COMUNE DI FROSINONE

Piano Generale del Traffico Urbano

(Delibera G.C. n. 496 del 03.11.2004)

Aggiornamento

Relazione Generale

Marzo 2009

Centro Studi Sistemi sui Sistemi di Trasporto S.p.A. **prof. Arch. Pier Luigi Carci**

FIAT GROUP

CSST
CENTRO STUDI SUI SISTEMI DI TRASPORTO

SINCERT

CERMET

Azienda con sistema Qualità certificato
secondo **UNI EN ISO 9001-2000**
REG. N. 2006-A

Indice

1 PREMESSA 4
1.1 Obiettivi 4
1.2 Articolazione del Piano 5
1.3 Elenco elaborati 5
2 INQUADRAMENTO SOCIO - ECONOMICO - TERRITORIALE DEL COMUNE DI FROSINONE 7
2.1 Inserimento nel sistema territoriale 7
2.2 Il contesto socio-economico di riferimento 7
3 ANALISI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO ATTUALE 17
3.1 Premessa 17
3.2 La mobilità pedonale 17
3.3 La mobilità ciclabile 18
3.4 La mobilità collettiva 18
3.4.1 Il trasporto urbano su gomma 18
3.4.2 Il trasporto extraurbano su gomma 23
3.4.3 Le criticità del trasporto collettivo 23
3.5 La mobilità privata 24
3.6 La sosta 26
4 ANALISI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE 28
4.1 Premessa 28
4.2 Flussi autostradali 28
4.3 Indagini di traffico 30
4.3.1 Indagine volumetrica al cordone 32
4.3.2 Indagine volumetrica su sezioni interne 43
4.3.3 Confronto con le indagini del PUT 1997 47
5 MODELLIZZAZIONE DEL SISTEMA DI TRASPORTO 50
5.1 Premessa 50
5.2 Delimitazione dell'area di studio 51
5.3 Zonizzazione 51
5.4 Costruzione del modello della rete stradale 55
5.5 Costruzione del modello di domanda 59
5.6 I modelli di interazione domanda/offerta 61
5.7 Correzione matrici O/D 63
5.8 La matrice O/D 66
5.9 Calcolo degli indicatori sintetici nello Scenario Attuale 68
6 DEFINIZIONE DEGLI SCENARI DI INTERVENTO 71
6.1 Premessa 71
6.2 La mobilità pedonale 71

6.3 La mobilità ciclabile 73
6.4 La mobilità collettiva 76
6.5 La mobilità privata 82
6.5.1 Definizione di centro abitato 83
6.5.2 Classificazione funzionale della rete stradale 83
6.5.3 Regolamento viario 89
6.5.4 Interventi sullo schema di circolazione 89
6.5.5 Interventi sull'indirizzamento veicolare 91
6.5.6 Interventi sulla regolazione semaforica 95
6.5.7 Interventi infrastrutturali 97
6.5.8 Interventi per il miglioramento della sicurezza stradale urbana e dell'ambiente 98
6.6 La sosta 106
6.6.1 Interventi per l'incremento dell'attuale offerta di sosta 106
6.6.2 La politica tariffaria 107
6.7 Calcolo degli indicatori sintetici nello Scenario di Progetto 107
6.8 Confronto tra gli Scenari 109

1 PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Frosinone con Delibera G.C. n. 496 del 03.11.2004 ha affidato al Raggruppamento Temporaneo formato dalla Società Centro Studi sui Sistemi di Trasporto S.p.A. e dall'architetto Pier Luigi Carci l'incarico per la fornitura dei servizi relativi alla revisione del Piano Urbano del Traffico.

In data 17 Novembre 2004 l'Amministrazione Comunale stipulava con i predetti soggetti la relativa Convenzione di incarico.

1.1 OBIETTIVI

La Redazione dello studio è stata impostata sulla base delle "Direttive per la redazione-adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico" (art. 36 del decreto legislativo 30.04.1992, n. 285 Nuovo Codice della Strada) pubblicato sul suppl. ordinario alla G.U. n. 146 del 24.06.1995, con gli obiettivi finalizzati ad ottenere:

1) il miglioramento delle condizioni di circolazione
2) il miglioramento della sicurezza stradale
3) la riduzione degli inquinamenti atmosferico ed acustico
4) il risparmio energetico

il tutto in accordo con gli strumenti urbanistici e nel rispetto dei valori ambientali.

Esaminando in particolare i singoli punti è opportuno precisare quanto segue:

- il miglioramento delle condizioni di circolazione deve essere visto non tanto come interventi tesi solo alla fluidificazione del traffico privato, ma anche e soprattutto come strategia generale d'intervento, privilegiando le categorie più deboli (pedoni) e la mobilità collettiva (trasporto pubblico);
- la strategia generale di intervento può e deve condurre al miglioramento della sicurezza stradale con la riduzione degli incidenti stradali, mediante la separazione ed il controllo delle diverse componenti di traffico;
- le migliorate condizioni del traffico (inteso sempre come l'insieme delle sue componenti: pedonale, privata, pubblica) non può non avere come conseguenza diretta sia la riduzione degli inquinamenti atmosferici ed acustici sia il risparmio energetico, che risultano essere gli obiettivi ultimi

(in senso temporale, ma sicuramente non di importanza) cui deve tendere un piano del traffico, finalizzato al recupero dell'ambiente città e la sua vivibilità.

Nella redazione del PGTU si è tenuto conto degli interventi previsti dal:

- Piano Urbano del Traffico – redatto dalla società ICOREP 2 s.r.l. nel 1997;
- Piano Generale della Mobilità (Documento di programmazione) – redatto dal Settore Lavori Pubblici del Comune di Frosinone nel 2001;
- Programma Urbano Parcheggi;
- Proposte per la revisione del servizio di Trasporto Pubblico Locale – redatto dal Settore Lavori Pubblici del Comune di Frosinone nel 2002

1.2 ARTICOLAZIONE DEL PIANO

L'articolazione del P.U.T. è coerente con le citate Direttive Ministeriali e con le seguenti Azioni previste nella Convenzione di affidamento dell'incarico di redazione:

a) Definizione del modello di studio e zonizzazione
b) Costruzione del modello della rete stradale e di trasporto collettivo
c) Indagine di mobilità su mezzo privato
d) Costruzione del modello di domanda ed assegnazione
e) Definizione degli scenari di intervento
f) Elaborazione dei documenti del P.G.T.U.

1.3 ELENCO ELABORATI

- **Relazione Generale**
- **Elaborati grafici**

Fase di Analisi

Tavola 1	Inquadramento territoriale	1:100.000
Tavola 2	Ubicazione Poli attrattori	1:10.000
Tavola 3	Rete di trasporto pubblico	1:10.000
Tavola 4	Schema di circolazione	1:5.000
Tavola 5	Rilievo della segnaletica	1:5.000

Tavola 6	Offerta di sosta	1:5.000
Tavola 7	Zonizzazione del territorio comunale	1:10.000
Tavola 8	Sezioni di rilevamento dei flussi di traffico	1:10.000
Tavola 9	Grafo della rete stradale	1:10.000
Tavola 10	Assegnazione dei flussi di traffico	1:10.000
	Fase di progetto	
Tavola A	Classificazione rete stradale	1:10.000
Tavola B	Interventi di progetto:	
Mobilità pedonale – Mobilità ciclabile – Mobilità privata		1:5.000
Tavola C	Interventi di progetto:	
Mobilità collettiva – Scenario breve periodo		1:10.000
Tavola D	Interventi di progetto: Sosta	1:10.000

- **Allegati**

Allegato A	Indagini di traffico
Allegato B	Regolamento viario

2 INQUADRAMENTO SOCIO - ECONOMICO - TERRITORIALE DEL COMUNE DI FROSINONE

2.1 INSERIMENTO NEL SISTEMA TERRITORIALE

Il Comune di Frosinone, ubicato nella parte centro – occidentale dell'omonima Provincia, ha un'estensione di 47,04 kmq; confina con i Comuni di Alatri, Veroli, Torrice, Arnara, Ceccano, Patrica, Supino e Ferentino.

Il territorio comunale è collegato alla rete di grande viabilità attraverso (Tavola 1):

- Autostrada A1 Roma – Napoli: casello di Frosinone;
- SS 155 di collegamento con Alatri, Fiuggi;
- SS 214 di collegamento con Sora;
- SS 637 di collegamento con Ceccano;
- SS 156 di collegamento con Sezze, Latina;
- SS 6 (Casilina) di collegamento con Anagni

E' servito inoltre da una serie di strade provinciali che assicurano i collegamenti con i Comuni contermini.

Il Comune di Frosinone è servito, inoltre, dalla linea ferroviaria Roma – Napoli via Cassino, attraverso la omonima stazione.

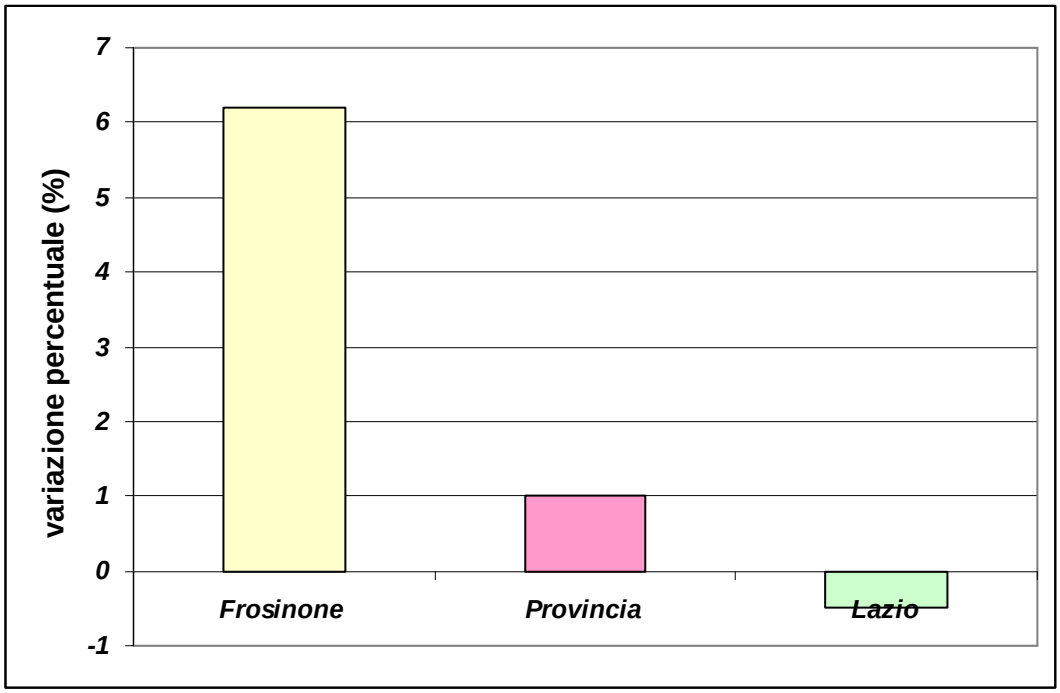
2.2 IL CONTESTO SOCIO-ECONOMICO DI RIFERIMENTO

La popolazione residente nel Comune di Frosinone, relativamente al Censimento Istat dell'anno 2001, risulta essere di 48.636 abitanti con una densità di 1.034 ab./kmq. Il dato comunale, confrontato con il Censimento del 1991 presenta, quindi, un incremento di 2.821 unità pari al +6,2%, incremento superiore al dato provinciale (+1,0%) ed addirittura in controtendenza rispetto al dato regionale che vede un decremento della popolazione residente, nel decennio 1991 – 2001, pari al – 0,5% (tabella 2.1 e figura 2.1).

Tabella 2.1 – Andamento demografico – Censimenti Istat 1991-2001

Censimenti	Comune di Frosinone			Provincia di Frosinone			Regione Lazio		
	Residenti	Variazione		Residenti	Variazione		Residenti	Variazione	
		v.a.	%		v.a.	%		v.a.	%
1991	45.815			479.559			5.140.371		
		+2.821	+6,2		+5.007	+1,0		-27.958	-0,5
2001	48.636			484.566			5.112.413		

Figura 2.1 – Andamento demografico – Censimenti Istat 1991-2001



Il numero di famiglie al 2001 risulta essere 18.095 con un numero medio di componenti pari a 2,69 unità, in linea con il dato provinciale (2,77) e con quello regionale (2,57).

Ai fini di una maggiore completezza dell'analisi si è ritenuto opportuno operare un'analisi comparata sulla consistenza e sulla dinamica demografica registrata in passato con i censimenti della popolazione 1991 e 2001, tra il Comune di Frosinone ed i Comuni appartenenti all'omonimo Sistema Locale del Lavoro (SLL).

I Sistemi Locali del Lavoro possono essere definiti come la struttura socio economica portante del territorio, ai quali la legge 144/99 ha assegnato il ruolo di "unità territoriali rilevanti per la realizzazione ed il controllo delle politiche di

sviluppo locale". Per inciso, anche la Commissione europea ha assunto la griglia territoriale dei SLL come base per definire le aree territoriali nelle quali potranno essere concessi incentivi alle imprese.

Da un punto di vista statistico, i SLL in Italia sono stati individuati a partire dalla configurazione geografica degli spostamenti giornalieri per motivi di lavoro, rilevati in occasione del censimento della popolazione del 1991. Tali informazioni sono state sottoposte a procedimenti statistici di cluster analisys che hanno portato alla suddivisione del territorio nazionale in 784 Sistemi Locali, ciascuno costituito da più Comuni contigui, caratterizzati da similarità nei comportamenti della domanda e della offerta di lavoro e dalla loro mobilità territoriale.

In particolare al Sistema Locale del Lavoro di Frosinone appartengono i seguenti Comuni:

- Alatri
- Amaseno
- Anagni
- Arnara
- Boville Ernica
- Castro dei Volsci
- Ceccano
- Ceprano
- Collepardo
- Falvaterra
- Ferentino
- Filettino
- **Frosinone**
- Fumone
- Giuliano di Roma
- Guarcino
- Monte San Giovanni Campano
- Morolo
- Paliano
- Pastena
- Patrica
- Pico
- Piglio

- Pofi
- Ripi
- Serrone
- Sgurgola
- Strangolagalli
- Supino
- Torrice
- Trevi nel Lazio
- Vallecorsa
- Veroli
- Vico nel Lazio
- Villa Santo Stefano

Per questi Comuni è stata condotta un'analisi comparata tra i censimenti del 1991 e 2001, relativamente alla popolazione residente suddivisa nelle seguenti classi di età:

- minore di 15 anni;
- compresa tra 15 e 65 anni;
- maggiore di 65 anni.

E' stato, dunque, possibile ricavare non solo la variazione della popolazione residente, ma anche evidenziare l'invecchiamento tendenziale della popolazione, registrato nel periodo intercensuario 1991/2001 attraverso l'indice di vecchiaia (rapporto fra la popolazione di età superiore ai 65 anni e quella di età inferiore ai 15 anni) e l'indice di dipendenza, dato dal rapporto fra la popolazione di età non lavorativa (costituita dalla popolazione di età superiore ai 65 anni e di età inferiore ai 15 anni) e quella di età lavorativa.

Tabella 2.2 – Popolazione residente nei Comuni del SLL di Frosinone – Censimento Istat 1991

COMUNE	Popolazione residente per classi di età				Indici	
	minore di 15 anni	tra 15 e 65 anni	maggiore di 65 anni	Totale	vecchiaia	dipendenza
Alatri	5107	16770	3161	25038	0,62	0,49
Amaseno	806	2619	685	4110	0,85	0,57
Anagni	3610	13310	2394	19314	0,66	0,45
Arnara	432	1590	493	2515	1,14	0,58
Boville ernica	1714	5836	1223	8773	0,71	0,50
Castro dei volsci	795	3335	1048	5178	1,32	0,55
Ceccano	4297	14988	2836	22121	0,66	0,48
Ceprano	1415	5751	1380	8546	0,98	0,49
Collepardo	139	573	155	867	1,12	0,51
Falvaterra	78	377	132	587	1,69	0,56
Ferentino	3599	12891	2659	19149	0,74	0,49
Filettino	93	415	106	614	1,14	0,48
Frosinone	**8386**	**32270**	**5159**	**45815**	**0,62**	**0,42**
Fumone	386	1350	357	2093	0,92	0,55
Giuliano di roma	397	1442	400	2239	1,01	0,55
Guarcino	297	1078	316	1691	1,06	0,57
Monte san giovanni campano	2607	8389	1731	12727	0,66	0,52
Morolo	505	1899	590	2994	1,17	0,58
Paliano	1450	4931	991	7372	0,68	0,50
Pastena	258	1058	399	1715	1,55	0,62
Patrica	524	1751	463	2738	0,88	0,56
Pico	529	2084	581	3194	1,10	0,53
Piglio	909	3155	670	4734	0,74	0,50
Pofi	780	2944	772	4496	0,99	0,53
Ripi	808	3435	1090	5333	1,35	0,55
Serrone	542	1928	417	2887	0,77	0,50
Sgurgola	383	1556	524	2463	1,37	0,58
Strangolagalli	464	1673	399	2536	0,86	0,52
Supino	861	3141	747	4749	0,87	0,51
Torrice	697	2914	759	4370	1,09	0,50
Trevi nel lazio	328	1230	393	1951	1,20	0,59
Vallecorsa	544	2189	756	3489	1,39	0,59
Veroli	3752	12627	2850	19229	0,76	0,52
Vico nel lazio	428	1270	326	2024	0,76	0,59
Villa santo stefano	318	1095	318	1731	1,00	0,58
Totale complessivo	**48238**	**173864**	**37280**	**259382**	**0,77**	**0,49**
Totale Provincia	**88426**	**318194**	**72939**	**479559**	**0,82**	**0,51**

Tabella 2.3 – Popolazione residente nei Comuni del SLL di Frosinone – Censimento Istat 2001

COMUNE	Popolazione residente per classi di età				Indici	
	minore di 15 anni	tra 15 e 65 anni	maggiore di 65 anni	Totale	vecchiaia	dipendenza
Alatri	4439	18409	4220	27068	0,95	0,47
Amaseno	664	2745	819	4228	1,23	0,54
Anagni	2734	13297	3103	19134	1,13	0,44
Arnara	294	1623	537	2454	1,83	0,51
Boville Ernica	1443	5868	1562	8873	1,08	0,51
Castro dei Volsci	615	3223	1201	5039	1,95	0,56
Ceccano	3330	15201	3803	22334	1,14	0,47
Ceprano	1127	5586	1533	8246	1,36	0,48
Collepardo	138	586	204	928	1,48	0,58
Falvaterra	85	389	156	630	1,84	0,62
Ferentino	3163	13607	3333	20103	1,05	0,48
Filettino	69	351	130	550	1,88	0,57
Frosinone	**6995**	**33698**	**7943**	**48636**	**1,14**	**0,44**
Fumone	332	1387	434	2153	1,31	0,55
Giuliano di Roma	339	1453	436	2228	1,29	0,53
Guarcino	212	1101	349	1662	1,65	0,51
Monte San Giovanni Campano	1981	8602	2156	12739	1,09	0,48
Morolo	433	1987	670	3090	1,55	0,56
Paliano	1164	5202	1297	7663	1,11	0,47
Pastena	215	972	485	1672	2,26	0,72
Patrica	410	1973	532	2915	1,30	0,48
Pico	410	2002	711	3123	1,73	0,56
Piglio	715	3120	865	4700	1,21	0,51
Pofi	618	2902	943	4463	1,53	0,54
Ripi	733	3377	1172	5282	1,60	0,56
Serrone	376	2022	545	2943	1,45	0,46
Sgurgola	362	1591	603	2556	1,67	0,61
Strangolagalli	409	1663	431	2503	1,05	0,51
Supino	706	3174	903	4783	1,28	0,51
Torrice	663	2879	814	4356	1,23	0,51
Trevi nel Lazio	274	1143	405	1822	1,48	0,59
Vallecorsa	351	1888	876	3115	2,50	0,65
Veroli	3118	13331	3369	19818	1,08	0,49
Vico nel Lazio	307	1475	379	2161	1,23	0,47
Villa Santo Stefano	281	1102	380	1763	1,35	0,60
Totale SLL	**39505**	**178929**	**47299**	**265733**	**1,20**	**0,49**
Totale Provincia	**71235**	**323896**	**89435**	**484566**	**1,26**	**0,50**

L'indice di vecchiaia comunale passa da 0,62 del 1991 a 1,14 del 2001, con valori in linea con la media di tutti i Comuni del Sistema Locale del Lavoro e della Provincia. Il fenomeno di invecchiamento risulta ancora più marcato se analizzato contemporaneamente all'indice di dipendenza. Tale indice, infatti, risulta invariato fra i due censimenti. Una analisi sintetica condotta mediante il contemporaneo uso dei due indici evidenzia, quindi, la contemporanea presenza del fenomeno della diminuzione delle nascite dovuta principalmente

alla emigrazione della popolazione in età feconda, e di quello di una immigrazione “di ritorno” della popolazione anziana.

Tale dinamica demografica (ridistribuzione territoriale e crescente invecchiamento della popolazione) evidenzia – e al contempo innesca – nuovi equilibri strutturali economico-territoriali che richiedono rapide e mirate politiche di governo atte a guidarne l’evoluzione, ivi compresi gli interventi settoriali trasportistici.

Un’altro dato rilevato riguarda la mobilità sistematica (del tipo casa – studio e casa – lavoro) del Comune di Frosinone che risulta essere molto elevata per quanto riguarda la componente intracomunale e decisamente al di sotto della media per quanto riguarda quella extracomunale. Infatti il tasso di mobilità interna di Frosinone (dati 2001) risulta essere pari a 0,38 contro una media provinciale dello 0,19 (occupati e studenti con luogo di lavoro/studio interno al comune su popolazione residente), mentre quello extraurbano è pari a 0,10 contro una media provinciale dello 0,22 (occupati e studenti con luogo di lavoro/studio esterno al comune su popolazione residente). Assistiamo quindi ad un fenomeno di autocontenimento della mobilità nel Comune di Frosinone.

Per quanto riguarda la struttura produttiva del Comune di Frosinone i dati del censimento Istat 2001 indicano la prevalenza delle attività terziarie su quelle industriali ed agricole. Gli addetti al terziario rappresentano, infatti, il 73,5% degli addetti totali, contro una percentuale del 26,4% degli addetti dei settori industriali; il settore dell’agricoltura riveste, infine, un ruolo di scarsa rilevanza, presentando solo lo 0,1% degli addetti totali (tabella 2.4 e figura 2.2). Osservando il periodo intercensuario 1991/2001 il settore delle attività terziarie è comunque quello che ha fatto registrare l’incremento più consistente (+28,4%), mentre il comparto industriale presenta una flessione del 18,9%.

La struttura produttiva provinciale mostra ancora una prevalenza dei settori terziari, ma con valori più contenuti rispetto a quelli registrati per il capoluogo. La percentuale di tali addetti è, infatti, del 59,0% mentre il numero di addetti dei settori industriali raggiunge il 40,8% del totale (tabella 2.5 e figura 2.3), valore che dà una misura del carattere industriale dell’economia frusinate, nonostante una flessione del 6,9% rispetto al 1991, favorito dalla posizione del territorio provinciale, ideale cerniera tra l’area tirrenica ed adriatica del Centro Italia e tra Roma e Napoli, e da un ottimo collegamento alla principale rete di trasporto nazionale, garantito dall’autostrada A1 e dalla rete ferroviaria.

La tabella 2.6 e la figura 2.4 mostrano, infine, la consistenza dei diversi settori dell’economia regionale.

Tabella 2.4 – Struttura produttiva del Comune di Frosinone – Censimento Istat 2001

ATTIVITA' ECONOMICHE	Unita' Locali	Addetti
A - AGRICOLTURA, CACCIA E SILVICOLTURA	10	34
B - PESCA, PISCICOLTURA E SERVIZI CONNESSI	1	3
C - ESTRAZIONE DI MINERALI	1	4
D - ATTIVITA' MANIFATTURIERE	443	5.628
E - PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, GAS E ACQUA	9	173
F - COSTRUZIONI	287	1.242
G - COMMERCIO INGROSSO E DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTO, MOTO E BENI PERSONALI	1.629	4.141
H - ALBERGHI E RISTORANTI	232	718
I - TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO E COMUNICAZIONI	203	2.111
J - INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA	244	982
K - ATTIVITA' IMMOBILIARI, NOLEGGIO, INFORMATICA, RICERCA, PROFESS. ED IMPRENDIT.	1.238	3.588
L - PUBBLICA AMMINISTRAZIONE E DIFESA; ASSICURAZIONE SOCIALE OBBLIGATORIA	45	2.739
M - ISTRUZIONE	91	2.044
N - SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI	282	2.443
O - ALTRI SERVIZI PUBBLICI, SOCIALI E PERSONALI	502	858
TOTALE	**5217**	**26708**

Figura 2.2 – Struttura produttiva del Comune di Frosinone – Censimento Istat 2001

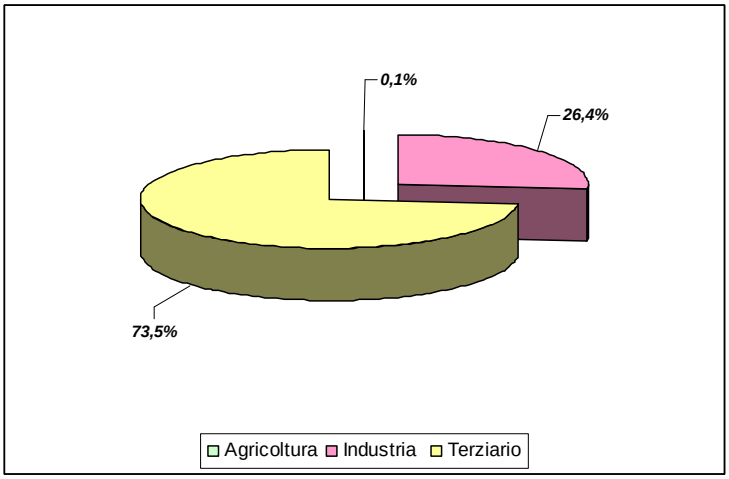


Tabella 2.5 – Struttura produttiva della Provincia di Frosinone – Censimento Istat 2001

ATTIVITA' ECONOMICHE	Unita' Locali	Addetti
A - AGRICOLTURA, CACCIA E SILVICOLTURA	155	361
B - PESCA, PISCICOLTURA E SERVIZI CONNESSI	5	11
C - ESTRAZIONE DI MINERALI	89	316
D - ATTIVITA' MANIFATTURIERE	3601	41.363
E - PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, GAS E ACQUA	51	870
F - COSTRUZIONI	3639	13.744
G - COMMERCIO INGROSSO E DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTO, MOTO E BENI PERSONALI	10.868	20.539
H - ALBERGHI E RISTORANTI	2148	5174
I - TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO E COMUNICAZIONI	1481	9.367
J - INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA	855	2609
K - ATTIVITA' IMMOBILIARI, NOLEGGIO, INFORMATICA, RICERCA, PROFESS. ED IMPRENDIT.	4.655	10.938
L - PUBBLICA AMMINISTRAZIONE E DIFESA; ASSICURAZIONE SOCIALE OBBLIGATORIA	225	6.506
M - ISTRUZIONE	716	13.113
N - SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI	1610	9.035
O - ALTRI SERVIZI PUBBLICI, SOCIALI E PERSONALI	3048	4159
TOTALE	**33146**	**138105**

Figura 2.3 – Struttura produttiva della Provincia di Frosinone – Censimento Istat 2001

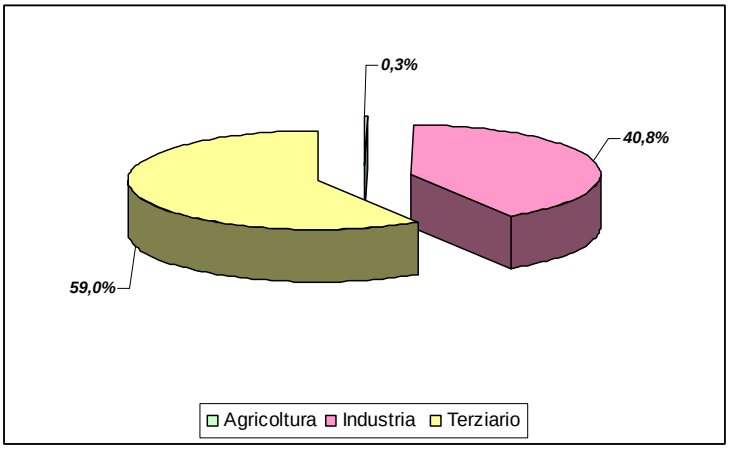
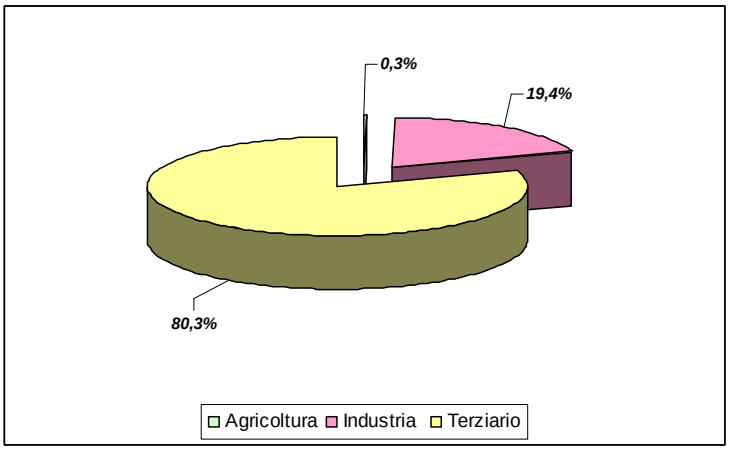


Tabella 2.6 – Struttura produttiva della Regione Lazio– Censimento Istat 2001

ATTIVITA' ECONOMICHE	Unita' Locali	Addetti
A - AGRICOLTURA, CACCIA E SILVICOLTURA	1267	3753
B - PESCA, PISCICOLTURA E SERVIZI CONNESSI	313	1288
C - ESTRAZIONE DI MINERALI	363	2523
D - ATTIVITA' MANIFATTURIERE	31997	201.322
E - PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, GAS E ACQUA	380	12965
F - COSTRUZIONI	39895	121.923
G - COMMERCIO INGROSSO E DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTO, MOTO E BENI PERSONALI	117.718	273.555
H - ALBERGHI E RISTORANTI	22949	87553
I - TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO E COMUNICAZIONI	16228	164.352
J - INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA	11407	74418
K - ATTIVITA' IMMOBILIARI, NOLEGGIO, INFORMATICA, RICERCA, PROFESS. ED IMPRENDIT.	89.551	275.541
L - PUBBLICA AMMINISTRAZIONE E DIFESA; ASSICURAZIONE SOCIALE OBBLIGATORIA	1901	153.187
M - ISTRUZIONE	5707	130.054
N - SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI	25899	139.472
O - ALTRI SERVIZI PUBBLICI, SOCIALI E PERSONALI	41253	104323
TOTALE	**406828**	**1746229**

Figura 2.4 – Struttura produttiva della Regione Lazio – Censimento Istat 2001



3 ANALISI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO ATTUALE

3.1 PREMESSA

Accanto alla raccolta dei dati socio-economici è stata sviluppata una fase di analisi dell'offerta di trasporto, sia privata che pubblica, attraverso una serie di sopralluoghi e di rilievi tecnici, funzionali alla acquisizione di una consapevolezza dei luoghi e dei problemi. Tale fase rappresenta il primo passo per affrontare e risolvere le problemati-che territoriali legate alla qualità dell'ambiente urbano.

Nei paragrafi che seguono si riporta una descrizione delle condizioni in cui si svolge la mobilità, nel Comune di Frosinone, delle quattro componenti fondamentali del traffico:

1. circolazione dei pedoni;
2. movimento di veicoli collettivi;
3. movimento di veicoli privati;
4. sosta di veicoli motorizzati.

3.2 LA MOBILITÀ PEDONALE

Il D.L. n. 285/1992 (Codice della Strada) ha introdotto una classificazione specifica delle aree da assoggettare a limitazione del traffico e/o della sosta, e precisamente:

- area pedonale urbana:zona interdetta alla circolazione dei veicoli, salvo quelli in servizio di emergenza e salvo deroghe per i velocipedi e per i veicoli al servizio di persone con limitate o impedite capacità motorie, nonché per quelli ad emissioni zero aventi ingombro e velocità tali da poter essere assimilati ai velocipedi;
- zone a traffico limitato: area in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitate ad ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli.

A questo si aggiungono le zone di particolare rilevanza urbanistica, per le quali nel D.L. n. 285/1992 non vengono fornite definizioni particolari e che possono essere individuate di volta in volta in funzione di esigenze specifiche.

L'importanza della componente mobilità pedonale è evidenziata altresì dalle direttive ministeriali che nell'elencazione delle componenti del traffico pone la "circolazione dei pedoni" al primo posto della scala gerarchica.

Nella situazione attuale nella città di Frosinone non è previsto alcun dispositivo a favore dalla mobilità pedonale, con ovvie ricadute in termini di qualità ambientale e vivibilità del centro abitato.

3.3 LA MOBILITÀ CICLABILE

La configurazione attuale della città di Frosinone non contempla una rete ciclabile organica, tuttavia l'attenzione e la sensibilità mostrate dall'Amministrazione nei riguardi di chi desidera muoversi in bicicletta sono attestate dalla realizzazione di un primo nucleo di tale rete, con valenza di promozione e sensibilizzazione alle tematiche di tipo ambientalista.

Il percorso ciclabile realizzato si snoda lungo **corso Lazio** per uno sviluppo di circa 700 m ed è costituito da due corsie unidirezionali separate dallo spartitraffico centrale, senza alcuna protezione per i ciclisti.

Figura 3.1 – Pista ciclabile esistente su Corso Lazio

3.4 LA MOBILITÀ COLLETTIVA

3.4.1 Il trasporto urbano su gomma

Il servizio di trasporto pubblico è gestito attualmente dalla GEAF (Gestione Autolinee Frosinone) e si articola in 21 autolinee (19 ordinarie + 2 scolastiche) riportate di seguito, insieme ai percorsi (Tavola 3):

- LINEA 1/D. P.le Kambo – Via Marittima – C.Sportivo - V. Aldo Moro – P.le De Matthaeis - Via Marco Cicerone (Villa Comunale) – Via Madonna della Neve – SS.214 per Calamari – Via Maria - (Via Tiburtina) – P.le De Matthaeis – Viale Roma – Via Marco Minghetti – P.le V. Veneto – C.so della Repubblica – P.za VI Dicembre – L.go S. Antonio – P.za Gramsci – Via America Latina – P.le Kambo.
- LINEA 1/E. P.le Kambo – Via Verdi – Via America Latina – P.za Gramsci - S. Antonio – Via Fosse Ardeatine – Via Garibaldi – Viale Roma - P.le De Matthaeis - (Via Tiburtina) - Via Maria – S.S.per Calamari – Via Madonna Della Neve – Via Marco T. Cicerone – (Villa Comunale) – Via Adige – Campo sportivo – Via Marittima – Via Don Minzoni - P.le Kambo.
- LINEA 3/B. P.le Kambo – Via Puccini - V.le Grecia – Via C. Monteverdi - V.le Europa – Via A. Fabi A.S.L. - V.Le Noci (inversione) – V.Le Noci – Aeroporto – Via A. Fabi - Via Cavoni – Via Madonna della Neve – Via Tiburtina - P.le De Matthaeis – V.le Mazzini - P.le Kambo.
- LINEA 5/C. P.le Kambo - Via Marittima - Campo Sportivo - V.le Mazzini - S. Antonio – Via F. Ardeatine – Via Garibaldi - V.le Roma - P.le De Matthaeis - V.Le Noci – Via A. Fabi - A.S.L. - P.le Kambo.
- LINEA 6. P.le Kambo – Via Puccini – Via Don Minzoni - Via Mascagni - Via Valle Fioretta – Cavalcavia – Via Licinio Refice – Via Rieti - C.so Lazio – Via S. Giuliano - (depuratore) – Via Pratillo – Via le Rase – C.so Lazio - Sottopaso – P.le Kambo.
- LINEA 7/A. P.le Kambo – Via G. Verdi - S.S. 637 – Variante Cas. Sud – Via Vetiche – Via Ceccano - Via Brighindi - S. Antonio - V.le Napoli - Variante. Cas. Sud – Via Vetiche - S.S.637 – Via Verdi - P.le Kambo.
- LINEA 7/B. P.le Kambo – S.S.637 – Via G. Verdi – S.S. 637 – Variante Cas. Sud – Via Vetiche - Var.Casilina – V.le Napoli - S. Antonio – Via Brighindi – Via Ceccano – Via Vetiche - S.S.637 - V.Verdi - P.zaKambo.
- LINEA 2. P.le Vienna Cavoni - Tribunale – Via Piave – Via Mazzini - S. Antonio – Via Garibaldi – Via Belvedere - V.le Mazzini – Tribunale - P.le Vienna Cavoni.

- LINEA 4. P.le Tiburtina - P.le De Matthaeis – Via Colle Cannuccio (Santissima) - Maniano - P.za Risorgimento – Via Garibaldi - V.le Mazzini (Ospedale) – Via A.Moro - Tiburtina.
- LINEA 4/BIS. Tiburtina - C. Cottorino – Via Termine d'Alatri –V.Tiburtina.
- LINEA 8. Andata: A.S.L. - V.le Mazzini - S. Antonio - C.da S. Filippo. Ritorno: C.S. Filippo – S. Antonio - V. Mazzini - A.S.L.
- LINEA 9. P.le Kambo – Via Puccini - (Uffici Finanziari) - Conservatorio - Via A. Fabi – (A. S. L.) - U. T. F. (Comune - A. C. I.) - Via T. Landolfi – Via Fedele Calvosa - (Palazzo di Giustizia) – Via Piave – V. Vado del Tufo - P.le Europa Via A. Fabi – V.le Michelangelo – (Conservatorio) – Via Valle Fioretta – (Uffici Finanziari) – Via Mascagni Via Don Minzoni - P.le Kambo.
- LINEA 12. P.le Kambo - Via Marittima – V.le Mazzini – (Ospedale) – C.so Della Repubblica - S. Antonio – V.le America Latina - P.le Kambo.
- LINEA 13. P.le Kambo – V.le America Latina - S. Antonio - C.so Della Repubblica - V. Mazzini - V. Marittima - P.le Kambo.
- LINEA 18. Parcheggio Piazza Gramsci – Tunnel - Via Fosse Ardeatine - P.zza Garibaldi - P.le Vittorio Veneto - (Banca D' Italia) – C.so della Repubblica - Via De Gasperi - Corso della Repubblica - Parcheggio Piazza.Gramsci.
- LINEA 19. Parcheggio P.zza Salvo D'Acquisto - campo sportivo – Via Mazzini (ospedale) – Via Biondi – Viale Roma – P.le V. Veneto – Via Mazzini - P.zza S. D'Acquisto.
- LINEA 20 A/R. P.le Kambo – Via Mascagni - V.le Michelangelo - Via A. Fabi - Via Sodine - Via La Torre - Via Casilina Nord - Via Cerreto - (Casa Circondariale) – inversione – Via Casilina Nord - Via La torre - Via Sodine - Via A. Fabi - Via Michelangelo - Via Mascagni - P.le Kambo.
- LINEA 21. Andata: Piazza Lazio - Sottopasso - Via Puccini – Via Marittima - V.le Europa - V.V.del Tufo - Via Tommaso Landolfi - P.zza Salvo D'Acquisto. Ritorno: P.zza Salvo D'Acquisto – Viale Tevere – Via Piave – Via Vado del Tufo - V.le Europa - V.Marittima - Sottopasso - P.Lazio.

- NAVETTA “A” Veloce. Parcheggio P.zza Gramsci – Viale Napoli – Parcheggio.
- LINEA 11 (Scolatica)

  Entrata

  P.le Kambo - Via Puccini – Via Marittima - V.le Europa – Via Vado del Tufo - incrocio Via Piave - Via F. Calvosa (Palazzo di Giustizia) –Via T. Landolfi - Via A. Fabi - Via Sodine - Via LaTorre - Via Casilina Nord - Via Monti Lepini - Via Berna - V.le Madrid - Via T. Landolfi – Via Adige - Via Po - V.le Tevere - Via A. Moro – Via Marittima - P. Kambo.

  Uscita

  P.le Kambo – Via Marittima – Via Piave – Via Tevere – Via Po – Via A. Moro – Via Marittima - V.le Europa – Via Vado del Tufo – Via F. Calvosa - Via T. Landolfi - V.le Madrid - Via Cavoni – Via Casilina Nord – Via LaTorre - Via Sodine - Via A.Fabi - V.le Michelangelo - P.le Kambo.
- LINEA 14 (Scolastica)

  Entrata

  Via Casale - Via A.Fabi - Via Casale Ricci - Via Buscaglia - Via Sodine - Via Casilina Nord - Via Cerreto (inversione) - Via Casilina Nord - Via LaTorre - Via Cavoni - Via Strasburgo - Viale Madrid - Via Baden Powell - Via Casilina Nord - Via Madonna Della Neve - Via Tiburtina (inversione) - Via Livio de Carolis - Via Colle Cottorino - Via Livio de Carolis - Via Monti Lepini - Via Berna - V.le Madrid - Via T. Landolfi - Via A. Fabi - Via Casale.

  Uscita

  Capolinea Via Casale – Via Sodine – Via Cavoni - Via Casilina Nord - Via Madonna Della Neve - Via Tiburtina (inversione) - Via Livio de Carolis - Via Colle Cottorino - Via Livio de Carolis - Via Monti Lepini - Via Casilina Nord - Via Baden Powell – Via Amsterdam - Via Cavoni - Via LaTorre - Via Casilina Nord – Via Cerreto (inversione) Via Casilina Nord - Via La Torre - Via Sodine - Via Casale Ricci - Via Buscaglia - Via A. Fabi - Capolinea Via Casale.

La maggioranza delle linee in esercizio (12) hanno come capolinea il piazzale antistante la Stazione ferroviaria (**p.le Kambo**); gli altri capolinea utilizzati sono:

- via Cavoni (1 linea)
- via Tiburtina (2 linee)
- Asl (1 linea)
- c.da S.Filippo (1 linea)
- p.zza Gramsci (2 linee)
- p.zza Salvo D’Acquisto (2 linee)

- p.zza Lazio (1 linea)
- via Casale (1 linea)

La quasi totalità delle linee (19) ha un percorso circolare, con il medesimo capolinea di partenza e di arrivo; solo la linee 8 e 21 hanno un doppio capolinea.

La lunghezza media delle linee è di circa 10 km, con un tempo di percorrenza medio di circa 30 minuti.

Di seguito si riporta un quadro riassuntivo (tabella 3.1) delle linee attualmente in esercizio nel servizio di trasporto urbano con l'indicazione del numero delle corse giornaliere e della frequenza media nella fascia mattutina, secondo l'orario invernale 2005/06.

Tabella 3.1 – Caratteristiche delle linee di trasporto pubblico su gomma di Frosinone

LINEE	Numero corse	Frequenza (min.)
1/D	47	10
1/E	43	15
3/B	23	30
5/C	21	30
6	7	60
7/A	13	60
7/B	11	120
2	18	35
4	14	60
8	14	60
9/A	1	-
9	24	30
12	11	60
13	13	60
18	32	20
19	22	30
20	22	30
21	36	30
NV	24	10
11	2	-
14	3	-

3.4.2 Il trasporto extraurbano su gomma

Il servizio extraurbano è gestito dal Cotral con una serie di autolinee che collegano Frosinone con i Comuni della Provincia e con Roma attraverso la rete delle strade statali e l'autostrada A1.

La rete degli autoservizi extraurbani che servono la città di Frosinone impegna i seguenti assi viari cittadini:

- via Monti Lepini;
- Nucleo Industriale;
- via A. Fabi;
- via Valle Fioretta;
- via Madonna della Neve;
- via Tiburtina;
- p.le De Matthaeis;
- via Maria;
- via Aldo Moro;
- via Marittima;
- p.le Kambo.

Per quanto riguarda i capolinea, le autolinee extraurbane stazionano in corrispondenza della Stazione ferroviaria (p.le Kambo) e di via Tiburtina.

3.4.3 Le criticità del trasporto collettivo

L'analisi dell'attuale sistema di trasporto collettivo a servizio della città di Frosinone ha evidenziato le seguenti criticità:

- le attuali percorrenze dei mezzi pubblici prevedono alcune "sovrapposizioni" di percorsi urbani ed extraurbani all'interno del centro abitato; ciò determina oltre che un aumento dei livelli di congestione ed inquinamento anche una commistione tra le due tipologie di servizio, creando problemi di gestione e difficoltà per gli utenti;
- la maggior parte delle linee urbane si attesta presso il piazzale Kambo, antistante la stazione ferroviaria. Tale capolinea è utilizzato anche dalle linee extraurbane, con conseguenti problemi di congestione,

particolarmente critici in corrispondenza degli orari di apertura e chiusura delle scuole;

- i percorsi delle linee urbane sono abbastanza lunghi e tortuosi, con tratti percorsi più volte dalla stessa linea;
- la fluidificazione degli autobus è fortemente penalizzata dalla circolazione veicolare privata soprattutto su alcune arterie come via Monti Lepini;
- non esistono corsie preferenziali per cui è difficile realizzare percorsi protetti;
- l'assetto della rete condiziona pertanto fortemente l'affidabilità e quindi la regolarità del servizio.

3.5 LA MOBILITÀ PRIVATA

La struttura del centro abitato di Frosinone appare caratterizzata da due zone ben distinte: la zona "alta" e la zona "bassa".

La zona alta, che si identifica con il Centro Storico, è delimitata dai seguenti assi viari:

- viale Mazzini;
- via della Repubblica;
- via delle Fosse Ardeatine;
- via Paleario;
- via Garibaldi;
- viale Cesare Battisti;
- viale Roma;
- via Biondi.

La rete viaria all'interno di quest'area è caratterizzata da strade con larghezze limitate (anche per la presenza della sosta), forti pendenze e, quindi, di difficile transitabilità. I collegamenti con la restante parte della città si realizzano sostanzialmente attraverso viale Roma, via dell'america Latina e via Casilina Sud.

La zona "bassa" del capoluogo frusinate presenta, invece, una forma di quadrilatero delimitato da:

- via Monti Lepini;
- via Tiburtina;

- via A. Moro;
- via Marittima;
- p.le Kambo.

La rete viaria all'interno della zona "bassa" presenta una conformazione "a maglia", con assi longitudinali e trasversali. In particolare via dei Monti Lepini svolge le funzioni sia di collegamento territoriale, con flussi di attraversamento nord-sud, sia di arteria di distribuzione degli spostamenti interni, con diramazioni a pettine sulle strade locali che vi accedono da entrambi i lati.

L'attuale situazione di congestione, particolarmente critica proprio su via dei Monti Lepini, è dovuta a questa sovrapposizione di funzioni, che comporta un notevole numero di autovetture e di mezzi pesanti che utilizzano la medesima sezione stradale. Tali caratteristiche, unite alla presenza di numerose intersezioni a raso e ad una non adeguata organizzazione della piattaforma stradale, comportano condizioni critiche di deflusso veicolare in diversi punti.

Altre situazioni intervengono, poi, a rendere questa situazione ancora più problematica: l'attraversamento "trasversale" rappresentato dalla SS Casilina, il nodo di accesso alla rete autostradale rappresentato dal casello di Frosinone, che insiste direttamente sulla viabilità principale del capoluogo e la rete di viabilità a servizio della Zona Industriale.

In particolare la viabilità ASI svolge anche funzioni di collegamento territoriale, costituendo una valida alternativa per i flussi provenienti dalle zone ad ovest di Frosinone, e funzioni di accesso ai numerosi Centri Commerciali che sono sorti lungo di essa o nelle immediate vicinanze.

Un'altra causa di congestione è rappresentata dagli impianti semaforici presenti sulla rete viaria di Frosinone. Essi, infatti, non sono tra loro coordinati e ciò provoca disservizi, specie in concomitanza con eventi particolari, mentre una regolazione semaforica ben progettata e gestita potrebbe giocare un ruolo determinante nella riduzione dei livelli di congestione del traffico urbano.

Gli impianti semaforici sono collocati nei seguenti incroci:

- via dei Monti Lepini – via Valle Fioretta:
- via dei Monti Lepini – via Mascagni;
- via dei Monti Lepini – viale Europa – via A. Fabi;
- via dei Monti Lepini – via Calvosa Fedele;
- via dei Monti Lepini – via Tommaso Landolfi;
- via dei Monti Lepini – via Cicerone – via Casilina Nord – SS 155 per Fiuggi;
- SS 155 per Fiuggi – via Tiburtina – via De Carolis;
- piazzale De Matthaeis;
- viale Roma – via Biondi;

- via Polledrara – via Vado del Tufo;
- via Marittima – viale Europa – via Ciamarra;
- via Valle Fioretta – via Monteverdi;
- via Valle Fioretta – viale Grecia.

L'Amministrazione comunale di Frosinone, proprio con l'obiettivo di ridurre gli effetti negativi sulla circolazione causati da una cattiva gestione degli impianti semaforici, ha recentemente eliminato questo tipo di regolazione, introducendo delle micro-rotatorie, nei seguenti incroci:

- via Marittima – via Piave – via Mazzini – via A. Moro;
- via Vado del Tufo – via Calvosa Fedele – via Piave;

Le Tavole 4 e 5 riportano graficamente le indicazioni sulla mobilità dei veicoli privati, relativamente a:

- schema di circolazione ed ubicazione degli impianti semaforici;
- rilievo della segnaletica.

3.6 LA SOSTA

Attualmente l'offerta di sosta a pagamento sulla rete stradale di Frosinone prevede 663 posti su strada così ripartiti (Tavola 6):

piazza Paleario	n. 18
piazza Garibaldi	n. 08
via Minghetti	n. 30
piazza della Libertà	n. 11
corso della Repubblica (dal civico n.1 al n. 7)	n. 08
corso della Repubblica (dal civico n.111 al n. 129)	n. 15
largo Turriziani	n. 09
piazza VI Dicembre	n. 17
via De Gasperi	n. 05
corso della Repubblica (dal civico n. 41 al n. 215)	n. 25
piazza IV Novembre	n. 05
via Firenze	n. 08
piazza Gramsci	n. 38
via Verdi	n. 36
via Don Minzoni	n. 21

via Cicerone	n. 23
piazzale Roma (dal civico n. 22 al n. 50)	n. 15
via Aldo Moro	n. 150
via Landolfi (dal civico n. 2 al n. 14)	n. 05
viale Mazzini (dal civico n. 78 al n. 90)	n. 12
piazza S. Tommaso d'Aquino (lato Uffici Comune)	n. 08
via Tiburtina (dal civico n. 1 al n. 11)	n. 11
via De Matthaeis	n. 22
via Po (dall'inter. V.le Tevere a via Moro)	n. 20
via Piave (dal civico n. 37 al 27)	n. 12
piazza M. valle Rotonda	n. 44
via Marittima (dal civico n. 323 al n. 275)	n. 13
viale Europa (da via Monteverdi a distr. ESSO)	n. 23
via Mastroianni (lato Villa comunale)	n. 42
via Puccini	n. 04
via Brighindi (dal civico n. 51 al n. 55)	n. 05

4 ANALISI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE

4.1 PREMESSA

La domanda di mobilità che interessa la città di Frosinone è descritta dal numero di persone che si spostano sui vari modi utilizzando la rete stradale urbana.

Allo scopo di raccogliere dati sulla domanda sono state utilizzate due fonti:

- dati dei flussi transitanti attraverso il casello autostradale di Frosinone;
- dati derivanti dalle indagini di traffico.

4.2 FLUSSI AUTOSTRADALI

Nelle tabelle successive (tabelle 4.1 e 4.2) si riportano i dati relativi ai veicoli transitanti in un anno, attraverso il casello autostradale di Frosinone (in ingresso e in uscita) negli anni 2002 e 2003, forniti dalla Società Autostrade per l'Italia. Tali dati sono il risultato di un'elaborazione della matrice degli spostamenti casello – casello.

I veicoli sono suddivisi secondo le seguenti classi di pedaggio del sistema "assi - sagoma" (figura 4.1):

- Classe A = veicoli a due assi con altezza al primo asse inferiore a m. 1,3;
- Classe B = veicoli a due assi con altezza al primo asse superiore a m. 1,3;
- Classe 3 = veicoli a tre assi;
- Classe 4 = veicoli a quattro assi;
- Classe 5 = veicoli a cinque o più assi.

Figura 4.1 – Classificazione dei veicoli nella matrice casello - casello

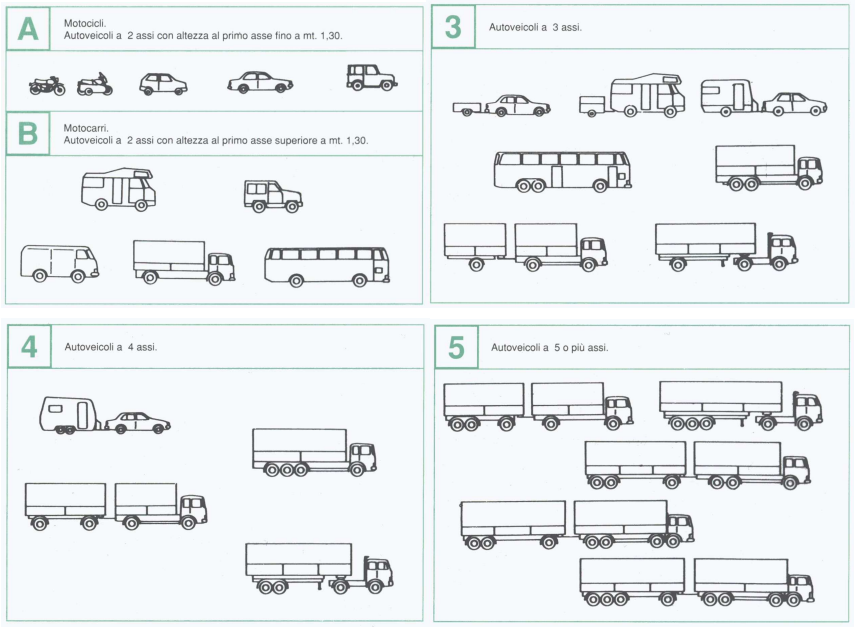


Tabella 4.1 – Flussi transitanti attraverso il casello di Frosinone anno 2002 – Fonte: Autostrade per l'Italia

DIREZIONE	VEICOLI TRANSITANTI					
	Classe A	**Classe B**	**Classe 3**	**Classe 4**	**Classe 5**	**Totale**
Ingresso	2.860.495	542.480	51.347	62.889	278.863	**3.796.074**
Uscita	2.827.852	541.592	58.721	46.549	295.337	**3.770.051**

Tabella 4.2 – Flussi transitanti attraverso il casello di Frosinone anno 2003 – Fonte: Autostrade per l'Italia

DIREZIONE	VEICOLI TRANSITANTI					
	Classe A	**Classe B**	**Classe 3**	**Classe 4**	**Classe 5**	**Totale**
Ingresso	3.040.927	575.584	58.270	57.087	288.820	**4.020.688**
Uscita	2.997.491	572.113	66.075	35.968	307.771	**3.979.418**

I flussi sono bilanciati nelle due direzioni ed hanno subito un incremento, tra il 2002 ed il 2003, di circa il 6%.

La composizione percentuale delle diverse classi di veicoli si mantiene pressoché costante nelle due direzioni e nei due anni di riferimento. La classe di veicoli più numerosa è, naturalmente, rappresentata dalle autovetture (circa il 75% del totale), mentre il complesso dei veicoli commerciali pesanti raggiunge un 10%.

4.3 INDAGINI DI TRAFFICO

In questo paragrafo si descrivono le modalità operative ed i principali risultati delle indagini di mobilità, mentre i risultati dettagliati sono riportati nell'Allegato A.

L'indagine sulla domanda di mobilità su mezzo privato ha riguardato (Tavola 8):

- indagine volumetrica al cordone;
- indagine volumetrica su sezioni interne.

I flussi di traffico sono stati rilevati in base alle seguenti 4 categorie:

1. autovetture;
2. automezzi commerciali leggeri: mezzi fino a 25 quintali di peso;
3. automezzi commerciali pesanti: mezzi oltre i 25 quintali di peso;
4. autobus sia in servizio di linea sia privati.

Tutti i conteggi sono stati effettuati con contacolpi meccanici ed i risultati riportati sulle schede predisposte con scansione di 15 minuti per ogni categoria veicolare. Un modello di tale scheda viene riportata di seguito.

I conteggi sono stati effettuati nell'ultima settimana di maggio 2005.

Centro Studi sui Sistemi di Trasporto

C.S.S.T. S.p.A

Comune di FROSINONE

Indagine al cordone su mezzo privato

Via _____ da _____ a _____

Sezione n. _____ Ingresso ☐ ☐

Fascia Oraria	Autovetture	Automezzi commerciali leggeri	Automezzi commerciali pesanti	Autobus
7.00 - 7.15				
7.15 - 7.30				
7.30 - 7.45				
7.45 - 8.00				
8.00 - 8.15				
8.15 - 8.30				
8.30 - 8.45				
8.45 - 9.00				
9.00 - 9.15				
9.15 - 9.30				
9.30 - 9.45				
9.45 - 10.00				
10.00 - 10.15				
10.15 - 10.30				
10.30 - 10.45				
10.45 - 11.00				
11.00 - 11.15				
11.15 - 11.30				
11.30 - 11.45				
11.45 - 12.00				
12.00 - 12.15				
12.15 - 12.30				
12.30 - 12.45				
12.45 - 13.00				
13.00 - 13.15				
13.15 - 13.30				
13.30 - 13.45				
13.45 - 14.00				

Data _____ Rilevatore _____

4.3.1 Indagine volumetrica al cordone

La prima operazione per quanto riguarda l'indagine al cordone è stata l'individuazione delle direttrici di penetrazione dei flussi veicolari in ambito urbano. Scopo dell'indagine è stata quella di definire la matrice O/D degli spostamenti di scambio e di attraversa-mento dell'area di studio.

L'individuazione delle direttrici di penetrazione è avvenuta in un primo momento utiliz-zando la cartografia disponibile; la scelta delle direttrici è stata quindi verificata attra-verso opportuni sopralluoghi.

Durante gli stessi si è provveduto all'individuazione della esatta ubicazione delle sezio-ni seguendo il criterio di localizzarle in punti quanto più prossimi al confine comunale.

I conteggi dei flussi sono stati effettuati negli intervalli 07,00 – 14,00 e 16,00 – 19,00.

Le sezioni interessate dai conteggi sono state le seguenti:

- Sezione A via Monti Lepini
  in corrispondenza del casello
- Sezione B via Gaeta
  ai confini con il Comune di Ceccano
- Sezione C SP Casilina IV Tronco
  ai confini con il Comune di Torrice
- Sezione D SS 214
  ai confini con il Comune di Alatri
- Sezione E via Calamari
  ai confini con il Comune di Alatri
- Sezione F SS 155
  ai confini con il Comune di Alatri
- Sezione G SS Casilina Nord
  ai confini con il Comune di Alatri

La tabella 4.3 riporta i risultati dell'indagine volumetrica effettuata nelle sezioni al cordone, nei due versi di marcia, per le diverse componenti di traffico.

Tabella 4.3 – Conteggio flussi di traffico – Sezioni al cordone

Sezione	Ingresso					Uscita					TOTALE
	Auto	Auto mezzi commerciali leggeri	Auto mezzi commerciali pesanti	Autobus	Totale	Auto	Auto mezzi commerciali leggeri	Auto mezzi commerciali pesanti	Autobus	Totale	
A	9.055	1.129	909	43	11.136	9.353	774	592	52	10.771	**21.907**
B	4.574	214	74	27	4.889	3.219	245	50	32	3.546	**8.435**
C	4.154	197	99	38	4.488	3.949	299	93	37	4.378	**8.866**
D	4.461	178	28	70	4.737	4.611	232	29	74	4.946	**9.683**
E	5.120	370	426	37	5.953	4.477	510	421	51	5.459	**11.412**
F	4.230	279	126	50	4.685	3.986	309	232	57	4.584	**9.269**
G	3.661	370	230	48	4.309	4.260	256	222	38	4.776	**9.085**
TOTALE	**35.255**	**2.737**	**1.892**	**313**	40.197	**33.855**	**2.625**	**1.639**	**341**	38.460	**78.657**

Figura 4.2 – Ripartizione flussi di traffico in ingresso

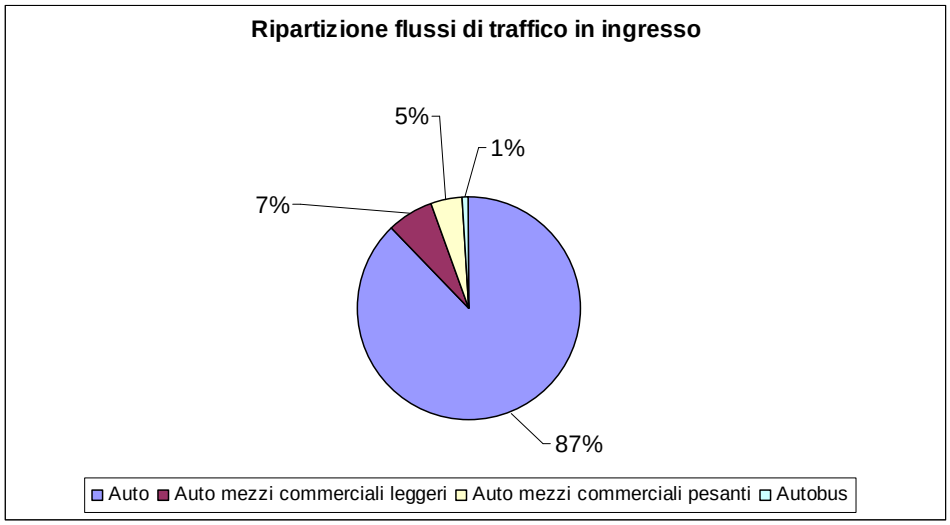
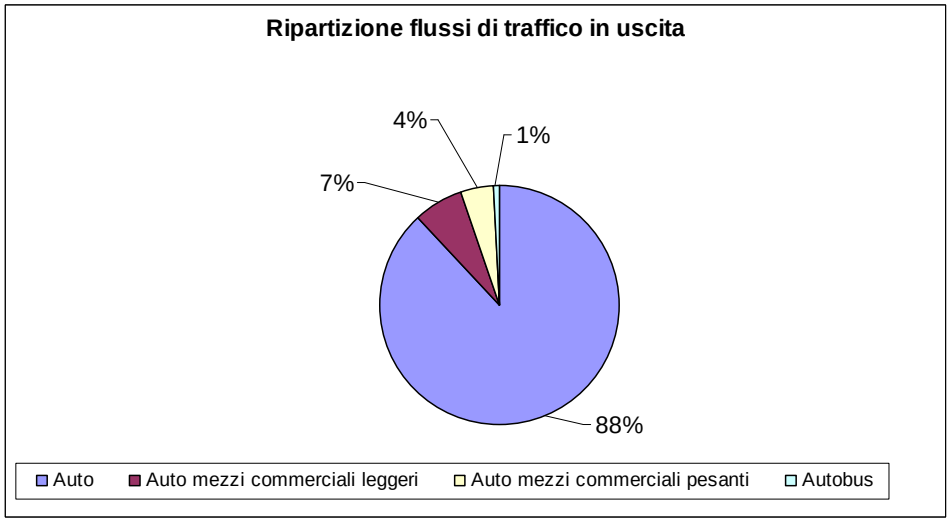


Figura 4.3 – Ripartizione flussi di traffico in uscita



Le elaborazioni dei dati ora riportati indicano che la rete stradale di Frosinone, per i soli flussi di scambio e attraversamento è impegnata ogni giorno nell'intervallo 07.00-19.00 da **78.657 veicoli/giorno** di cui:

- 40.197 veicoli in ingresso, pari al 51% del totale;
- 38.460 veicoli in uscita, pari al 49% del totale.

La direttrice in cui si registra in assoluto il maggior transito di autoveicoli è via Monte Lepini (**sezione A**) sia in entrata con **11.136 passaggi/giorno** che in uscita con **10.771 passaggi/giorno**. L'altra direttrice maggiormente carica risulta essere via Calamari (**sezione E**) sia in entrata nella direzione proveniente da Alatri con **5.953 passaggi/giorno**, che nella direzione da via Casamari verso Alatri (sezione E) con **5.459 passaggi/giorno**. Pressoché equivalenti risultano i flussi nelle altre sezioni di rilevamento.

Per quanto riguarda la ripartizione dei flussi veicolari in base alle diverse categorie, si osserva la sostanziale uguaglianza tra i veicoli in ingresso e quelli in uscita dall'area di studio. In particolare gli automezzi commerciali costituiscono, in entrambe le direzioni, il 12% dei veicoli complessivi transitanti attraverso le sezioni al cordone in entrata ed l'11% in uscita.

La tabella 4.4 e la relativa figura mostrano la ripartizione dei flussi complessivi al cordone per fascia oraria.

Al mattino è possibile notare una punta del flusso, pari a **9.510 passaggi/h**, nella fascia oraria **08,00-09,00**. Nelle fasce orarie successive i veicoli diminuiscono gradualmente, nella fascia pomeridiana il valore massimo è di **8.892 passaggi/h** nell'intervallo **17.00 – 18.00**.

Tabella 4.4 – Ripartizione dei flussi complessivi per fascia oraria (07.00/14.00) – sezioni al cordone

Fascia oraria	Flusso
07.00 - 08.00	7.198
07.15 - 08,.15	8.517
07.30 - 08.30	8.901
07.45 - 08.45	9.447
08.00 - 09.00	9.501
08.15 - 09.15	9.280
08.30 - 09.30	9.204
08.45 - 09.45	8.872
09.00 - 10.00	8.392
09.15 - 10.15	8.102
09.30 - 10.30	7.760
09.45 - 10.45	7.449
10.00 - 11.00	7.334
10.15 - 11.15	7.271
10.30 - 11.30	7.229
10.45 - 11.45	7.197
11.00 - 12.00	7.215
11.15 - 12.15	6.954
11.30 - 12.30	6.931
11.45 - 12.45	7.050
12.00 - 13.00	7.064
12.15 - 13.15	7.595
12.30 - 13.30	7.767
12.45 - 13.45	7.600
13.00 - 14.00	7.318

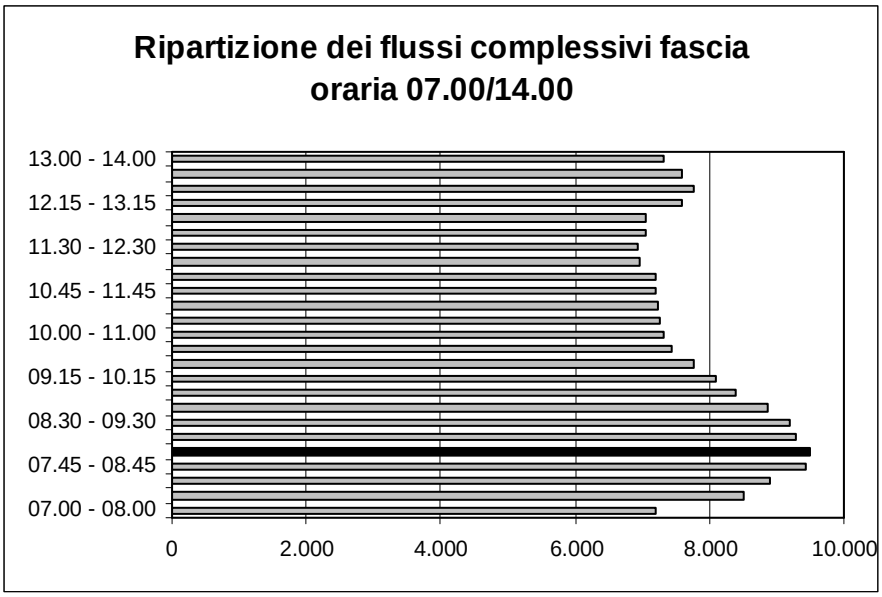
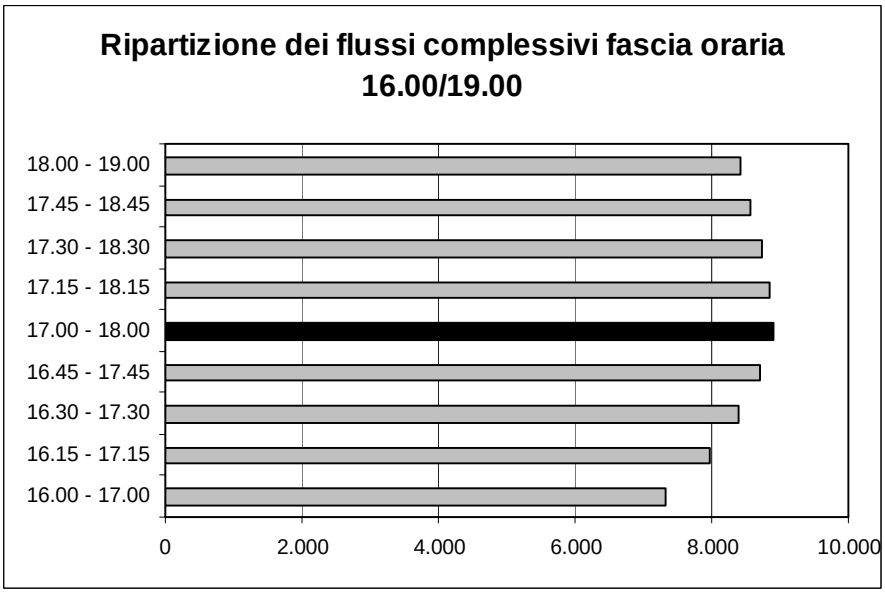


Tabella 4.5 – Ripartizione dei flussi complessivi per fascia oraria (16.00/19.00) – sezioni al cordone

Fascia oraria	Flusso
16.00 - 17.00	7.322
16.15 - 17.15	7.960
16.30 - 17.30	8.396
16.45 - 17.45	8.697
17.00 - 18.00	8.892
17.15 - 18.15	8.857
17.30 - 18.30	8.731
17.45 - 18.45	8.563
18.00 - 19.00	8.421



Nelle pagine successive si riportano i valori dei flussi transitanti attraverso le 7 sezioni al cordone, rilevati per ogni ora. I grafici mostrano l'andamento, durante il corso della giornata di tali flussi, nonché l'ora di punta.

Tabella 4.6 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione A – via Monti Lepini – 07,00-14,00

Fascia oraria	Flusso
07.00 - 08.00	1749
07.15 - 08,.15	2160
07.30 - 08.30	2360
07.45 - 08.45	2593
08.00 - 09.00	2869
08.15 - 09.15	2923
08.30 - 09.30	3015
08.45 - 09.45	2965
09.00 - 10.00	2646
09.15 - 10.15	2570
09.30 - 10.30	2433
09.45 - 10.45	2327
10.00 - 11.00	2278
10.15 - 11.15	2208
10.30 - 11.30	2182
10.45 - 11.45	2136
11.00 - 12.00	2142
11.15 - 12.15	1967
11.30 - 12.30	1840
11.45 - 12.45	1798
12.00 - 13.00	1769
12.15 - 13.15	1931
12.30 - 13.30	1946
12.45 - 13.45	1859
13.00 - 14.00	1704

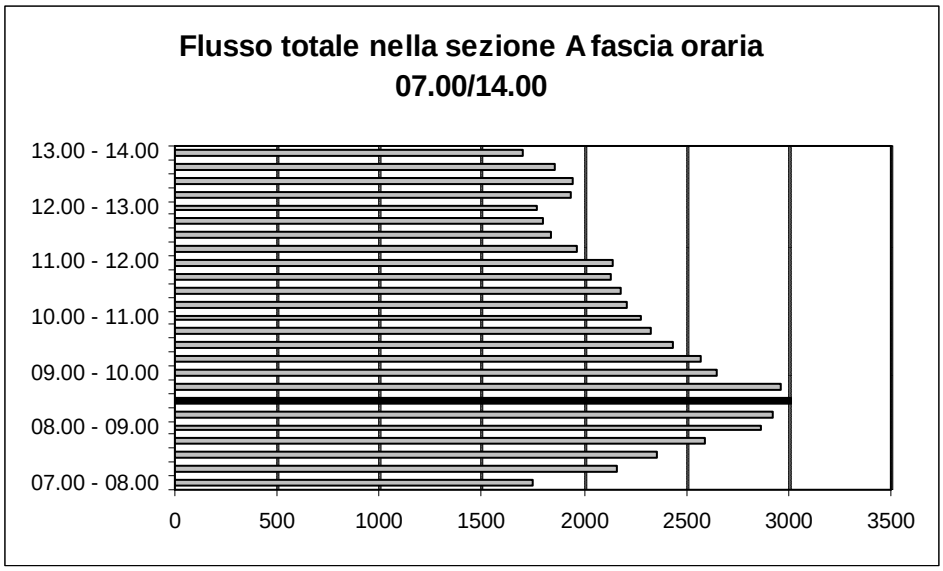


Tabella 4.7 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione A – via Monti Lepini – 16,00-19,00

Fascia oraria	Flusso
16.00 - 17.00	1913
16.15 - 17.15	2004
16.30 - 17.30	2118
16.45 - 17.45	2254
17.00 - 18.00	2332
17.15 - 18.15	2470
17.30 - 18.30	2497
17.45 - 18.45	2492
18.00 - 19.00	2505

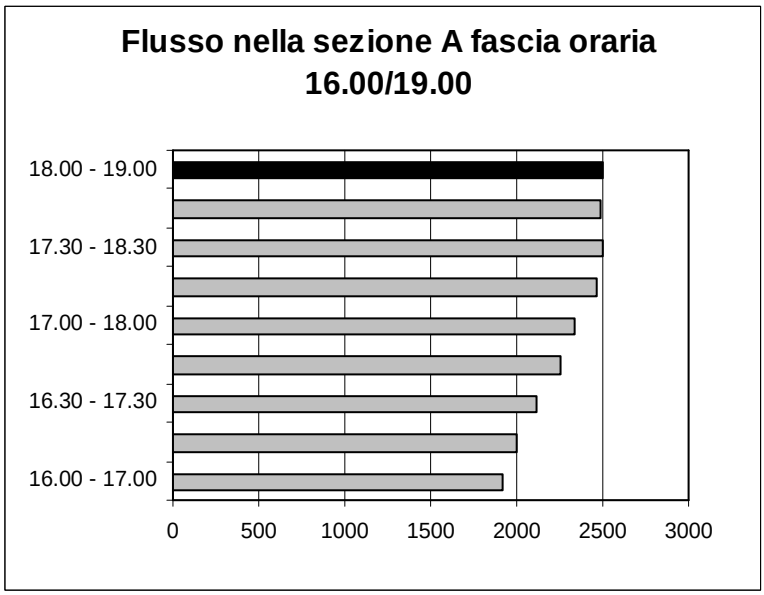


Tabella 4.8 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione B – via Gaetano – 07,00-14,00

Fascia oraria	Flusso
07.00 - 08.00	885
07.15 - 08.15	1054
07.30 - 08.30	1080
07.45 - 08.45	1162
08.00 - 09.00	1103
08.15 - 09.15	1053
08.30 - 09.30	997
08.45 - 09.45	857
09.00 - 10.00	766
09.15 - 10.15	697
09.30 - 10.30	639
09.45 - 10.45	633
10.00 - 11.00	630
10.15 - 11.15	634
10.30 - 11.30	637
10.45 - 11.45	630
11.00 - 12.00	633
11.15 - 12.15	646
11.30 - 12.30	626
11.45 - 12.45	721
12.00 - 13.00	702
12.15 - 13.15	778
12.30 - 13.30	863
12.45 - 13.45	872
13.00 - 14.00	855

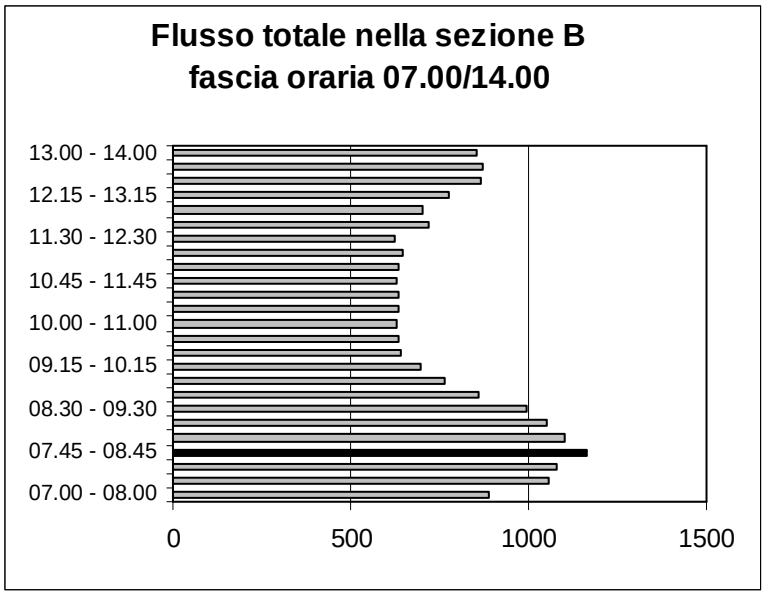


Tabella 4.9 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione B – via Gaetano – 16,00-19,00

Fascia oraria	Flusso
16.00 - 17.00	845
16.15 - 17.15	877
16.30 - 17.30	944
16.45 - 17.45	957
17.00 - 18.00	1103
17.15 - 18.15	1088
17.30 - 18.30	1082
17.45 - 18.45	1053
18.00 - 19.00	913

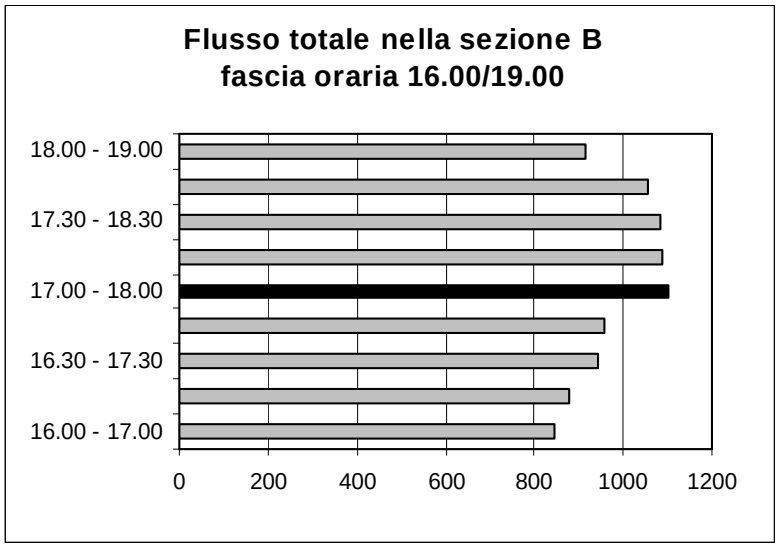


Tabella 4.10 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione C – SP Casilina IV Tronco – 07,00-14,00

Fascia oraria	Flusso
07.00 - 08.00	1096
07.15 - 08.15	1228
07.30 - 08.30	1161
07.45 - 08.45	1189
08.00 - 09.00	1081
08.15 - 09.15	1004
08.30 - 09.30	915
08.45 - 09.45	837
09.00 - 10.00	793
09.15 - 10.15	778
09.30 - 10.30	744
09.45 - 10.45	729
10.00 - 11.00	736
10.15 - 11.15	713
10.30 - 11.30	715
10.45 - 11.45	715
11.00 - 12.00	723
11.15 - 12.15	720
11.30 - 12.30	731
11.45 - 12.45	734
12.00 - 13.00	728
12.15 - 13.15	754
12.30 - 13.30	817
12.45 - 13.45	830
13.00 - 14.00	841

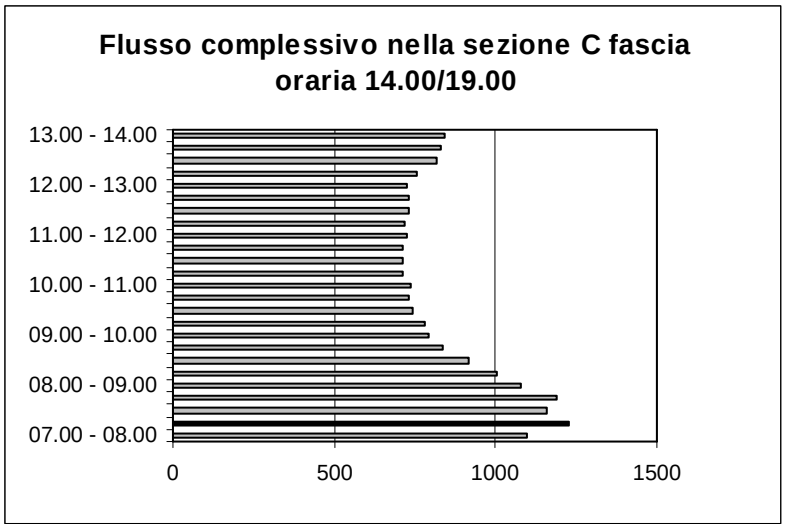


Tabella 4.11 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione C – SP Casilina IV Tronco – 16,00 -19,00

Fascia oraria	Flusso
16.00 - 17.00	766
16.15 - 17.15	813
16.30 - 17.30	923
16.45 - 17.45	1040
17.00 - 18.00	1096
17.15 - 18.15	1117
17.30 - 18.30	1077
17.45 - 18.45	998
18.00 - 19.00	1006

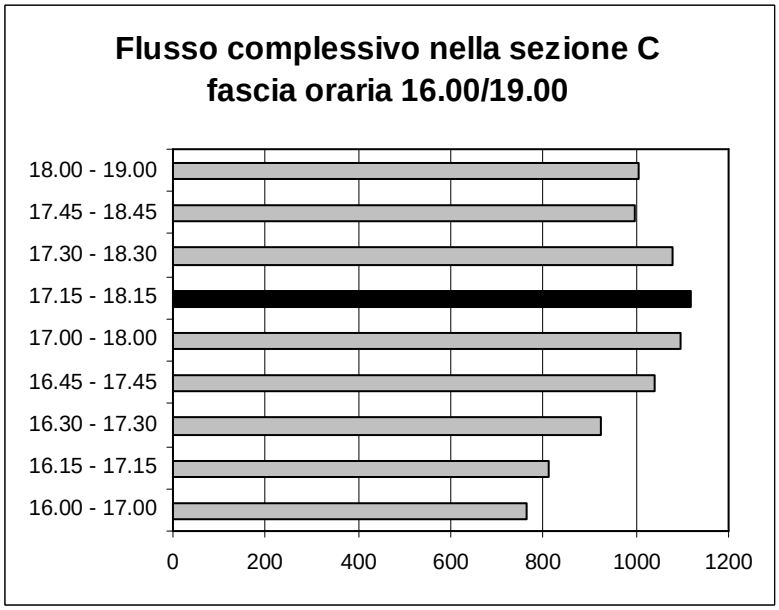


Tabella 4.12 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione D – SS 214 – 07,00 -14,00

Fascia oraria	Flusso
07.00 - 08.00	1007
07.15 - 08.15	1150
07.30 - 08.30	1150
07.45 - 08.45	1179
08.00 - 09.00	1183
08.15 - 09.15	1177
08.30 - 09.30	1130
08.45 - 09.45	1060
09.00 - 10.00	979
09.15 - 10.15	886
09.30 - 10.30	815
09.45 - 10.45	746
10.00 - 11.00	751
10.15 - 11.15	783
10.30 - 11.30	824
10.45 - 11.45	865
11.00 - 12.00	861
11.15 - 12.15	843
11.30 - 12.30	855
11.45 - 12.45	878
12.00 - 13.00	884
12.15 - 13.15	923
12.30 - 13.30	916
12.45 - 13.45	911
13.00 - 14.00	896

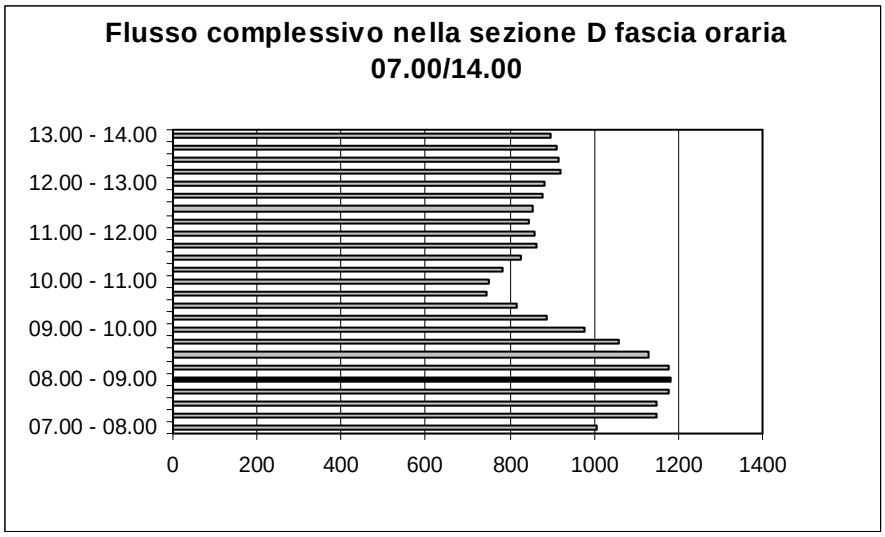


Tabella 4.13 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione D – SS 214 – 16,00 -19 ,00

Fascia oraria	Flusso
16.00 - 17.00	887
16.15 - 17.15	1078
16.30 - 17.30	1203
16.45 - 17.45	1251
17.00 - 18.00	1172
17.15 - 18.15	1094
17.30 - 18.30	1054
17.45 - 18.45	1059
18.00 - 19.00	1063

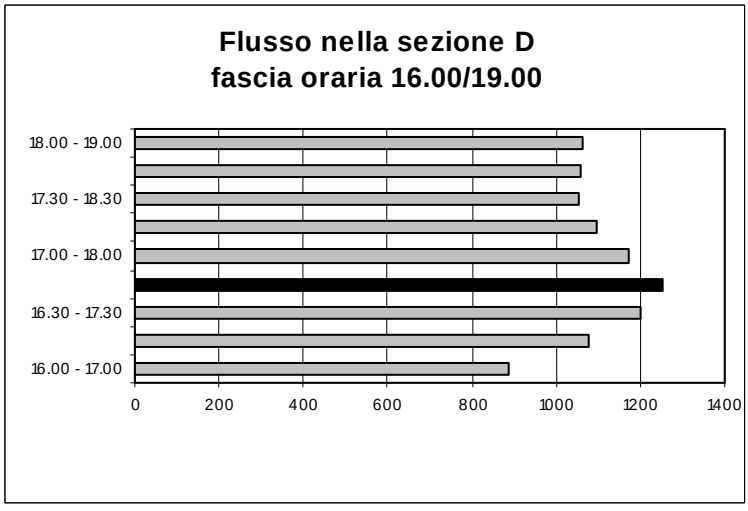


Tabella 4.14 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione E – Via Casamari – 07,00 -14,00

Fascia oraria	Flusso
07.00 - 08.00	896
07.15 - 08.15	1070
07.30 - 08.30	1200
07.45 - 08.45	1382
08.00 - 09.00	1360
08.15 - 09.15	1333
08.30 - 09.30	1368
08.45 - 09.45	1321
09.00 - 10.00	1370
09.15 - 10.15	1344
09.30 - 10.30	1287
09.45 - 10.45	1224
10.00 - 11.00	1157
10.15 - 11.15	1131
10.30 - 11.30	1132
10.45 - 11.45	1149
11.00 - 12.00	1199
11.15 - 12.15	1218
11.30 - 12.30	1268
11.45 - 12.45	1293
12.00 - 13.00	1291
12.15 - 13.15	1331
12.30 - 13.30	1332
12.45 - 13.45	1266
13.00 - 14.00	1181

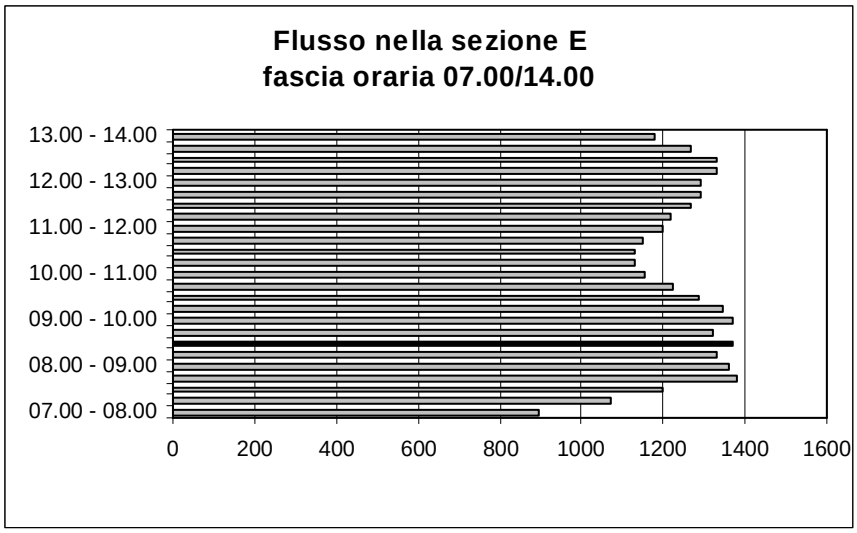


Tabella 4.15 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione E – Via Casamari – 16,00 -19 ,00

Fascia oraria	Flusso
16.00 - 17.00	1121
16.15 - 17.15	1149
16.30 - 17.30	1140
16.45 - 17.45	1044
17.00 - 18.00	961
17.15 - 18.15	958
17.30 - 18.30	922
17.45 - 18.45	892
18.00 - 19.00	876

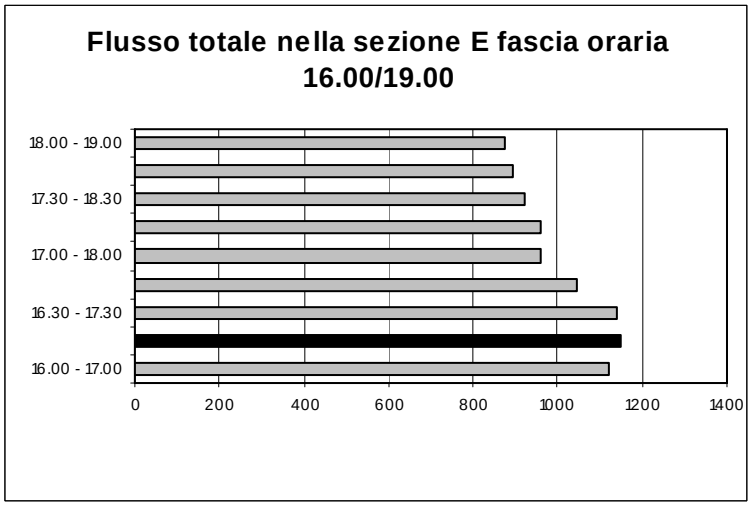


Tabella 4.16 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione F – SS 155 – 07,00 -14,00

Fascia oraria	Flusso
07.00 - 08.00	771
07.15 - 08.15	918
07.30 - 08.30	952
07.45 - 08.45	925
08.00 - 09.00	902
08.15 - 09.15	863
08.30 - 09.30	862
08.45 - 09.45	907
09.00 - 10.00	936
09.15 - 10.15	935
09.30 - 10.30	915
09.45 - 10.45	898
10.00 - 11.00	889
10.15 - 11.15	920
10.30 - 11.30	914
10.45 - 11.45	901
11.00 - 12.00	873
11.15 - 12.15	842
11.30 - 12.30	852
11.45 - 12.45	866
12.00 - 13.00	884
12.15 - 13.15	930
12.30 - 13.30	984
12.45 - 13.45	1032
13.00 - 14.00	1064

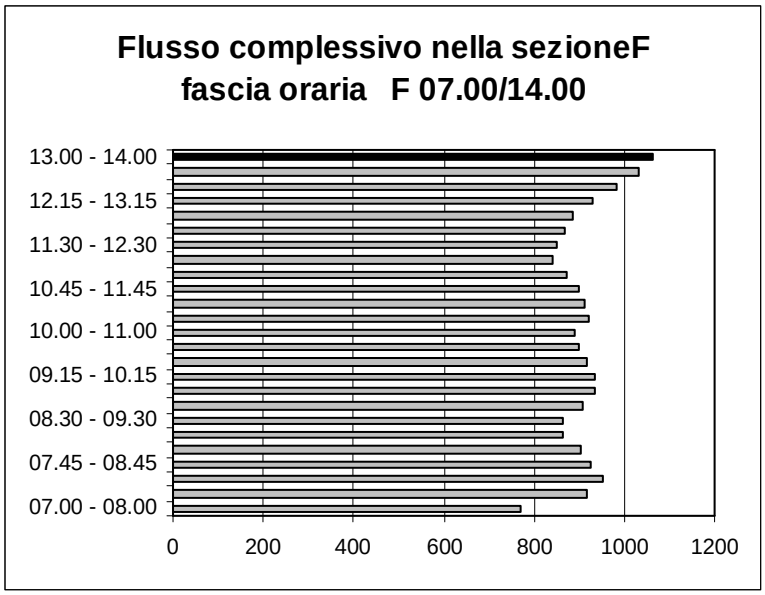


Tabella 4.17 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione F – SS 155 – 16,00 -19,00

Fascia oraria	Flusso
16.00 - 17.00	928
16.15 - 17.15	965
16.30 - 17.30	963
16.45 - 17.45	1022
17.00 - 18.00	1088
17.15 - 18.15	1065
17.30 - 18.30	1028
17.45 - 18.45	978
18.00 - 19.00	934

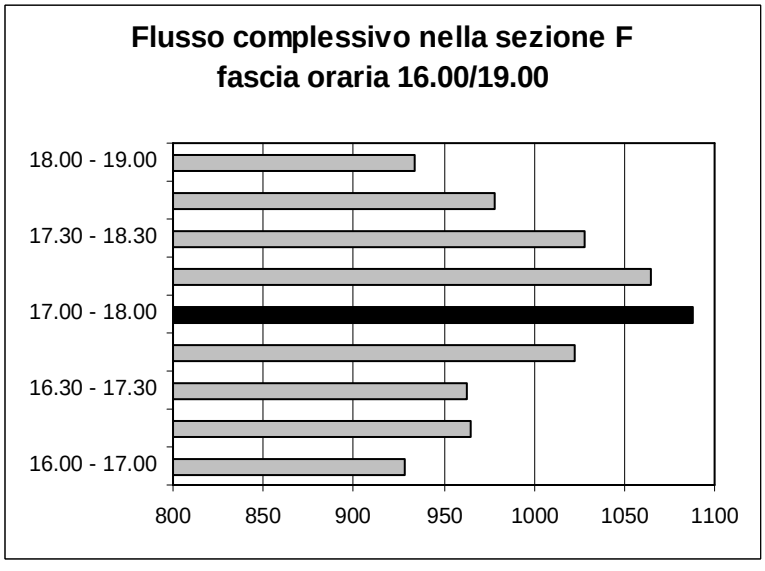


Tabella 4.18 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione G – SS Casilina Nord – 07,00 -14,00

07.00 - 08.00	794
07.15 - 08.15	937
07.30 - 08.30	998
07.45 - 08.45	1027
08.00 - 09.00	1003
08.15 - 09.15	927
08.30 - 09.30	917
08.45 - 09.45	925
09.00 - 10.00	902
09.15 - 10.15	913
09.30 - 10.30	927
09.45 - 10.45	923
10.00 - 11.00	893
10.15 - 11.15	882
10.30 - 11.30	832
10.45 - 11.45	801
11.00 - 12.00	784
11.15 - 12.15	718
11.30 - 12.30	759
11.45 - 12.45	792
12.00 - 13.00	806
12.15 - 13.15	948
12.30 - 13.30	909
12.45 - 13.45	830
13.00 - 14.00	777

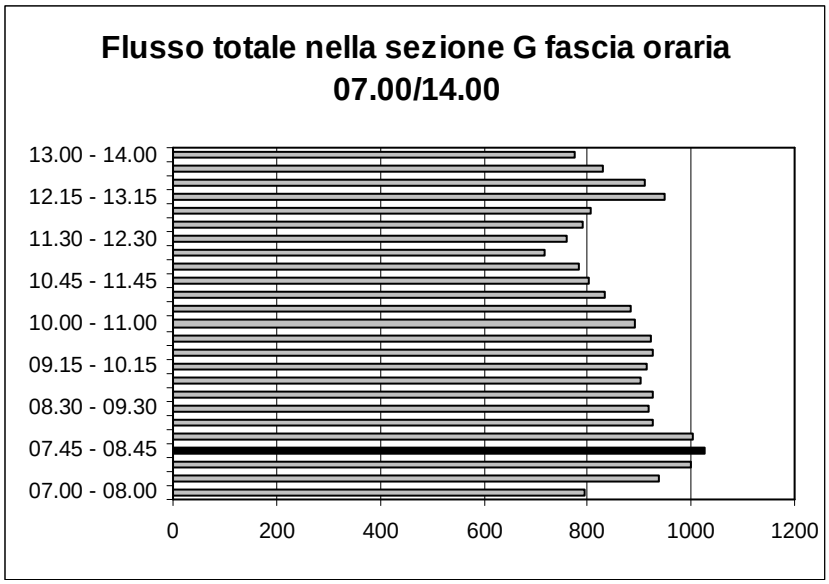
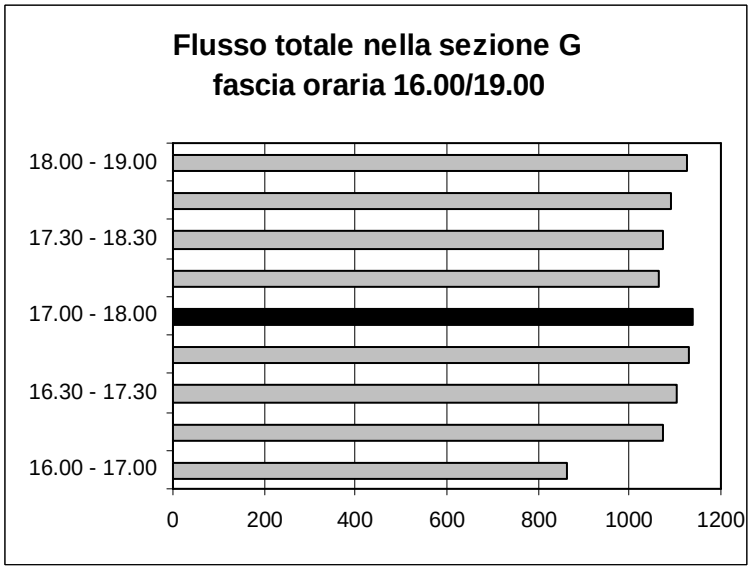


Tabella 4.19 – Flussi complessivi transitanti attraverso la sezione G – SS Casilina Nord – 16,00 -19,00

Fascia oraria	Flusso
16.00 - 17.00	862
16.15 - 17.15	1074
16.30 - 17.30	1105
16.45 - 17.45	1129
17.00 - 18.00	1140
17.15 - 18.15	1065
17.30 - 18.30	1071
17.45 - 18.45	1091
18.00 - 19.00	1124



4.3.2 Indagine volumetrica su sezioni interne

Un ulteriore serie di rilievi sui flussi di traffico è stato effettuato su sezioni interne al centro abitato di Frosinone.

Tali rilievi sono stati effettuati per poter disporre di valori dei flussi allo scopo di cali-brare i modelli di traffico utilizzati (vedi paragrafo 5.7). L'attendibilità della ricostruzione della domanda di mobilità nella situazione attuale è infatti misurata in termini di scarti tra i flussi misurati ed i flussi stimati dal modello; la loro minimizzazione consentirà di aumentare la misura dell'affidabilità dei risultati che si otterranno nel valutare attraverso le simulazioni, gli effetti degli interventi sulla rete.

Le sezioni in cui sono stati effettuati i rilievi sono le seguenti:

- Sezione 1 via Marittima: tratto compreso tra viale Europa e via Piave
- Sezione 2 via Cicerone: tratto compreso tra via dei Monti Lepini e piazzale De Matthaeis
- Sezione 3 via A. Moro: tratto compreso tra via Tommaso Landolfi e piazzale De Matthaeis
- Sezione 4 via Biondi: tratto compreso tra piazza S.Tommaso e viale Roma
- Sezione 5 via Fabi: tratto compreso tra via dei Monti Lepini e Centro Commerciale "il Globo"
- Sezione 6 viale Grecia: tratto compreso tra via dei Monti Lepini e via Marittima
- Sezione 7 viale Mazzini: tratto compreso tra via Marittima e Ospedale Umberto I
- Sezione 8 via dei Monti Lepini: tratto compreso tra viale Grecia e via Mascagni
- Sezione 9 via Piave: tratto compreso tra via Vado del Tufo e via Marittima
- Sezione 10 via Tiburtina: tratto compreso tra SS 155 per Fiuggi e piazzale De Matthaeis
- Sezione 11 via Vado del Tufo: tratto compreso tra viale Europa e via Piave
- Sezione 12 via America Latina: tratto compreso tra via Verdi e via del Poggio

- Sezione 13 via Fosse Ardeatine: tratto compreso tra via Tiravanti e piazza Risorgimento
- Sezione 14 variante Casilina: tratto compreso tra via Gaeta e SP Casilina IV Tronco
- Sezione 15 via dei Monti Lepini: tratto compreso tra via Tommaso Landolfi e via Casilina Nord

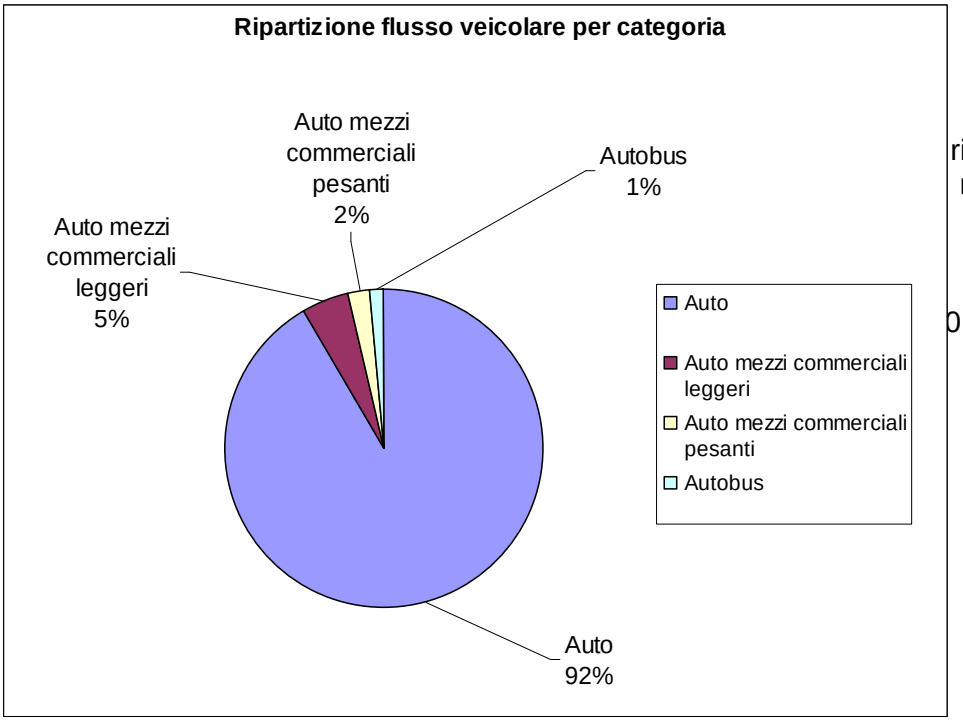
I rilievi sono stati effettuati nelle fasce orarie 07,00 – 10,00, 12,00 – 14,00 e 17,00 – 19,00 con le stesse modalità dei rilievi volumetrici al cordone.

La tabella 4.20 riporta i risultati dell'indagine volumetrica effettuata nelle sezioni interne nell'intervallo 07.00-19.00, nei due versi di marcia, per le diverse componenti di traffico.

Da essa si evince che il flusso maggiore è stato registrato lungo Via dei Monti Lepini sia nel tratto compreso tra Viale Grecia e Via Mascagni (**sezione 8**) con **12.975 passaggi**, sia nel tratto compreso tra Via Tommaso Landolfi e Via Casilina Nord (**sezione 15**) con **11.788 passaggi**, valori di gran lunga maggiori rispetto a quelli che si riscontrano nelle altre sezioni.

Tabella 4.20 – Conteggio flussi di traffico – Sezioni interne

Sezione	Andata					Ritorno					TOTALE
	Auto	Auto mezzi commerciali leggeri	Auto mezzi commerciali pesanti	Autobus	Totale	Auto	Auto mezzi commerciali leggeri	Auto mezzi commerciali pesanti	Autobus	Totale	
1	2.771	58	4	173	**3.006**	2.725	51	5	160	**2.941**	5.947
2	4.524	110	13	73	**4.720**	2.425	87	9	58	**2.579**	7.299
3	7.354	278	11	190	**7.833**					**0**	7.833
4	3.046	121	3	18	**3.188**	3.828	71	1	3	**3.903**	7.091
5	3.307	183	85	67	**3.642**	3.763	203	84	45	**4.095**	7.737
6	989	59	3	2	**1.053**	800	33	3	3	**839**	1.892
7	2.730	51	0	31	**2.812**	2.727	82	3	58	**2.870**	5.682
8	5.838	453	454	45	**6.790**	5.221	555	376	33	**6.185**	12.975
9	3.109	45	4	24	**3.182**	2.493	51	16	39	**2.599**	5.781
10	2.997	103	33	67	**3.200**	2.918	179	26	64	**3.187**	6.387
11	2.524	94	11	16	**2.645**	2.349	67	11	20	**2.447**	5.092
12	1.963	50	1	44	**2.058**	1.678	36	3	58	**1.775**	3.833
13	3.610	132	5	85	**3.832**						
14	1.643	197	59	14	**1.913**	1.684	121	47	15	**1.867**	3.780
15	4.836	473	314	29	**5.652**	5.359	392	327	58	**6.136**	11.788
TOTALE	51.241	2.407	1.000	878	**55.526**	37.970	1.928	911	614	**41.423**	**96.949**



rileva la
marcia)

0 veicoli

Le tabelle 4.21 – 4.22- 4.23 e relative figure mostrano la ripartizione dei flussi complessivi nelle sezioni interne per fascia oraria.

Tabella 4.21 – Ripartizione dei flussi complessivi per fascia oraria (07.00/10.00) – sezioni interne

Fascia oraria	Flusso
07.00 - 08.00	10.137
07.15 - 08.15	12.864
07.30 - 08.30	14.529
07.45 - 08.45	15.579
08.00 - 09.00	15.741
08.15 - 09.15	14.948
08.30 - 09.30	14.406
08.45 - 09.45	14.021
09.00 - 10.00	13.808

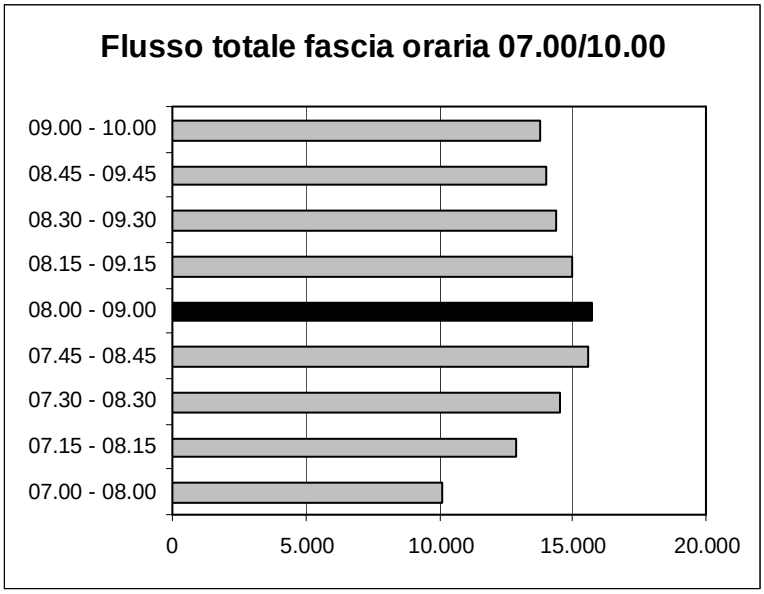


Tabella 4.22 – Ripartizione dei flussi complessivi per fascia oraria (12.00/14.00) – sezioni interne

Fascia oraria	Flusso
12.00 - 13.00	13.796
12.15 - 13.15	14.492
12.30 - 13.30	14.386
12.45 - 13.45	14.193
13.00 - 14.00	13.314

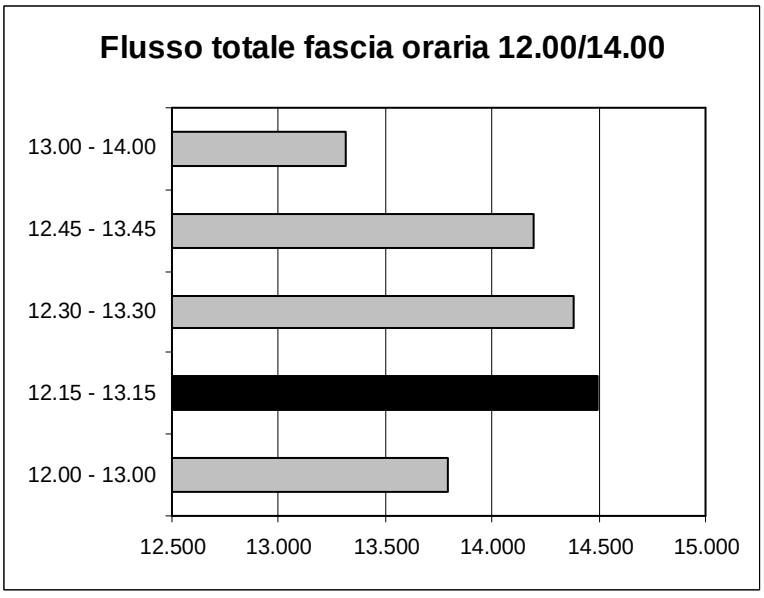
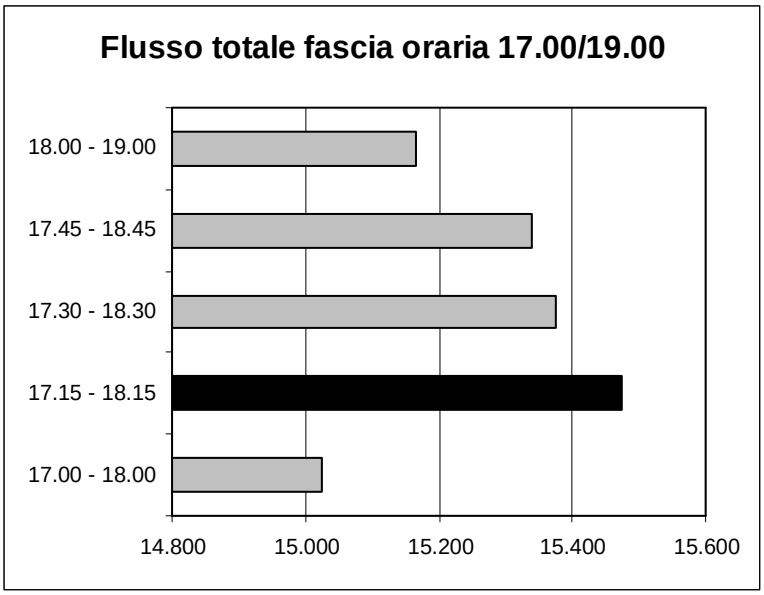


Tabella 4.23 – Ripartizione dei flussi complessivi per fascia oraria (17.00/19.00) – sezioni interne

Fascia oraria	Flusso
17.00 - 18.00	15.026
17.15 - 18.15	15.473
17.30 - 18.30	15.376
17.45 - 18.45	15.339
18.00 - 19.00	15.167



Come si evince dalle tabelle, nella fascia oraria 07.00 - 10.00 si raggiunge il massimo del flusso pari a **15.741 veicoli/h** nell'intervallo **08.00-09.00**, nella fascia oraria 12.00 - 14.00 il massimo si raggiunge nell'intervallo **12.15–13.15** ed è pari a **14.492 veicoli/h** ed infine nella fascia pomeridiana 17.00 - 19.00 l'intervallo di punta è **17.15–18.15** con un flusso pari a **15.473veicoli/h**.

4.3.3 Confronto con le indagini del PUT 1997

I dati dei flussi veicolari. rilevati tramite le due tipologie di indagini descritte nei paragrafi precedenti, sono stati confrontati con gli analoghi dati rilevati nell'ambito del PUT redatto dalla società ICOREP 2, nel 1997.

Per quanto riguarda le modalità di realizzazione di quelle indagini, esse sono state condotte, in analogia a quelle realizzate per lo studio in esame, in corrispondenza di sezioni al cordone e si sezioni interne, considerando una suddivisione dei veicoli nelle medesime categorie specifiche. Il periodo di rilevazione, nello studio precedente, è stato dalle ore 07,00 alle ore 09,00.

Naturalmente il confronto dei flussi veicolari è stato fatto solo per quelle sezioni aventi la medesima ubicazione nei due piani e per quelle sezioni ove i dati del 1997 fossero significativi, poiché i dati allora rilevati in corrispondenza delle sezioni al cordone 3, 4, 5 e riportati in relazione risultano anomali.

In definitiva, le sezioni in cui è stato possibile operare tale confronto sono state le seguenti:

sezioni al cordone

- Sezione A corrispondente alla Sezione 1
- Sezione B corrispondente alla Sezione 2
- Sezione C corrispondente alla Sezione 6

sezioni interne

- Sezione 1 corrispondente alla Sezione 1
- Sezione 2 corrispondente alla Sezione 20
- Sezione 4 corrispondente alla Sezione 11
- Sezione 5 corrispondente alla Sezione 25
- Sezione 7 corrispondente alla Sezione 10
- Sezione 9 corrispondente alla Sezione 29
- Sezione 10 corrispondente alla Sezione 19
- Sezione 12 corrispondente alla Sezione 5
- Sezione 13 corrispondente alla Sezione 13
- Sezione 14 corrispondente alla Sezione 27
- Sezione 15 corrispondente alla Sezione 22

Nelle tabelle seguenti sono riportati i flussi veicolari rilevati nei due Piani.

Tabella 4.24 – Confronto indagini sezioni al cordone

Sezione		**Flusso complessivo**		
2005	**1997**	**2005**	**1997**	**Variazione (%)**
A	1	2869	2206	+23,1
B	2	1103	883	+19,9
C	6	1081	1098	-1,6

Tabella 4.25 – Confronto indagini sezioni interne

Sezione		Flusso complessivo		
2005	**1997**	**2005**	**1997**	**Variazione (%)**
1	1	899	1158	-28,8
2	20	1264	1062	+16,0
4	11	1133	1157	-2,1
5	25	1224	797	+34,9
7	10	942	1264	-34,2
9	29	1146	884	+22,9
10	19	1069	1125	-5,2
12	5	586	716	-22,2
13	13	694	435	+37,3
14	27	502	497	+1,0
15	22	1911	1922	-0,6

5 MODELLIZZAZIONE DEL SISTEMA DI TRASPORTO

5.1 PREMESSA

La corretta redazione del Piano Urbano del Traffico ha il suo punto di forza nell'applicazione di un modello di simulazione del traffico.

Generalmente, tale metodologia si articola in due fasi principali:

- implementazione del modello matematico di simulazione del sistema di trasporto;
- individuazione degli interventi sulla rete e valutazione della loro efficacia, mediante apposite simulazioni.

Più dettagliatamente, le due fasi richiedono le seguenti attività:

- analisi del sistema di trasporto e del sistema territoriale dell'area urbana;
- messa a punto della base dati sulla domanda e offerta di trasporto, in particolare, vengono acquisiti i dati socioeconomici delle diverse zone della città, vengono eseguite le indagini sulle caratteristiche della mobilità, delle caratteristiche geometriche e funzionali della rete stradale;
- elaborazione dei dati di base per l'identificazione delle relazioni funzionali tra le variabili del sistema;
- utilizzazione del modello matematico per la ricostruzione della mobilità;
- valutazione degli interventi proposti per la rete stradale; gli interventi vengono individuati, in prima ipotesi, sulla base delle maggiori criticità emerse dall'analisi delle condizioni attuali del sistema, successivamente, attraverso un procedimento iterativo di simulazione, valutazione e revisione.

Il Sistema di modelli per la simulazione del traffico e dei trasporti di Frosinone è composto da più moduli interagenti fra di loro. Si tratta dei seguenti moduli elencati:

- un modello di offerta che simula gli aspetti rilevanti del funzionamento del servizio di trasporto relativo all'area di studio (offerta stradale);
- un modello di domanda, che consente di stimare la domanda di trasporto;

- un modello di assegnazione o di interazione domanda-offerta che simula il modo con cui la domanda utilizza il sistema di offerta e determina flussi, tempi, costi sugli archi ed altre variabili rilevanti per la fase di valutazione;
- una procedura per la correzione delle matrici O/D che consente di affinare la stima utilizzando i conteggi di traffico.

5.2 DELIMITAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

La prima operazione da compiere al fine di poter modellizzare l'intero sistema di trasporto locale, in questo caso riferito alla città di Frosinone ed applicare gli strumenti propri dell'ingegneria dei sistemi di trasporto, sta nell'identificare l'area di studio oggetto del PGTU.

L'area di studio rappresenta l'area geografica che "contiene" il sistema di trasporto da studiare, inteso come sotto-sistema di domanda ed offerta principale (principale inteso come sinonimo di significativo, rilevante) e nella quale si ritiene che si esaurisca la maggior parte degli effetti degli interventi previsti.

Nel caso specifico essa coincide con l'intero territorio comunale di Frosinone ed è delimitato, quindi, dal suo confine.

Ciò che si trova al di fuori dell'ideale linea di cordone, cioè della linea di confine che racchiude l'area di studio, costituisce prevalentemente l'ambiente esterno del quale interessano esclusivamente le interconnessioni e le interazioni con il sistema di riferimento.

5.3 ZONIZZAZIONE

Per la modellizzazione del sistema di trasporto è necessario realizzare una opportuna partizione dell'area, ovvero una suddivisione dell'area di studio in zone di traffico, la cui unione copre l'intera area di studio, fra le quali si svolgono gli spostamenti che riguardano il sistema di progetto. Tali spostamenti vengono definiti spostamenti interzonali, mentre per spostamenti intrazonali si intendono gli spostamenti che iniziano e terminano all'interno della stessa zona di traffico.

L'obiettivo della zonizzazione è quello di concentrare tutti i distinti punti di inizio e/o di fine degli spostamenti interzonali relativi ad una determinata zona in un unico punto che viene chiamato *centroide di zona*. Lo studio per giungere alla definizione delle zone di traffico parte dalla individuazione delle cosiddette Unità Territoriale di Base (UTB), che costituiscono gli elementi minimi (o atomici, indivisibili) nei quali è suddivisa l'intera area di studio. A partire dalle UTB vengono effettuate solitamente delle operazioni di aggregazione per ottenere un insieme di zone di traffico, che mantengano sempre le caratteristiche di una copertura, o partizione, dell'area di studio.

Ciascuna zona può quindi essere costituita da una o più UTB che soddisfino determinate caratteristiche di "omogeneità", dipendenti dalla elaborazione statistica (campionamento ecc.) utilizzata per la determinazione degli indici di mobilità. Nel seguito vengono riassunte alcune delle caratterizzazioni del tipo di approccio noto in letteratura come "multi-criterio", generalmente utilizzato nella risoluzione di questo tipo di problemi, ove vengono individuate la tipologia delle variabili in gioco (a loro volta suddivise in primarie e secondarie) e gli obiettivi prefissi (tabella 5.1).

Da un punto di vista applicativo si osserva come la metodologia non fornisca una soluzione unica al problema, ma possiamo affermare che qualunque soluzione proposta debba rispettare alcuni vincoli di base, affinché possa essere considerata una soluzione ammissibile:

- Vincoli fisici del territorio, naturali o artificiali: fiumi, canali, ferrovie, autostrade ecc.
- Vincoli relativi al massimo grado di disaggregazione disponibile per i dati statistici relativi alla popolazione ed alle attività presenti sul territorio;
- Vincoli di omogeneità rispetto alle attività, alla popolazione ed alla accessibilità alle strutture di trasporto oggetto dello studio
- Vincolo di compattezza delle zone, ottenuto calcolando il rapporto tra il perimetro e l'area di ciascuna zona ottenuta. Il vincolo è violato se il rapporto è maggiore di prefissato K. Il minimo valore di K si ottiene per un cerchio ed è pari a 2/r, dove r è il raggio.

Tabella 5.1 – Zonizzazione – Approccio "Multicriterio"

		Aggregazioni Zonali nell'approccio Multi-Criterio			
		Primarie	**Obiettivi**	**Secondarie**	**Obiettivi**
Tipologia Variabili Decisionali	**Socio-Economiche**	Popolazione Residente, Attiva ecc.	Min varianza dimensione interzonale	Tipologia attività presenti	Min varianza intrazonale; max varianza interzonale
	Interazionali	Rapporto spostamenti interzonali su totale spostamenti	Min spostamenti intrazonali	Direzione e intensità degli spostamenti	Min varianza spostamenti intrazonali; max varianza spostamenti interzonali
	Geometriche	Compattezza e Contiguità	Min distanza dal baricentro		
	Politiche	Demarcazioni politiche del territorio	P.R.G., Circoscrizioni elettorali ecc.		

Per il territorio comunale di Frosinone sono state individuate 50 zone di traffico interne (tabella 5.2), scaturite dall'aggregazione delle particelle censuarie ISTAT (utilizzate come UTB), tenendo conto della estensione e tipologia della rete locale contenuta nelle aree, della densità abitativa (stratificata) e delle connessioni alla rete primaria di trasporto (Tavola 7). Le interazioni dell'area esterna con il sistema di trasporto in studio sono state simulate mediante l'individuazione di 7 centroidi esterni (tabella 5.3) rappresentativi degli spostamenti di scambio interno – esterno ed esterno – interno; essi sono stati collocati lungo le principali direttrici di traffico in corrispondenza delle intersezioni con l'immaginaria delimitazione dell'area di studio (cordone).

Figura 5.1 – Schema zonizzazione

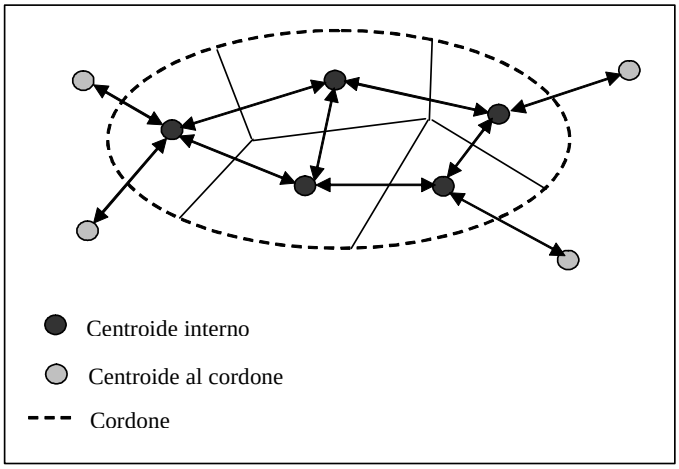


Tabella 5.2 – Zonizzazione del territorio comunale

Zona	Particelle censuarie Istat										
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	27	29	31	32				
2	16	17	18	22							
3	30										
4	139	150	162								
5	28	33	34								
6	36	37	38	39							
7	35	41	42								
8	43	44									
9	40	45									
10	46										
11	47	48	49	50							
12	26	70									

Zona	Particelle censuarie Istat
13	20 21 23 24 25
14	51 52 53
15	56
16	55
17	54 58
18	102
19	103 104 105
20	106 112
21	175 178
22	57 59 107 109
23	179 180 181
24	157 173 184 185 188
25	189 190 192 194
26	172 186 187 191
27	113 114
28	108 110 111 115 116 117
29	151 152 153 154 155 156 159 160 161 225
30	163 164 165 166 167 168 169 170 171 158 193 230 226 227 228 229
31	124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 76 140 141 143
32	15 84 118 120 119 121 122 123 134 145 135 136 142 144 146 147 148 149 137 138
33	62 63 64 65 66 67 68
34	73 74 77
35	78 79 80 81 82
36	71 72
37	69 75 86 87 88 89 90 91
38	83 85
39	92 201 202 203 204 205 206
40	61
41	60 95
42	94 195 196 212

Zona	Particelle censuarie Istat
43	207 209 210 211
44	96 97 99 197
45	208 213 214 215
46	100 101 174 177
47	216 217 218 219 223 224
48	176 182
49	183 198 199
50	200 220 221 222

Tabella 5.3 – Centroidi al cordone

Zona	Direttrice
101	Via Monti Lepini – direzione casello autostradale
102	SS 637 – direzione Ceccano
103	SP Casilina IV Tronco – direzione Torrice
104	SS 214 – direzione Alatri
105	Via Calamari – direzione Alatri
106	SS 155 – direzione Alatri
107	SS Casilina Nord - Alatri

5.4 COSTRUZIONE DEL MODELLO DELLA RETE STRADALE

In questa fase è stata individuata e modellizzata la rete stradale presente nell'area di studio che svolge una funzione rilevante di collegamento fra le diverse zone in cui si è stata suddivisa l'area di studio e fra queste e le zone esterne (modello di offerta).

Tale attività è stata sviluppata mediante l'utilizzo del pacchetto software di gestione delle reti di trasporto MT.Model ed in particolare del modulo T.Road (trasporto privato).

Il modello di offerta previsto da MT.Model consente di rappresentare la rete di trasporto privato sulla base della teoria dei grafi orientati che, in generale, si definiscono come un insieme di nodi ed un insieme di archi orientati colleganti i nodi stessi.

Un grafo, in effetti, costituisce una rappresentazione esclusivamente topologica, che consente di sapere se tra due elementi del sistema (nodi) esiste la relazione definita dagli archi, senza però dare alcuna informazione quantitativa su tale relazione.

Nello specifico i nodi possono distinguersi in:

- **nodi reali** che corrispondono a punti singolari delle reti reali (intersezioni, confluenze, diversioni di strade, fermate della rete di trasporto collettivo);
- **centroidi interni** che rappresentano i punti interni all'area di studio nei quali si ipotizza che sia situata l'origine e la destinazione degli spostamenti generati o attratti dalla corrispondente zona di traffico;
- **centroidi esterni** che rappresentano i punti esterni all'area di studio nei quali si ipotizza che sia situata l'origine e la destinazione degli spostamenti con l'esterno (sezioni al cordone, uscite della Tangenziale).

Gli archi, invece, possono distinguersi in:

- **archi reali** che corrispondono al collegamento fisico tra due nodi reali della rete (ad esempio una strada);
- **archi connettori** che rappresentano la connessione fittizia tra centroidi e nodi reali.

La trasformazione del grafo in rete avviene associando ad ogni arco una caratteristica quantitativa ovvero il "costo generalizzato di trasporto" dell'arco stesso, che assume la seguente forma generale:

$$C_a = t_{ra} + t_{wa}$$

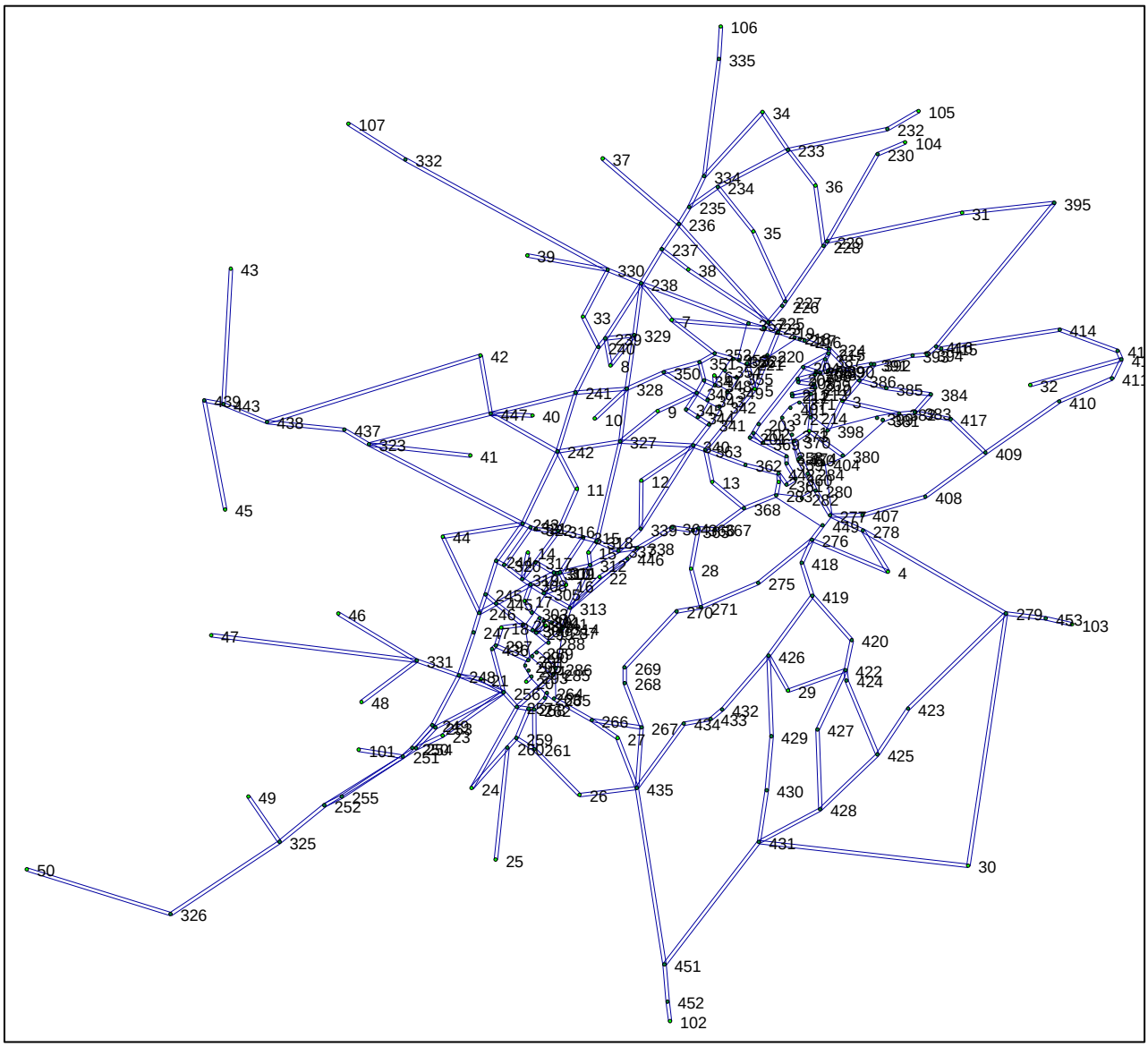
dove:

- t_{ra} rappresenta il tempo di "running" ovvero il tempo di percorrenza dell'arco pari al rapporto tra la lunghezza dell'arco L e la velocità media di "running" Vr, velocità che dipende, naturalmente, dal mezzo di trasporto considerato;
- t_{wa} rappresenta il tempo di attesa che si ha in corrispondenza di una intersezione (trasporto privato) e di ciascun nodo fermata o di interscambio tra le diverse linee utilizzate (trasporto collettivo).

Il grafo del trasporto privato del Comune di Frosinone (Tavola 9 e figura 5.2) risulta costituito da:

- 186 archi connettori;
- 531 archi stradali;
- 57 centroidi;
- 224 nodi stradali.

Figura 5.2 – Grafo della rete stradale di Frosinone



Per ogni arco del grafo sono stati rilevate, dalla cartografia e da rilievi sul campo, alcune caratteristiche geometriche e funzionali, quali lunghezza, larghezza, presenza di veicoli in sosta e regolazione degli incroci con particolare riguardo per gli incroci semaforizzati con un rilievo dettagliato della durata del ciclo semaforico e delle diverse fasi.

Per quanto riguarda il passaggio da grafo a rete, la velocità di "running" necessaria per ottenere il tempo di percorrenza dell'arco è stata calcolata con la seguente relazione sperimentale, ricavata per alcune aree urbane:

$$V_{ra}(f_a)=31,1+2,8\cdot L_u-1.2,P-12,8\cdot T^2-10,4\cdot D-1,4\cdot INT-\ 53\cdot 10^{-6}+123\cdot 10^{-6}\cdot S)\cdot\left(\frac{f_a}{L_u}\right)^2$$

dove:

V_{ra} = velocità di "running" sul generico arco a in funzione del flusso f_a (km/h);

L_u = larghezza utile della strada (m),

P = pendenza (%);

T = grado di tortuosità nell'intervallo [0,1];

D = grado di disturbo laterale nell'intervallo [0,1];

INT = numero di intersezioni secondarie all'interno dell'arco per Km;

f_a = flusso sull'arco a;

S = variabile ombra relativa alla possibilità di sorpasso [0,1].

Per quanto riguarda il termine t_{wa}, il tempo medio di attesa trascorso all'accesso dell'intersezione terminale di un arco stradale urbano viene , in generale, calcolato utilizzando formule teorico – empiriche, che sono state ottenute per i diversi tipi di regolazione dell'intersezione stessa e, quindi, per le intersezioni semaforizzate e non semaforizzate.

Comunque, in prima approssimazione, il ritardo in corrispondenza delle intersezioni non semaforizzate può essere simulato considerando l'intersezione come semaforizzata, per cui, nel caso in esame, è stato possibile utilizzare un'unica formula, valida per quest'ultimo tipo di regolazione e che rappresenta un adattamento della formula di Webster dovuto a Doherty.

Tale formula prevede:

$$t_{wa}(f) = \begin{cases} 0,5C(1-\lambda)^2\left(\dfrac{0,55x}{\lambda S - f}\right) & \text{per } 0 \le x \le 0,95 \\ a + bx & \text{altrimenti} \end{cases}$$

con:

C = durata del ciclo (sec);

λ = rapporto verde/ciclo (v/C);

S = portata di saturazione dell'accesso (veic/h);

x = grado di saturazione ($f/\lambda S$);

a,b = parametri che caratterizzano l'equazione della rete tangente alla curva del ritardo per x = 0,95.

I parametri caratteristici v e C si distinguono in base alla tipologia del nodo:

connettori	$C_a = t_{ra}$;	$t_{wa} = 0$
semaforizzato	tempi di verde e di ciclo rilevati	
dare precedenza	v = 28 sec	C = 90 sec
diritto di precedenza	v = 58 sec	C = 90 sec
precedenza a destra	v = 43 sec	C = 90 sec
senza ritardo	$C_a = t_{ra}$;	$t_{wa} = 0$

La portata di saturazione S rappresenta il numero massimo di veicoli che potrebbe transitare se l'accesso avesse sempre via libera (λ = 1) ed è stato calcolato attraverso il cosiddetto "metodo inglese", valido in presenza delle seguenti condizioni:

- accessi impegnati esclusivamente da manovre dirette,
- presenza di sole autovetture,
- pendenza nulla (ambito urbano),
- assenza di interferenze con veicoli o pedoni.

$$S = \begin{cases} 525 L_u \text{ con } 5.5 \le L_u \le 18.5 \text{ mt} \\ 2700 \quad \text{per } L_u = 5.18 \text{ mt} \\ 1950 \quad \text{per } L_u = 3.97 \text{mt} \\ 1850 \quad \text{per } L_u = 3.05 \text{mt} \end{cases}$$

Alla portata descritta sono stati poi moltiplicati dei fattori correttivi che dipendono dalla composizione veicolare, dalla pendenza, dalla localizzazione dell'intersezione, dalle svolte in conflitto consentite e dalla interazione con passaggi pedonali.

5.5 COSTRUZIONE DEL MODELLO DI DOMANDA

La domanda di un sistema di trasporto è il risultato di scelte di mobilità e di viaggio effettuate dagli utenti del sistema stesso. Le prime sono relativa a fattori che condizionano gli spostamenti (es. luogo di residenza e di lavoro, possesso patente ed auto), le seconde sono invece relative al singolo viaggio effettuato (frequenza, destinazione, modo).

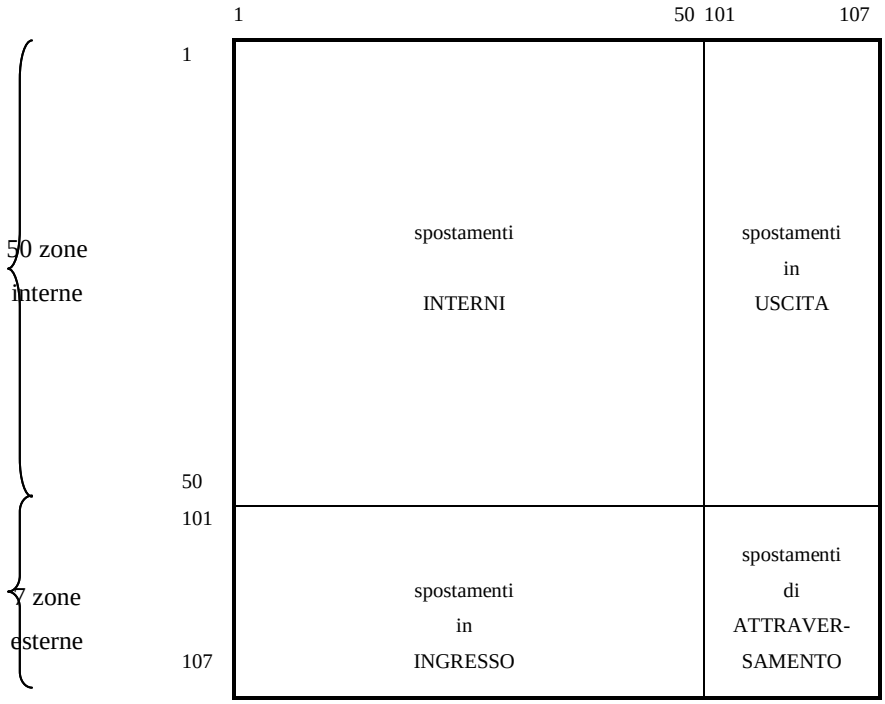
La domanda di spostamento è di solito descritta dalle matrici Origine - Destinazione, ovvero matrici con tante righe e colonne quante sono le zone di traffico in cui è stata discretizzata l'area di studio.

La matrice O/D può essere partizionata in quattro parti, cui corrispondono diverse componenti di domanda e diverse metodologie di stima:

- domanda interna, spostamenti con origine e destinazione interne al Comune di Frosinone;
- domanda di scambio, in ingresso se l'origine è esterna e la destinazione interna, in uscita nel caso opposto;
- domanda di attraversamento, quando sia l'origine che la destinazione sono esterne al Comune di Frosinone.

Nel caso in esame è stata stimata una matrice O/D, relativa al trasporto privato composta da **57 x 57 = 3.249** elementi rappresentati dalle 50 zone di traffico interne e dalle 7 zone esterne (figura 5.3).

Figura 5.3 – Schematizzazione della matrice degli spostamenti



La prima componente delle matrici O/D (matrice interna) è stata calcolata attraverso il modello matematico utilizzato dal modulo T.Mob, che simula le scelte di viaggio ed in particolare le scelte relative alla effettuazione dello spostamento per un certo motivo o scopo (s), alla destinazione (d), al modo di trasporto (m) e al percorso da utilizzare (k) in un prefissato intervallo di riferimento h.

Questa struttura di modello é nota come modello di aliquote parziali o sistema di modelli a quattro stadi. I modelli che compaiono nella formulazione sono denominati modello di emissione (o generazione), modello di distribuzione, modello di scelta o ripartizione modale e modello di scelta del percorso che, insieme ad una procedura di caricamento della rete per ottenere i flussi sugli archi, assume il nome di modello di assegnazione.

Nel dettaglio:

- il modello di emissione o di generazione: permette la stima, in un prefissato intervallo temporale, del numero di spostamenti generati dai residenti nell'area di studio, suddivisi per categorie di utenza con determinate caratteristiche socioeconomiche e motivazionali;
- modello di distribuzione: consente il calcolo dell'aliquota degli spostamenti che da una zona si spostano verso un'altra zona di traffico;
- modello di scelta o ripartizione modale: fornisce l'aliquota degli spostamenti che utilizzano un modo di trasporto nell'effettuare uno spostamento da una zona di traffico all'altra;
- modello di scelta del percorso o assegnazione: simula la distribuzione dei flussi veicolari (trasporto privato) e dei flussi di passeggeri (trasporto pubblico).

La seconda e la terza componente delle matrici O/D (matrici di scambio e di attraversamento) sono state stimate, invece, tramite le indagini al cordone, finalizzate alla valutazione dei flussi delle autovetture in ingresso ed in uscita dall'area di studio, come descritto nel paragrafo 4.3.1.

Le matrici così ottenute rappresentano una prima stima della domanda di trasporto nell'area di studio, per cui ne è stata effettuata una correzione per essere certi che il modello di trasporto fornisca risultati attendibili ovvero assimilabili – con buon livello di approssimazione – a quelli riscontrabili sul sistema di trasporto reale.

Tale fase verrà descritta nel paragrafo 5.7.

5.6 I MODELLI DI INTERAZIONE DOMANDA/OFFERTA

Una volta implementato il database relativo alla domanda e all'offerta di trasporto, il passo successivo è stato l'elaborazione degli elementi di tale database attraverso specifici algoritmi modellistici al fine di "assegnare" la domanda di spostamento ai singoli elementi che costituiscono il sistema di trasporto, relativamente alla situazione attuale.

I modelli di interazione tra domanda ed offerta di trasporto consentono, quindi, di simulare la distribuzione dei flussi veicolari sul sistema di trasporto.

Il modello di assegnazione implementato per la rete di trasporto privato del Comune di Frosinone assume la domanda rigida e dunque l'interazione è simulata esclusivamente a livello di scelta del percorso. L'ipotesi di domanda rigida, in effetti, risponde al tipo di mobilità simulata che, nella fascia oraria di punta simulata (8,00 – 9,00), sarà prevalentemente di tipo sistematico (lavoro e studio).

Il modello utilizza il modulo di trasporto privato T.Road che ipotizza un comportamento dell'utente dell'auto di tipo preventivo. Si assume, cioè, che l'automobilista esamini tutti i percorsi disponibili, associ a ciascuno di essi un costo generalizzato e scelga quello di minimo costo percepito.

L'algoritmo complessivo per l'assegnazione dei flussi di traffico sulla rete è di tipo iterativo: esso viene arrestato in condizioni di equilibrio, quando cioè i flussi assegnati danno luogo ad un insieme di attributi di livello di servizio dell'offerta (tempi di spostamento) che, a loro volta, generano dei costi cui corrispondono i medesimi flussi assegnati. In tali condizioni, dette per l'appunto di equilibrio, nessun utente assegnato ad un certo percorso può ridurre ulteriormente il costo generalizzato del trasporto, cambiando percorso.

In generale, T.Road dispone di due diversi modelli:

- assegnazione di equilibrio Deterministico (**D.U.E.)** alla base del quale vi è l'ipotesi che gli utilizzatori della rete stradale conoscano perfettamente i costi di percorrenza e siano degli utenti razionali. In tale ipotesi rimane valido il principio di Wardrop secondo cui: "se un percorso fra una coppia O/Dè utilizzato da uno o più utenti, il costo di tale percorso è minore o uguale di tutti gli altri possibili percorsi fra la stessa coppia O/D".
- assegnazione di equilibrio Stocastico (**S.U.E.)** alla base del quale vi è l'ipotesi che gli utilizzatori della rete stradale non conoscano perfettamente i costi di percorrenza. In tale ipotesi, non essendo più valido il principio di Wardrop, si ammette che ogni utente commetta un errore di percezione nello stimare il costo di percorrenza di un percorso. Si può affermare che: "il percorso fra una coppia O/D utilizzato da uno o più utenti è quello di costo minimo percepito".

Nel caso in esame è stata utilizzata l'assegnazione S.U.E.

5.7 CORREZIONE MATRICI O/D

Tale fase è stata realizzata utilizzato, ancora una volta, il pacchetto software MT.Model ed in particolare il modulo T.OD che effettua la stima della matrici O/D utilizzando modelli di correzione della domanda di mobilità con conteggi di flussi veicolari.

Il modello di stima O/D adottato in T.OD fa uso di conteggi di traffico effettuati sulla rete e si basa sul metodo dei Minimi Quadrati Generalizzati (GLS).

Gli unici dati necessari a T.OD sono:

- conteggi di flussi veicolari misurati su alcuni archi della rete, interni all'area di studio, ritenuti particolarmente significativi (cfr. paragrafo 4.3.2.);
- una matrice nota a priori (le matrici iniziali);
- una matrice di assegnazione.

Tutti i metodi di stima della matrice O/D effettuata sui conteggi dei flussi tendono a minimizzare la differenza fra i flussi conteggiati ed i flussi che si otterrebbero assegnando (con la matrice di assegnazione) la matrice O/D stimata. Sovente è possibile trovare più matrici O/D che raggiungono questo risultato. Viene introdotta, quindi, la matrice a priori che, sebbene necessiti di correzioni soprattutto dal punto di vista quantitativo, è una rappresentazione qualitativamente fedele alla realtà.

Nella tabella e figura successive si riporta il confronto tra i flussi misurati e quelli calcolati al termine della procedura di correzione ora descritta.

I flussi misurati sono espressi in termini di veicoli equivalenti, ottenuti a partire dalle diverse categorie veicolari attraverso i seguenti coefficienti:

- autovetture e veicoli commerciali leggeri = 1,00
- veicoli commerciali pesanti = 1,75
- autobus = 2,25

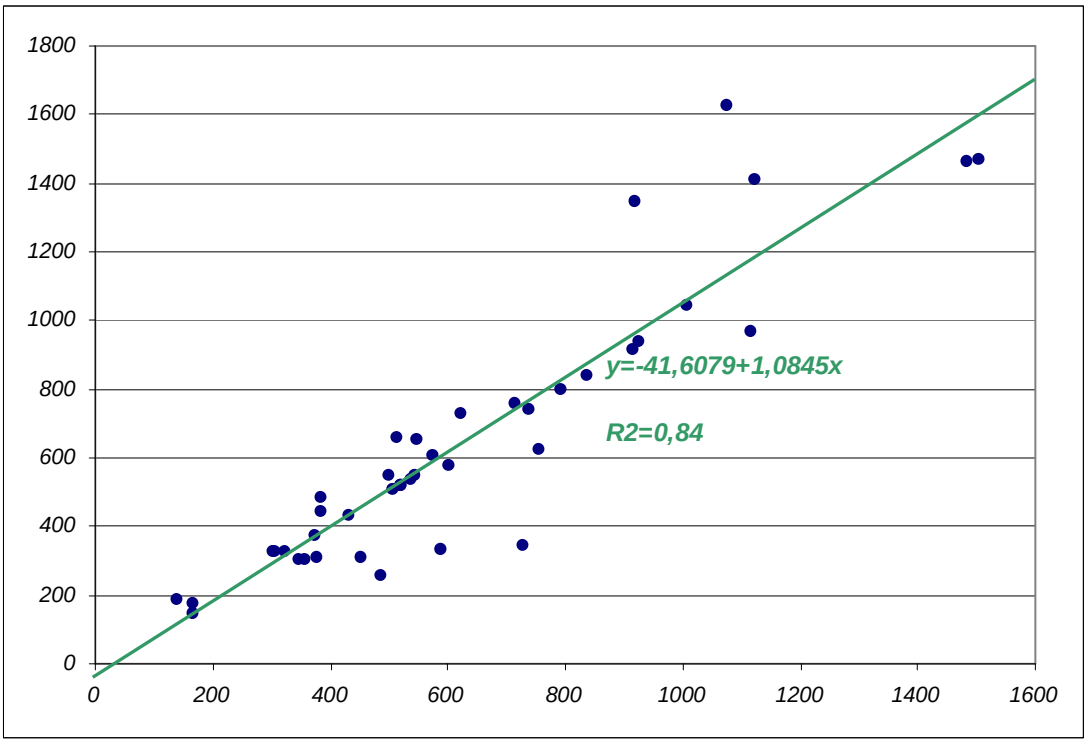
Tabella 5.4 – Confronto flussi misurati e flussi calcolati

SEZIONE	NA	NB	FLUSSO (veic/h))	
			misurato	calcolato
1_a	339	340	487	259
1_r	340	339	513	657
2_a	357	238	919	1345
2_r	238	357	379	311
3_a	222	223	1117	969
4_a	203	204	384	441
4_r	204	203	755	626
5_a	243	323	729	344
5_r	323	243	545	546
6_a	308	305	166	145
6_r	305	308	138	189
7_a	363	362	356	301
7_r	362	363	604	576
8_a	245	244	1006	1043
8_r	244	245	1122	1407
9_a	327	340	589	333
9_r	340	327	575	606
10_a	236	225	624	728
10_r	225	236	501	547
11_a	318	327	547	655
11_r	327	318	452	308
12_a	269	270	302	329
12_r	270	269	305	326
13_a	380	381	715	759
14_a	431	428	168	173
14_r	428	431	347	302
15_a	239	238	927	939
15_r	238	239	1076	1627
A_e	251	250	1505	1466
A_u	250	251	1485	1461
B_e	452	451	739	737
B_u	451	452	385	486

Segue tabella 5.4

SEZIONE	NA	NB	FLUSSO (veic/h))	
			misurato	calcolato
C_e	453	279	794	796
C_u	279	453	325	325
D_e	230	229	838	836
D_u	229	230	373	373
E_e	232	233	916	913
E_u	233	232	521	519
F_e	335	334	507	506
F_u	334	335	433	432
G_e	332	330	539	538
G_u	330	332	521	520

Figura 5.4 – Confronto flussi misurati e flussi calcolati



5.8 LA MATRICE O/D

Nella pagina successiva si riporta, in dettaglio, la matrice degli spostamenti su mezzo privato, nell'Area di Studio, nella fascia di punta 08.00 – 09.00, stimata adottando la metodologia descritta nei paragrafi precedenti. La tabella 5.5 e la relativa figura mostrano, invece, la ripartizione di tali spostamenti in base alla tipologia delle zone di origine e destinazione degli spostamenti stessi, come descritto nel paragrafo 5.5.

Complessivamente risultano emessi 18.515 spostamenti, nell'ora di punta 08,00 – 09,00; di questi 9.605, pari al 52%, sono spostamenti interni all'Area di Studio, 8.206, pari al 44%, sono spostamenti di scambio e 704, pari al 4%, sono spostamenti di attraversamento.

Tabella 5.5 – Ripartizione matrice O/D, ora di punta, per zone di origine e destinazione

TIPOLOGIA SPOSTAMENTI	SPOSTAMENTI	
	V.A.	%
Interni – Interni	9605	52
Interni – Esterni	2936	16
Esterni – Interni	5270	28
Esterni – Esterni	704	4
Totale	**18515**	**100**

Figura 5.5 – Ripartizione matrice O/D, ora di punta, per zone di origine e destinazione

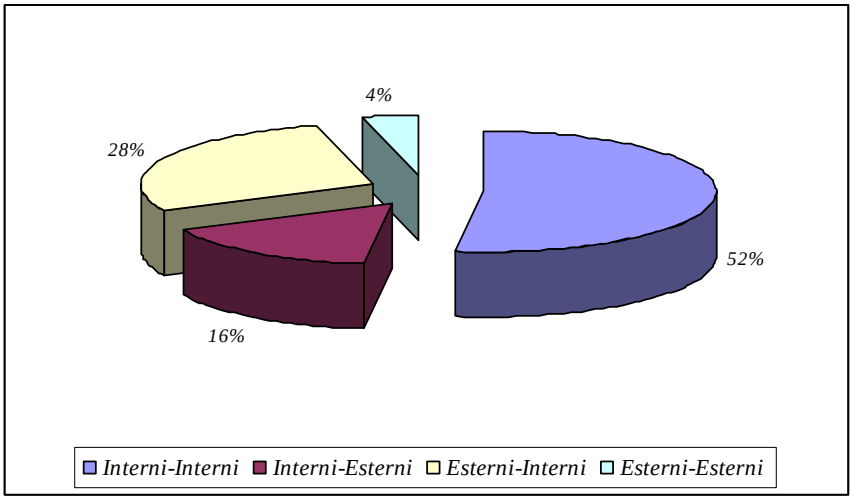


Tabella 5.6 – Matrice O/D, mezzo privato, ora di punta 08,00 – 09,00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	101	102	103	104	105	106	107	Totale
1		8	3	10	8	25	33	19	7	3	9	6	7	3	3	3	3	3	4	6	4	4	4	3	2	8	10	13	6	1	30	6	23	5	33	31	6	40	23	9	11	8	13	9	12	5	4	4	8	12	34	8	8	9	15	12	23	**620**
2	7		3	3	4	3	4	6	6	6	8	3	2	3	2	3	3	3	3	4	3	2	3	3	2	7	8	4	2	1	27	3	9	6	8	7	6	9	7	8	9	8	10	8	9	3	3	3	5	7	14	3	4	7	10	9	10	**320**
3	5	3		3	8	2	3	14	2	1	4	3	3	4	3	3	3	1	2	2	1	2	2	2	1	7	8	4	2	1	2	3	15	2	3	2	2	6	15	4	4	4	5	4	5	2	1	1	3	4	11	3	3	3	5	4	13	**226**
4	14	5	3		6	4	4	7	3	3	1	5	5	1	1	1	1	9	10	11	10	4	10	9	9	8	9	8	4	1	3	5	8	3	4	4	3	7	8	3	3	2	5	1	4	11	10	10	11	13	30	5	5	5	9	8	13	**358**
5	10	8	1	8		10	10	12	10	9	7	10	2	8	8	8	8	3	7	8	3	7	6	7	6	6	7	9	8	6	2	2	13	2	3	2	2	4	12	7	8	7	8	7	8	4	3	3	5	6	12	4	5	3	5	4	15	**366**
6	12	10	2	5	6		3	1	2	1	1	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	1	2	3	4	8	1	3	4	2	6	11	11	7	12	2	1	3	1	5	1	5	2	1	1	3	5	14	5	4	7	11	10	7	**238**
7	11	10	2	4	4	2		1	2	1	3	4	3	4	3	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	4	18	1	2	3	1	2	3	3	2	5	2	3	4	3	5	3	4	2	1	1	3	5	12	8	4	3	8	6	6	**204**
8	8	6	4	2	5	1	3		1	1	1	9	9	1	3	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4	1	3	6	6	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	4	6	4	4	3	**145**
9	9	5	1	4	3	1	2	1		1	1	3	3	2	3	3	3	1	2	4	1	3	1	2	2	3	3	4	3	2	1	2	1	3	1	0	10	3	11	1	1	2	1	3	1	3	1	1	1	2	3	8	3	3	6	8	6	5	**176**
10	6	7	1	3	1	1	1	1	1		1	9	9	2	3	3	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2	3	3	3	1	1	1	1	1	9	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	4	11	7	3	**131**
11	14	10	3	7	8	6	7	1	3	1		11	11	1	1	1	1	1	3	3	2	2	2	1	1	1	3	7	4	1	3	4	4	5	9	6	6	9	5	1	4	1	8	1	7	3	2	2	8	11	30	6	6	9	12	10	11	**299**
12	10	8	1	2	2	1	2	21	19	21	7		1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	26	5	10	10	6	11	21	25	15	25	16	1	16	2	1	1	7	8	13	2	2	5	8	7	13	**369**
13	10	4	3	5	6	3	4	22	20	21	25	3		2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	1	8	9	5	3	1	28	4	26	6	11	11	7	13	22	26	27	25	28	26	28	2	2	2	5	7	19	4	5	8	11	10	16	**555**
14	7	7	3	3	8	5	7	2	5	1	1	5	7		1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	3	4	2	1	3	3	4	5	9	7	6	9	5	2	4	1	9	1	7	4	2	2	10	14	33	6	5	10	12	10	11	**282**
15	2	4	5	1	5	2	3	3	3	3	1	1	5	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	3	3	10	7	3	4	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	7	7	10	1	2	7	3	3	3	**143**
16	3	3	4	1	5	2	3	3	3	3	1	1	4	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	3	10	7	3	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	2	2	7	4	3	3	**120**
17	3	3	4	1	5	2	5	1	3	3	1	2	5	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	4	1	1	4	9	6	5	6	4	1	1	1	3	1	2	2	1	1	8	9	15	2	2	8	7	6	6	**166**
18	3	2	3	3	3	1	2	1	3	1	1	1	4	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	2	7	6	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	11	2	2	7	3	3	3	**109**
19	9	4	3	3	5	2	3	1	4	1	1	4	5	1	1	1	1	1		2	1	2	1	1	1	1	2	5	2	1	3	3	2	2	8	6	2	4	2	1	2	1	3	1	2	3	2	1	7	8	21	4	4	8	6	5	5	**184**
20	4	2	3	3	8	7	1	1	3	3	1	1	5	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	7	3	1	1	10	9	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	12	2	6	7	3	3	3	**141**
21	3	2	1	3	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	8	12	2	6	3	3	3	3	**106**
22	7	3	4	3	9	8	4	3	4	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1		1	1	1	1	2	3	2	1	7	2	1	4	10	10	4	6	3	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	3	9	3	3	8	5	4	5	**171**
23	6	4	3	4	6	2	3	1	2	1	1	4	4	1	1	1	1	1	2	3	1	3		1	1	1	3	5	3	1	3	3	2	2	8	7	3	5	2	1	2	1	3	1	3	4	2	1	5	10	34	4	8	8	7	6	6	**212**
24	8	7	8	5	11	9	3	2	5	3	1	6	8	1	1	1	1	1	3	4	1	4	1		1	1	4	6	3	1	8	3	2	2	11	11	2	8	2	1	2	1	4	1	3	5	3	2	5	9	30	5	9	11	8	7	8	**273**
25	4	1	4	3	8	7	1	1	3	3	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	3	1	1	7	3	1	1	10	9	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	12	2	6	7	3	3	3	**142**
26	8	5	3	4	10	8	3	2	4	3	1	5	8	1	1	1	1	1	2	3	2	3	2	1	1		2	5	3	1	8	4	2	2	11	10	2	7	2	1	2	1	3	1	2	4	2	2	4	7	25	4	8	10	7	6	6	**237**
27	4	3	3	3	8	7	2	1	3	3	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		3	1	1	3	3	1	1	10	10	1	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	3	13	2	6	8	4	3	3	**147**
28	28	11	4	12	11	12	9	4	7	4	2	10	8	2	1	2	2	3	6	10	5	7	4	3	1	10	13		7	1	5	9	6	6	14	13	7	14	5	4	8	4	15	3	12	5	3	3	6	10	35	13	10	15	16	13	15	**464**
29	36	17	5	15	12	7	8	8	6	3	2	8	13	2	1	3	3	3	7	13	6	10	5	3	1	3	10	19		2	6	11	10	5	8	6	6	14	9	2	4	1	7	3	6	11	6	6	10	18	69	13	12	12	19	16	23	**545**
30	8	4	3	3	4	3	3	7	3	2	1	4	3	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	2	5	2		2	2	8	2	3	3	2	5	8	2	2	2	3	1	2	2	1	1	2	4	19	3	3	3	3	6	5	10	**181**
31	17	21	3	7	13	6	6	15	4	1	4	7	17	4	3	3	4	1	3	4	2	3	2	2	1	18	20	22	4	1		6	16	2	7	5	3	13	16	4	5	4	7	4	6	3	2	2	5	7	23	78	6	6	10	8	17	**486**
32	36	17	6	15	13	12	13	16	8	2	5	8	13	2	2	3	2	2	4	6	3	7	3	2	1	8	12	19	8	1	8		18	4	14	10	5	27	17	5	7	4	10	5	9	5	3	3	7	11	46	85	12	11	18	14	26	**629**
33	22	12	7	10	13	8	6	2	4	1	2	14	13	3	2	2	2	2	3	4	2	3	2	2	1	2	4	8	15	5	7	9		5	10	9	7	13	3	2	7	1	13	2	10	4	2	3	6	10	32	8	10	13	25	19	15	**421**
34	5	10	2	2	3	2	2	1	2	1	3	2	2	3	3	3	3	1	1	2	1	3	1	1	1	5	6	5	10	1	2	2	1		2	1	2	4	1	3	4	3	4	3	4	2	1	1	3	3	8	6	3	2	13	9	5	**178**
35	11	19	2	4	6	3	2	14	2	1	4	4	3	4	3	3	3	1	2	3	1	2	2	2	1	7	8	19	18	1	2	3	16	2		2	3	5	15	4	4	4	5	4	5	2	1	1	3	5	12	10	4	3	15	11	13	**310**
36	12	20	2	4	7	4	4	2	2	1	4	4	4	3	3	3	3	1	2	3	2	3	1	2	1	7	8	20	18	1	2	3	3	2	3		3	8	3	4	4	3	5	4	5	2	2	2	4	5	15	11	4	4	16	11	7	**283**
37	11	13	3	5	7	4	6	2	3	2	4	5	4	4	3	3	4	2	2	4	2	5	2	2	1	6	7	8	11	1	3	4	4	4	8	6		12	3	4	5	4	7	4	6	4	2	2	5	8	26	11	6	7	21	16	12	**330**
38	12	20	2	5	5	3	3	14	2	1	4	4	4	4	3	3	3	1	2	3	2	3	2	2	1	7	8	20	18	1	2	4	15	2	3	3	2		15	4	5	4	6	4	5	2	2	2	4	5	14	11	4	4	9	6	13	**308**
39	14	8	6	7	8	6	3	1	2	1	3	11	10	3	3	3	3	1	2	3	2	4	1	2	1	2	2	5	16	5	6	6	2	2	7	7	2	7		4	4	3	5	3	5	2	2	2	3	5	13	4	5	8	15	11	6	**274**
40	7	7	1	2	2	1	4	1	1	1	1	9	9	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	4	6	4	4	5	4		1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	5	2	2	5	6	5	5	**136**
41	8	7	1	17	3	1	5	1	1	1	8	9	9	16	16	12	16	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	17	17	16	1	1	1	4	6	5	4	5	4	1		1	2	16	2	1	1	1	2	3	6	2	8	5	6	5	5	**293**
42	8	7	1	3	3	1	5	1	1	1	1	9	9	5	2	4	5	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	4	6	5	4	5	4	1	1		2	5	2	1	1	1	2	3	6	2	2	5	6	5	5	**163**
43	8	7	1	17	3	2	5	1	1	1	8	10	9	16	16	12	16	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	18	17	16	1	1	1	4	6	5	4	5	4	1	1	1		16	2	1	1	1	2	3	7	2	8	5	6	6	5	**298**
44	7	7	1	2	3	2	5	1	1	1	1	10	9	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	4	6	5	4	5	4	1	1	1	2		2	1	1	1	8	9	14	2	3	6	6	6	6	**167**
45	8	7	1	17	3	1	4	1	1	1	8	9	9	16	16	12	16	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	17	17	16	1	1	1	4	6	5	4	5	4	1	1	1	2	16		1	1	1	2	3	6	2	8	5	6	5	5	**293**
46	3	3	1	3	3	2	2	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	1	1	1	2	3	2	2	3	2	1	1	1	2	1	2		1	1	8	9	16	3	7	4	4	4	4	**133**
47	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1		1	7	7	8	1	5	2	2	2	2	**82**
49	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	2	1	5	2	2	2	2	**65**
50	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		2	1	5	2	2	2	2	**65**
101	51	25	10	49	34	17	19	7	12	6	7	53	19	16	37	9	40	41	47	58	45	17	14	41	36	41	54	56	49	38	12	16	12	13	22	17	16	36	11	7	14	5	26	41	21	57	46	46	47	83		28	25	20	28	24	28	**1647**
102	25	13	6	54	17	11	9	6	9	6	10	22	10	4	11	13	12	13	16	20	15	18	14	13	11	13	19	21	16	11	6	10	5	6	10	8	7	17	9	3	6	2	11	13	9	20	15	15	16	26	36		9	7	10	8	13	**737**
103	28	14	7	13	18	11	11	9	8	5	5	11	11	3	4	5	3	5	8	21	16	10	15	14	12	71	78	16	8	4	8	10	12	7	12	9	9	20	11	4	8	3	14	5	12	19	15	15	13	22	26	47		7	12	10	16	**796**
104	37	30	12	19	28	17	18	18	14	10	8	19	17	9	8	10	9	3	11	16	5	14	8	9	7	13	18	32	23	9	13	16	21	9	18	15	11	29	20	9	13	7	19	8	16	9	5	5	13	22	27	16	11		15	13	23	**836**
105	35	26	11	18	25	16	26	13	13	21	9	18	16	10	8	10	10	4	6	14	6	16	5	6	4	10	16	24	19	7	12	15	26	26	34	29	29	49	24	9	14	8	21	9	18	10	6	6	15	24	31	14	11	9		25	20	**913**
106	19	17	5	9	13	8	14	6	6	11	5	9	8	5	5	6	5	2	4	7	3	9	3	3	2	7	10	13	13	3	6	7	14	14	18	16	16	26	13	5	8	4	12	5	10	6	4	4	9	14	17	9	5	5	17		10	**506**
107	25	15	8	12	17	11	17	6	14	10	5	14	13	5	4	5	5	3	4	8	4	8	3	3	2	4	7	12	15	6	9	10	13	13	13	11	15	26	12	5	8	4	12	5	10	6	4	4	9	15	19	6	7	10	16	13		**538**
Totale	**668**	**496**	**189**	**427**	**429**	**298**	**330**	**287**	**250**	**198**	**194**	**393**	**380**	**191**	**200**	**179**	**217**	**136**	**197**	**288**	**175**	**230**	**144**	**164**	**132**	**310**	**402**	**511**	**413**	**186**	**292**	**227**	**365**	**239**	**495**	**420**	**268**	**564**	**382**	**195**	**253**	**178**	**360**	**258**	**317**	**251**	**175**	**177**	**341**	**505**	**984**	**486**	**325**	**373**	**519**	**432**	**520**	**18515**

5.9 CALCOLO DEGLI INDICATORI SINTETICI NELLO SCENARIO ATTUALE

L'utilizzo del modello di iterazione domanda – offerta consente di valutare, attraverso alcuni indicatori significativi, lo stato attuale del sistema della mobilità di Frosinone e di confrontarlo con lo scenario in cui si prevedono realizzate le scelte progettuali proposte dal piano di interventi (Scenario di Progetto).

In particolare sono stati utilizzati, come indicatori sintetici, la criticità per arco e la quantità di km di strade in congestione.

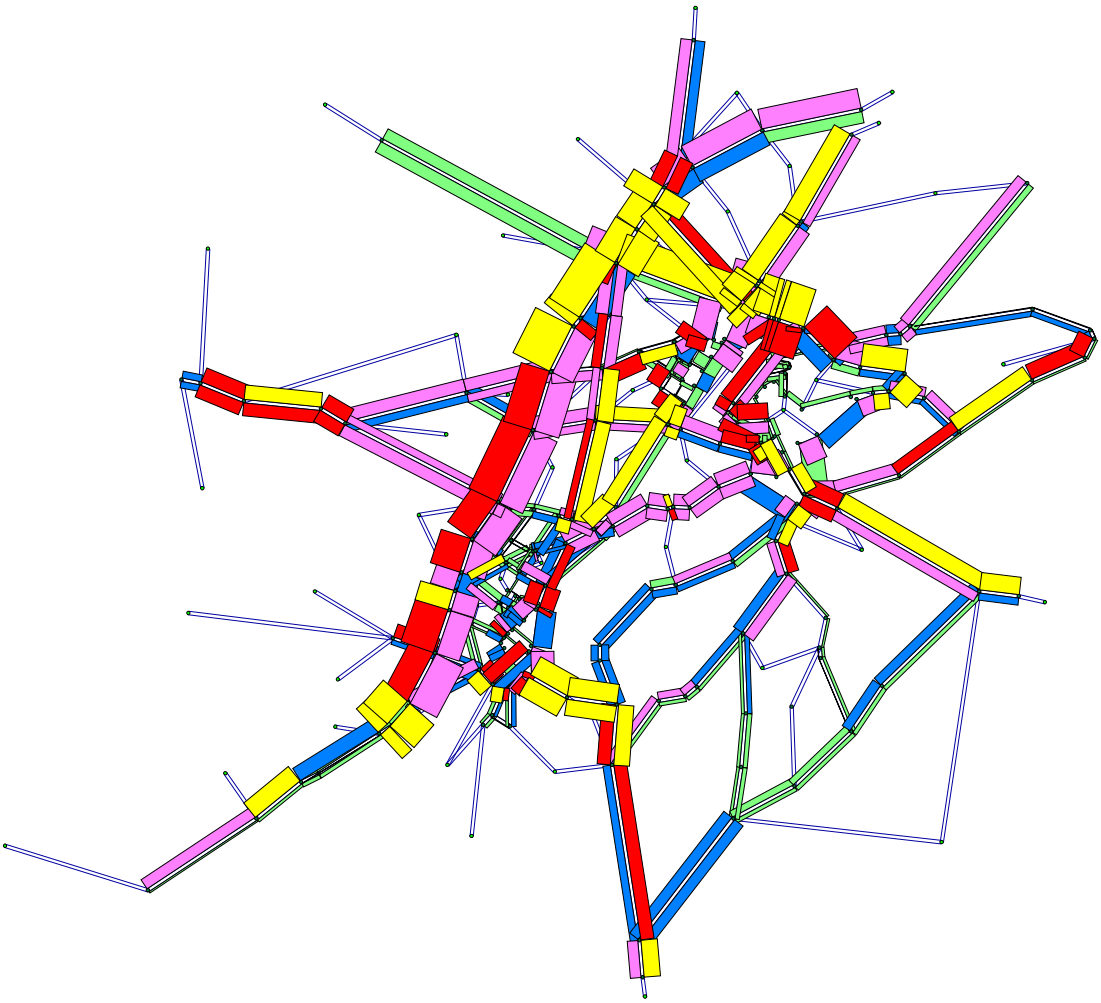
La figura nella pagina successiva consente di valutare l'efficienza della rete di trasporto, mediante la rappresentazione grafica della criticità e di evidenziarne, quindi, gli stati più gravi di congestione.

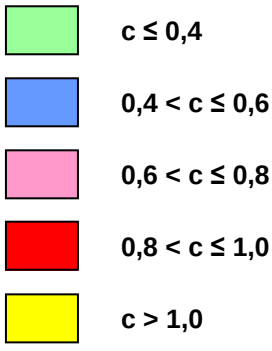
La criticità è definita come rapporto tra il flusso orario presente su una strada e la capacità totale oraria della strada stessa, ovvero il numero massimo di passaggi di veicoli che la strada in esame può effettivamente assorbire senza generare situazioni di congestione. Tanto più l'indice di criticità è prossimo all'unità, tanto più il flusso tende ad avvicinarsi alla capacità della strada. Un indice di criticità maggiore di uno indica che la strada non è in grado di smaltire nell'ora il flusso veicolare presente e va incontro a stati di congestione.

Le situazioni più critiche, come era ovvio attendersi, riguardano le seguenti direttrici:

- via dei Monti Lepini;
- via Cicerone;
- via Tiburtina;
- via Marittima.

Figura 5.6 – Assegnazione dei flussi di traffico – Situazione attuale



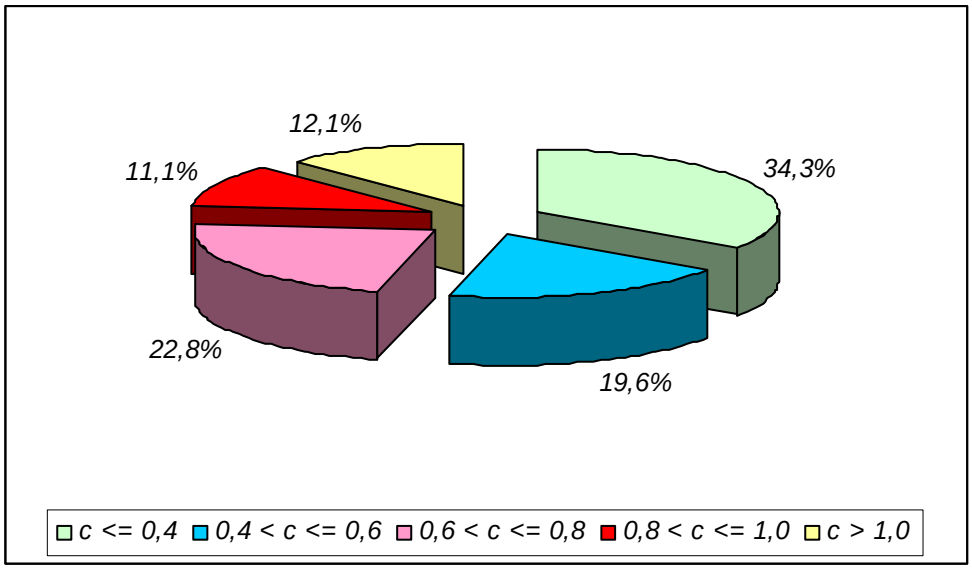


La tabella e la figura che seguono mostrano, invece, la ripartizione dello sviluppo kilometrico della rete stradale in base alla criticità.

Tabella 5.7 – Ripartizione archi della rete stradale in base alla criticità – Situazione attuale

Classe di criticità	Sviluppo kilometrico della rete (%)
c ≤ 0,4	34,3
0,4 < c ≤ 0,6	19,6
0,6 < c ≤ 0,8	22,8
0,8 < c ≤ 1,0	11,1
c > 1,0	12,1
Totale	**100,0**

Figura 5.7 – Ripartizione archi della rete stradale in base alla criticità – Situazione attuale



6 DEFINIZIONE DEGLI SCENARI DI INTERVENTO

6.1 PREMESSA

Gli interventi per la risoluzione dei problemi della mobilità sono affrontati a diverse scale di pianificazione: lo stesso PRG indica una serie di interventi che spaziano tra quelli di più ampio respiro e quelli di più immediata attuazione.

Questi ultimi (intesi come arco temporale di attuazione) sono quelli di competenza del Piano Urbano del Traffico, che secondo le Direttive Ministeriali è costituito da "un insieme coordinato di interventi per il miglioramento delle condizioni della circolazione stradale nell'area urbana, dei pedoni, dei mezzi pubblici e dei veicoli privati, realizzabili nel breve periodo – arco temporale biennale – e nell'ipotesi di dotazioni di infrastrutture sostanzialmente invariate".

Nel presente capitolo vengono descritte le strategie di intervento che sono state così schematizzate e raggruppate:

a) interventi per la mobilità pedonale (**PED**);

b) interventi per la mobilità ciclabile (**CIC**);

c) interventi per la mobilità collettiva (**COL**);

d) interventi per la mobilità privata (**PRI**);

e) interventi per una politica della sosta (**SOS**)

6.2 LA MOBILITÀ PEDONALE

Le Direttive Ministeriali pongono al primo punto della progettualità del Piano Generale del Traffico Urbano "il progetto di miglioramento della mobilità pedonale, con definizione di Aree Pedonali (AP) e di Zone a Traffico Pedonale (ZTL)", come ricordato nel paragrafo 3.2.

La sollecitazione ad individuare nelle città aree in cui sia privilegiata la mobilità pedonale viene peraltro anche dal Ministero dell'Ambiente che più volte ha invitato le Amministrazioni Comunali in tal senso.

Si propone pertanto la realizzazione di due Zone a Traffico Limitato con accesso consentito solo ai residenti, che comprendono le reti stradali delimitate dalle strade di seguito riportate (figura 6.1 e Tavola B allegata):

ZTL Centro Storico (PED 1)

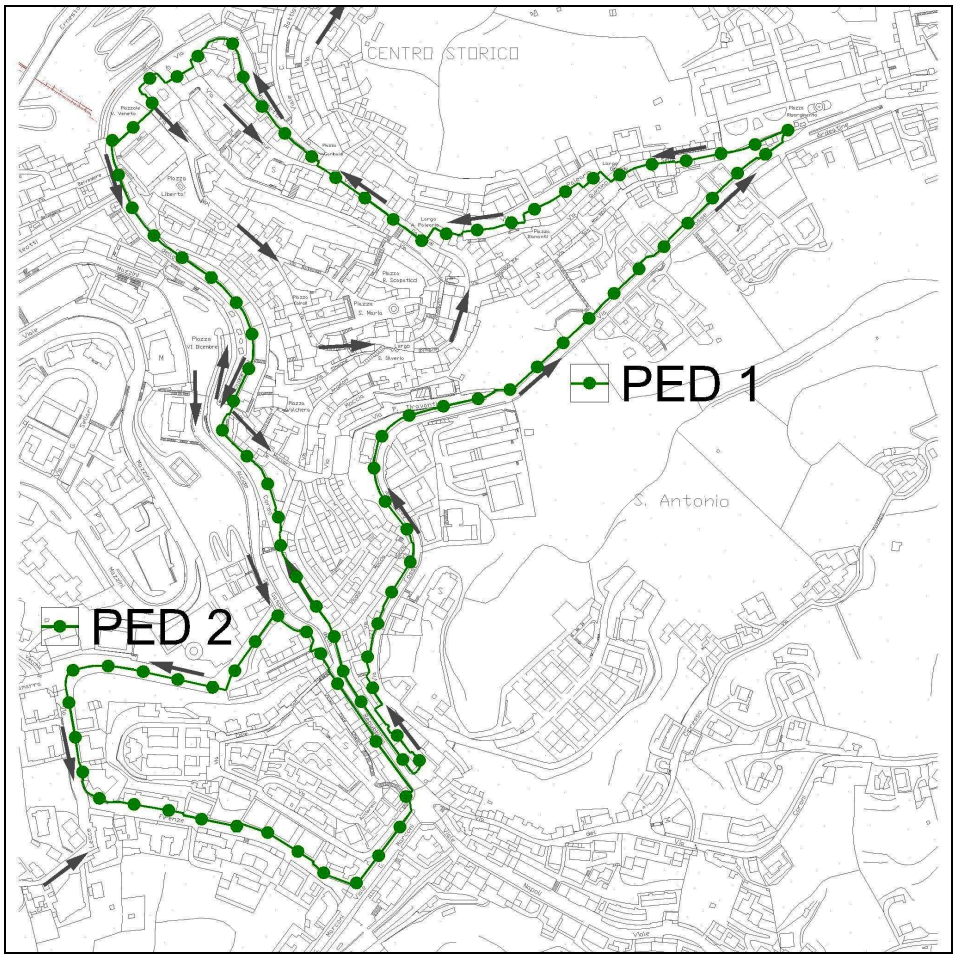
- viale Mazzini;
- corso della Repubblica;
- via delle Fosse Ardeatine;

- via Paleario;
- via Garibaldi;
- via Minghetti.

ZTL Zona Colle S.Pietro (PED 2)

- via Ciamarra;
- via Firenze;
- viale Marconi.

Figura 6.1 – Interventi per la mobilità pedonale: Delimitazione ZTL



La validità temporale di questo provvedimento riguarda i giorni festivi, i giorni pre-festivi (limitatamente alla fascia oraria pomeridiana) ed in occasione di particolari manifestazioni.

Si verrebbero a realizzare quindi delle aree riservata ai pedoni (essendo consentito solo l'accesso e l'uscita dei residenti), luoghi "vivibili" per tutti i cittadini e visitatori, che vi troverebbero un piacevole punto di incontro.

Naturalmente perché queste aree possano acquistare questo significato così importante non è sufficiente impedire l'accesso ai veicoli, ma è indispensabile che sia particolarmente curato l'aspetto dell'arredo urbano: panchine, cestini, supporti pubblicitari e l'illuminazione oltre alla pavimentazione, cercando di porre particolare attenzione all'organicità degli elementi e dei materiali impiegati.

6.3 LA MOBILITÀ CICLABILE

L'interesse nei confronti dell'uso della bicicletta, come vero e proprio mezzo alternativo di trasporto, sta diventando sempre più forte da parte di coloro che studiano e affrontano la problematica della mobilità e del rapporto tra uso pubblico e privato dei mezzi di trasporto e qualità della vita. E' un obbligo per il progettista, contenuto nei dettami di legge che ne regolano la redazione, individuare nell'ambito di un Piano del Traffico gli spazi adeguati a rispondere all'esigenza sopra esposta, come è un obbligo delle istituzioni preposte accogliere e rendere realizzabili le proposte di progetto in questo senso.

Gli elementi consideranti alla base della progettazione degli interventi a favore della mobilità ciclabile nel Comune di Frosinone sono stati:

- verifica della larghezza, presenza della sosta veicolare e sviluppo plano-altimetrico dei potenziali tratti stradali;
- verifica della possibilità di collegamento tra poli di interesse;
- attenzione all'intermodalità.

Innanzitutto l'individuazione dei possibili percorsi è stata indirizzata nella parte bassa del territorio comunale, per la sua natura sostanzialmente pianeggiante e poco tortuosa.

In una seconda fase, sono stati ipotizzati una serie di percorsi rispondenti ai criteri di massima sopra enunciati ed in particolare tenendo conto della possibilità di collegare due importanti nodi intermodali, quali Piazzale Kambo e il percorso pedonale meccanizzato tra Via Aldo Moro e il Centro Storico.

In una terza fase, infine, è stato predisposto uno specifico rilievo lungo i tronchi stradali facenti parte dei percorsi individuati, per verificarne l'effettiva realizzabilità e praticabilità, a meno di dover programmare, nella fase esecutiva, solo "minimi" adeguamenti, quali barriere di protezione per i ciclisti e allargamenti dei marciapiedi in alcuni punti, oltre che un'adeguata segnaletica orizzontale e verticale.

I percorsi individuati nell'ambito del presente PGTU sono i seguenti (Tavola B):

Percorso P.le Kambo – Villa Comunale (CIC 1)

Il percorso si sviluppa, per un totale di **4.800 m**, lungo i tronchi stradali di seguito riportati:

- p.le Kambo

- via don Minzioni
- via Mascagni
- via De Matthias
- via Monteverdi
- v.le Grecia
- v.le Portogallo
- v.le Europa
- c.so Francia
- via Vado del Tufo
- via Palatucci
- Via Marittima
- Via Aldo Moro
- Via M. T. Cicerone
- Via Mastroianni
- Villa Comunale

Percorso Campo Sportivo – Villa Comunale (CIC 2)

Il percorso si sviluppa, per un totale di **2.500 m**, lungo i tronchi stradali di seguito riportati:

- Campo Sportivo
- Via Marittima
- Via Aldo Moro
- Via M. T. Cicerone
- Via Mastroianni
- Villa Comunale

Entrambi i percorsi costituiscono dei tracciati sulle direttrici viarie principali che attraversano il centro abitato del Comune di Frosinone. I marciapiedi, in molti tratti, hanno la larghezza necessaria alla realizzazione di percorsi bidirezionali. Nei restanti tratti, invece, i percorsi si sviluppano sulla sede stradale (su di un lato della carreggiata), protetti dal traffico veicolare da opportune barriere di protezione per i ciclisti.

A completamento della rete ciclabile è necessario predisporre opportuni spazi dedicati alla sosta delle biciclette, attrezzati con rastrelliere e pensiline in modo da incentivarne l'uso. Nel presente progetto si propone la realizzazione dei seguenti parcheggi (**CIC 3**):

- p.le Kambo
- Campo Sportivo
- parcheggio a servizio del percorso meccanizzato via A. Moro – centro Storico
- Villa comunale

Una volta realizzata la rete ciclabile proposta, l'Amministrazione potrà intraprendere ulteriori percorsi a favore dell'utilizzo della bicicletta e, quindi, a favore della mobilità sostenibile per la riduzione dei problemi derivanti dalla congestione stradale e del conseguente inquinamento, come il **"bike sharing"**.

Il bike sharing consiste nella messa a disposizione dei cittadini di una serie di biciclette di proprietà comunale, dislocate nei parcheggi sopra elencati, utilizzabili, previa sottoscrizione di apposito abbonamento, durante il giorno, con il vincolo di riconsegna al termine dell'utilizzo presso uno dei vari punti di raccolta.

Il dato nazionale aggiornato al 2008 mostra che il servizio del bike sharing è attivo in oltre 60 Comuni, per un totale di circa 3.500 biciclette a disposizione della cittadinanza e spesso tutte utilizzabili con la stessa chiave, la quale una volta ottenuta rimane in possesso dell'utente.

La chiave brevettata non è duplicabile; pertanto,, tramite il codice interno, è possibile sapere sempre chi ha in uso la bicicletta.

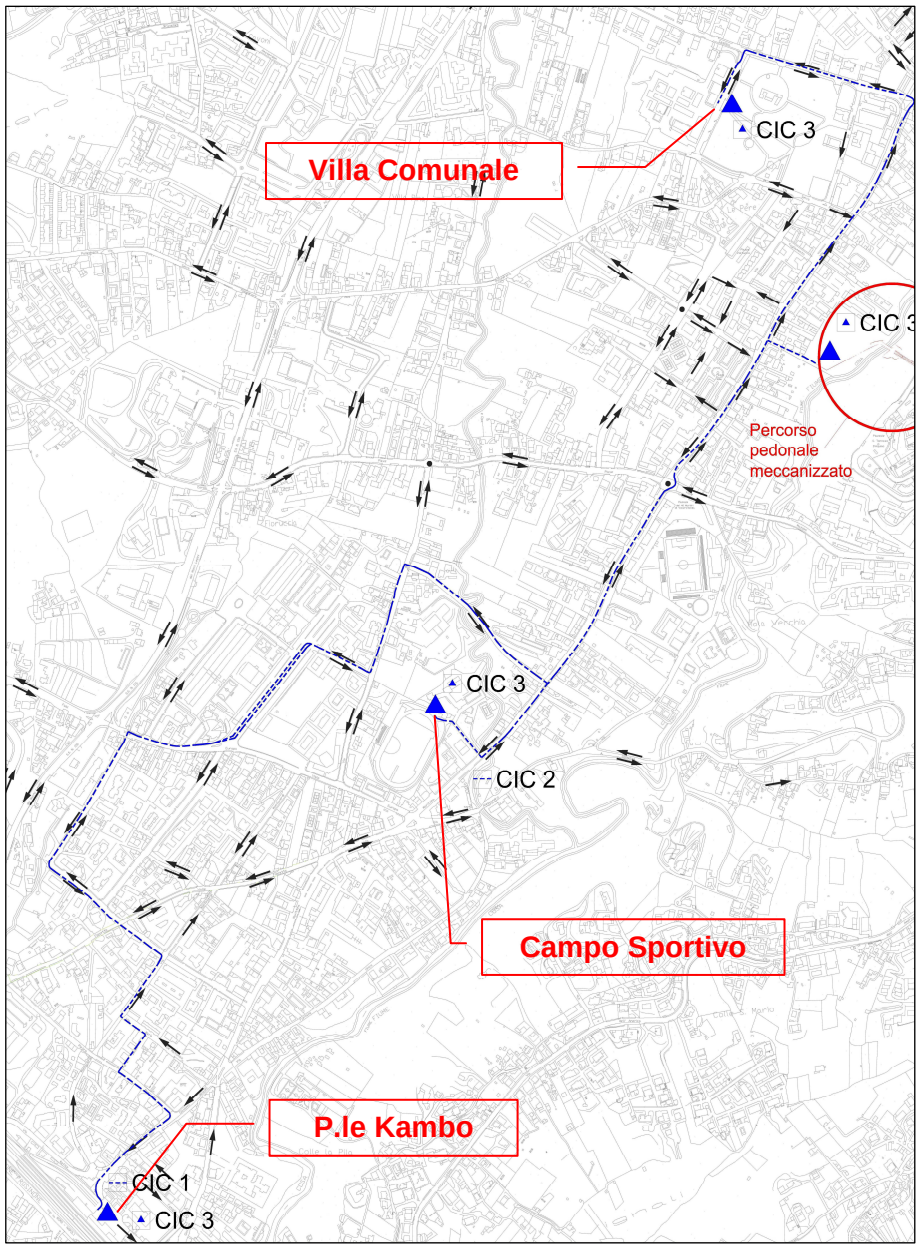
Un ulteriore sistema è quello di prelievo elettronico, che costa più del doppio del sistema meccanico, ma che può contare su finanziamenti ministeriali oppure su cessione degli spazi pubblicitari per circa 10 anni (in media).

Nel 2008 è stato costituito il "Club delle città per il Bike Sharing". Fanno parte del Comitato Promotore le città di Alba, Andria, Bari, Bra, Cuneo, Gorizia, La Spezia, Parma, Pescara, Pinerolo, Prato, Roma, Savigliano, Savona, Sesto Fiorentino, Settimo Torinese, Terni, Treviso, Venaria Reale e la Provincia di Cremona.

Un ultimo intervento da realizzare per rendere più sicura la rete ciclabile riguarda la predisposizione di un'adeguata protezione dei ciclisti rispetto al traffico veicolare, lungo l'attuale percorso che si snoda lungo corso Lazio (**CIC 4**).

Nella pagina successiva sono riportati, graficamente, gli interventi sopra descritti.

Figura 6.2 – Interventi per la mobilità ciclabile



6.4 LA MOBILITÀ COLLETTIVA

Alla luce delle criticità emerse in fase di analisi, il PGTU ribadisce la necessità di una ristrutturazione del trasporto urbano di Frosinone, da ottenersi mediante:

- una ottimizzazione dei servizi attualmente previsti;
- una ristrutturazione delle corse esistenti;

- un miglioramento qualitativo dei servizi offerti, con particolare riferimento ai tempi di percorrenza.

Questa impostazione rappresenta il fondamento del Piano di ristrutturazione della GEAF, che il PGTU ribadisce e avvalora.

Tale ristrutturazione può essere realizzata rispetto a due orizzonti temporali distinti: **nel breve e nel medio - lungo periodo**.

Per quanto riguarda la ristrutturazione delle corse esistenti, da attuarsi nel breve periodo, la nuova configurazione è scaturita sia dal nuovo schema di circolazione, descritto nel paragrafo 6.5.4, che da considerazioni aventi la finalità di raggiungere l'obiettivo strategico di evitare l'attuale ridondanza dei percorsi.

Per questo motivo, le linee attuali sono state suddivise a seconda che esse siano dedicate, prevalentemente, al servizio della Città Bassa, della Città Alta o che siano di collegamento tra di esse (Tabella 6.1).

Tabella 6.1 – Linee di trasporto pubblico urbane per tipologia di servizio

Linea	Tipologia servizio
1/D	Collegamento
1/E	Collegamento
3/B	Città Bassa
5/C	Città Bassa
6	Città Bassa
7/A	Città Bassa
7/B	Città Bassa
2	Collegamento
4	Collegamento
8	Collegamento
9/A	Città Bassa
9	Città Bassa
12	Collegamento
13	Collegamento
18	Città Alta
19	Collegamento
20	Città Bassa
21	Città Bassa
NV	Città Alta

A questo punto sono stati apportate alcune modifiche ai percorsi, in modo da evitare, il più possibile, sovrapposizioni dei tre insiemi.

Le linee a servizio della Città Bassa serviranno unicamente quest'area, evitando di percorrere le strade tortuose del Centro Storico, con un risparmio in termini di tempi di percorrenza e di congestione; questa zona della città verrà servita, invece, dalle linee dedicate alla Città Alta, possibilmente attraverso l'impiego di minibus ecologici, ai quali è possibile concedere, grazie alle loro ridotte dimensioni e al loro basso tasso di inquinamento, il permesso di transitare anche all'interno della Zona a Traffico Limitato prevista. Infine, le linee di Collegamento permetteranno una connessione veloce tra le due zone della città.

Nella definizione dei nuovi percorsi delle linee di trasporto collettivo, si è tenuto conto anche del percorso pedonale meccanizzato (ascensore inclinato), che metterà in comunicazione via Aldo Moro (zona bassa) con piazzale Vittorio Veneto (zona alta).

Si riportano di seguito le linee risultanti a seguito di tale revisione (figura 6.3 e Tavola C allegata).

- LINEA 1/D: P.le Kambo – Via Fontana Unica - C.Sportivo - Via Aldo Moro – P.le De Matthaeis - Via Marco T. Cicerone (Villa Comunale) - Via Madonna della Neve – SS.214 per Calamari - Via Maria (Via Tiburtina) - P.le De Matthaeis - V.le Roma – Via Marco Minghetti - P.le V. Veneto - C.so della Repubblica – P.za VI Dicembre – L. go S. Antonio - P.za Gramsci – Via America Latina - P.le Kambo.
- LINEA 1/E: invariata
- LINEA 3/B. P.le Kambo – Via Puccini - V.le Grecia – Via C. Monteverdi - V.le Europa –Via A. Fabi A.S.L. – Via Le Noci (inversione) - V.Le Noci – Aeroporto – Via A. Fabi - Via Cavoni – Via M.della Neve – Via Tiburtina - P.le De Matthaeis – Via Adige – Via Arno – Via Marittima - Via Don Minzioni – P.le Kambo
- LINEA 5/C. P.le Kambo - Via Fontana Unica – Via Marittima – Via Aldo Moro – P.le De Matthaeis – Via Tiburtina – Via Madonna della Neve – Via Casilina Nord – Via Cavoni – Via Amsterdam – Via Tommaso Landolfi – Via Fabi – Via le Noci – Viale Europa – Via Marittima – Via Don Minzioni – P.le Kambo.
- LINEA 6. P.le Kambo – Via Puccini – Via Don Minzoni - Via Mascagni - Via Valle Fioretta – Via dei Monti Lepini – Via Licinio Refice – Via P.L.

da Palestrina – Via S. Giuliano - (depuratore) – Via Pratillo – Via le Rase – C.so Lazio - Sottopasso – P.le Kambo.

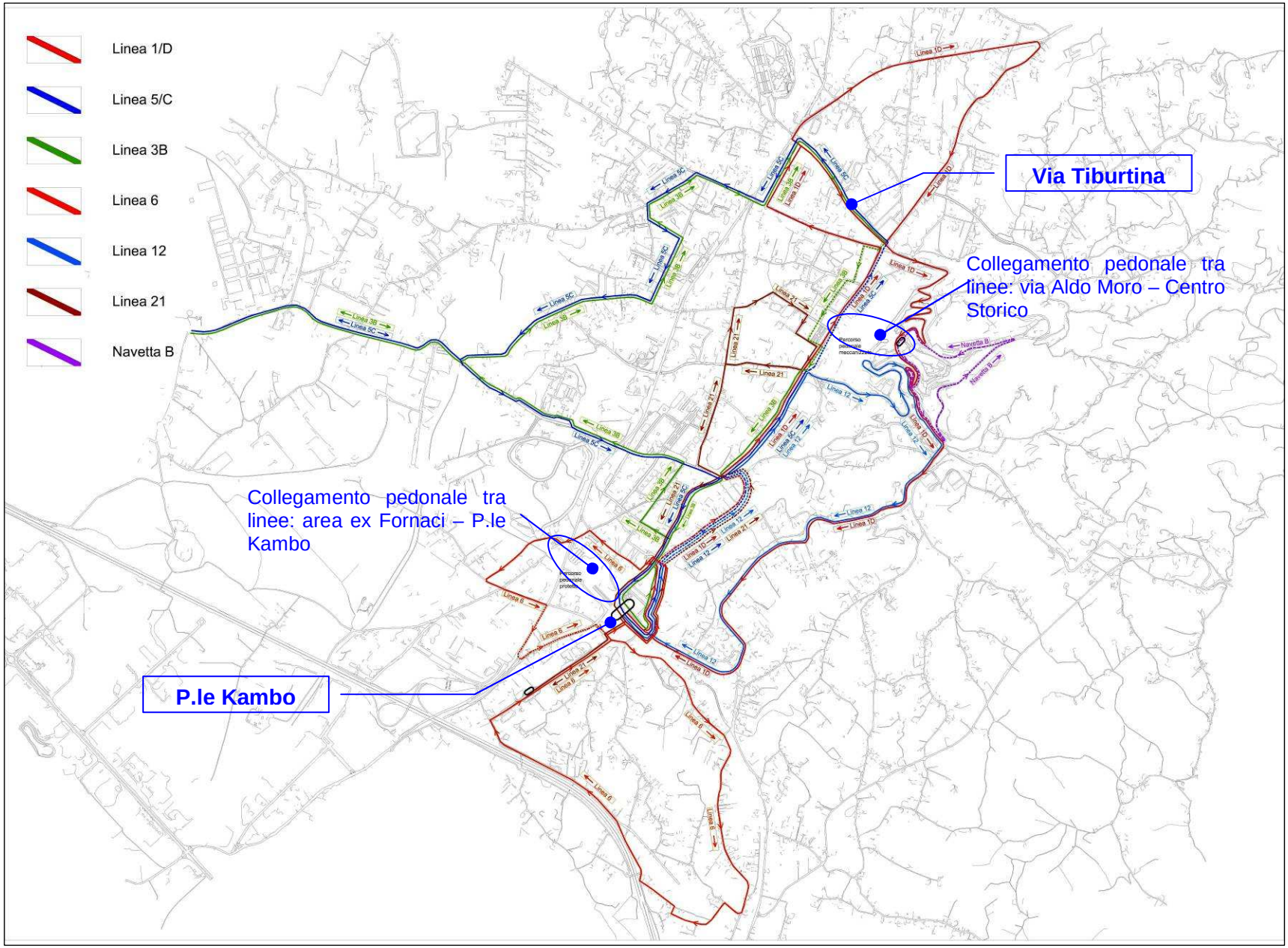
- LINEA 7/A: invariata
- LINEA 7/B: invariata
- LINEA 2: invariata
- LINEA 4: invariata
- LINEA 4/BIS: invariata
- LINEA 8: invariata
- LINEA 9. invariata
- LINEA 12: P.le Kambo - Via Fontana Unica – V.le Mazzini – (Ospedale) C.so D. Repubblica - S. Antonio V.le A. Latina - P.le Kambo.
- LINEA 13: invariata
- LINEA 18: invariata
- LINEA 19: invariata
- LINEA 20 A/R: invariata
- LINEA 21: Andata: Piazza Lazio - Sottopasso - Via Puccini – Via Fontana Unica - V.le Europa - V.V.del Tufo - Via Tommaso Landolfi - P.zza Salvo D'Acquisto. Ritorno: P.zza Salvo D'Acquisto Viale Tevere - V.Piave - V.Vado del Tufo - V.le Europa - V. Marittima - Sottopasso - P.Lazio.
- NAVETTA"A" Veloce: invariata

Oltre a queste modifiche, si propone l'istituzione di una nuova navetta a servizio del centro storico ed integrato con l'ascensore inclinato.

Il percorso di tale linea è il seguente:

NAVETTA "B" Veloce: P.le Vittorio Veneto – Corso della Repubblica – Via De Gasperi - Via Fosse Ardeatine – Via Garibaldi – Via Minghetti – P.le Vittorio Veneto.

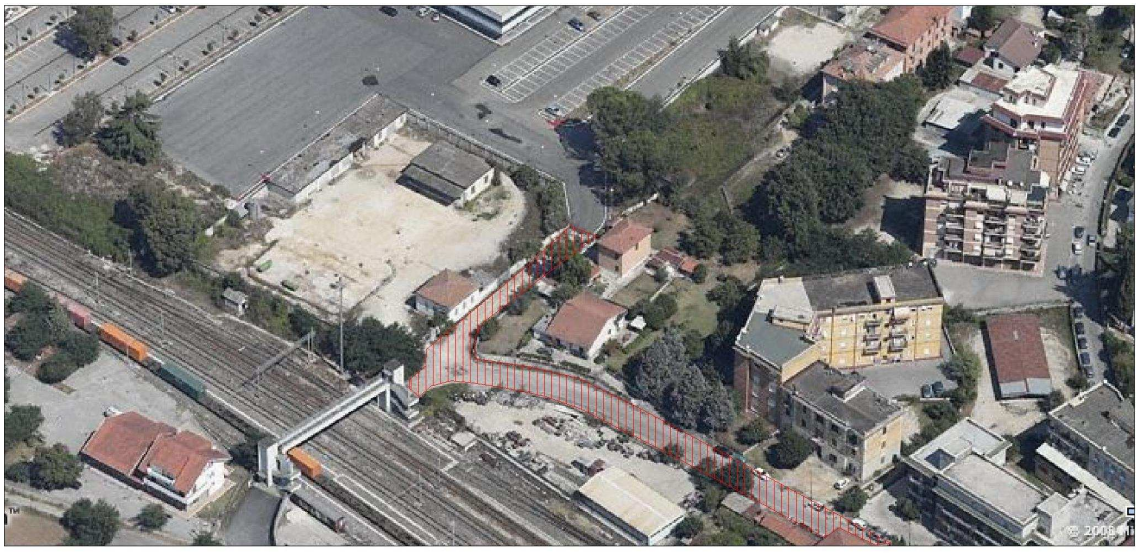
Figura 6.3 – Interventi per la mobilità collettiva: variazione linee di trasporto su gomma – scenario a breve termine



Oltre a questi interventi relativi alle linee di trasporto urbane, il PGTU auspica un piano di riordino dei percorsi delle linee extraurbane di penetrazione in Frosinone, lasciando invariati i due capolinea attuali (p.le Kambo e via Tiburtina), con funzioni di nodi di scambio con il trasporto collettivo urbano, e vietando il transito attraverso la rete viaria cittadina, in modo da evitare le sovrapposizioni tra il servizio extraurbano e urbano.

In particolare, per quanto riguarda il sistema intermodale in corrispondenza di p.le Kambo, si propone di utilizzare, come nodo di scambio, l'area dell'ex Fornaci in prossimità della Stazione, già recuperata dal Comune di Frosinone ed, attualmente, adibita a parcheggio per mezzi privati e collettivi con un capacità di, rispettivamente, 50 e 25 posti. Tale area, per assolvere efficacemente alla funzione di nodo di interscambio, dovrà essere comunque riorganizzata in modo da prevedere, oltre all'area per la sosta dei mezzi collettivi extraurbani ed urbani, un'area destinata al "kiss and ride", un'area destinata ai servizi per i conducenti dei bus e degli utenti (punto di ristoro, servizi igienici) ed un percorso pedonale di collegamento con la Stazione ferroviaria. Questo percorso (Figura 6.4), da realizzarsi lungo via Pergolesi, dovrà garantire spostamenti pedonali sicuri e confortevoli e, dunque, essere efficacemente illuminato e protetto dai veicoli e dalle eventuali avverse condizioni atmosferiche.

Figura 6.4 – Percorso pedinale di progetto di collegamento tra l'area "ex Fornaci" e p.le Kambo



La ristrutturazione del servizio di trasporto collettivo da attuarsi nel medio-lungo periodo dovrà riguardare, invece, interventi più profondi che prevedano l'ottimizzazione delle linee in relazione al sistema di trasporto complessivo della città e in relazione all'utenza effettiva, in modo da realizzare un servizio con un migliore grado di efficacia e con un rapporto ricavi/costi entro la soglia fissata dalla legislazione.

Il miglioramento del livello di servizio offerto all'utenza ed eventualmente del bilancio economico può essere realizzato attraverso:

- l'acquisizione di nuove quote di utenza;
- la fornitura di prestazioni più adeguate alla consistenza, alla distribuzione sul territorio ed alle caratteristiche della utenza potenziale, perseguibili attraverso una maggiore leggibilità e qualità del servizio tradizionale (orari, comfort, rispetto dei tempi di passaggio, miglioramento dell'informazione sull'utenza);
- l'introduzione di maggiori livelli di integrazione fra le linee urbane ed extraurbane.

Accanto a questi, sono auspicati tutti quegli interventi organizzativi in grado di determinare una diminuzione dei costi unitari di produzione del trasporto, a parità di servizio erogato (ridefinizione dei percorsi delle linee adattandoli alla distribuzione delle residenze sul territorio ed alla distribuzione dei poli attrattori di mobilità; eventuale ridefinizione dei capolinea ed adattamento, per quanto possibile, delle lunghezze delle linee ai tempi di percorrenza delle stesse, onde minimizzare gli sfridi dei turni e garantire orari di passaggio mnemonici; utilizzo di mezzi di capienza idonea e differenziati in base al grado di frequentazione della linea ed all'affollamento dei mezzi.

E', dunque, necessario svolgere un'attività specifica che, partendo da un esame accurato dei servizi di trasporto attualmente offerti (percorsi, frequenze, interscambi, ...) e da un'analisi della mobilità derivante da indagini sulle linee urbane, porti a prospettare alcune alternative all'assetto dei servizi stessi e delle risorse impegnate. Ogni alternativa di intervento proposta sarà caratterizzata da una stima di massima dell'utenza assorbita, del corrispondente livello di servizio per l'utenza, del rapporto costi/ricavi per l'esercente: in tal modo il l'Amministrazione potrà scegliere consapevolmente l'alternativa che apparirà complessivamente più praticabile ed opportuna. Su tale alternativa sarà sviluppato il progetto di ristrutturazione vero e proprio del servizio.

6.5 LA MOBILITÀ PRIVATA

La riorganizzazione del sistema urbano della mobilità privata deve scaturire necessariamente da una riclassificazione degli spazi stradali urbani per funzione, operata in modo da assegnare ad ogni strada il tipo di utenza più appropriato.

Gli interventi per la mobilità privata hanno, pertanto, riguardato:

1. definizione di centro abitato;
2. classificazione funzionale della rete stradale;
3. regolamento viario;
4. interventi sullo schema di circolazione;
5. interventi sull'indirizzamento veicolare;

6. interventi sulla regolazione semaforica
7. interventi infrastrutturali;
8. interventi per il miglioramento della sicurezza stradale urbana e dell'ambiente.

6.5.1 Definizione di centro abitato

L'art. 4 del Nuovo Codice della Strada impone la delimitazione del Centro Abitato; l'Amministrazione Comunale con Delibera di G.M. n. 731 del 19.05.1994 ha approvato detta delimitazione.

Tra le attività proprie al PGTU, previste dalle "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico" pubblicata sul supplemento ordinario alla G.U. n. 146 del 24.06.1995, rientra la verifica ed eventuale ridefinizione della individuazione del Centro Abitato.

Per lo sviluppo di tale attività si sono seguiti i dettami dell'art. 3 - comma 8 del Nuovo Codice della Strada secondo il quale si intende per Centro Abitato "insieme di edifici, delimitato lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituiti da non meno di venticinque fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada".

La delimitazione del Centro Abitato risulta di fondamentale rilevanza per la Regolazione della Circolazione secondo quanto prescritto dagli artt. 6 e 7 del Nuovo Codice della Strada.

Dalla verifica effettuata sulla base dell'Elaborato fornito dal Settore Lavori Pubblici è risultato che lo stesso è congruente con i dettami del NCS.

6.5.2 Classificazione funzionale della rete stradale

Come evidenziato nel paragrafo 3.4, la principale causa di congestione del traffico urbano di Frosinone è da ricercarsi nella promiscuità d'uso delle strade (tra veicoli e pedoni, tra movimenti di diversa natura e lunghezza, tra movimenti e soste, tra veicoli collettivi, veicoli individuali).

E' necessario pertanto indurre l'utenza, attraverso provvedimenti mirati, ad utilizzare la rete stradale secondo le diverse caratteristiche geometriche e funzionali degli archi che la compongono.

La classificazione della rete stradale di Frosinone è stata effettuata nel rispetto dell'art. 2 del Nuovo Codice della Strada, delle norme del Consiglio Nazionale delle Ricerche e delle Direttive del Ministero dei Lavori Pubblici per la redazione dei Piani Urbani del Traffico.

La classifica in questione fa riferimento in generale ai seguenti quattro tipi fondamentali di strade urbane:

1. **autostrade**, la cui funzione è quella di rendere avulso il centro abitato dai problemi del traffico di attraversamento, che non ha interessi specifici con il centro medesimo in quanto ad origine e destinazione degli spostamenti;
2. **strade di scorrimento**, le cui funzioni, oltre a quelle precedentemente indicate per le autostrade nei riguardi del traffico di attraversamento e del traffico di scambio, da assolvere completamente o parzialmente nei casi rispettivamente di assenza o di contemporanea presenza delle autostrade medesime, sono quelle di garantire un elevato livello di servizio per gli spostamenti a più lunga distanza propri dell'ambito urbano (traffico interno al centro abitato)
3. **strade di quartiere**, con funzioni di collegamento tra i settori e quartieri limitrofi o, per i centri abitati di più vaste dimensioni, tra zone estreme di un medesimo quartiere (spostamenti di minore lunghezza rispetto a quelli eseguiti sulle strade di scorrimento, sempre interni al centro abitato). In questa categoria rientrano, in particolare, le strade destinate a servire gli insediamenti principali urbani e di quartiere (servizi, attrezzature, ecc.), attraverso gli opportuni elementi viari complementari. Sono ammesse tutte le componenti di traffico, compresa anche la sosta delle autovetture purché esterna alla carreggiata e provvista di apposite corsie di manovra;
4. **strade locali**, a servizio diretto degli edifici per gli spostamenti pedonali e per la parte iniziale o finale degli spostamenti veicolari privati. In questa categoria rientrano, in particolare, le strade pedonali e le strade parcheggio; su di esse non è comunque ammessa la circolazione dei mezzi di trasporto pubblico collettivo.

Come previsto dalla Normativa, ai fini delle applicazioni delle stesse ed in particolare per adattare la classifica funzionale alle caratteristiche geometriche delle strade esistenti ed alle varie situazioni di traffico sono state previste altri tipi di strade con funzioni e caratteristiche intermedie ed in particolare:

- strade di scorrimento veloce, intermedie tra le autostrade e le strade di scorrimento;
- strade interquartiere, intermedie tra quelle di scorrimento e di quartiere;

- strade locali interzonali; intermedie tra quelle di quartiere e quello locali; su queste ultime è ammessa la circolazione dei mezzi di trasporto pubblico collettivo, limitatamente ai mezzi di piccole dimensioni.

La classificazione delle strade locali e locali interzonali è funzione dell'attuale rete di trasporto collettivo: la stessa può essere variata adeguandola opportunamente (es. eliminazione della sosta) con ordinanza del Sindaco (Dir. Min. Redazione PUT - Cap. 5 - par. 1).

E' il caso di ricordare che nella classificazione delle strade si è tenuto presente che le Normative prevedono che le intersezioni viarie di ogni tipo di strada sono consentite esclusivamente con altre strade dello stesso tipo o di tipo immediatamente precedente o seguente.

La classificazione della rete stradale consente di definire una rete principale urbana ed una rete locale, ovvero una rete di itinerari stradali all'interno dei quali le singole zone urbane, denominate isole ambientali sono composte esclusivamente da strade locali.

Nelle "isole ambientali" il transito veicolare autorizzato è ridotto, essendo dirottato sulla mobilità principale il traffico di attraversamento, il tutto finalizzato al recupero della vivibilità degli spazi urbani.

Sulla base della classificazione precedentemente esposta, in relazione alla sosta essa è così regolamentata:

1. autostrada: sosta proibita-fermata proibita;
2. scorrimento veloce: sosta proibita-fermata proibita;
3. scorrimento: sosta proibita-fermata proibita sulla carreggiata principale;
4. interquartiere: sosta consentita su spazi riservati;
5. locali interzonali: sosta consentita su spazi riservati esclusivamente ai residenti dell'isola ambientale di competenza;
6. locali: sosta consentita su spazi riservati esclusivamente ai residenti dell'isola ambientale di competenza.

Sulla base delle considerazioni precedentemente esposte, gli archi stradali sono stati assegnati alle diverse categorie ottenendo la classificazione funzionale della rete stradale urbana di Frosinone riportata schematicamente nelle pagine successive e nella Tavola A allegata.

Figura 6.5 – Interventi per la mobilità privata: classificazione funzionale della rete – strade di scorrimento

Figura 6.6 – Interventi per la mobilità privata: classificazione funzionale della rete – strade di quartiere

Figura 6.7 – Interventi per la mobilità privata: classificazione funzionale della rete – strade locali

6.5.3 Regolamento viario

Sulla base della classificazione delle strade sono state date indicazioni per la formalizzazione di un regolamento viario e delle occupazioni della sede stradale, in conformità dell'art. 20 del Nuovo Codice della Strada (rif. Allegato B).

6.5.4 Interventi sullo schema di circolazione

Gli interventi sullo schema di circolazione attuale sono stati mirati a conseguire una migliore fluidificazione dei flussi sulla rete stradale, grazie all'incremento della capacità che si ottiene passando da un doppio senso ad un senso unico, ed a favorire, ove possibile, la circolazione dei mezzi del trasporto pubblico, oltre che a ridurre i punti di conflitto alle intersezioni.

Naturalmente questi interventi permettono di raggiungere i risultati attesi, nella misura in cui sono affiancati da interventi sulla viabilità quali: sistemazione del fondo stradale, regolazione dei passi carrabili e creazione di corsie preferenziali.

Come già detto nel paragrafo 3.4, che descrive l'analisi della mobilità privata, il sistema viario del capoluogo frusinate si presenta alquanto complicato, in quanto si concentra su poche arterie principali; per questo motivo non è stato possibile operare molte modifiche allo schema di circolazione. Lo scenario di progetto prevede l'istituzione dei seguenti sensi unici (figura 6.8 - 6.9 e Tavola B allegata):

- via Tommaso Landolfi (tratto compreso tra via Mastroianni e via del Casone) verso via del Casone (**PRI CIR 1**);
- via del Casone (tratto compreso tra via Landolfi e via Mastroianni) verso via Mastroianni (**PRI CIR 1**);
- via Mastroianni (tratto compreso tra via del Casone e via Landolfi) verso via Landolfi (**PRI CIR 1**);
- via Tommaso Landolfi (tratto compreso tra via dei Monti Lepini e via Po) nella direzione verso via Adige (**PRI CIR 2**);
- via Marittima (tratto compreso tra via Valle Fioretta e viale Don Minzioni) nella direzione verso viale Don Minzioni (**PRI CIR 3**);
- via Fontana Unica nella direzione verso via Ciamarra (**PRI CIR 3**);
- via Valle Fioretta (tratto compreso tra via Refice e via dei Monti Lepini) nella direzione verso via dei Monti Lepini (**PRI CIR 4**).

Figura 6.8 – Interventi per la mobilità privata: variazioni dello schema di circolazione (PRI CIR 1 – PRI CIR 2)

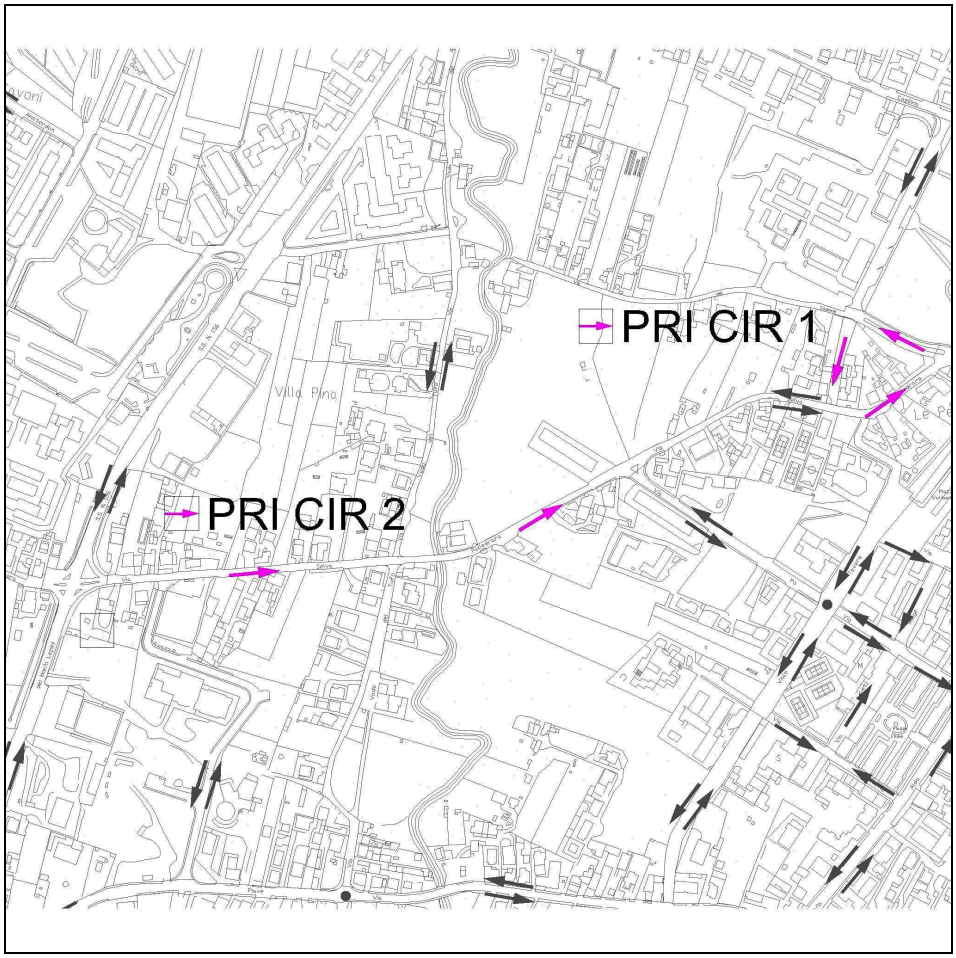
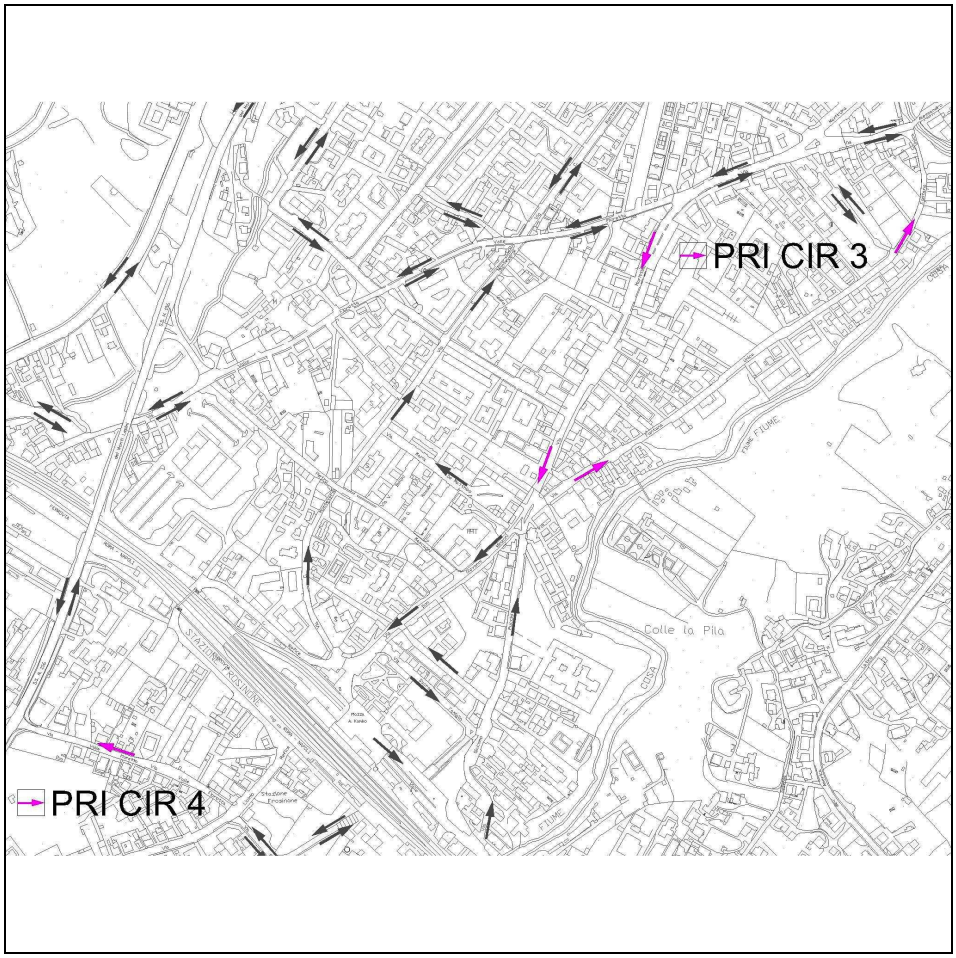


Figura 6.9 – Interventi per la mobilità privata: variazioni dello schema di circolazione (PRI CIR 3 – PRI CIR 4)



6.5.5 Interventi sull'indirizzamento veicolare

Al di là della variazione dei sensi di marcia sono comunque necessari provvedimenti di un indirizzamento dell'utenza funzionale al tipo di spostamento e cioè un'utilizzazione delle strade congruente alla loro classificazione; ciò sarà possibile, in una prima fase, attraverso l'ubicazione di una idonea segnaletica di indirizzamento nei punti nodali della rete, così definiti (figure 6.10, 6.11, 6.12, 6.13 e Tavola B allegata):

- piazzale Madonna della Neve (**PRI IND 1**);
- intersezione via Casilina Nord – via dei Monti Lepini (**PRI IND 2**);
- piazzale De Matthaeis (**PRI IND 3**);
- piazza IV Novembre (**PRI IND 4**);
- intersezione Variante Casilina – Casilina Sud (**PRI IND 5**);
- intersezione via Gaeta – via Verdi (**PRI IND 6**);

- ingresso/egresso casello autostradale (**PRI IND 7**);
- intersezione Variante Casilina – SS 637 (**PRI IND 8**).

Figura 6.10 – Interventi per la mobilità privata: ubicazione segnaletica indirizzamento (PRI IND 1 – PRI IND 2 - PRI IND 3)

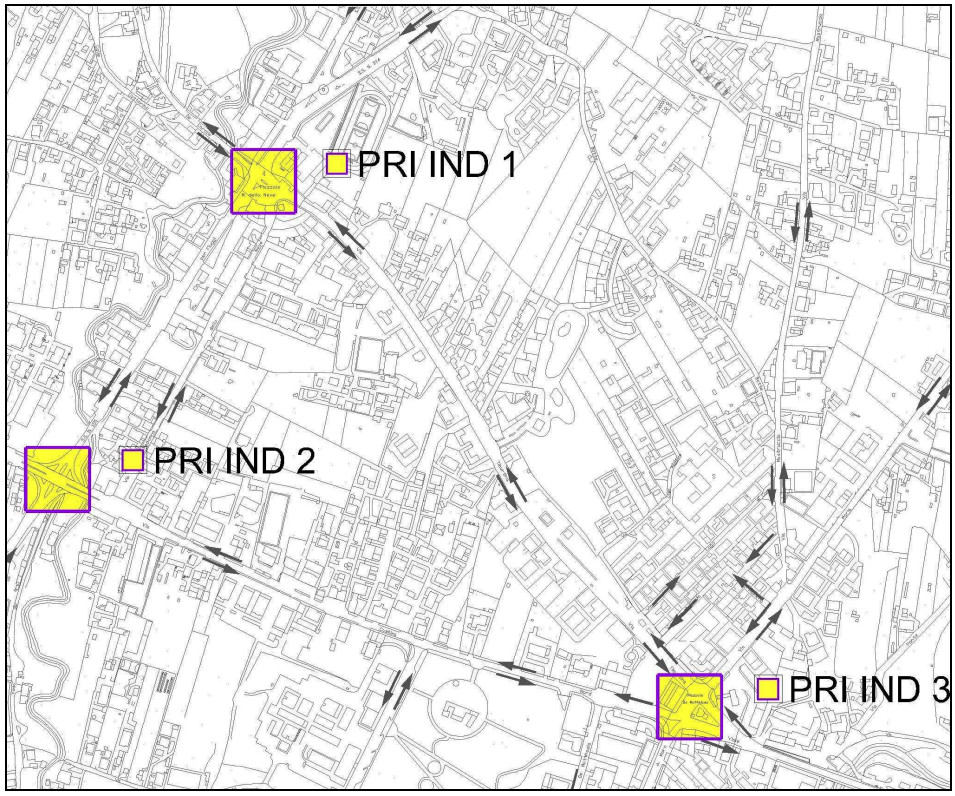


Figura 6.11 – Interventi per la mobilità privata: ubicazione segnaletica indirizzamento (PRI IND 4 – PRI IND 5)

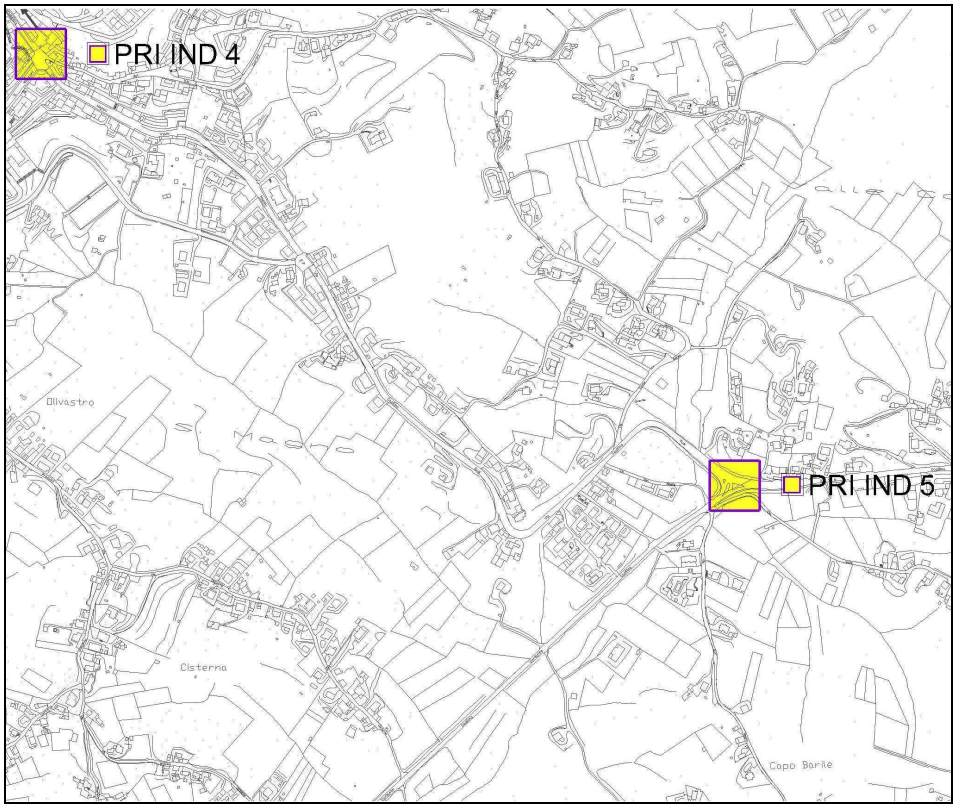


Figura 6.12 – Interventi per la mobilità privata: ubicazione segnaletica indirizzamento (PRI IND 6 – PRI IND 7)

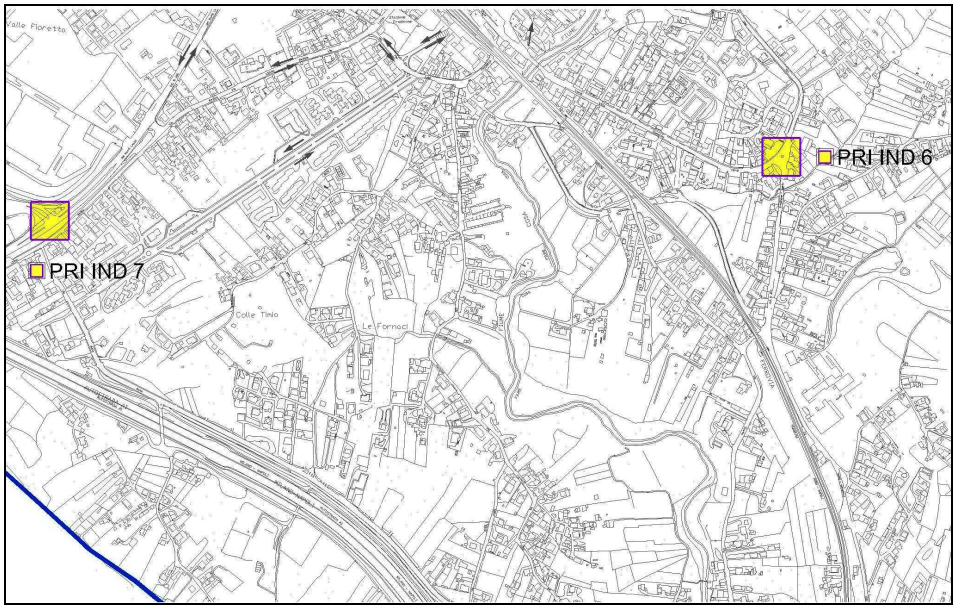
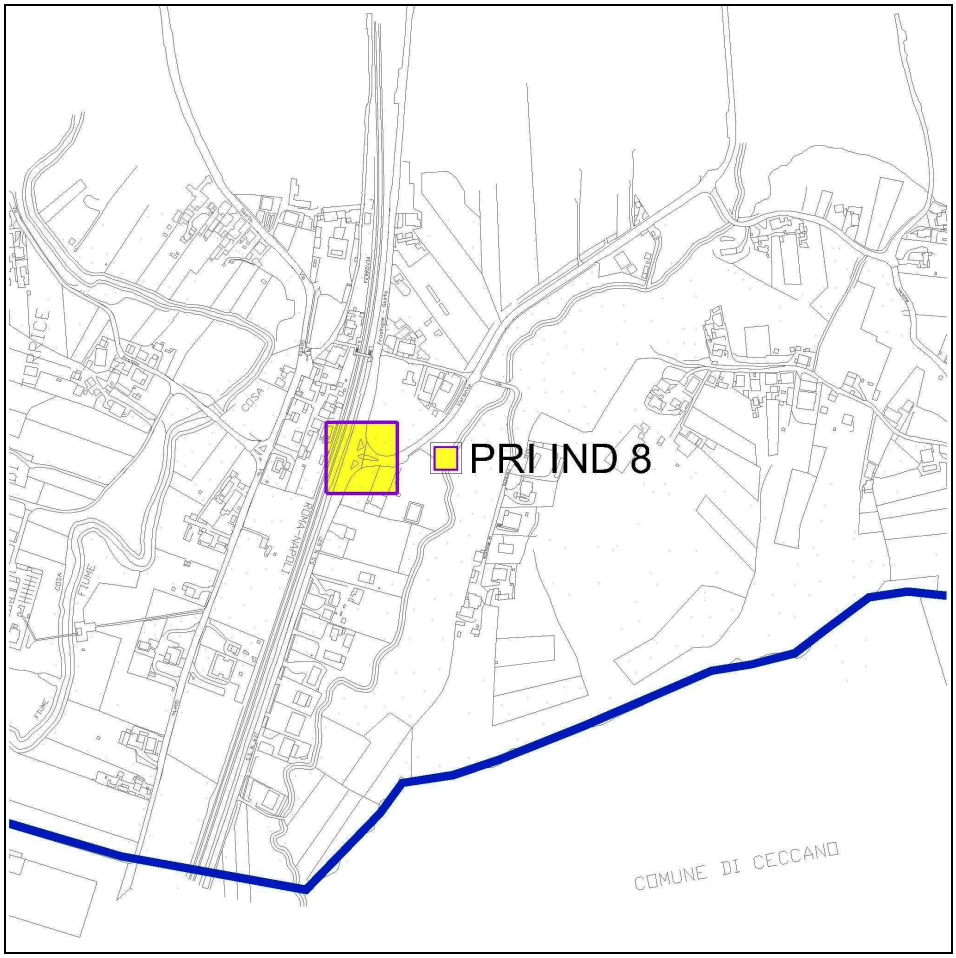


Figura 6.13 – Interventi per la mobilità privata: ubicazione segnaletica indirizzamento (PRI IND 8)



In una seconda fase l'obiettivo dell'indirizzamento dell'utenza potrà essere realizzato tramite un sistema con pannelli a messaggio variabile.

L'informazione all'utenza attraverso i pannelli a messaggio variabile può consentire di prevenire e ridurre le situazioni di congestione e/o saturazione e/o emergenze ambientali, specialmente quando esse si riferiscano alla viabilità primaria e in particolare a quella di accesso alla città, e di guidare alla scelta del percorso preferenziale sia l'utenza non sistematica che quella sistematica, riducendo l'incertezza nella scelta dei percorsi alternativi. Conseguenze immediate nel perseguimento di tali obiettivi sono la riduzione dei tempi e costi di viaggio, la riduzione delle emissioni di inquinanti ed in generale di altri impatti legati al sistema dei trasporti.

La loro dislocazione e scelta finale più efficace dal punto di vista del controllo dei flussi, deve essere stabilita tramite una analisi di dettaglio (basata su metodi di simulazione ed assegnazione del traffico) che consenta sia di valutare gli effetti producibili dalle deviazioni suggerite sui singoli archi, sia di stabilire il numero minimo di archi da attrezzare confrontando scenari di intervento alternativi.

Mediante l'impiego di pannelli VMS le alternative di percorso vengono proposte suggerendo in modo grafico le direzioni da seguire per raggiungere le destinazioni di interesse ed eventualmente il suggerimento con messaggi esplicativi esposti su appositi visualizzatori.

6.5.6 Interventi sulla regolazione semaforica

Un altro tipo di intervento relativo allo schema di circolazione riguarda il sistema degli impianti semaforici, la cui gestione deve essere realizzata mediante un sistema di calcolo unitario, che consenta operazioni di monitoraggio e controllo sullo stato degli impianti e la determinazione del tempo di ciclo, delle fasi e dei tempi di verde di ciascun impianto.

E' necessario quindi avviare il processo di unificazione tecnologica tra i diversi impianti e sviluppare le apparecchiature attualmente disponibili per il monitoraggio ed il controllo centralizzato.

Il sistema di regolazione semaforica assume una notevole importanza nella gestione della rete di traffico urbano. Infatti, esso determina i tempi di attesa alle intersezioni e quindi interviene nella definizione del costo che gli utenti sostengono per muoversi sulla rete. Essi reagiscono alla regolazione semaforica scegliendo, laddove possibile, percorsi che minimizzano il loro costo. Una modifica nella regolazione semaforica può determinare pertanto una ridistribuzione dei flussi sugli archi della rete.

La configurazione dei flussi sugli archi della rete di traffico urbano, espressione dei livelli di congestione, è quindi fortemente legata alla regolazione semaforica, cioè alla determinazione dei tempi di verde, della durata del ciclo semaforico per ogni intersezione e degli sfasamenti tra i segnali semaforici di intersezioni adiacenti. La regolazione semaforica, dunque, ben progettata e gestita, può giocare un ruolo determinante nella riduzione dei livelli di congestione del traffico urbano. In corrispondenza degli impianti di regolazione è possibile installare sistemi di rilevazione dei flussi veicolari. Inoltre gli impianti per la regolazione semaforica possono essere, proficuamente utilizzati per determinare priorità al trasporto collettivo o per inibire e/o deviare flussi di traffico in relazione a dispositivi di tipo antinquinamento. Il sistema di regolazione semaforica diventa in questo modo parte integrante di un più ampio sistema di gestione e controllo del traffico e riduce l'utilizzo di personale del Corpo di Polizia Municipale agli incroci.

Le prospettive di sviluppo della regolazione semaforica sono legate alla adozione di moderne tecnologie per il controllo del traffico. Sono in corso sperimentazioni di impianti semaforici che attuano strategie di controllo con approcci particolarmente innovativi. Il Servizio Traffico e Viabilità potrebbe sperimentare, attraverso la collaborazione delle istituzioni della ricerca, un sistema prototipale basato sulla determinazione della lunghezza della coda mediante lettura con telecamere e l'adozione di tecniche di programmazione logica.

In questo aggiornamento del PGTU si prevede di realizzare la sistematica revisione della regolazione semaforica negli impianti di seguito riportati,

operando un monitoraggio dei tempi di verde ed una taratura degli stessi (figure 6.14, 6.15 e tavola B allegata):

- P.le Madonna della Neve (**PRI SEM 1**);
- via dei Monti Lepini – via Cicerone – via Casilina Nord – SS 155 per Fiuggi (**PRI SEM 2**);
- piazzale De Matthaeis(**PRI SEM 3**);
- via dei Monti Lepini – via Tommaso Landolfi (**PRI SEM 4**);
- via Tommaso Landolfi – via Vado del Tufo (**PRI SEM 5**);
- via dei Monti Lepini – via Piave (**PRI SEM 6**);
- via dei Monti Lepini – viale Europa – via A. Fabi (**PRI SEM 7**);
- via dei Monti Lepini – via Mascagni (**PRI SEM 8**);
- via Valle Fioretta – via Monteverdi (**PRI SEM 9**);
- via Marittima – viale Europa – via Ciamarra (**PRI SEM 10**);
- via Monteverdi – viale Grecia (**PRI SEM 11**);
- via dei Monti Lepini – via Valle Fioretta (**PRI SEM 12**).

Figura 6.14 – Interventi per la mobilità privata: impianti semaforici da revisionare (PRI SEM 1 - PRI SEM 2 - PRI SEM 3 - PRI SEM 4 - PRI SEM 5)

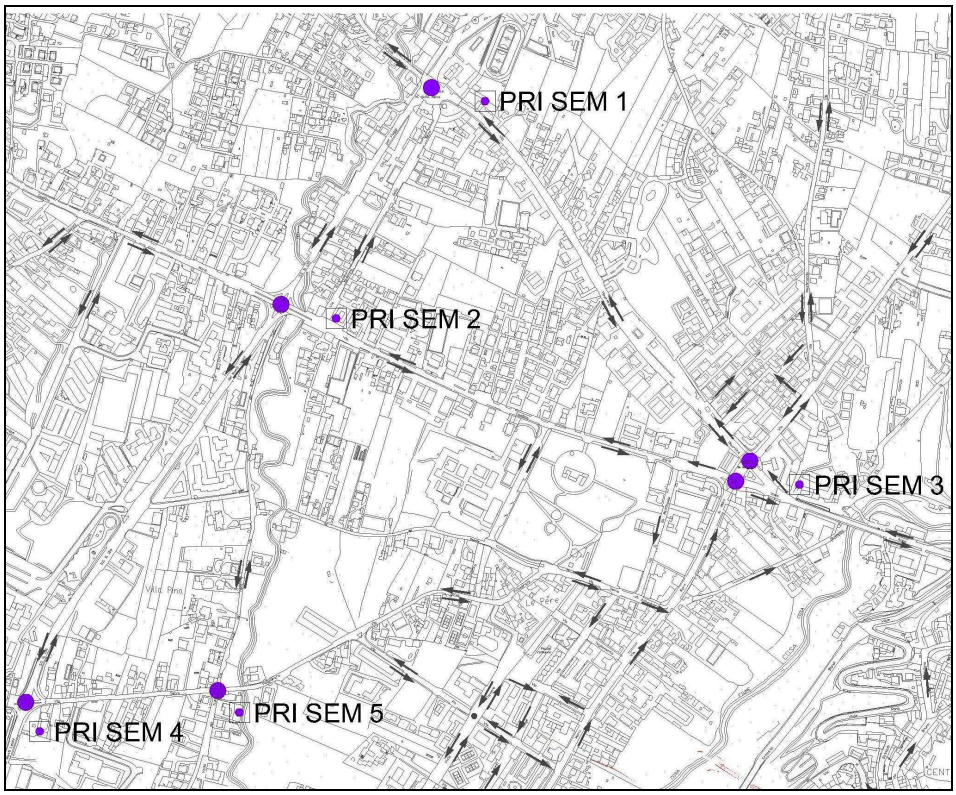
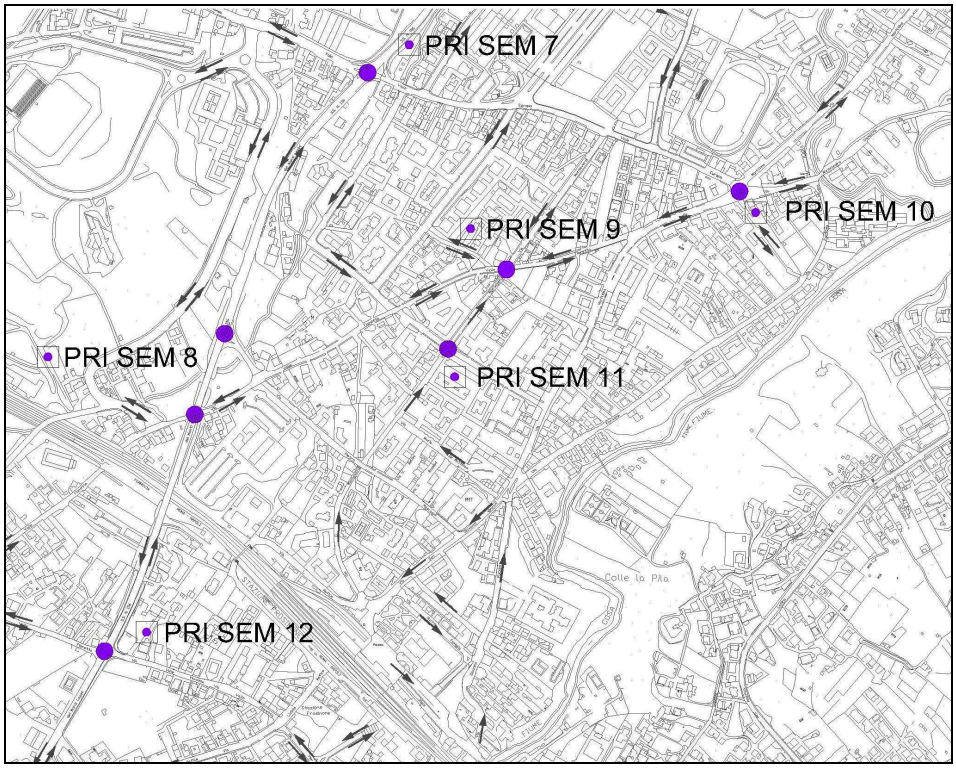


Figura 6.15 – Interventi per la mobilità privata: impianti semaforici da revisionare (PRI SEM 7 - PRI SEM 8 - PRI SEM 9 - PRI SEM 10 - PRI SEM 11 - PRI SEM 12)



6.5.7 Interventi infrastrutturali

Il PGTU ribadisce la validità di alcuni interventi di medio-lungo periodo, previsti dal Piano Generale della Mobilità, per la riqualificazione ed il miglioramento delle condizioni di mobilità e dell'ambiente che travalicano l'arco temporale di vigenza del Piano stesso e segnatamente:

- realizzazione di una variante alla SS 156 che possa assorbire i flussi di attraversamento nord – sud;
- potenziamento della SS 156 dei Monti Lepini con lo scopo di migliorare la distribuzione del traffico urbano e separare i flussi di autoveicoli dagli autobus (corsia dedicata al trasporto collettivo);
- collegamento dell'attuale Variante Casilina alla SS 156 a servizio dell'attraversamento est – ovest.

In questo modo si verrebbe a creare un vero e proprio by-pass della città di Frosinone sia per i flussi nord – sud che, provenienti da Fiuggi, Veroli o da Sora, Ferentino, sono diretti a Latina o alla Zona Industriale, sia per quelli che provenienti da Ferentino devono proseguire verso la Casilina Sud.

6.5.8 Interventi per il miglioramento della sicurezza stradale urbana e dell'ambiente

Il PGTU, riconoscendo la necessità della sicurezza non solo del Centro ma anche delle periferie, propone una serie di azioni diffuse che comprendono in particolare:

- l'individuazione di interventi mirati per migliorare la sicurezza in incroci o tratti stradali dove i dati sull'incidentalità denunciano situazioni di pericolo o dove ci sono potenziali rischi di sicurezza per gli utenti deboli;
- l'adozione delle "zone a 30 Km/h" in tutta la viabilità residenziale o da tutelare per la presenza di particolari funzioni insediative o di forti movimenti pedonali; nelle zone a traffico moderato, si riuscirà altresì a garantire adeguata sicurezza alla mobilità ciclopedonale che non dovrà essere fisicamente separata dal restante traffico;
- l'utilizzo di asfalto fonoassorbente lungo direttrici di forte traffico con presenze insediative da tutelare.

L'individuazione di interventi per il miglioramento della sicurezza negli spazi della mobilità urbana della città di Frosinone dovrà essere realizzata in due fasi distinte. In una prima fase si dovrà effettuare un'analisi delle banche dati sull'incidentalità, individuando gli ambiti critici, mentre in una seconda fase operativa si individueranno gli interventi progettuali specifici atti a risolvere le diverse situazioni di rischio.

A tal proposito, andando nello specifico, fra gli interventi di prevenzione volti a tutelare le utenze deboli si ritengono necessari i seguenti (figure 6.16, 6.17 e Tavola B allegata):

- adeguamento del marciapiede esistente con apposizione di paletti metallici sulla S.S. Casilina nel tratto che va dall'incrocio con Via Cavoni fino al semaforo di Via Monti Lepini (**PRI SIC 1**);
- realizzazione di marciapiede con apposizione di paletti metallici su Via A. Fabi nel tratto che va dall'incrocio con Via Sodine fino all'aeroporto (**PRI SIC 2**).

Figura 6.16 – Interventi per la mobilità privata: interventi per la sicurezza – adeguamento marciapiedi (PRI SIC 1)

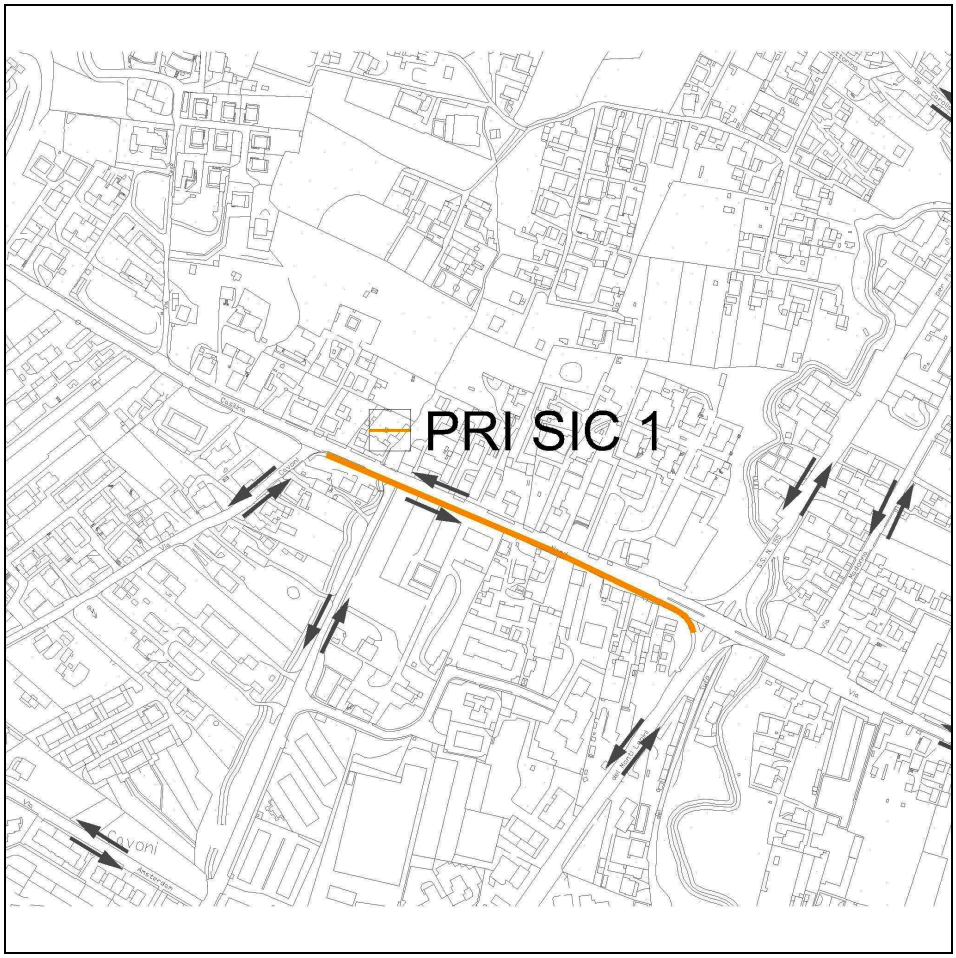
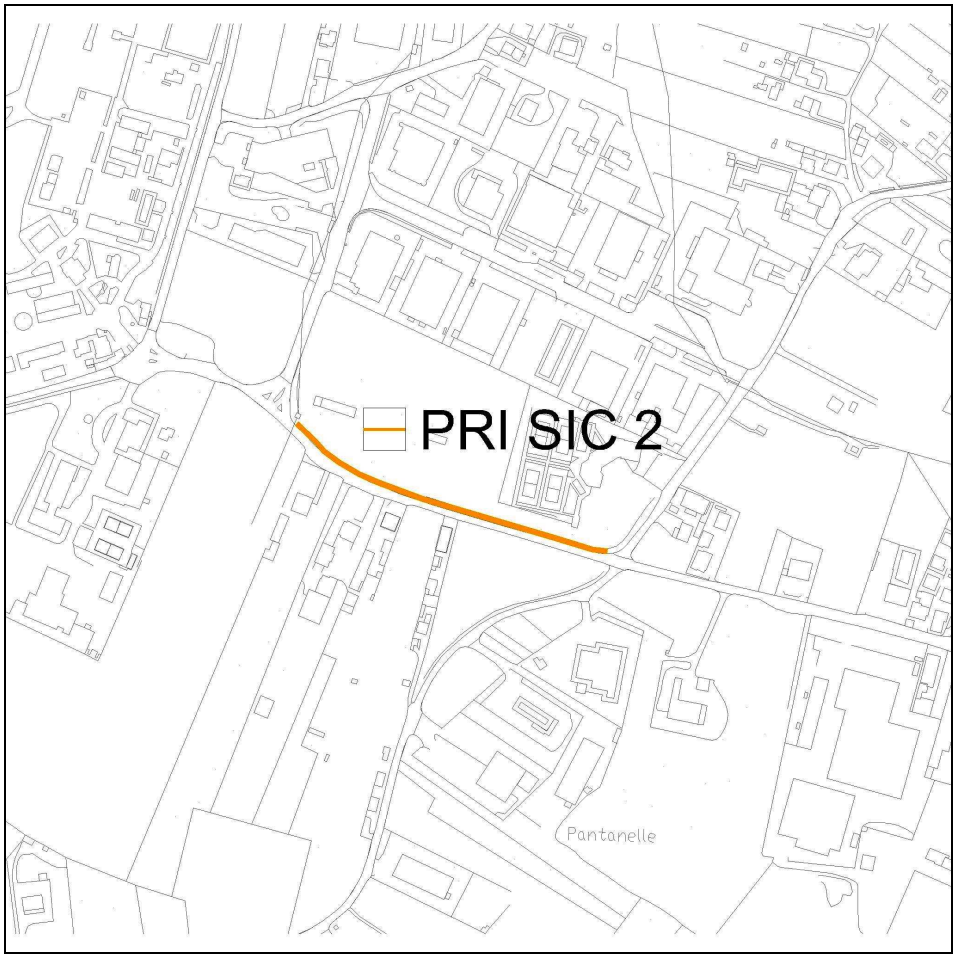


Figura 6.17 – Interventi per la mobilità privata: interventi per la sicurezza – adeguamento marciapiedi (PRI SIC 2)



Il PGTU, in tema di miglioramento della sicurezza urbana, propone, altresì, l'adozione delle "zone a 30 Km/h", rimandando ai livelli di pianificazione più dettagliate tutte le azioni necessarie per la individuazione degli interventi progettuali necessari alla loro realizzazione.

Le "Zone 30" individuano una porzione di rete viaria urbana oggetto di sistemazioni specifiche riconducibili alla filosofia della moderazione del traffico, in cui la velocità è limitata appunto a 30 km/h. esse permettono di ottenere due risultati.

Il primo riguarda il tema della sicurezza stradale, in quanto la riduzione delle velocità medie e soprattutto di quelle eccessive consente una significativa diminuzione del numero degli incidenti stradali e della loro gravità (specialmente quelli con pedoni coinvolti). A velocità basse l'automobilista è infatti più disposto a concedere la precedenza agli altri utenti della strada; la convivenza tra pedoni, ciclisti e automobilisti è complessivamente facilitata.

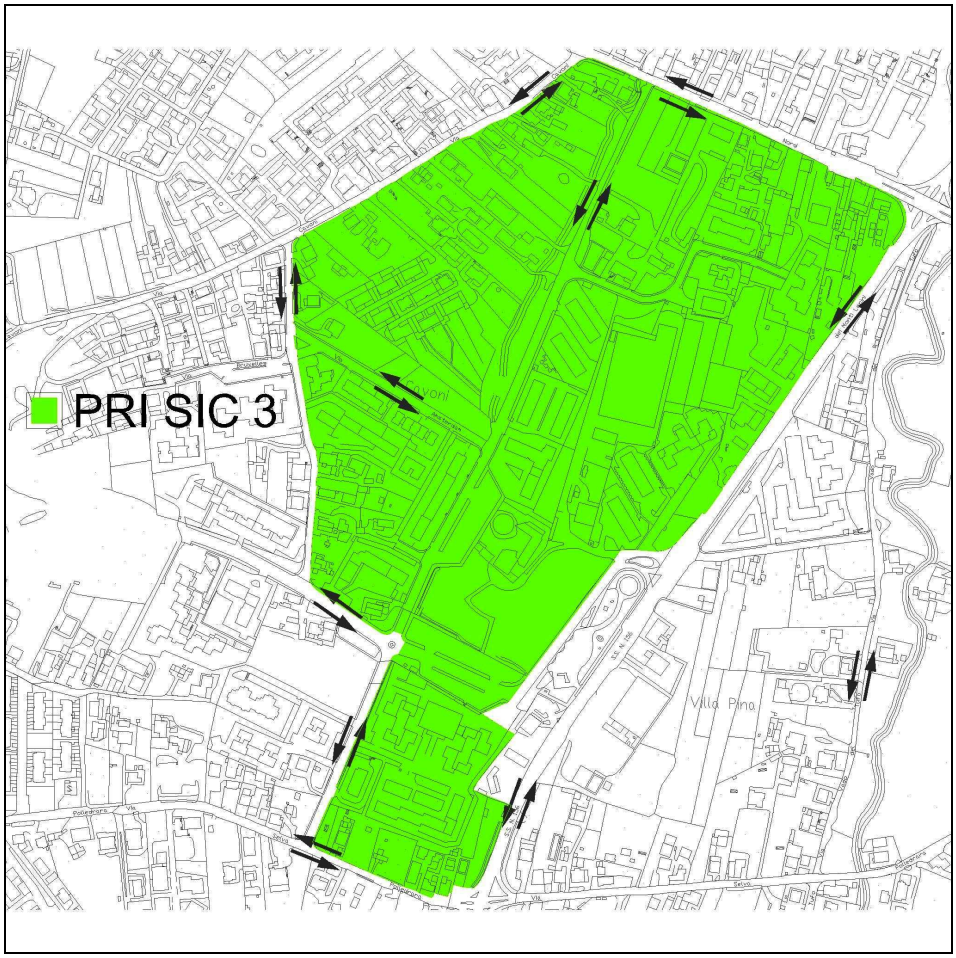
Un secondo risultato riguarda un più generale miglioramento della qualità ambientale, in quanto una guida più regolare, senza accelerazioni o frenate brusche, consente una diminuzione del rumore (fino a 4-5 dB(A) in meno) e

delle emissioni inquinanti (diminuzione del 10-30%, a seconda degli agenti inquinanti), peraltro senza provocare un significativo aumento dei tempi di percorrenza.

Il PGTU ha individuato, in questa fase, **4** zone distinte in cui è possibile adottare questo tipo di provvedimento, rimandando a fasi successive la possibilità di integrarle, e segnatamente (figure 6.18, 6.19, 6.20, 6.21 e Tavola B allegata):

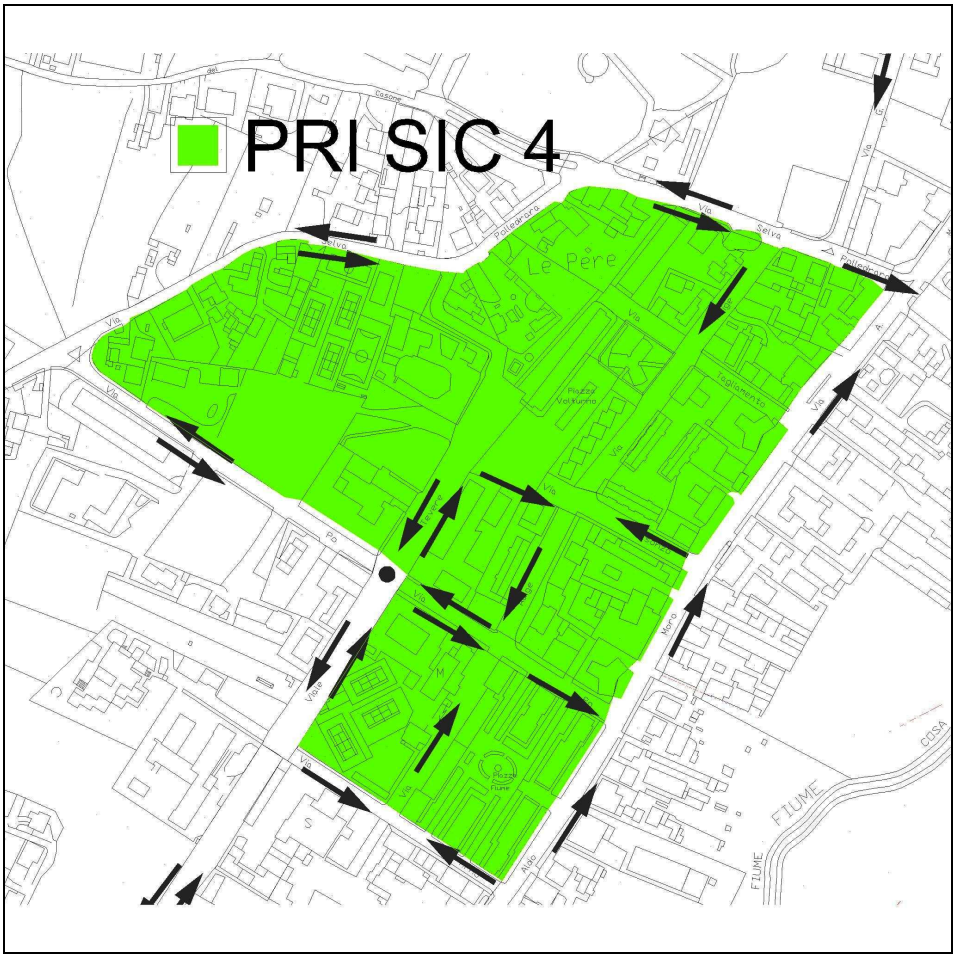
- **Zona viale Madrid (PRI SIC 3)**, via Tommaso Landolfi (tratto compreso tra via Monti Lepini e viale Madrid), viale Madrid (tratto compreso tra via Tommaso Landolfi e viale Parigi), viale Parigi (tratto compreso tra viale Madrid e via Strasburgo), via Strasburgo, via Cavoni (tratto compreso tra via Strasburgo e via Casilina Nord), via Casilina Nord (tratto compreso tra via Cavoni e via Monti Lepini), via Monti Lepini (tratto compreso tra via Casilina Nord e via Tommaso Landolfi)

Figura 6.18 – Interventi per la mobilità privata: interventi per la sicurezza – Zone 30 (Zona viale Madrid)



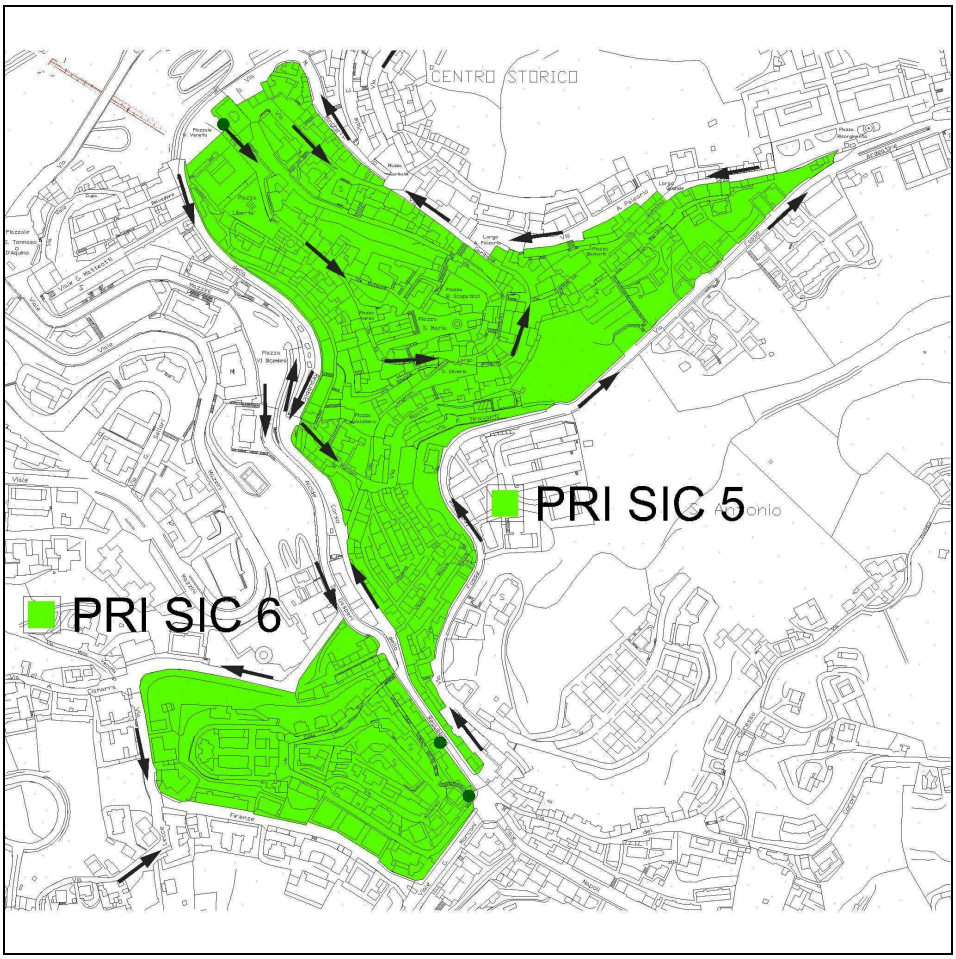
- **Zona via Adige (PRI SIC 4)**, delimitata da: via Arno, viale Tevere (tratto compreso tra via Arno e via Po), via Po (tratto compreso tra viale Tevere e via Tommaso Landolfi), via Tommaso Landolfi (tratto compreso tra via Po e via Mastroianni), via Mastroianni (tratto compreso tra via Landolfi e via del Casone), via del Casone (tratto compreso tra via Mastroianni e via Landolfi), via Landolfi (tratto compreso tra via del Casone e via Aldo Moro), via Aldo Moro (tratto compreso tra via Tommaso Landolfi e via Arno)

Figura 6.19 – Interventi per la mobilità privata: interventi per la sicurezza – Zone 30 (Zona via Adige)



- **Zona Centro Storico (PRI SIC 5),** delimitata da viale Mazzini, corso della Repubblica, via delle Fosse Ardeatine, via Paleario, via Garibaldi, via Minghetti
- **ZTL Zona Colle S.Pietro (PRI SIC 6),** via Ciamarra, via Firenze, viale Marconi

Figura 6.20 – Interventi per la mobilità privata: interventi per la sicurezza – Zone 30 (Zona Centro Storico e Colle S.Pietro)



- **Zona Valle Fioretta (PRI SIC 7)**, delimitata da: via Valle Fioretta, via Monteverdi (tratto compreso tra viale Don Minzioni e via Mascagni), via Mascagni (tratto compreso tra via Monteverdi e via Monti Lepini), via Monti Lepini (tratto compreso tra via Mascagni e viale Europa), via Marittima (tratto compreso tra viale Europa e viale Don Minzioni)

Figura 6.21 – Interventi per la mobilità privata: interventi per la sicurezza – Zone 30 (Zona Valle Fioretta)

L'ingresso di una zona a traffico moderato deve essere chiaramente identificato attraverso l'installazione di una segnaletica specifica (a norma del Nuovo Codice della Strada: "Zona 30", "Zona Residenziale"). L'attenzione dell'automobilista deve essere richiamata da un segnale forte e facilmente riconoscibile; questo luogo pertanto va trattato con soluzioni di arredo urbano, di cambiamento dei materiali della pavimentazione, di verde, di rallentamento, improntate alla massima semplicità e omogeneità con gli altri interventi similari.

Esiste un'ampia gamma di interventi applicabili all'interno di un contesto di moderazione del traffico. La loro realizzazione può essere di tipo "leggero" oppure più impegnativo, a seconda del grado di trasformazione della situazione esistente.

Questi due approcci non sono mutuamente esclusivi, in quanto possono essere adottati in fasi temporali successive, in funzione delle risorse economiche disponibili e di eventuali esigenze di sperimentazione nel contesto specifico.

E' quindi possibile attuare in prima fase soluzioni transitorie con sistemazione leggere, che consentono di contenere i costi e verificare gli effetti, per giungere successivamente alla sistemazione definitiva, con l'utilizzo anche di materiali di pregio.
Come criterio generale, i sistemi progettati non devono in alcun caso compromettere la sicurezza degli utenti, in particolar modo di notte e d'inverno.

Devono inoltre essere aggregati secondo un principio di coerenza e di integrazione con il paesaggio urbano, al fine di garantire una adeguata percezione e un buon livello di accettazione da parte di tutti gli utenti.

La sezione trasversale delle strade deve essere organizzata in modo tale da massimizzare lo spazio a disposizione dei pedoni e ridurre al minimo la sezione carrabile (al massimo una corsia per senso di marcia). L'elemento di separazione tra marciapiedi e carreggiata (cordoli, paletti, fioriere) deve comunque assicurare sempre la massima libertà di movimento ai pedoni.

Dal punto di vista longitudinale invece bisogna impedire l'abituale tendenza degli automobilisti ad aumentare la velocità nei rettifili. Ogni 50-100 m, se non intervengono altre discontinuità (incroci, curve), è quindi opportuno inserire un elemento rallentatore puntuale; i principali interventi praticabili sono i seguenti:

- restringimenti, ottenibili con una sagomatura dei cordoli oppure con elementi di arredo urbano, alberi, stalli di sosta; in caso di modesti flussi di traffico, è possibile accentuare il restringimento fino a provocare un senso unico alternato;
- spostamenti orizzontali ("chicanes"), ottenuti mediante deviazioni delle traiettorie provocate da sporgenze laterali alternate;
- isole centrali spartitraffico, che hanno il doppio vantaggio di deviare le traiettorie e ridurre lo spazio carrabile;
- rialzamenti della sede stradale, ottenuti introducendo una variazione altimetrica, da collocare in corrispondenza di ingressi/uscite, attraversamenti pedonali, incroci;
- cuscini berlinesi, corrispondenti a rialzamenti parziali al centro della carreggiata, a forma di cuscino, che lasciano liberi due passaggi laterali

per le biciclette e i mezzi pubblici, rallentando selettivamente solo le automobili;

- variazione del materiale di pavimentazione, che produce effetti ottici e sonori che inducono al rallentamento;
- sistemazioni paesaggistiche, che con un appropriato utilizzo di pavimentazioni, arredo urbano, piantumazioni creano una ambientazione urbana, di per se stessa elemento rallentatore.

6.6 LA SOSTA

Lo strumento strategicamente più efficace per il contenimento della domanda di mobilità privata e per una ripartizione modale più favorevole al mezzo pubblico è data dalla realizzazione di un sistema di interscambio tra mezzo privato e mezzo pubblico, attraverso la individuazione e realizzazione di parcheggi nelle aree periferiche. La loro funzione è quella di drenare i flussi su mezzo privato generati dall'hinterland e dai quartieri più periferici e diretti nelle zone centrali trasferendoli sul trasporto collettivo, alleggerendo così la circolazione durante le ore di punta e la domanda di sosta nelle ore centrali.

Gli interventi previsti dal PGTU, che recepiscono le indicazioni del Piano Urbano dei Parcheggi, riguardano:

- incremento dell'attuale offerta di sosta;
- ridefinizione della politica tariffaria.

6.6.1 Interventi per l'incremento dell'attuale offerta di sosta

Frosinone come del resto tutte le città italiane soffre di un deficit di offerta di sosta.

L'obiettivo del P.G.T.U. in materia di sosta è di liberare le auto dal parcheggio delle autovetture private favorendo la fluidificazione del traffico veicolare ed eventualmente verificando possibilità, opportunità e necessità di individuare e quindi inserire corsie riservate al transito di mezzi pubblici sulle arterie stradali che configurano le principali direttrici interessate al Servizio di Qualità del TPL a scala urbana.

La Tavola D allegata riporta le ipotesi di assetto per le Aree di sosta extrastradali previste dal Piano Urbano dei Parcheggi, dimensionate e localizzate in base al fabbisogno pregresso in ambito locale, elaborato al 2003.

6.6.2 La politica tariffaria

Tra le principali cause di congestione del traffico veicolare rientra sicuramente quella della diminuzione della capacità delle sedi viarie a causa dell'occupazione delle stesse da parte dei veicoli in sosta.

E' necessario pertanto porre particolare attenzione su due aspetti:

- politica di tariffazione della sosta su strada;
- prevedere una accurata vigilanza da parte delle forze di Polizia Municipale per le aree in cui la sosta è vietata.

Una corretta politica tariffaria, in uno con una attenta vigilanza, si caratterizza quindi come fattore di fluidificazione del traffico urbano, in quanto rappresenta un incentivo ad un più contenuto, e quindi più razionale uso del mezzo privato.

La tariffazione della sosta è sancita tra l'altro dal Nuovo Codice della Strada art. 7 "Regolamentazione della circolazione nei centri abitati" che al comma 7 prevede che "i proventi dei parcheggi a pagamento, in quanto spettanti agli enti proprietari della strada, sono destinati alla installazione, costruzione e gestione di parcheggi in superficie, sopraelevati o sotterranei, e al loro miglioramento e le somme eventualmente eccedenti ad opere di viabilità".

Se è vero che una adeguata politica tariffaria è anche strumento fondamentale sia per la disciplina del traffico veicolare sia per il contenimento dello stesso, si rende necessario però che la tariffa sia opportunamente differenziata allo scopo di accentuare i poteri di attrazione per la sosta di alcune aree più periferiche rispetto a quelle più centrali.

In conclusione si può affermare che una corretta politica tariffaria, associata ad un rigido controllo della sosta illegale, è in grado di fornire un importante strumento di razionalizzazione del traffico urbano.

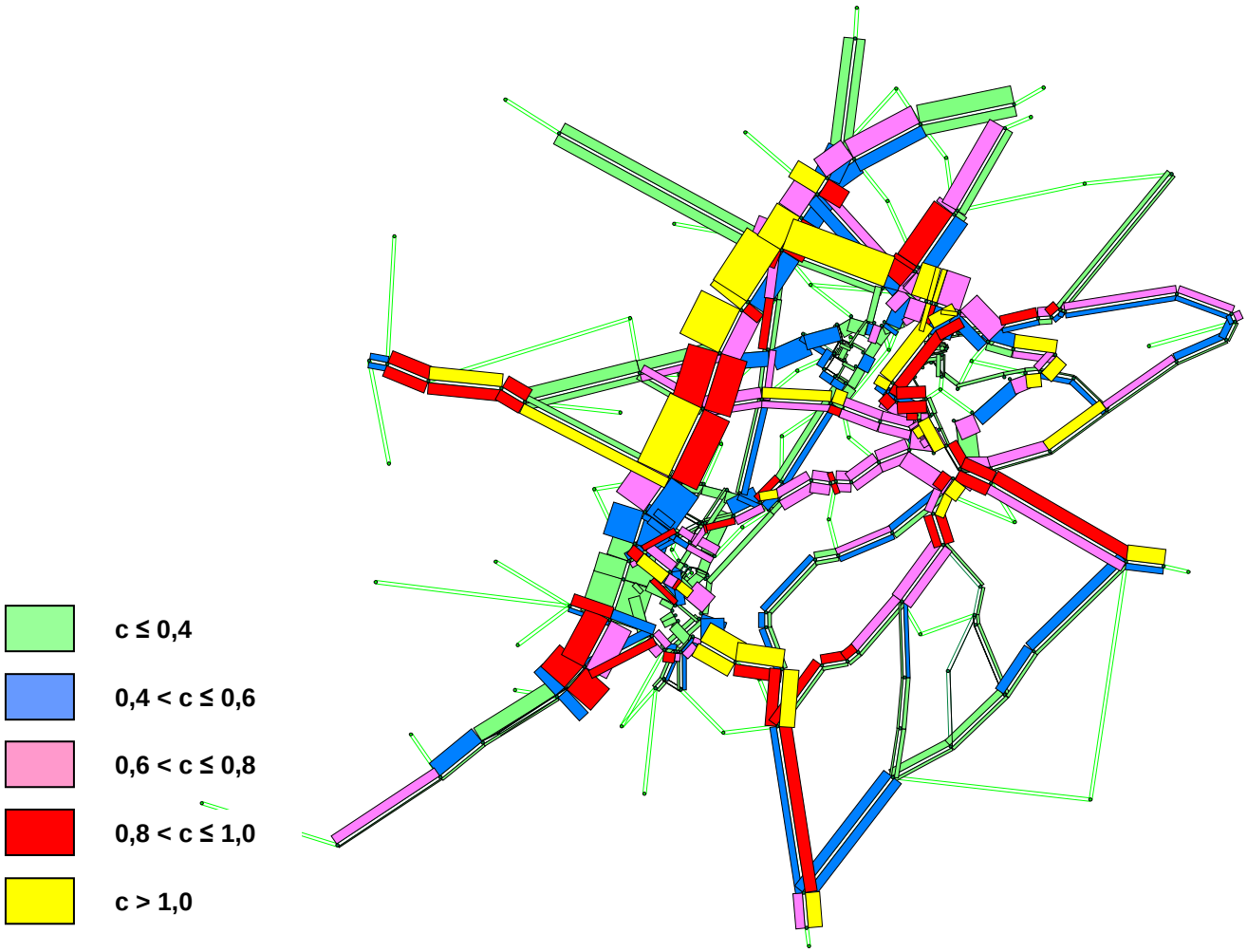
6.7 CALCOLO DEGLI INDICATORI SINTETICI NELLO SCENARIO DI PROGETTO

Nella pagina che segue è riportata la rappresentazione grafica della nuova configurazione dei flussi di traffico, che scaturisce dalla procedura di interazione domanda - offerta, relativa allo Scenario di Progetto.

In particolare sono stati sottoposti a simulazione gli interventi sullo schema di circolazione e sulla classificazione funzionale della rete stradale, in base ai quali sono stati "liberati" dalla sosta gli archi appartenenti alla rete principale, con conseguente aumento della larghezza utile alla circolazione e della capacità.

La figura successiva, come già evidenziato nel paragrafo 5.9, è una rappresentazione grafica dell'efficienza della rete di trasporto nello Scenario di progetto.

Figura 6.22 – Assegnazione dei flussi di traffico – Situazione di Progetto

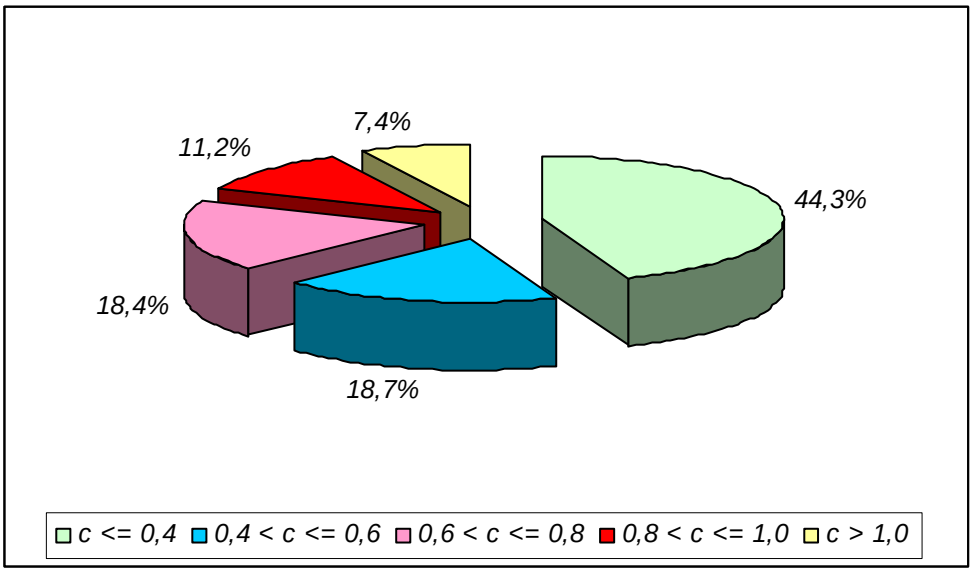


La tabella e la figura che seguono mostrano, invece, la ripartizione dello sviluppo kilometrico della rete stradale in base alla criticità.

Tabella 6.2 – Ripartizione archi della rete stradale in base alla criticità – Situazione di Progetto

Classe di criticità	Sviluppo kilometrico della rete (%)
c ≤ 0,4	44,3
0,4 < c ≤ 0,6	18,7
0,6 < c ≤ 0,8	18,4
0,8 < c ≤ 1,0	11,2
c > 1,0	7,4
Totale	**100,0**

Figura 6.23 – Ripartizione archi della rete stradale in base alla criticità – Situazione di Progetto



6.8 CONFRONTO TRA GLI SCENARI

Da un confronto tra le due rappresentazioni grafiche dei flussi (figura 6.3), risultanti dall'assegnazione della domanda alle reti di trasporto corrispondenti ai due Scenari di riferimento, si evince un miglioramento delle condizioni di deflusso lungo via Marittima, lungo i principali archi afferenti a via dei Monti Lepini e nella zona della Stazione FF.SS. grazie allo schema circolatorio proposto, mentre la criticità lungo via dei Monti Lepini, soprattutto nel tratto compreso tra via Valle Fioretta e via Casilina Nord, risulta aumentare.

Anche la ripartizione dello sviluppo kilometrico della rete stradale in base alla criticità, riferito al nuovo Scenario, mostra un miglioramento delle condizioni di deflusso per effetto di un aumento degli archi con criticità inferiore a 0,4 ed una diminuzione degli archi con criticità maggiore dell'unità (tabella 6.3).

Tabella 6.3 – Ripartizione archi della rete stradale in base alla criticità – Confronto situazione attuale e di progetto

Classe di criticità	**Sviluppo kilometrico della rete (%)**	
c ≤ 0,4	34,3	44,3
0,4 < c ≤ 0,6	19,6	18,7
0,6 < c ≤ 0,8	22,8	18,4
0,8 < c ≤ 1,0	11,1	11,2
c > 1,0	12,1	7,4
Totale	**100,0**	**100,0**

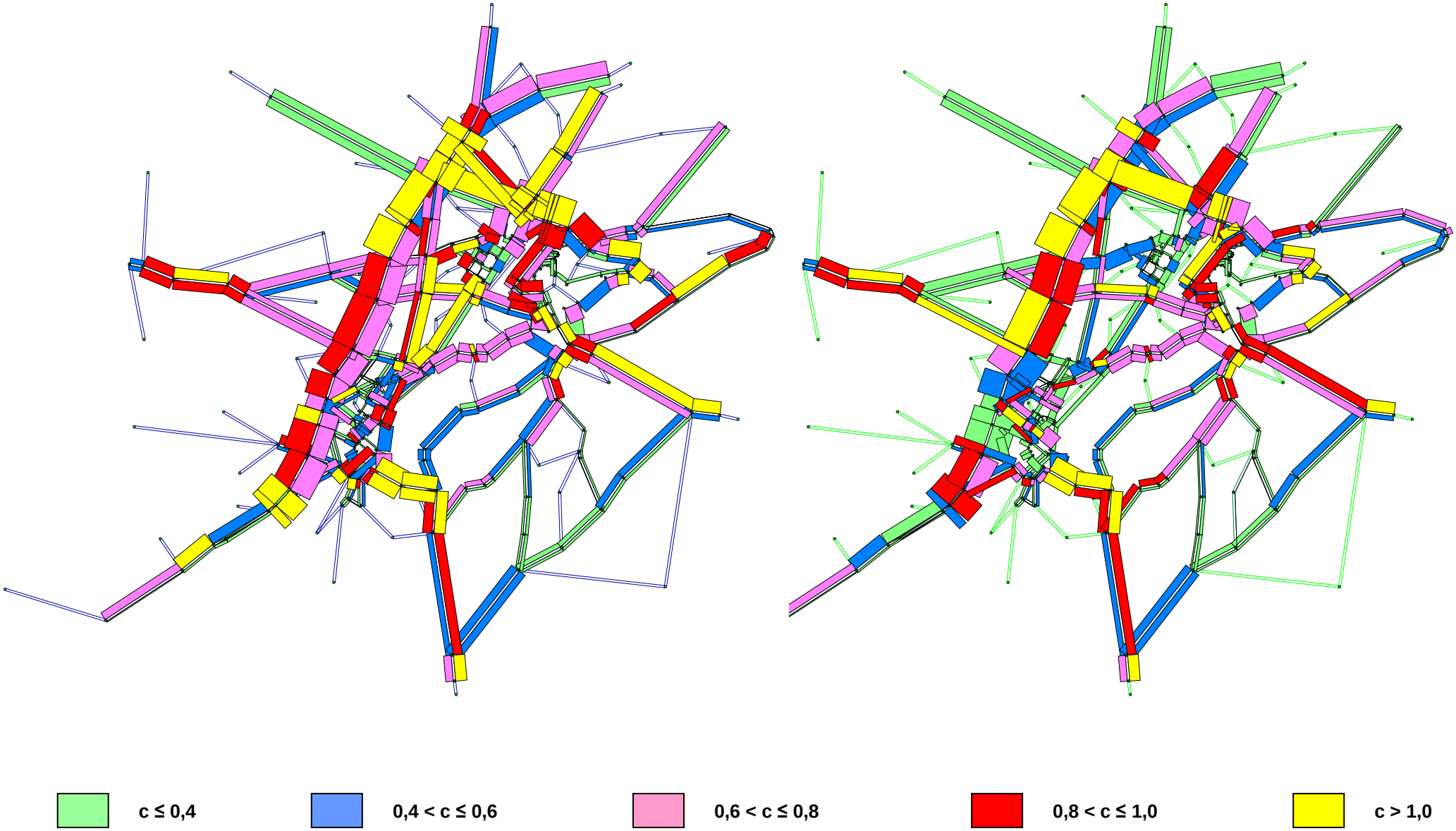



Figura 6.24 – Assegnazione dei flussi di traffico – Confronto situazione attuale e di progetto