

2. ELEMENTI DI ANALISI FUNZIONALE DELLA RETE VIARIA

2.1. Rilievo dei volumi di traffico ai nodi

2.1.1 Obiettivi e modalità di esecuzione dei conteggi

L'attività di inquadramento della mobilità nell'ambito della città di Belluno è stata condotta con il molteplice obiettivo di descrivere l'assetto del traffico nei vari settori della rete viaria, nonché di calibrare le proposte di intervento e valutare successivamente gli effetti delle modifiche attuate. A tale scopo sono state sviluppate diverse attività di indagine, a copertura della maglia cittadina, ricostruendo in primo luogo le entità e le caratteristiche dei flussi veicolari alle principali intersezioni stradali.

In particolare si è ricostruito il livello di utilizzo (rilievo dei flussi e delle manovre) durante le ore di punta della mattina e della sera, conducendo le attività di indagine sui nodi di seguito descritti:

- Nodo 1 - Intersezione tra via Miari e il P.te della Vittoria;
- Nodo 2 - Intersezione tra via Miari e il P.te Dolomiti;
- Nodo 3 - Intersezione tra via Lungardo e via dei Dendrofori (incrocio Billa);
- Nodo 4 - Intersezione tra via Alzaia, via Buzzati e via U. dei Zater;
- Nodo 5 - Intersezione tra via S.Biagio e via S.da Cusighe;
- Nodo 6 - Intersezione tra via Prade e viale Europa (Bel Sit);
- Nodo 7 - Intersezione tra l'accesso all'area ospedaliera e viale Europa;
- Nodo 8 - Intersezione tra via Internati e Deportati, via Medaglie d'oro, via Col di Lana e via Fantuzzi (la Cerva);
- Nodo 9 - Intersezione tra via Vittorio Veneto, via Mameli e via Bettio;
- Nodo 10 - Intersezione tra via Caduti 14 settembre 1944 e via Tonegutti (Aeroporto);
- Nodo 11 - Intersezione tra via Prade e via dei Dendrofori;
- Nodo 12 - Intersezione tra via Gregorio XVI e via Travazzo (Zodiaco);
- Nodo 13 - Intersezione tra via Mameli, via Cusighe e via Sala;
- Nodo 14 - Intersezione tra via Buzzati, via Feltre e via Cavour (Piazzale Marconi)

Una loro rappresentazione grafica è proposta nella Tavola 2.1 dove è anche possibile l'identificazione di alcuni sottosistemi per la mobilità cittadina:

- Sottosistema di accessibilità dalla SP 1 della 'Sinistra Piave': comprende i nodi identificati con i numeri da 1 a 4, attestati sulla rete di collegamento tra la SP n.1 e le vie dei Dendrofori e Lungardo, con i due ponti di attraversamento del Piave;
- Sottosistema di attraversamento della città in destra Piave: si compone dei nodi da 6 a 10 localizzati lungo la tratta urbana della SS n.50 "del Grappa e Passo Rolle", i quali supportano sia i volumi di scambio con la città, sia le relazioni di puro attraversamento;
- Altri sottosistemi locali: composti da alcune intersezioni distribuite nella rete cittadina, su cui si è posta l'attenzione per particolari problematiche di funzionalità e sicurezza.

Sulle prime quattro intersezioni, interessate dalle relazioni di accessibilità dalla sinistra Piave, le indagini sono state ripetute più volte a partire da dicembre 2003 fino alla primavera 2005, permettendo di valutare diversi assetti della rete, in particolare sul senso di percorrenza del ponte della Vittoria e con limitazioni di transito su via Miari.

Le indagini sono state prevalentemente orientate all'analisi delle ore di punta della mattina e della sera in giornate feriali, in quanto corrispondenti alla situazione di maggiore carico della rete. Riguardo alle modalità di esecuzione si è operato su alcune intersezioni

tramite personale presente sul posto per il conteggio diretto dei flussi, mentre su altre intersezioni si è agito tramite rilevazione filmata del nodo, così da permettere, oltre alla successiva acquisizione del dato cercato, anche la documentazione sui comportamenti e le modalità di approccio all'intersezione.

Per le manovre su cui era prevista la rilevazione dei flussi in modo classificato la registrazione del numero di veicoli che impegnano la manovra, è stata operata discriminando la componente *leggera* da quella *medio-pesante*, utilizzando quale parametro identificativo la presenza o meno sul mezzo di *ruote gemellate*.

Le due classi discriminate descrivono pertanto:

- i veicoli passeggeri o i commerciali leggeri: comprendono le autovetture ed i veicoli commerciali con due assi e due ruote per asse;
- i veicoli commerciali medi e pesanti: sono definiti in tale modo quelli con due o più assi e ruote "gemellate" su almeno un asse. Corrispondono approssimativamente ai veicoli di peso superiore ai 35 q.li.

Per tutte le manovre il dettaglio nella registrazione del flusso è di 10 minuti. L'analisi dei dati acquisiti sul campo è stata condotta valutando sia singolarmente le manovre ed i nodi, sia attraverso analisi incrociate tra le diverse intersezioni o con altre fonti di acquisizione, al fine di validarne la significatività, anche in considerazione della periodicità stagionale e delle condizioni atmosferiche con cui si è operato.

Le principali fonti da cui si è attinto per la validazione dei dati riguardano le rilevazioni condotte dalla provincia o provenienti dal sistema comunale di controllo semaforico.

2.1.2 Rilevazione degli accodamenti

Contestualmente ai conteggi ai nodi e con particolare riferimento al problema di accessibilità dal Ponte della Vittoria sono state indagate anche le dinamiche degli accodamenti riscontrabili agli approcci di via Monte Grappa e via Miari. Il rilievo delle code è stato effettuato con il metodo del veicolo itinerante registrando i tempi di passaggio su specifici punti di controllo. Sono state indagate e considerate come code le situazioni ove il tempo per il superamento del nodo risultasse maggiore della durata di un ciclo semaforico, coinvolgendo pertanto i seguenti approcci:

- intersezione tra via Miari e il ponte della Vittoria per le relazioni provenienti da via Monte Grappa e dirette sul ponte;
- intersezione tra via Miari e il ponte della Vittoria per le relazioni provenienti da via Miari;
- intersezione tra via Sarajevo (p.te Dolomiti) e via Miari per le relazioni provenienti da via Sarajevo;
- intersezione tra via Sarajevo (p.te Dolomiti) e via Miari per le relazioni provenienti da Levego.

Durante la rilevazione si è cercato di dare una maggior copertura, con un superiore numero di passaggi, alle situazioni che apparivano maggiormente negative.

INSERIRE TAVOLA 2.1 – NODI INDAGATI CON I CONTEGGI

2.1.3 Sintesi dei risultati

Di seguito sono riportati alcuni elementi acquisiti tramite le osservazioni e le indagini. L'esposizione sintetizza le considerazioni relative all'aggregazione delle intersezioni secondo i sottosistemi di cui si è già trattato in precedenza, ad eccezione del sottosistema di accessibilità dalla SP n. 1 della sinistra Piave che sarà estesamente trattato al paragrafo 2.3.

Sottosistema di attraversamento diametrale della città

Sulla direttrice configurata dalla tratta urbana della SS n. 50 del Grappa e Passo Rolle che attraversa tutto il territorio comunale sono concentrate sia la principale componente di attraversamento, sia le componenti di scambio della città con l'esterno, oltre a ampie quote di mobilità interna. Tale molteplicità di ruoli determina situazioni di rallentamento e criticità in più punti nelle ore di punta della mattina e della sera, accentuate anche dalle interferenze determinate dalla localizzazione lungo la direttrice di molte attività di carattere commerciale e produttivo.

I volumi di traffico sull'asta si attestano nell'ordine dei 1.800-2.000 veicoli equivalenti¹ nell'ora di punta su gran parte del suo sviluppo, con un sensibile alleggerimento nel tratto compreso tra l'ospedale e l'intersezione con via Prade (Bel Sit), ove la somma delle due direzioni si attesta, sempre per l'ora di punta, sui 1.300 veicoli equivalenti.

La direzione che presenta volumi maggiori è, sia per la mattina che per la sera, quella che va da ovest verso est con quantità oltre i 1.200 veq/h. Nella punta serale comunque la differenza di carico tra le due direzioni di marcia risulta più contenuta su tutto lo sviluppo della direttrice.

Dei nodi indagati, quello che supporta la maggior quantità di veicoli è l'intersezione tra le vie Internati e deportati, Medaglie d'Oro, Col di Lana e Fantuzzi (La Cerva), che oltre a servire la direttrice urbana della SS n.50 raccoglie i flussi afferenti alla SR 204 "Agordina", e appunto l'asse di via Fantuzzi che rappresenta una importante penetrazione verso il centro città.

Per le altre intersezioni localizzate lungo la direttrice di attraversamento l'entità dei flussi in approccio ai nodi è tendenzialmente superiore per quelli posizionati ad est de "la Cerva", in quanto per quelli ad ovest è da registrare il ruolo di via Prade, che va a sgravare viale Europa e via Internati e Deportati di parte delle relazioni di scambio con l'area centrale della città.

Intersezione via S.Gregorio XVI – Travazzo (nodo 12)

L'entità dei volumi distribuiti dal nodo (somma dei veicoli entranti) nelle ore di punta si assesta nell'ordine dei 1.450 veq alla mattina e di 1.600 veq alla sera, con una prevedibile preponderanza delle relazioni tra via Col di Lana e via S.Gregorio XVI che identificano la direttrice della SR n. 204. L'entità dei volumi è decisamente inferiore rispetto a quella rilevata sulle altre intersezioni localizzate lungo la viabilità principale.

Intersezione vie di Foro – Cusighe – Mameli (nodo 13)

L'esigenza di riorganizzare il nodo tra le vie Cusighe, di Foro, Mameli, Sala nasce da considerazioni legate alla sicurezza, essendo l'intersezione localizzata in un ambito caratterizzato da una mobilità di quartiere, oltre che da un discreto movimento pedonale.

I conteggi realizzati hanno permesso di valutare la fattibilità della riorganizzazione del nodo tramite la realizzazione di una rotatoria compatta, in quanto l'entità dei volumi non è tale da generare problematiche di capacità del nodo, essendo i valori attestati tra le 1.300 e le 1.500 unità di veicoli equivalenti nella punta oraria, con una preponderanza di carico nelle ore serali.

¹ Nell'omogeneizzazione a veicoli equivalenti (veq) il peso della componente veicolare medio e pesante è valutato con un indice di espansione pari a 2.

Gli scambi di maggior peso avvengono tra le vie di Foro e Cusighe con un andamento simmetrico tra le fasce orarie della mattina e della sera. La mattina i volumi prevalenti sono provenienti da via Di Foro e sono diretti verso via Cusighe (450 veq), mentre alla sera il flusso prevalente è sulla relazione inversa con circa 520 veq.

Intersezione via Prade – Dendrofori (nodo 14)

L'obiettivo delle indagini sul nodo è prevalentemente correlato al ruolo di via Prade sia per il supporto alla penetrazione in città (tramite via Feltre o verso il parcheggio di Lambioi), sia per il ruolo di connessione tra le direttrici in destra e sinistra Piave con la prosecuzione su via dei Dendrofori e via Sarajevo.

I risultati ottenuti sono stati direttamente utilizzati per la valutazione di fattibilità di un'organizzazione a rotatoria dell'intersezione. Un ulteriore e particolarmente importante utilizzo dei dati è legato alla calibrazione del modello di mobilità sulla rete cittadina, sia alla luce del ruolo dell'intersezione, di cui si è già parlato, sia in prospettiva dell'evoluzione della rete con la connessione verso la SR 204, che nel suo primo stralcio prevede il superamento della ferrovia nell'ambito del piano "FIO 2".

Sull'intersezione si registrano volumi che anche nelle ore di punta risultano inferiori a quanto generalmente rilevato sulla viabilità di livello principale, attestandosi su circa 1.400 unità di veicoli equivalenti nelle ore di punta. Questo aspetto è positivo anche in vista della necessità di utilizzare questo itinerario in fase transitoria legata ai programmati lavori di recupero del ponte degli alpini.

La distribuzione delle relazioni di scambio tra i diversi rami concorrenti nel nodo appare equilibrata sia nella punta della mattina che della sera.

2.2. Rilievo dei volumi di traffico al cordone

2.2.1 Esecuzione delle interviste

A completamento delle iniziative di indagine per la conoscenza delle reali necessità di spostamento degli utenti è stata sviluppata l'acquisizione delle informazioni sulle cosiddette "Origini/Destinazioni", per acquisire elementi relativi alla provenienza degli utenti, alla loro destinazione e alle necessità di utilizzo dei servizi legati alla mobilità, in funzione anche del motivo dello spostamento (lavoro, studio, acquisti, ...).

Le rilevazioni, effettuate al cordone cittadino (sulle cinque direttrici di accesso alla città), ci offrono un quadro degli scambi tra il comune di Belluno e l'esterno, insieme ad una valutazione delle relazioni di traffico che utilizzano la rete cittadina come attraversamento.

Le rilevazioni sono state condotte in alcune giornate feriali comprese tra il 25 novembre ed il 3 dicembre 2004, tramite interviste ad un campione di conducenti in ingresso alla città dalle diverse direttrici principali. I contenuti dell'intervista riguardano poche ma importanti domande (circa una decina), con un impegno di tempo di 1 minuto. Le operazioni sono state condotte con il determinante supporto della Polizia Municipale, della Polizia Stradale e del Corpo dei Carabinieri.

2.2.2 Sintesi generale

Le sezioni su cui sono state effettuate le attività sono le seguenti:

- SEZ 1 – SS 50 lato P.te nelle Alpi all'altezza del mobilificio "Bortoluzzi";
- SEZ 2 – SP 1 lato P.te nelle Alpi tra Levego e Sagrognà;
- SEZ 3 – SP 1 lato Limana all'altezza dell'Anconeta;
- SEZ 4 – SR 203dir Agordina in prossimità del distributore "Azzalini";
- SEZ 5 – SS 50 lato Sedico alle fermate bus su via del Boscon.

Nell'intervallo diurno (7.00-19.00) l'entità degli scambi misurati sulle cinque direttrici principali è di circa 62.000 veicoli (tabella 2.1), equamente distribuiti nelle due direzioni in ingresso ed uscita dalla città. A livello orario l'entità dello scambio nelle ore di punta della mattina e della sera presenta valori rispettivamente di 6.600 e 6.200 veicoli. Alla sera la distribuzione tra le due direzioni è abbastanza equilibrata, mentre alla mattina presenta maggiori scostamenti (3.660 in ingresso al capoluogo e 2.890 in uscita).

Le sezioni che mostrano, sia in termini globali che di punta oraria, valori maggiori sono quelle posizionate lungo la SS. 50, seguite da quelle localizzate sulla SP 1 "della sinistra Piave".

Sezione	GIORNALIERI			PUNTA MATTINA 7.30 - 8.30			PUNTA SERA 17.30 - 18.30		
	verso		da	verso		da	verso		da
	Globali	Belluno	Belluno	Globali	Belluno	Belluno	Globali	Belluno	Belluno
1 - SS 50 Est	16.891	8.325	8.566	1.795	875	920	1.671	849	822
2 - Sp 1 Est	10.760	5.714	5.046	1.326	603	723	1.285	786	499
3 - SP 1 Ovest	12.256	6.136	6.120	1.201	734	467	1.175	505	670
4 - SR 203	8.151	4.227	3.924	824	490	334	874	422	452
5 - SS 50 Ovest	13.663	6.809	6.854	1.500	957	543	1.247	537	710
	61.721	31.211	30.510	6.646	3.659	2.987	6.252	3.099	3.153

Tab. 2.1 - Flussi contati alle sezioni di indagine al cordone.

Classe veicolo	1 - SS 50 Est	2 - SP 1 Est	3 - SP 1 Ovest	4 - SR 203	5 - SS 50 Ovest	
Passeggeri	14.518	8.917	10.038	6.712	11.495	Globali
Comm. Leggeri	1.527	1.031	1.305	878	1.180	
Comm. Pesanti	846	812	913	561	988	
Totali	16.891	10.760	12.256	8.151	13.663	
Passeggeri	1.478	1.100	972	678	1.244	Punta mattina
Comm. Leggeri	193	162	137	80	137	
Comm. Pesanti	124	64	92	66	119	
Totali	1.795	1.326	1.201	824	1.500	
Passeggeri	1.503	1.154	1.023	763	1.121	Punta sera
Comm. Leggeri	115	77	102	85	92	
Comm. Pesanti	53	54	50	26	34	
Totali	1.671	1.285	1.175	874	1.247	

Tab. 2.2 - Distribuzioni delle classi di veicoli nelle sezioni indagate, nell'intervallo diurno e nelle punte di traffico (valori assoluti).

Con riferimento alla stessa fascia oraria diurna l'entità della componente commerciale in transito alle diverse sezioni è risultata variabile tra il 14% e il 18%. Circa 2/3 sono veicoli di peso superiore ai 35 q.li. La sezione con minor componente commerciale è anche quella con maggior domanda assoluta, lungo la direttrice della SS n.50 tra Belluno e P.te delle Alpi.

Mentre lo scambio con il settore nord-est della provincia (P.te nelle Alpi - Longarone - Alpago) è più marcato sulla direttrice della destra Piave, lo scambio con il settore sud-ovest (Sedico - Feltre - Sinistra Piave) risulta più equilibrato tra le due opzioni rappresentate dalla SS 50 e dalla SP 1.

Tipo veicolo	1 - SS 50 Est	2 - SP 1 Est	3 - SP 1 Ovest	4 - SR 203	5 - SS 50 Ovest	
Passeggeri	86,0%	82,9%	81,9%	82,3%	84,1%	Globali
Comm. Leggeri	9,0%	9,6%	10,6%	10,8%	8,6%	
Comm. Pesanti	5,0%	7,5%	7,4%	6,9%	7,2%	
Totali	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
Passeggeri	82,3%	83,0%	80,9%	82,3%	82,9%	Punta mattina
Comm. Leggeri	10,8%	12,2%	11,4%	9,7%	9,1%	
Comm. Pesanti	6,9%	4,8%	7,7%	8,0%	7,9%	
Totali	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
Passeggeri	89,9%	89,8%	87,1%	87,3%	89,9%	Punta sera
Comm. Leggeri	6,9%	6,0%	8,7%	9,7%	7,4%	
Comm. Pesanti	3,2%	4,2%	4,3%	3,0%	2,7%	
Totali	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Nota: i veicoli commerciali pesanti rappresentano indicativamente la categoria oltre i 35 q.li

Tab. 2.3 – Distribuzioni delle classi di veicoli nelle sezioni indagate, nell'intervallo diurno e nelle punte di traffico (valori percentuali).

2.2.3 Caratteristiche dell'utenza intercettata

I dati di seguito presentati propongono un'analisi sintetica di alcuni aspetti della struttura della mobilità acquisita dalle interviste dirette ai conducenti. Il campionamento delle interviste è dell'ordine del 10% con punte superiori nelle ore di "morbida". L'entità del campione è conseguenza del numero di intervistatori utilizzati, la cui quantità è condizionata anche dagli spazi disponibili, lateralmente alla carreggiata stradale, per garantire la fermata in sicurezza e la sosta temporanea dei veicoli.

Un primo livello di analisi degli spostamenti intercettati riguarda la loro relazione con la città capoluogo, identificando l'entità degli spostamenti di attraversamento per ciascuna direttrice. Per la componente relativa alla mobilità passeggeri sono identificate due situazioni: la prima riguarda gli utenti che svolgono un "attraversamento puro" senza compiere alcuna sosta in città, mentre il secondo gruppo comprende quegli utenti che pur realizzando uno spostamento con origine e destinazioni esterni al capoluogo, durante il tragitto effettuano entro i confini comunali una o più soste, pur se limitate nel tempo. Per la componente di traffico commerciale non è invece previsto il caso di attraversamento con sosta, essendo l'origine e la destinazione dello spostamento determinati dalla sosta precedente e successiva all'intervista.

Dalla successiva tabella 2.4, ove è quantificata l'entità del traffico di attraversamento nelle due fasce orarie di intervista, emerge come l'asse della sinistra Piave svolga maggiormente un ruolo di supporto all'attraversamento, presentando percentuali decisamente più elevate, rispetto a quanto riscontrabile nelle altre sezioni.

Riguardo a ciò è bene specificare come, in particolare per la direttrice della SP 1 dal lato di Limana ciò possa apparire non completamente coerente con i conteggi sviluppati alle intersezioni della SP 1 con il ponte della Vittoria ed il ponte Dolomiti, ove tuttavia i volumi sono condizionati da una maggior componente di movimentazione interna alla città derivante dalle relazioni afferenti alle frazioni più periferiche (es. Castion).

Nella fascia oraria serale appare evidente una maggior tendenza ad effettuare una o più soste all'interno della città, anche da parte di soggetti che hanno origine e destinazione dello spostamento al di fuori di essa.

Sezione	Intervallo di indagine della MATTINA				Intervallo di indagine della SERA			
	senza fermate a Belluno		con fermate a Belluno		senza fermate a Belluno		con fermate a Belluno	
1 – SS 50 Est	272	11,8%	25	1,1%	105	8,5%	93	7,5%
2 – Sp 1 Est	674	42,4%	23	1,5%	366	36,3%	22	2,2%
3 – SP 1 Ovest	494	33,8%	31	2,1%	336	28,7%	45	3,8%
4 – SR 203	97	12,1%	16	1,9%	79	17,7%	6	1,4%
5 – SS 50 Ovest	258	14,9%	27	1,5%	221	15,8%	57	4,1%
	1.795	22,8%	122	1,5%	1.107	21,0%	222	4,2%

Tab. 2.4 – Distribuzione della componente di attraversamento alla città (con o senza fermate). La categoria con fermate comprende solamente la componente dei veicoli passeggeri.

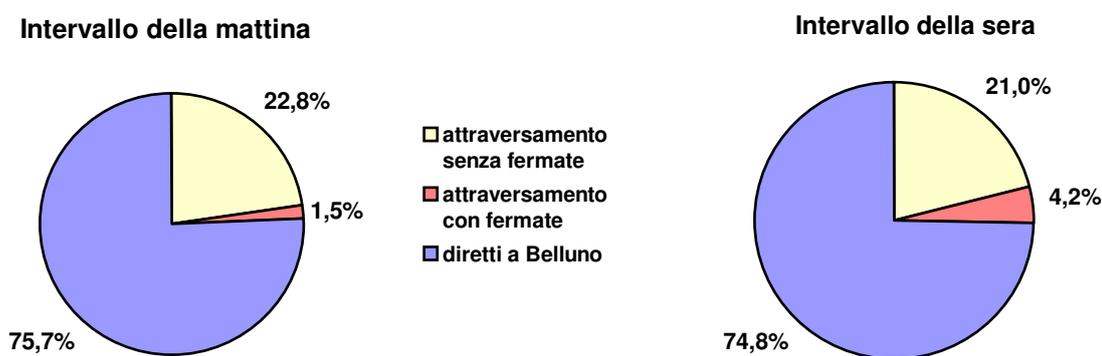


Fig. 2.1 – Quantificazione globale delle relazioni in attraversamento e dirette a Belluno.

Analizzando separatamente la mobilità dei veicoli ad uso commerciale, rispetto a quelli passeggeri, è possibile verificare per questi ultimi la distribuzione delle motivazioni che determinano gli spostamenti. Nella tabella 2.5 tale distribuzione delle motivazioni è analizzata sia a livello globale nel periodo di intervista, sia focalizzando l'attenzione nelle ore di punta del mattino e del pomeriggio.

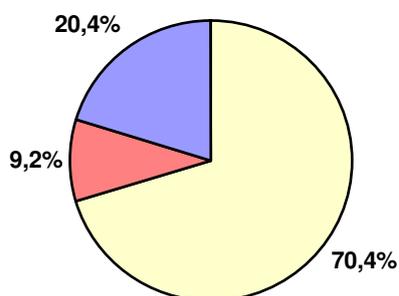
Il rapporto tra la componente sistematica degli spostamenti, identificabile con gli utenti che sono in viaggio per recarsi a scuola o al lavoro, ed il totale della mobilità intercettata è un parametro utilizzato nella costruzione della matrice della mobilità cittadina, esposta in maggior dettaglio in uno dei paragrafi successivi. Nell'arco giornaliero la mobilità di tipo sistematico pesa nell'ordine di poco più di 1/3, confermando la tendenza rilevata in diverse realtà di una prevalenza della mobilità cosiddetta "erratica".

Ovviamente, nelle ore di punta del traffico, gli spostamenti per studio e lavoro assumono un ruolo preponderante, con percentuali che, nella punta della mattina, presentano un ordine di grandezza variabile dal 63% al 76%. Nella fascia serale si nota una marcata differenza tra le diverse sezioni di indagine, delle quali alcune presentano elevata incidenza della mobilità sistematica, mentre altre mostrano valori solamente di poco superiori alla media giornaliera.

Motivo	1 - SS 50 Est	2 - SP 1 Est	3 - SP 1 Ovest	4 - SR 203	5 - SS 50 Ovest	
non specificato	2,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,4%	TOTALI
casa-lavoro	34,9%	42,4%	36,8%	42,3%	37,5%	
casa-studio	0,3%	1,8%	1,1%	1,9%	2,5%	
acquisti	20,3%	5,4%	19,1%	14,4%	14,7%	
svago/turismo	6,0%	7,2%	8,6%	4,7%	6,7%	
lavoro-affari	13,3%	26,4%	16,0%	11,2%	16,8%	
altro	23,3%	16,7%	18,0%	25,6%	21,4%	
TOTALE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
non specificato	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	PUNTA MATTINA (7.30-8.30)
casa-lavoro	61,1%	60,8%	76,3%	71,4%	71,0%	
casa-studio	1,4%	3,9%	0,0%	6,1%	0,0%	
acquisti	4,2%	0,0%	0,0%	4,1%	1,6%	
svago/turismo	1,4%	3,9%	2,5%	0,0%	1,6%	
lavoro-affari	4,2%	19,6%	7,5%	6,1%	11,3%	
altro	26,4%	11,8%	13,8%	12,2%	14,5%	
TOTALE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
non specificato	3,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	PUNTA SERA (17.30-18.30)
casa-lavoro	35,7%	62,7%	40,0%	54,3%	41,0%	
casa-studio	0,0%	2,0%	1,3%	0,0%	6,6%	
acquisti	21,4%	5,9%	21,3%	5,7%	14,8%	
svago/turismo	7,1%	7,8%	8,8%	0,0%	6,6%	
lavoro-affari	12,5%	11,8%	12,5%	5,7%	13,1%	
altro	19,6%	9,8%	16,3%	34,3%	18,0%	
TOTALE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab. 2.5 – Distribuzione delle motivazione dello spostamento per gli utenti intercettati alle sezioni di indagine.

Punta della mattina (7.30-8.30)



Punta della sera (17.30-18.30)

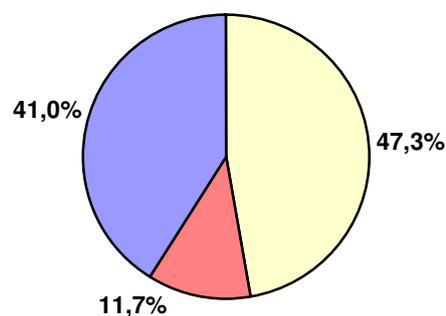


Fig. 2.2 – Distribuzione globale dei motivi dello spostamento degli utenti nelle ore di punta del traffico.

Vale la pena dare uno sguardo anche alle dichiarazioni degli utenti intervistati, rispetto alle intenzioni di ricerca dello spazio su cui sostare. La dichiarazione sulle dinamiche della sosta è stata fornita da quasi il 70% degli intervistati.

L'opzione di utilizzare dei posti a pagamento è scelta da meno del 20% degli utenti e solo il 3% se ne serve a fronte dell'utilizzo di un abbonamento. Il 32% degli utenti cerca di

sostare in spazi pubblici gratuiti, il 5% utilizza aree riservate (circa il 5%), mentre oltre il 47% può usufruire della sosta su aree private.

Modalità_sosta	Sez. 1	Sez.2	Sez.3	Sez. 4	Sez.5	TOTALE
	SS 50 Est	SP 1 Est	SP 1 Ovest	SR 203	SS 50 Ovest	
non a pagamento	26,1%	25,0%	28,9%	34,6%	23,0%	27,5%
a pagamento con abbonamento	0,4%	2,6%	4,9%	1,9%	4,2%	3,0%
a pagamento senza abbonamento	8,8%	32,8%	18,1%	19,5%	12,2%	16,5%
privato/aziendale	52,6%	38,8%	45,1%	34,6%	60,1%	47,6%
pubblico (zona R...)	12,0%	0,9%	3,0%	9,4%	0,5%	5,4%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab. 2.6 – Distribuzione delle preferenze dei parcheggio tra i vari utenti in ingresso a Belluno.

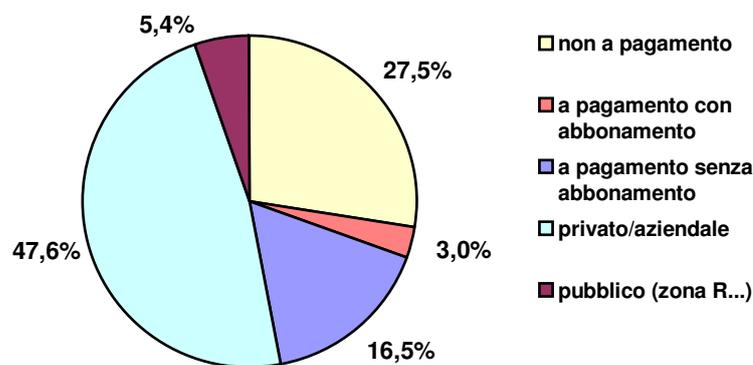


Fig. 2.3 – Rappresentazione grafica degli intenti sulla scelta degli spazi per la sosta, per regolamentazione.

INSERIRE TAVOLA 2.2 – CORDONE MATTINA

INSERIRE TAVOLA 2.3 – CORDONE SERA

INSERIRE TAVOLA 2.4 – CORDONE DIURNO

2.3. La criticità del ponte della Vittoria

2.3.1 Descrizione della situazione al 2003

L'esigenza di intervento nel settore è emersa dalla situazione di ricorrente criticità riscontrata al nodo tra via Miari e il P.te della Vittoria, dove le situazioni di accodamento dei flussi provenienti da Limana determinavano notevoli perdite di tempo (nell'ordine di almeno 10 minuti) oltre ad altri comprensibili problemi di ordine ambientale.

Le situazioni di criticità sono state riscontrate nelle ore di punta della mattina e della sera, in corrispondenza dei maggiori livelli di traffico, mentre nelle ore cosiddette di "morbida" non emergevano particolari problematiche.

L'elemento centrale di criticità è stato identificato nell'interferenza (incrocio diretto) tra i flussi provenienti da Limana e diretti sul p.te della Vittoria (figura 2.4 - manovra 1) con quelli provenienti da p.te nelle Alpi e diretti verso via m.te Grappa (manovra 2). Le due correnti, in conflitto diretto sono regolate da un semaforo la cui capacità è condizionata dal numero di corsie disponibili e dalla loro conformazione geometrica. La saturazione dell'insufficiente corsia di attestamento per l'accesso al ponte si ripercuote anche sulla manovra 3 (le relazioni che da via m.te Grappa sono dirette verso p.te nelle Alpi), che pur disponendo di una fase di verde quasi continua viene impedita dalla presenza della coda dei veicoli diretti al Ponte della Vittoria.

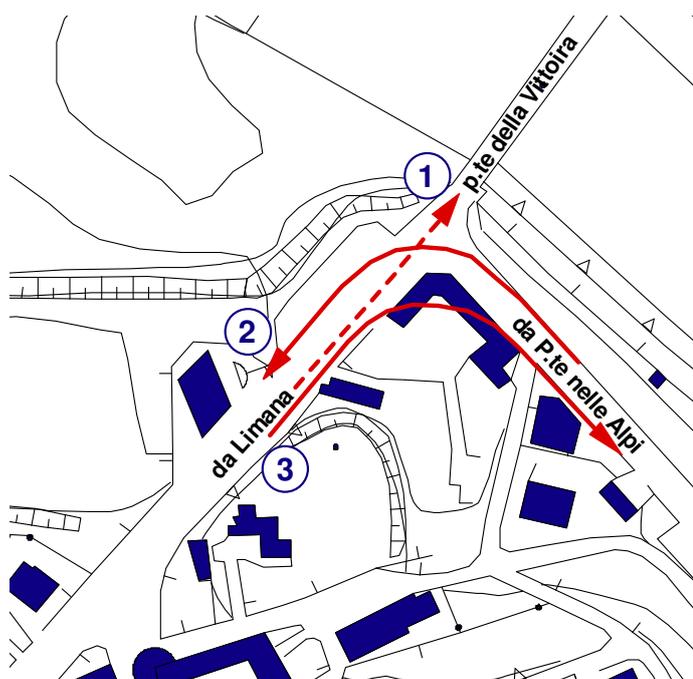


Fig. 2.4 - Schema delle interferenze al nodo tra via Miari e il p.te della Vittoria.

La soluzione alle problematiche rilevate è stata ricercata attraverso diverse fasi di studio e verifica, accompagnate da una sequenza di interventi, che complessivamente hanno portato a risultati rilevanti. La descrizione sintetica delle fasi di sviluppo è di seguito proposta.

- a. Ridefinizione dei nodi di intersezione tra via Miari e il p.te Dolomiti e tra via Lungardo e via dei Dendrofori, attraverso l'introduzione della regolamentazione a rotatoria. Su entrambi i nodi l'introduzione della nuova regolamentazione permette di agevolare alcune manovre altrimenti non fluide;
- b. Introduzione del vincolo di svolta dal ponte della Vittoria verso via Alzaia ed un maggior controllo del divieto già esistente sulla svolta verso via Uniera dei Zater.

L'intervento mira ad alleggerire la pressione del carico proveniente da via m.te Grappa e diretto al ponte della Vittoria e la conseguente domanda di accodamento sulla corsia di accumulo semaforizzata;

- c. Estensione della corsia di accumulo in approccio al ponte, a seguito di allargamento della sede stradale su via M Grappa.

Durante lo sviluppo delle varie fasi e a seguito di situazioni dipendenti da problematiche legate alla stabilità dei pendii di via Miari si è resa possibile anche la verifica di ulteriori interventi, quali l'inversione del senso di marcia sul ponte della Vittoria.

2.3.2 Evoluzione delle indagini e risultati

Come già anticipato, l'osservazione della situazione dei volumi su tale porzione della rete è stata ripetuta diverse volte nell'arco degli ultimi 12 mesi, con lo scopo di analizzare diversi assetti funzionali in un'area particolarmente critica per la presenza sistematica di fenomeni di congestione ed accodamento.

Le indagini oltre che fotografare diversi periodi dell'anno hanno permesso di valutare differenti configurazioni organizzative della rete viaria:

- Dicembre 2003 – con ponte della Vittoria in ingresso in città e assetto dei nodi antecedente la realizzazione delle rotatorie sui nodi del ponte Dolomiti e del “Billa” (aprile 2004);
- Giugno 2004 – ponte della Vittoria a servizio dei flussi in uscita dalla città, via Miari a senso unico (causa frana) verso ponte Dolomiti, nel tratto tra questo e il ponte della Vittoria;
- Luglio 2004 – ponte della Vittoria a servizio dei flussi in uscita dalla città, via Miari a doppio senso, assenza dei flussi dovuti agli spostamenti scolastici;
- Ottobre 2004 – ponte della Vittoria a servizio dei flussi in uscita dalla città, via Miari a doppio senso, regime dei flussi normale (periodo scolastico);
- Febbraio 2005 – con ponte della Vittoria per l'ingresso alla città e interventi di ricalibrazione dell'approccio da via Monte Grappa e delle fasi semaforiche.

L'indagine quantitativa sui nodi è sempre stata accompagnata anche dalla rilevazione delle situazioni di accodamento, concentrando l'attenzione sulla direttrice che da via Monte Grappa porta verso i ponti di attraversamento del Piave. Le situazioni rilevate relativamente agli accodamenti di dicembre 2003, ottobre 2004 e febbraio 2005 sono rappresentate nelle tavole da 2.5 a 2.7 per la situazione della mattina, risultante in assoluto come la più critica.

Le analisi comparative di maggior interesse sono state condotte sul confronto dei volumi rilevati nel dicembre 2003 rispetto a quelli relativi all'assetto finale di febbraio 2005, in quanto il livello di domanda può essere considerato di caratteristiche equivalenti tra i due periodi, oltre a rappresentare la condizione di carico “normale” su tale porzione della rete.

Nelle diverse tavole si può osservare come l'assetto viario attuato a partire dal mese di luglio, con il ponte della Vittoria a servizio delle relazioni in uscita dalla città, abbia portato il sistema ad assumere una minor capacità complessiva, documentata dalla diminuzione dei flussi sia per le provenienze da Limana che da Ponte nelle Alpi, oltre all'allungamento dei tempi di accodamento. Essendo le quantità riferite a situazioni con presenza di accodamento, i volumi registrati non sono rappresentativi del livello di domanda, quanto piuttosto del raggiungimento della saturazione della capacità del sistema.

Oltre a ciò emerge, nella situazione registrata ad ottobre 2004, una tendenziale sottoutilizzazione di via Buzzati (“panoramica”) per l'accesso alla città. Nella tavola 2.9

sono schematizzati i volumi alle manovre dei nodi nelle diverse configurazioni di assetto della viabilità.

La problematica di accessibilità appare invece drasticamente ridotta nella rilevazione del 2005, a seguito del completamento dei diversi interventi prospettati (tav. 2.8 e tab. 2.7). Il contributo dell'alleggerimento della domanda di accesso al ponte, unitamente alla maggior capacità dell'approccio di via Monte Grappa, ha portato nella direzione degli obiettivi ricercati.

	Lunghezza massima (m)	Tempo accodamento (min)
Dicembre 2003	1.600	10
Ottobre 2004	2.300	16
Febbraio 2005	470	2

Tab. 2.7 – Confronto dei tempi e delle lunghezze di accodamento nei diversi assetti

INSERIRE TAVOLA 2.5 – CODE A DICEMBRE 2003

INSERIRE TAVOLA 2.6 – CODE A OTTOBRE 2004

INSERIRE TAVOLA 2.7 – CODE A FEBBRAIO 2005

INSERIRE TAVOLA 2.8 – CONFRONTO CODE A DICEMBRE 2003 – FEBBRAIO 2003

INSERIRE TAVOLA 2.9 – SINTESI DEI VOLUMI ALLE MANOVRE