affiancano:

- 1) un sistema di estensione dei dati di traffico dalle sezioni rilevate all'intera rete provinciale, da realizzarsi in accordo con la Regione Veneto e l'Università di Padova, con possibilità di estensione della metodologia a livello regionale, utile all'aggiornamento periodico dei livelli di utilizzazione di tutta la rete, anche nelle sezioni e nelle strade non rilevate;
- 2) un programma di conteggi classificati e di rilevazioni OD su base triennale, per l'aggiornamento delle matrici di mobilità, opportunamente articolato nel periodo invernale ed estivo per tener conto delle problematiche relative al traffico da e per le località balneari e turistiche. Le indagini verranno realizzate con le modalità indicate in Tab. 5.10.7-4.

**Tab. 5.10.7-4: Piano di indagine della domanda di trasporto pubblico locale**

Indagine	Periodicità	Modalità di esecuzione
Conteggi di Traffico	Triennale	Conteggi classificati per tipologia (non per lunghezza) su un campione di strade provinciali
Utenza potenziale	Triennale	Indagine Origine Destinazione (OD) nelle suddette sezioni

### **5.10.7.2 LE INDAGINI ORIGINE-DESTINAZIONE SU STRADA**

L'indagine origine-destinazione su strada permette di ricavare una serie di informazioni, da utilizzarsi anche e soprattutto in fase progettuale, relative alle caratteristiche qualitative e quantitative della domanda di trasporto passeggeri e merci. Tra queste si citano:

- ❖ entità del traffico su tratte significative della rete;
- ❖ composizione veicolare dei flussi di traffico su tratte significative della rete;
- ❖ origine/destinazione degli spostamenti;
- ❖ tipologia dei luoghi di origine/destinazione;
- ❖ fascia oraria di effettuazione degli spostamenti;
- ❖ frequenza degli spostamenti;
- ❖ motivo dello spostamento.

Tale indagine si articola in:

- ❖ interviste ai veicoli passeggeri e merci, in un numero opportunamente definito di sezioni stradali e nelle fasce orarie maggiormente significative (cfr. Fig. 5.10.7-3 Fig. 5.10.7-4);
- ❖ conteggi nelle sezioni oggetto di intervista, alle quali possono essere aggiunte ulteriori postazioni di interesse. I conteggi devono coprire almeno le fasce orarie di intervista (cfr. Fig. 5.10.7-5).

Fig. 5.10.7-3: Scheda indagine O/D persone

## PROVINCIA DI VENEZIA

## Indagine o/d persone

C.1-2	Posto di rilevamento	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
C.3-4	Ora di rilevamento																									
C.5	Prima mezz'ora																									
2	Seconda mezz'ora																									
C.6	N. Passeggeri (da 1 a 9)																									
C.7-10	Luogo di origine:																									
	Se Comune della Provincia, indicare Comune, località via e n°civico;																									
	Se Comune fuori Provincia indicare il Comune e la Provincia																									
C.11	Qualifica luogo di origine																									
1	Abitazione																									
2	Scuola—Università																									
3	Industria																									
4	Unit? artigianali/agricole																									
5	Uffici pubblici o privati																									
6	Esercizi comm./negozi																									
7	Luogo di cura																									
8	Unita' alberghiera turistico-ricreativa																									
9	Altro																									
C.12-15	Luogo di destinazione (vedi C.7-10)																									
C.16	Qualifica luogo di destinazione (vedi C.11)																									
C.17	Scopo del viaggio																									
1	A/Dal lavoro																									
2	A/Dalla scuola																									
3	Movimenti sul lavoro																									
4	Affari e pratiche personali																									
5	Acquisti																									
6	Visite medico - sanitarie																									
7	Turismo e svago																									
8	Altro																									
C.18-19	A che ora tornera' indietro, o ha fatto il viaggio di andata?																									
C.20	Periodicita' del viaggio																									
1	Giornaliera																									
2	Piu' volte la settimana																									
3	Piu' volte al mese																									
4	Sporadica																									
C.21	Tipo di veicolo																									
1	Auto benzina (non catalit.)																									
2	Auto benzina (catalit.)																									
3	Auto diesel																									
4	Auto GPL e Metano																									
C.22-25	Numero progressivo intervista																									





Fig. 5.10.7-4: Scheda indagine O/D merci


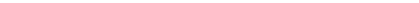


BIDIR.

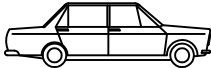

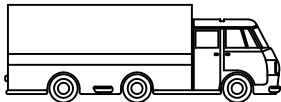



# PROVINCIA DI VENEZIA Indagine O/D merci

C.1-3	Posto di rilevamento	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
C.4-5	Ora di rilevamento																									
C.6	1 Prima mezz'ora 2 Seconda mezz'ora																									
C.7	Tipo di veicolo e portata utile																									
1	Motocarro e furgone non finestrato																									
2	Autocarro fino a 30 q.																									
3	da 31 a 75 q.																									
4	oltre 75 q.																									
5	Autotreno o autoart. fino a 170 q.																									
6	da 171 a 220 q.																									
7	oltre 221 q.																									
C.8-12	Luogo di origine:  Se Comune della Provincia, indicare Comune, localita' via e n°civico;  Se Comune fuori Provincia indicare il Comune e la Provincia																									
C.13	Qualifica luogo di origine																									
1	Abitazione,ufficio scuola,luogo di cura																									
2	Unita' artigianali ed industriali																									
3	Deposito,commercio all'ingrosso																									
4	Unita' di commercio al dettaglio																									
5	Azienda agricola																									
6	Unita'alberghiera																									
7	Cantiere																									
8	Scalo ferroviario																									
9	Altro																									
C.14-18	Luogo di destinazione (vedi C.8-12)																									
C.19	Qualifica luogo di destinazione (vedi C.13)																									
C.20-21	Merce trasportata																									
01	Prodotti agricoli																									
02	Animali vivi																									
03	Arredamento,tessili,abbigl.																									
04	Materiali edili																									
05	Piastrelle																									
06	Metallurgici,minerali																									
07	Metalmecanica e elettrotecnica																									
08	Mezzi di trasporto																									
09	Prodotti in gomma																									
10	Prodotti chimici																									
11	Alimentari zootecnici																									
12	Legname non lavorato																									
13	Cartotecnica,libri,giornali																									
14	Collettame																									
15	Altro																									
16	Scarico																									
C.22	Regime di trasporto																									
1	Conto proprio																									
2	Conto terzi																									
C.23-25	N. progr. intervista																									



**Fig. 5.10.7-5: Scheda conteggio veicoli**

SEZ. N.  STRADA  VERSO  DATA 

CLASSE	TIPOLOGIA
1	 <p>AUTOVETTURE FURGONI FINESTRATI-CARAVAN</p>
2	 <p>AUTOCARRI-MOTOCARRI FURGONI NON FINESTRATI (fino a 30 q.li con ruote post.singole)</p>
3	 <p>AUTOCARRI-TRATTORI (oltre 30 q.li con ruote post.gemellate)</p>
4	 <p>AUTOTRENI-TRATTORI (con semirimorchio)</p>
5	 <p>AUTOBUS</p>
6	 <p>MOTOCICLI</p>

PROVINCIA DI  
VENEZIA

## INDAGINI DI TRAFFICO



## 6 ATTUAZIONE E MONITORAGGIO DEL PIANO

La fase di elaborazione del *Piano di Bacino del Trasporto Pubblico Locale* giunge a compimento con l'adozione dello stesso da parte dell'Amministrazione provinciale e la successiva approvazione della Giunta Regionale.

A tale fase segue quella di attuazione del Piano che può essere sinteticamente riassunta nei punti seguenti:

- ❖ istituzione di 3 linee metropolitane diametrali al centro di Mestre (Mirano-Quarto d'Altino, Martellago-Ca' Noghera, Martellago-Fusina);
- ❖ attestazione a Mestre FS di tutte le linee extraurbane ordinarie, non turistiche, provenienti dal quadrante nord della provincia – Noale, Scorzè, Treviso, San Donà di Piave, Jesolo – con contestuale istituzione di un limitato numero di corse dirette;
- ❖ realizzazione a Mogliano Veneto di un polo di interscambio modale ferro – gomma, di anticipazione dei futuri scenari del SFMR, con rimodulazione dei servizi di adduzione alla stazione FS con nuovi orari cadenzati e servizi a rendez-vous;
- ❖ riorganizzazione dei servizi aeroportuali con la previsione del sistematico transito per l'aeroporto Marco Polo delle linee ATVO extraurbane, con l'integrazione funzionale del collegamento P.le Roma – Tessera svolto dalla linea 5 di ACTV e dalla linea specializzata 35 di ATVO prevedendo una frequenza complessiva di 15';
- ❖ ridefinizione dell'itinerario della tratta Montegrotto-Padova-Venezia-Aeroporto al fine di specializzare tale linea come “servizio speciale aeroportuale diretto” opportunamente cadenzato con i servizi di ATVO per le spiagge del litorale nord;
- ❖ acquisizione ai servizi minimi dei collegamenti aeroportuali Aviano - Pordenone – Aeroporto Marco Polo e Venezia – Aeroporto San Giuseppe, al fine di migliorare il rapporto ricavi/costi e razionalizzare e omogeneizzare l'offerta di collegamenti tra aeroporti e città del nord-est in una prospettiva di riduzione della congestione e dell'inquinamento da traffico;
- ❖ istituzione contestuale, a fronte della riduzione dei collegamenti con Venezia dei servizi extraurbani e, al pari di quanto prospettato dal PGTU di Venezia, di due navette circolari ad alta frequenza quali anticipazione del realizzando sistema tranviario di Mestre;
- ❖ aggiornamento del Sistema Informativo Trasporti (S.I.TRA.), al fine di disporre di un quadro conoscitivo dell'offerta e della domanda, attuale e potenziale, al fine di valutare le prestazioni dei servizi in essere e eventuali modifiche all'assetto della rete di progetto;
- ❖ eventuale adeguamento del Piano ai *Programmi triennali dei servizi di trasporto pubblico locale* (art. 21, L.R. 25/98).

Le scelte adottate dal Piano sono state guidate da un quadro complessivo domanda/offerta che si è potuto analizzare valutando dati relativi ad indagini relativamente recenti, da uno a tre anni.

Vista la rapidità delle trasformazioni in atto sul territorio e nella struttura socio-economica, è facilmente presumibile che un riesame del Piano si renda necessario prima della scadenza della sua validità fissata in 6 anni.

Il Piano prevede pertanto una serie di attività di monitoraggio continuate nel tempo, su alcuni temi generali:

- ❖ domanda di TPL espressa dalle aree interessate dalle proposte di Piano;
- ❖ soddisfazione del cliente sull'offerta di TPL per tutti i servizi ed in particolare quelli interessati dal Piano;

e altri più specifici:

- ❖ passeggeri trasportati per corsa, distinti tra utenza abituale (eventualmente desumibile dal numero di abbonati) e occasionale;

- ❖ rilevazione di eventuali criticità sistematiche che inficiano il raccordo delle reti su gomma e su ferro;
- ❖ sicurezza del servizio: rilievo dei sinistri che coinvolgono mezzi di trasporto pubblico o suoi utenti;
- ❖ regolarità del servizio: numero di corse effettuate rispetto al numero di corse programmate;
- ❖ puntualità del servizio: numero di corse in orario, numero di corse con ritardo minore e, rispettivamente, maggiore del 15% del tempo complessivo di corsa;
- ❖ grado di soddisfazione dell'utenza, in particolare rispetto a: collegamenti offerti (estensione della rete), frequenza, integrazione oraria (coincidenze), comfort.

I gestori dei servizi di TPL sono obbligati, allo scopo di integrare gli indicatori sopra elencati, a contabilizzare i costi e i ricavi per singola linea. La Provincia potrà così valutare l'efficienza dell'operatore in rapporto alla singola linea, e nel contempo disporre di un quadro economico analitico della rete, cui riferirsi in fase di valutazione di eventuali affidamenti parziali dei servizi.

Il Piano prevede che l'adozione della contabilizzazione di costi e ricavi per linea venga prevista dai prossimi contratti di servizio.

Inoltre, nella prospettiva di una riconfigurazione dell'offerta il Piano prevede una valutazione del rapporto domanda/offerta delle scelte adottate con utilizzo del modello di simulazione/gestione del trasporto Pubblico Provinciale. Il monitoraggio dovrà poi essere riferito ad ogni singola unità di rete per le valutazioni in merito al rispetto dei parametri economici posti come obiettivo del Piano e/o prescritti dalla vigente normativa.

La Provincia si avvarrà della struttura tecnica denominata “*Osservatorio Provinciale della Mobilità*” attivata presso il Settore Mobilità e Trasporti dedicata al monitoraggio ed all'aggiornamento del sistema informativo.

Per quanto riguarda le direttrici principali che attualmente appartengono ad altri bacini o per le quali altre Amministrazioni hanno previsto un trasferimento (anche parziale) di percorrenze, dovranno essere svolte opportune indagini, mirate a verificare l'evoluzione della domanda nel breve periodo e le reali origini/destinazioni dei rispettivi utenti e conseguentemente l'opportunità di rendere operative le indicazioni dei Piani di Bacino. I rilievi, concordati con tutte le Amministrazioni interessate, avranno cadenza almeno quadrimestrale (in periodo scolastico autunnale, invernale e primaverile) e verranno effettuati nell'arco di un'intera giornata tipo.

In particolare, andranno compiute verifiche mirate a ricostruire la distribuzione dell'utenza sulle seguenti direttrici:

- ❖ Treviso-Venezia
- ❖ Padova-Venezia aeroporto Marco Polo
- ❖ Treviso-Jesolo

Si specifica infine che il Piano assume come base informativa di riferimento il modello di gestione-simulazione del Trasporto Pubblico Locale provinciale – S.I.TRA.