



COMUNE DI BELLUNO

PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO

SISTEMA DELLA MOBILITÀ

RELAZIONE

Luglio 2005



COMUNE DI BELLUNO
Settore polizia municipale
Servizio mobilità

Responsabile del procedimento
dott. ing. Anna Ribul Olzer



Il Presidente
dott. ing. Ugo De Lorenzo Smit
Coordinamento
dott. ing. Andrea Calzavara

Consulenza generale
dott. ing. Luca Della Lucia

con
dott. ing. Grazioso Piazza
C.D.M. Engineering

INDICE

1.	PREMESSA.....	1
1.1.	<i>Le aspettative dell'amministrazione comunale</i>	<i>1</i>
1.2.	<i>Altre condizioni al contorno e la viabilità sovracomunale</i>	<i>1</i>
1.3.	<i>Le indagini.....</i>	<i>3</i>
2.	ELEMENTI DI ANALISI FUNZIONALE DELLA RETE VIARIA	4
2.1.	<i>Rilievo dei volumi di traffico ai nodi</i>	<i>4</i>
2.1.1	<i>Obiettivi e modalità di esecuzione dei conteggi</i>	<i>4</i>
2.1.2	<i>Rilevazione degli accodamenti.....</i>	<i>5</i>
2.1.3	<i>Sintesi dei risultati.....</i>	<i>7</i>
2.2.	<i>Rilievo dei volumi di traffico al cordone</i>	<i>8</i>
2.2.1	<i>Esecuzione delle interviste</i>	<i>8</i>
2.2.2	<i>Sintesi generale</i>	<i>8</i>
2.2.3	<i>Caratteristiche dell'utenza intercettata</i>	<i>10</i>
2.3.	<i>La criticità del ponte della Vittoria.....</i>	<i>17</i>
2.3.1	<i>Descrizione della situazione al 2003.....</i>	<i>17</i>
2.3.2	<i>Evoluzione delle indagini e risultati.....</i>	<i>18</i>
3.	CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE STRADE	25
3.1.	<i>Aspetti generali</i>	<i>25</i>
3.2.	<i>Criteri generali per la classificazione.....</i>	<i>25</i>
3.3.	<i>Tipologie e classi previste</i>	<i>29</i>
3.4.	<i>Alcune considerazioni sull'applicazione del nuovo Codice della Strada e le direttive ministeriali.....</i>	<i>30</i>
3.4.1	<i>Le categorie previste dal codice per le strade urbane.....</i>	<i>30</i>
3.5.	<i>La gestione della sosta lungo la viabilità principale</i>	<i>32</i>
3.6.	<i>Moderazione delle velocità.....</i>	<i>33</i>
3.7.	<i>Il tema delle rotatorie</i>	<i>38</i>
4.	LA SICUREZZA STRADALE: ANALISI DELL'INCIDENTALITÀ 2000-2003	40
4.1.	<i>Metodologia di indagine</i>	<i>40</i>
4.1.1	<i>Acquisizione dei dati.....</i>	<i>40</i>
4.1.2	<i>Confronto tra le fonti di dati</i>	<i>41</i>
4.1.3	<i>Considerazioni sulla base-dati utilizzata.....</i>	<i>43</i>
4.2.	<i>Presentazione dei risultati</i>	<i>44</i>
4.2.1	<i>Distribuzione temporale degli incidenti.....</i>	<i>44</i>
4.2.2	<i>Ripartizione degli incidenti per organo rilevatore.....</i>	<i>45</i>
4.2.3	<i>Ripartizione degli incidenti per condizioni del fondo stradale</i>	<i>46</i>
4.2.4	<i>Ripartizione degli incidenti per dinamica e ambito</i>	<i>46</i>
4.2.5	<i>Ripartizione degli incidenti per sesso ed età dei conducenti</i>	<i>47</i>
4.2.6	<i>Ripartizione degli incidenti per tipo di veicolo coinvolto.....</i>	<i>47</i>
4.3.	<i>Localizzazione degli incidenti</i>	<i>48</i>

5.	TRASPORTO PUBBLICO LOCALE	54
5.1.	<i>Attività di Mobility Management.....</i>	<i>61</i>
6.	CICLABILITÀ	62
6.1.	<i>Il Piano generale della rete ciclabile</i>	<i>62</i>
6.2.	<i>Prossime fasi attuative</i>	<i>62</i>
6.3.	<i>Attuazione in rapporto alla classificazione funzionale.....</i>	<i>65</i>
7.	SICUREZZA STRADALE: PROPOSTE DI INTERVENTO.....	70
7.1.	<i>Interventi di messa in sicurezza ai nodi</i>	<i>70</i>
7.1.1	<i>Intersezione via Miari – via Sarajevo</i>	<i>70</i>
7.1.2	<i>Intersezione vie Lungardo – dei Dendrofori - Sarajevo.....</i>	<i>71</i>
7.1.3	<i>Intersezione vie S. da Cusighe - San Biagio – Vittorio Veneto</i>	<i>74</i>
7.1.4	<i>Intersezione via Miari – via Montegrappa - Ponte della Vittoria.....</i>	<i>76</i>
7.1.5	<i>Intersezione via Europa – Ospedale Civile.....</i>	<i>77</i>
7.1.6	<i>Intersezione vie Mameli, Sala, Cusighe, di Foro</i>	<i>79</i>
7.1.7	<i>Intersezione vie Prade – Dendrofori</i>	<i>81</i>
7.1.8	<i>Piazzale Marconi</i>	<i>82</i>
7.2.	<i>Proposte di intervento sulla viabilità principale (tronchi).....</i>	<i>83</i>
7.2.1	<i>Via Feltre.....</i>	<i>83</i>
7.2.2	<i>Via Vittorio Veneto.....</i>	<i>86</i>
7.2.3	<i>Via Tiziano Vecellio – Via Caduti 14 settembre 1944 (SS 50)</i>	<i>89</i>
7.3.	<i>Proposte di intervento sulla viabilità dei quartieri</i>	<i>94</i>
7.3.1	<i>Fisterre-Cavarzano</i>	<i>94</i>
7.3.2	<i>Ponte Nuovo sponda sinistra</i>	<i>96</i>
7.3.3	<i>Bivio Sois ex statale Agordina.</i>	<i>97</i>
7.3.4	<i>Castion incrocio su via Pian delle Feste</i>	<i>98</i>
8.	LA COSTRUZIONE DEL MODELLO DI RAPPRESENTAZIONE DELLA MOBILITÀ COMUNALE	100
8.1.	<i>La matrice della mobilità comunale</i>	<i>100</i>
8.2.	<i>Il modello della rete</i>	<i>101</i>
8.2.1	<i>Criteri di costruzione.....</i>	<i>101</i>
8.3.	<i>Verifica di calibrazione.....</i>	<i>104</i>
	APPENDICE A – VOLUMI DELLE MANOVRE AI NODI DELLA RETE	106
	APPENDICE B – SCHEDE ANALISI INCIDENTALITÀ 2000-2003	116

ALLEGATO 1, TAVOLA – SPOSTAMENTI ORIGINATI E ATTRATTI DALLE ZONE DI AGGREGAZIONE, VISTA GLOBALE

ALLEGATO 2, TAVOLA – SPOSTAMENTI ORIGINATI E ATTRATTI DALLE ZONE DI AGGREGAZIONE, DETTAGLIO AREA CENTRALE

ALLEGATO 3, TAVOLA – ASSEGNAZIONE DEI VEICOLI ALLA RETE NELLO SCENARIO ATTUALE, VISTA GLOBALE

ALLEGATO 4, TAVOLA – ASSEGNAZIONE DEI VEICOLI ALLA RETE NELLO SCENARIO ATTUALE, DETTAGLIO AREA CENTRALE

ELENCO MATERIALI ED ELABORATI PRELIMINARI ALLA REDAZIONE DEL PGTU

Sistema della Mobilità

1. Parte A – Sistema della Mobilità, RAPPORTO INDAGINI PRELIMINARI, Aprile 2004
2. ASPETTI FUNZIONALI DELLA RETE VIARIA, RAPPORTO DI ANALISI (Relazione), Dicembre 2004
3. ASPETTI FUNZIONALI DELLA RETE VIARIA, RAPPORTO DI ANALISI (Allegati), Dicembre 2004
4. INCIDENTALITÀ DELLA RETE VIARIA anni 2000-2003, RAPPORTO DI ANALISI (Relazione), Dicembre 2004
5. INCIDENTALITÀ DELLA RETE VIARIA anni 2000-2003, RAPPORTO DI ANALISI (Allegati), Dicembre 2004
6. INCIDENTALITÀ DELLA RETE VIARIA, SCHEDE DI INTERVENTO PER LA SOLUZIONE DI PUNTI NERI DELLA VIABILITÀ, Aprile 2005
7. INDAGINI SULLA MOBILITÀ AL CORDONE E COSTRUZIONE DEL MODELLO DI RAPPRESENTAZIONE DELLA MOBILITÀ COMUNALE, Relazione, Aprile 2005
8. INDAGINI SULLA MOBILITÀ AL CORDONE E COSTRUZIONE DEL MODELLO DI RAPPRESENTAZIONE DELLA MOBILITÀ COMUNALE, Elaborati, Aprile 2005

Sistema della Sosta

1. Parte B – Sistema della Sosta, RAPPORTO INDAGINI PRELIMINARI, Aprile 2004
2. RILIEVO DELLA SOSTA – maggio 2004, RAPPORTO DI ANALISI (Relazione), Settembre 2004
3. RILIEVO DELLA SOSTA – maggio 2004, RAPPORTO DI ANALISI (Allegati), Settembre 2004
4. RILIEVO DELLA SOSTA – maggio 2004, RAPPORTO DI ANALISI (Tavole), Settembre 2004
5. RILIEVO DELLA SOSTA NELLE FRAZIONI, RAPPORTO DI ANALISI (Relazione), Aprile 2005
6. RILIEVO DELLA SOSTA NELLE FRAZIONI, RAPPORTO DI ANALISI (Allegati), Aprile 2005

1. PREMESSA

Il piano del traffico è uno strumento di governo della mobilità introdotto dal nuovo codice della strada che con l'art. 36 ne dispone l'obbligatorietà per tutti i comuni con più di 30.000 abitanti.

Al di là dell'obbligo formale della sua elaborazione, si ritiene che uno strumento di questo tipo possa costituire un'occasione per la razionalizzazione ed il coordinamento degli interventi in un settore così delicato come quello del traffico e della mobilità.

Conformemente a quanto disposto dal codice della strada e dalle direttive ministeriali il PGTU di Belluno è stato elaborato con lo scopo di identificare le azioni praticabili nel breve periodo (secondo un orizzonte temporale biennale) e con lo scopo di offrire un quadro informativo di riferimento adeguato alla valutazione degli obiettivi e la verifica dei risultati. Per quest'ultima ragione il piano è corredato da diverse attività di indagine e rappresentazione sui principali aspetti pertinenti l'assetto della viabilità, la ricostruzione dei volumi di traffico, la dinamica della mobilità, l'evoluzione dell'incidentalità, la regolamentazione e l'uso della sosta.

1.1. Le aspettative dell'amministrazione comunale

Nella elaborazione del piano si sono considerate le indicazioni formulate dall'amministrazione attraverso comunicazioni informali e specifici documenti di indirizzo. In particolare si è fatto riferimento al documento adottato dal consiglio comunale nel 2003 che ha definito i principali aspetti ritenuti prioritari.

Altri riferimenti importanti sono costituiti dalla raccolta di istanze nei diversi incontri avuti con le realtà locali (es. i quartieri) e contributi specifici di organizzazioni di rappresentanza come nel caso dei commercianti dell'area centrale.

Il consiglio comunale nella seduta del 26 giugno 2003 identificava gli indirizzi generali e gli obiettivi cui il Piano del Traffico doveva attenersi. In particolare il documento di indirizzi evidenziava:

1. la necessità di affermare la priorità dei temi della qualità e della valorizzazione urbanistica ed ambientale (punto a);
2. attenzione alle componenti di mobilità costituite da anziani, pedoni, bambini per recuperare un aspetto di accoglienza dell'ambito urbano (punto b);
3. attenzione alle modalità di regolazione degli spazi esistenti ed in particolare del sistema dello stazionamento (sistema dei parcheggi) (punto c);
4. contenimento dei fenomeni di inquinamento acustico ed atmosferico (punto d);

Il documento di indirizzo inoltre specificava l'esplicita richiesta di impostare il piano in modo da consentire una valutazione degli esiti degli interventi attuati. Per questa ragione il piano ha riservato notevoli risorse alla realizzazione di numerose indagini per la ricostruzione di un quadro conoscitivo di tipo qualitativo e quantitativo sui fenomeni di.

1.2. Altre condizioni al contorno e la viabilità sovracomunale

Come abbiamo già precisato il PGTU si occupa in particolare degli interventi attuabili nel breve periodo, tuttavia il piano non può prescindere da alcune "condizioni al contorno", che vincolano gli scenari evolutivi del sistema infrastrutturale cittadino nel prossimo futuro. Sono di particolare rilevanza alcuni interventi infrastrutturali previsti dagli strumenti di programmazione urbanistica:

1. la nuova strada Veneggia sviluppata a nord dell'attuale tracciato della S.S.50;

2. il lotto del progetto denominato FIO2 che dovrà collegare direttamente la Via Dendrofori con la viabilità a nord della ferrovia, eliminando il passaggio a livello;
3. il potenziamento della viabilità in sinistra Piave prevista in accordo con la provincia (nuova rotatoria Ponte Dolomiti).

Le previsioni di questi progetti sono state considerate nelle diverse fasi di elaborazione del piano ed in particolare nelle attività di riclassificazione funzionale della viabilità e di sistemazioni dei nodi (interventi di attuazione delle rotatorie).

Gli interventi a valenza sovracomunale riferiti agli ultimi due punti del precedente elenco riguardano stralci funzionali, da realizzare all'interno dell'orizzonte temporale di valenza del PGTU, di opere di più vasta portata.

a) Adeguamento della SP 1 e superstrada della "Valbelluna"

Gli interventi di adeguamento della SP n.1 nel territorio comunale della città di Belluno fanno parte del progetto di grande viabilità denominato "Superstrada della Valbelluna", da lungo tempo oggetto di discussione con l'obiettivo di ricostituire un asse centrale che costituisca un buon raccordo tra il sistema autostradale ad est e le altre direttrici viarie costituite dalle SS 50, SS 348, SP 1bis.

Il tratto di maggior interesse per la città di Belluno riguarda il tracciato che dopo Sedico attraversa il Piave in una zona prossima agli abitati di S. Fermo e Visome e da qui si estende a sud di Belluno. Una volta raggiunto il territorio comunale di Ponte nelle Alpi, si collega al casello autostradale tramite un percorso in galleria.

L'intero asse vuole dare risposta ai movimenti di lunga percorrenza che rivestono un ruolo importante in particolare per la mobilità turistica, la quale si somma al fitto insieme di spostamenti a medio raggio tipici della mobilità di carattere più locale. Le caratteristiche del tracciato prevedono una velocità di progetto compresa fra 60 km/h e 100 km/h, l'assenza di intersezioni a raso e di accessi privati.

Lo stralcio di attuazione previsto all'interno dell'orizzonte progettuale del PGTU, riguarda in particolare la realizzazione della rotatoria di connessione tra la SP 1 e il ponte Dolomiti, con le predisposizioni per accogliere in tempi successivi il tracciato proveniente dalla prevista galleria del Col Cavalier, identificato come soluzione per la mobilità di attraversamento del tratto urbano della stessa SP 1 ed in particolare della criticità di via Miari, penalizzata dalla curva a gomito all'altezza del ponte della Vittoria e gravata dalla situazione di allarme per potenziali frane.

La nuova rotatoria sarà realizzata grazie all'accordo tra il Comune, la Provincia di Belluno e Veneto Strade, confermando la regolamentazione a rotatoria già oggi sperimentata, attuata tuttavia con un impianto di dimensioni notevolmente superiori. La maggiore dimensione è in parte giustificata proprio dall'esigenza di dover garantire una futura connessione con il nuovo tracciato viario, da realizzare su due livelli sfalsati.

Trattandosi di un intervento puntuale, l'adeguamento della nuova intersezione non fa prevedere, nel breve periodo, effetti significativi sulla struttura della mobilità che interessa il comune di Belluno, sia essa di scambio o di solo attraversamento.

b) Interventi di collegamento della SR 203 (progetti ex ambito "FIO 2")

L'intervento complessivo riguarda il collegamento tra la SR 203 "Agordina" e l'intersezione tra via Prade e via dei Dendrofori, da dove è possibile raccordarsi alla rete principale urbana rappresentata dalla SP 1 e dalla SS 50. L'iniziativa originariamente promossa dal comune di Belluno, in qualità di soggetto attuatore, è ora ricompresa nel Piano Triennale di interventi della Regione Veneto, la cui competenza è pertanto di Veneto Strade spa. La progettazione attualmente in corso riguarda il primo stralcio operativo, che dall'intersezione tra le vie Prade, Feltre e dei Dendrofori, interessa l'attraversamento (con sottopassaggio) di Viale Europa e della linea ferroviaria Calalzo - Montebelluna fino al collegamento con le vie Mier e Marchesi.

L'obiettivo dell'intervento complessivo è quello di definire un nuovo collegamento a servizio della mobilità pendolare e turistica diretta e proveniente dalla vallata Agordina,

riducendo le criticità dell'attuale connessione con l'incrocio della "Cerva" (vie Medaglie d'oro, Internati e Deportati, Col di Lana e Fantuzzi) e configurando un asse maggiormente percepibile all'interno della gerarchizzazione generale della rete.

Gli effetti del primo stralcio funzionale saranno di tipo prevalentemente locale non attuandosi ancora la connessione alla SR "Agordina". Particolare attenzione è da riservare alla configurazione funzionale dell'incrocio Prade, Feltre, Dendrofori.

L'intento progettuale ricerca l'efficienza nella percorribilità del tracciato, eliminando i punti di principale conflitto, tra cui certamente ricade l'intersezione con la SS. 50. La struttura del contesto urbanizzato e la presenza della linea ferroviaria hanno portato ad ipotizzare una soluzione su due livelli non direttamente connessi, ove la relazione con la SS 50 è realizzata in modo indiretto attraverso l'intersezione con via San Gervasio.

L'intervento progettuale comporta pertanto un abbassamento dell'intersezione tra le vie Prade e Dendrofori, tale da consentire un più agevole attacco del sottopassaggio. Nella stessa intersezione viene confermato l'attuale assetto a rotonda che sarà oggetto di una ricalibrazione dimensionale. Una seconda rotonda è localizzata all'altro lato del sottopassaggio per la connessione con la viabilità esistente, in particolare via Marchesi, ma resa comunicante anche con le vie Mier e San Gervasio.

1.3. Le indagini

L'elaborazione del PGTU di Belluno si è accompagnata alla realizzazione di numerose campagne di indagine che hanno consentito di arricchire le proposte progettuali con numerosi elementi di valutazione qualitativa e quantitativa sui fenomeni da governare e che, attraverso un'analisi prima-dopo, consentiranno una verifica oggettiva degli esiti degli interventi che saranno attuati.

1. Un primo gruppo di indagini ha consentito di prevedere e documentare gli esiti di una serie di interventi attuati durante l'elaborazione del piano, che hanno interessato il sistema della viabilità di accesso alla città dalla sinistra Piave. Le indagini hanno consentito la stima di volumi e tempi di percorrenza connessi a diverse ipotesi di regolazione della circolazione nel settore tra i due accessi alla città, rappresentati dal ponte della Vittoria e dal ponte Dolomiti (l'attività è riassunta nel cap. 2).

2. Uno specifico gruppo di rilevazioni ha documentato i volumi di traffico distribuiti dai principali incroci della rete. Questi dati sono stati utilizzati per la calibrazione del modello generale del traffico e per la verifica delle proposte di intervento e razionalizzazione dei nodi, in particolare per gli studi di fattibilità del riassetto a rotonda (cfr. cap. 7).

3. Un'attività importante ha riguardato la classificazione e la rappresentazione cartografica di più di mille incidenti stradali registrati dalle forze dell'ordine (vigili, carabinieri e polizia stradale) nel triennio 2000-2003 (cfr. cap. 4). L'analisi ha consentito di identificare gli ambiti di intervento prioritari per la sicurezza. Le forze dell'ordine hanno già dichiarato la netta riduzione dell'incidentalità nei nodi dove sono state implementate le rotonde sperimentali del ponte Dolomiti, Lungardo, Ospedale, Cusighe, Prade/Dendrofori.

4. È stata realizzata un'indagine di tipo cordonale sulle cinque direttrici di accesso alla città. L'indagine ha riguardato l'intervista di un campione significativo di utenti in accesso alla città ed è stata finalizzata alla ricostruzione del sistema delle relazioni della città con l'esterno, oltre alla stima delle componenti di attraversamento (cap. 2).

5. Uno specifico gruppo di indagini ha consentito al ricostruzione delle caratteristiche della offerta/domanda di sosta nell'area centrale. Per ogni zona di sosta è stato possibile rilevare il numero di posti offerti e il numero e tipo degli attuali utenti. I risultati sono stati determinanti per l'individuazione delle possibili strategie di regolamentazione del sistema dei parcheggi (cfr. relazione specifica).

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.

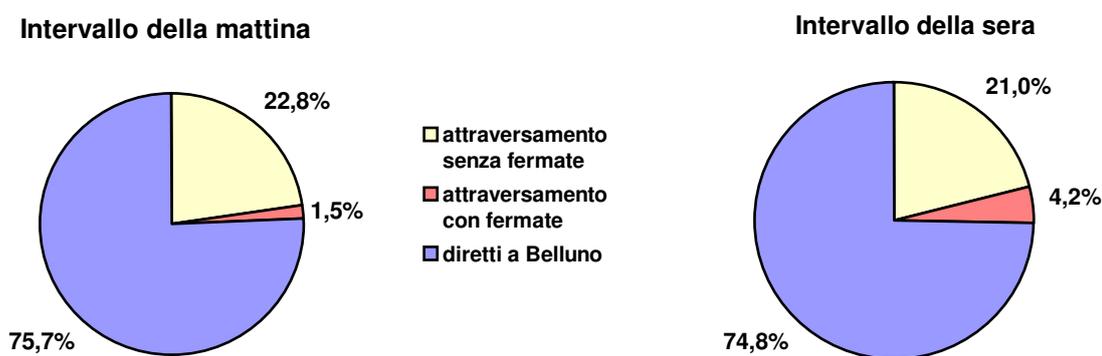


Fig. 2.1 – Quantificazione globale delle relazioni in attraversamento e dirette a Belluno.

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.

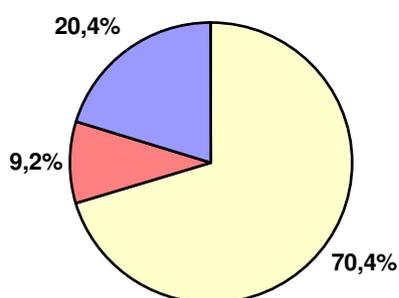
Il rapporto tra la componente sistematica degli spostamenti, identificabile con gli utenti che sono in viaggio per recarsi a scuola o al lavoro, ed il totale della mobilità intercettata è un parametro utilizzato nella costruzione della matrice della mobilità cittadina, esposta in maggior dettaglio in 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)

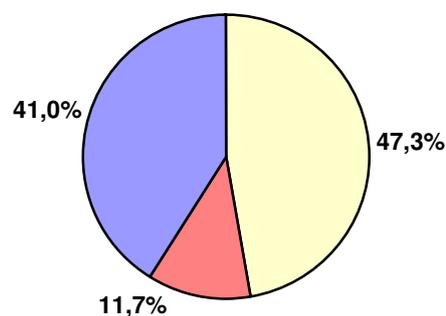


Fig. 2.2 – Distribuzione globale dei motivi dello spostamento degli utenti nelle ore di punta del traffico.

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.

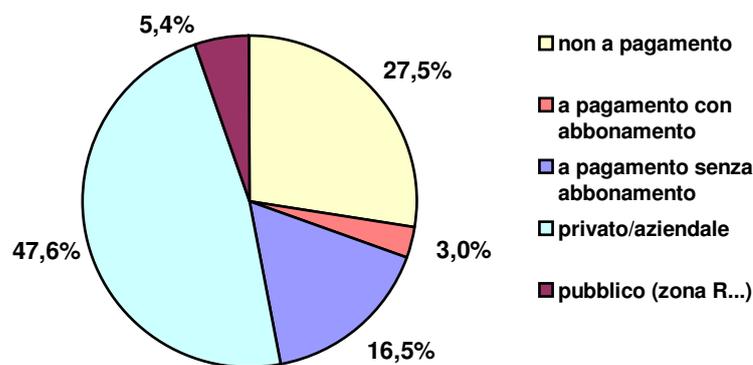


Fig. 2.3 – Rappresentazione grafica degli intenti sulla scelta degli spazi per la sosta, per regolamentazione.

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.

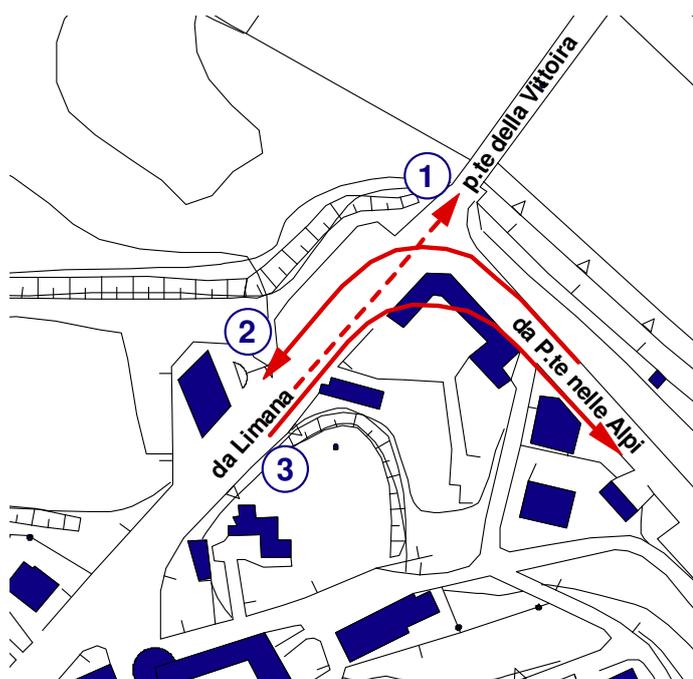


Fig. 2.4 - Schema delle interferenze al nodo tra via Miari e il p.te della Vittoria.

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

3. CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE STRADE

3.1. Aspetti generali

La classificazione funzionale della viabilità rappresenta uno dei più importanti strumenti per la gestione della rete viaria che consente di perseguire le migliori condizioni funzionali e di sicurezza. Gli obiettivi della classificazione, secondo i criteri previsti dal codice della strada del 1992 e indicati dalla direttiva ministeriale 77/95 sui Piani Urbani del Traffico, riguardano il miglioramento delle condizioni di coesistenza delle diverse componenti di mobilità che utilizzano l'infrastruttura stradale.

I livelli più elevati di conflitto potenziale si presentano laddove si verifica la compresenza di diverse componenti non omogenee e con differenziale di velocità elevato (ad esempio traffico di scorrimento e flussi pedonali o ciclabili).

Tema della classificazione è quello di identificare delle "regole" tali da indurre, per i diversi tipi di utenti, comportamenti adeguati a contenere le situazioni di insicurezza e/o di disagio.

La classificazione funzionale della rete viaria opera secondo una prospettiva di rete (in base alla quale ogni livello funzionale costituisce una maglia continua) e di identificazione e caratterizzazione locale, infatti la configurazione della viabilità dovrebbe agevolare una chiara percezione nell'utente sul tipo di strada che sta utilizzando.

In generale i criteri di riferimento utilizzabili nella classificazione funzionale riguardano due tipi di approccio:

1. il criterio della separazione delle componenti, attuato sulla base di una specializzazione degli spazi (es. corsie riservate, piste ciclabili, percorsi pedonali, spazi specifici per la sosta,...);
2. il criterio della gestione della promiscuità, attuato attraverso il controllo-riduzione dei differenziali delle velocità (es. provvedimenti di moderazione del traffico).

L'operazione di classificazione si pone pertanto l'obiettivo di individuare gli elementi viari sui quali sarà prevalente l'utilizzazione del criterio della separazione delle componenti (es. viabilità sulla quale è necessario garantire prestazioni elevate rispetto al traffico veicolare) ed elementi viari dove è più opportuna l'applicazione del criterio della promiscuità (viabilità dove le componenti lente e le funzioni locali sono ineliminabili e/o da salvaguardare) come nella maggior parte della viabilità di quartiere e locale dove è necessario offrire migliori condizioni ambientali e di sicurezza per le componenti più deboli.

La *Classificazione funzionale* della viabilità ha riguardato la ricognizione delle caratteristiche tecniche e funzionali degli elementi della rete cittadina, verificandone l'assetto organizzativo ed operando una riclassificazione di ciascun elemento in ragione delle caratteristiche funzionali, urbanistiche ed ambientali. Su questa base sono proposte delle misure di carattere tecnico ed organizzativo finalizzate a rafforzare gli specifici ruoli in considerazione delle diverse componenti di traffico da privilegiare (es. le funzioni di scorrimento veicolare piuttosto che le funzioni locali e di quartiere).

All'interno della rete "classificata" il PGTU propone dei progetti specifici di intervento orientati alla riqualificazione funzionale ed al rafforzamento degli elementi che favoriscano adeguati comportamenti da parte dei diversi tipi di utenza.

3.2. Criteri generali per la classificazione

Alla luce di queste considerazioni è possibile delineare i criteri generali adottati nella proposta di classificazione della viabilità:

- È opportuno differenziare il ruolo da assegnare alle diverse strade in modo che risultino più chiare le regole che devono governare le diverse componenti di mobilità.

In alcune strade sarà privilegiata la funzione dello scorrimento veicolare, in altre strade sarà affermata la priorità (assoluta o relativa) delle componenti di traffico ciclo-pedonale, della sosta e/o del trasporto pubblico.

- La gerarchizzazione funzionale va attuata sulla base di criteri di omogeneità in termini di prestazioni e di funzioni, identificando alcune, poche regole chiare.
- Alle regole scritte (limiti di velocità ed altre regolamentazioni) occorre accompagnare regole "ambientali" che favoriscano una corretta percezione ed interpretazione della natura dei diversi spazi stradali, siano essi a prevalente vocazione pedonale o finalizzati allo scorrimento veicolare. Fanno parte di queste regole le scelte relative ad aspetti geometrici (larghezza delle corsie e raggi di curvatura) ed a diversi aspetti di disegno degli elementi (uso del verde e dei materiali delle superfici stradali).
- Il criterio generale per la classificazione funzionale, indicato nelle direttive ministeriali, si basa sul principio della separazione delle diverse componenti di mobilità. Detta separazione si rende maggiormente necessaria dove i differenziali di velocità delle componenti di traffico sono più elevati. Da questo criterio generale scaturiscono ad esempio le indicazioni di eliminare la sosta laterale sulle strade principali o di attrezzare gli attraversamenti pedonali sulle stesse strade principali. Anche la prescrizione di vietare la circolazione a biciclette e motorini sulle strade urbane con limite di velocità superiore ai 50 km/h discende dallo stesso criterio.
- Un altro criterio possibile, proposto ed attuato in molte città europee, riguarda la riduzione dei conflitti attraverso la riduzione dei differenziali di velocità. La riduzione delle velocità attraverso interventi di moderazione del traffico rende possibile l'obiettivo di mantenere la promiscuità in condizioni accettabili di sicurezza (interventi di moderazione del traffico e zone 30). Ovviamente questo criterio è proposto sulle strade dove è accettabile una circolazione a velocità moderata e dove è più intensa la frequentazione da parte delle componenti deboli, oppure dove non sia possibile od opportuno realizzare delle separazioni nette fra i diversi tipi di flusso.

INSERIRE TAVOLA 3.1 – CLASSIFICAZIONE AREA COMPLETA

INSERIRE TAVOLA 3.2 – CLASSIFICAZIONE AREA CENTRALE

3.3. Tipologie e classi previste

Le tipologie e le classi di viabilità individuate per la rete di Belluno considerano le indicazioni e le tipologie proposte dalla normativa insieme all'esigenza di contenere il numero di casi di riferimento.

Le caratteristiche specifiche della viabilità della città di Belluno portano a escludere alcune classi di viabilità tipiche delle grandi città ancorché previste dalla normativa (es le autostrade urbane e le strade di scorrimento) ed utilizzare le seguenti classi o categorie funzionali.

ambito urbano (centro abitato)	tipo di funzione prevalente	separazione componenti mobilità specializzazione degli spazi	promiscuità e moderazione traffico
strada interquartiere	strada con funzione di collegamento principale alla scala cittadina	elevata (punti di conflitto attrezzati)	bassa (solo eccezionalmente in ambiti ben identificabili)
strada di quartiere	asse principale nell'ambito del quartiere	media (punti di conflitto attrezzati)	media (ambiti sensibili ben identificati)
strada interzonale	funzione prevalentemente locale ammessa circolazione dei Bus	bassa	alta
strada locale	funzione esclusivamente locale non ammessa circolazione dei Bus	bassa	alta

ambito extraurbano (fuori centro abitato)	tipo di funzione prevalente	separazione componenti mobilità specializzazione degli spazi	promiscuità e moderazione traffico
strada extraurbana principale	strada con funzione di collegamento principale alla scala territoriale	media	bassa (solo eccezionalmente in ambiti ben identificabili)
strada extraurbana secondaria	strada con funzione di collegamento secondario alla scala territoriale	bassa	media

Lo schema di Fig. 3.1 indica il criterio generale adottato nell'attribuzione delle classi ai diversi elementi della rete. In particolare si nota che la gerarchizzazione della rete avviene attraverso la distinzione di diversi livelli funzionali, accompagnandola dall'individuazione di ambiti specifici (definibili come *zone sensibili*) caratterizzati dalla necessità di attuare misure di compensazione localizzate a livello puntuale (punti singolari) od a livello di tratta (es. attraversamento di una zona particolare).

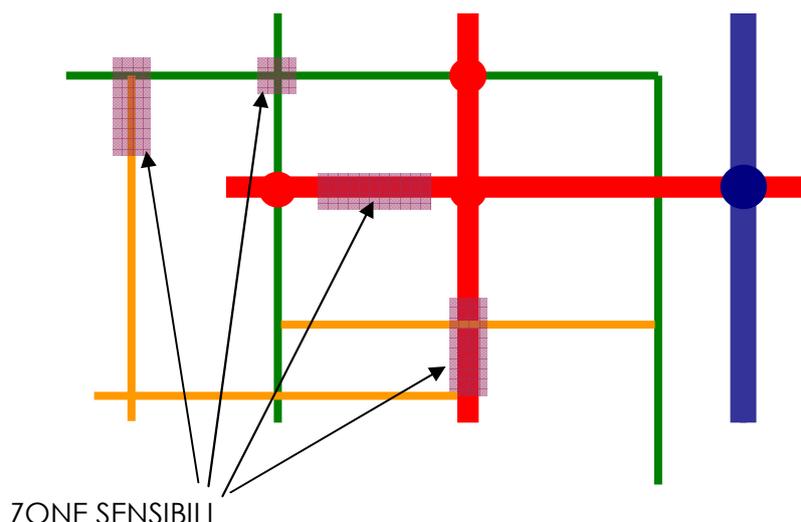


Fig. 3.1 – Criteri della classificazione funzionale

L'attribuzione delle diverse classi ai diversi elementi della rete è indicata nella tavole allegate (Tavv. 3.1 e 3.2).

3.4. Alcune considerazioni sull'applicazione del nuovo Codice della Strada e le direttive ministeriali

3.4.1 Le categorie previste dal codice per le strade urbane

Il PGTU si occupa della riclassificazione delle strade urbane, cioè quelle comprese all'interno del perimetro del "centro abitato", identificabile ai sensi dell'art. 3 del C.d.S..

Il riferimento normativo per la classificazione funzionale della rete viaria è costituito dalla Direttiva Ministeriale per la redazione dei Piani Urbani del Traffico (Dir. Min. LL.PP. n.77/95) e dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (D.M. 5 novembre 2001, S.O. N. 5 della G.U. n. 3 del 04/01/2002).

L'applicazione rigorosa delle categorie previste dalle Direttive Ministeriali e dalle norme DM 5/11/2001 alla viabilità esistente, si rivela assai problematica in quanto, sulla base della situazione in atto, non è sempre possibile creare una precisa corrispondenza con i parametri geometrici e tecnico-funzionali previsti per i diversi tipi di strade. I criteri della direttiva sono prevalentemente orientati alla gerarchizzazione e separazione delle componenti, condizione spesso incompatibile con situazioni in cui occorre gestire condizioni di promiscuità di funzioni. Le maggiori difficoltà per rispondere strettamente alle indicazioni della direttiva avvengono per le strade esistenti attribuite alle classi di strade intermedie (come le "strade interquartiere" e le "strade di quartiere") dove alle varie funzioni previste non corrispondono caratteristiche geometriche corrispondenti alle indicazioni delle direttive. In particolare risulta problematico riscontrare le condizioni per attrezzare tutte le aree di sosta lungo strada con spazi di manovra completamente esterni alle vie di circolazione.

Ovviamente, se da un lato risulterebbe artificioso declassare dette strade al ruolo di strade locali, in quanto si perderebbe la logica organizzativa e funzionale dell'intera rete urbana, d'altro canto risulta improponibile la soppressione generalizzata della sosta lato-strada anche in situazioni dove non è possibile prospettare un'offerta alternativa (sia di parcheggi fuori strada o trasporto pubblico di qualità) e dove possono essere garantite condizioni di sicurezza adeguate.

Le strade interquartiere

Hanno la funzione di collegamento tra i settori della città e rappresentano l'ossatura principale della rete cittadina. La rete interquartiere comprende le cinque direttrici radiali principali: i due rami della Statale 50 in destra Piave, i due rami della SP 1 in sinistra Piave, la direttrice per l'Agordino (SR 204).

Si tratta degli elementi su cui garantire condizioni di massima capacità per il deflusso dei veicoli, mentre la coesistenza delle componenti deboli viene salvaguardata da una buona gestione delle zone di conflitto (marciapiedi, fermate bus, piste ciclabili, attraversamenti pedonali), da attrezzare opportunamente con isole salvagente, semafori, illuminazione, segnaletica. La sosta laterale è ammessa solo dove si può garantire la presenza della zona di manovra fuori dalle vie di corsa. Le strade interquartiere al di fuori dell'ambito di centro abitato si configurano come strade *extraurbane principali*.

Le strade di quartiere

Hanno la funzione di collegare settori dello stesso quartiere e/o quartieri limitrofi, oltre a rappresentare spesso l'asse viario principale di riferimento del quartiere.

Presentano quasi sempre una condizione di coesistenza di molte funzioni che determinano veri e propri assi di "centralità urbana". Quasi sempre si riscontra la presenza di sosta a lato della strada che è direttamente connessa alle attività prospicienti la via. Esempi tipici sono le vie come Via Feltre, Via Vittorio Veneto, Viale Giovanni Paolo I°.

La sosta laterale è talora ineliminabile e tuttavia è raro il caso in cui sia fattibile la realizzazione della corsia di manovra. In questi casi occorre agire sul controllo della velocità per migliorare i livelli di sicurezza, ammettendo un certo livello di promiscuità nelle componenti d'uso della strada. Gli obiettivi del Codice della strada vengono in questo modo perseguiti puntando, invece che sulla selezione e segregazione delle componenti, su un certo livello di promiscuità ammesso dalla riduzione della velocità.

Le strade interzonali

Sono le strade che nell'ambito dei quartieri hanno una funzione interna di collegamento tra le varie zone. Sono ammesse tutte le componenti di mobilità compresa la sosta laterale ed il transito del trasporto pubblico. Si possono considerare come strade locali con la prerogativa di garantire una buona circolazione dei mezzi pesanti (Bus, nettezza urbana, mezzi di soccorso).

Le strade locali

Sono le strade che svolgono la funzione di diretto collegamento tra edifici, per gli spostamenti pedonali e per la parte iniziale e finale degli spostamenti veicolari (ultimi cento metri).

Gli ambiti serviti dalle strade locali si possono identificare con delle "isole ambientali" in quanto delimitate perimetralmente dalla rete viaria principale (isola) e caratterizzati da aspetti urbani (ambientali) meritevoli di una valorizzazione tesa al recupero della vivibilità degli spazi per la mobilità lenta.

Le zone "30" e le Strade Residenziali, le Strade Scolastiche

Nell'ambito della viabilità dei quartieri le situazioni di conflitto e di scarsa discriminazione delle funzioni sono piuttosto frequenti. Il tema della sicurezza delle componenti deboli della strada è considerato dal PGTU quale obiettivo prioritario. In molte città europee dove si è dato particolare risalto al tema della sicurezza è stato possibile verificare l'efficacia di diversi provvedimenti di gestione degli spazi stradali che passano sotto il nome di tecniche di moderazione del traffico (*traffic-calming*). Si tratta di tecniche di configurazione ed attrezzatura dello spazio stradale che hanno lo scopo fondamentale di indurre comportamenti di guida con velocità moderate, migliorando decisamente il funzionamento in condizioni di promiscuità. Si richiedono, in questi casi,

interventi di attenta progettazione dei singoli spazi sulla base delle specifiche condizioni geometriche e funzionali.

Molti *luoghi centrali* dei quartieri (zone di aggregazione sociale, zone commerciali, ambiti scolastici) risultano collocati sulla viabilità principale e soffrono della conflittualità elevata fra funzioni locali e funzioni di scorrimento veicolare. Anche i semplici percorsi frequentati dalle componenti deboli (relazioni casa-scuola, anziani, ecc.) possono essere oggetto di maggiori attenzioni adottando soluzioni più o meno semplici o sofisticate.

Tali accorgimenti consistono nel restringimento della carreggiata, innalzamenti della pavimentazione in continuità con percorsi pedonali (tendenti ad evidenziare funzioni locali frequentate da componenti di mobilità non motorizzata), delimitazioni e disegno dei percorsi pedonali e ciclabili, arredi, soglie e/o rotonde agli "ingressi" delle zone, ecc.

Il piano propone per Belluno l'individuazione all'interno dei quartieri di alcune situazioni suscettibili di essere trattate con provvedimenti di questo tipo (isole ambientali), istituendo per questi ambiti una specifica definizione di *Zone 30, Strade residenziali, Strade scolastiche*, caratterizzate dal funzionamento con classi di velocità veicolare limitate.

Zona a Traffico Limitato (ZTL)

Si tratta di un ambito circoscritto del centro in cui la limitazione dei volumi di traffico è ottenuta attraverso una selezione delle componenti ammesse (residenti ed operatori), ai sensi di quanto previsto dall'art.7 comma 8 del C.d.S.. Gli obiettivi generali in questo caso riguardano l'eliminazione delle componenti di transito e la promozione dell'utilizzazione di mezzi alternativi al veicolo privato.

Zona di Rilevanza Urbanistica (ZRU), Zona R.

Il codice della strada (art.7 commi 8 e 9) prevede l'individuazione delle cosiddette *zone di rilevanza urbanistica*, nelle quali sussistono esigenze e condizioni particolari di traffico. L'identificazione di queste zone, oltre a consentire di attuare la facoltà prevista dal codice di riservare degli spazi di sosta per l'uso riservato ai residenti, consente la specificazione di ambiti di *particolare valenza e sensibilità ambientale*. In questi ambiti, identificati da apposita segnaletica potranno essere attuati specifici provvedimenti di regolamentazione del traffico finalizzati al controllo dell'inquinamento e della qualità ambientale (cfr. art.7 comma 1.b del C.d.S.).

3.5. La gestione della sosta lungo la viabilità principale

La maglia della viabilità principale presenta numerose situazioni di interferenza fra le funzioni di scorrimento e lo stazionamento lato strada.

La direttiva LL.PP. 77/95 prevede per tutte le categorie di strade appartenenti alla maglia primaria (a partire da quelle classificate di quartiere) che la sosta venga vietata ogni qualvolta non sia possibile realizzare fra la carreggiata di marcia e la zona di sosta stessa, una corsia di 3.5 m (valori superiori per stalli disposti non in linea), atta a consentire che le manovre di ingresso e uscita dal parcheggio avvengano in condizioni di sicurezza, al di fuori delle correnti di traffico.

Nella maggior parte dei casi concreti non è possibile, nella viabilità, realizzare un tale corridoio, se non al prezzo di un'inaccettabile riduzione del numero delle corsie della sezione utile allo scorrimento veicolare.

Sembra opportuno fare una prima distinzione fra i casi in cui allo stato attuale la sosta avviene entro la carreggiata utilizzabile per la marcia e quelli in cui essa è totalmente esterna: nel primo la presenza di auto in sosta riduce fisicamente la sezione utilizzabile per lo scorrimento, mentre nel secondo le decisioni sui provvedimenti da adottarsi saranno prese per lo più in base a considerazioni sulla sicurezza dell'eventuale compatibilità fra le due componenti.

Quando il parcheggio costituisce intralcio alla circolazione si rende necessario valutare l'opportunità di soddisfare la domanda di sosta in aree adiacenti (piazzali, strade-parcheggio, viabilità locale). Se ciò non è ritenuto fattibile si può pensare all'eventualità di interdire la sosta solo in determinate fasce orarie, critiche per lo scorrimento.

In tutti i casi in cui la sosta avviene all'esterno della carreggiata è bene valutare in che misura l'assenza della corsia di manovra per la sosta sia motivo di potenziale sinistrosità. A tale proposito ricordiamo che un importante motivo di pericolosità nella promiscuità scorrimento - sosta dipende dalla velocità dei veicoli in marcia, e tale valore è generalmente calmierato dalla presenza delle auto parcheggiate; viceversa nelle strade prive di sosta laterale si osserva spesso un livello medio di velocità (a parità di altre condizioni) più sostenuto: non è quindi sempre scontato che l'eliminazione della sosta favorisca le condizioni di sicurezza del deflusso.

Un possibile indirizzo di intervento riguarda il monitoraggio delle velocità praticate sulla tratta in questione e la loro eventuale moderazione. Dato che l'imposizione di un limite inferiore a quello generalizzato non è generalmente in grado di indurre di per sé una riduzione delle velocità tenute dai conducenti, si rende necessario studiare caso per caso il giusto mix di provvedimenti da adottarsi.

Particolare importanza rivestono interventi sulla geometria e la composizione della piattaforma stradale mirati a marcare più chiaramente lo spazio di marcia, separandolo dai percorsi pedonali e ciclabili e dalle eventuali zone di sosta: sotto il profilo ottico (delimitazione netta delle corsie e loro eventuale restringimento), acustico (pavimentazioni più rugose al di fuori delle corsie) o fisico (golfi di sosta o aiuole). Questi interventi vanno di norma introdotti e testati su alcune tratte, monitorati ed eventualmente riprodotti e ricalibrati.

3.6. Moderazione delle velocità

Margini di miglioramento della funzionalità della rete nell'area urbana centrale sono spesso da ricercarsi in direzioni diverse dall'obiettivo dell'aumento della velocità. Aumentare le velocità non significa sempre diminuire i tempi così come diminuire le velocità di punta non significa aumentare i tempi medi di percorrenza. Ci riferiamo in particolare alla logica della generalizzazione dei sensi unici, praticata negli ultimi decenni.

Molte esperienze europee avanzate (ci si riferisce ai casi di molte città francesi e tedesche che hanno puntato al recupero di qualità degli spazi urbani, quali, ad esempio, Nantes, Friburgo, Chambéry) indicano la notevole efficacia di un approccio al governo della circolazione basato sulla gestione della promiscuità, il cui fondamento consiste nel controllo delle velocità. Le esperienze hanno dimostrato che il contenimento della velocità è solo apparentemente penalizzante per i tempi di percorrenza. A parità di spazio occupato il numero di movimenti (e intrecci fra le diverse componenti che lo utilizzano) aumenta con la riduzione delle velocità ed aumenta la possibilità/probabilità di funzionamento di soluzioni semplici (non si richiede la separazione netta delle componenti e le relative opere infrastrutturali).

In tutte le situazioni in cui la separazione delle componenti, attraverso il criterio di specializzazione degli spazi, non risulta attuabile, si può procedere secondo due criteri:

- si vieta l'accesso ad alcune componenti di traffico;
- si gestisce la condizione di promiscuità.

Molte esperienze europee (e ormai anche molte italiane) hanno messo in evidenza i vantaggi dell'approccio basato sul criterio della promiscuità sostenibile, che consiste nella coesistenza delle diverse componenti di traffico in condizioni di sufficiente sicurezza.

1. Soglie / Porte di ingresso

Rotonde, isole separatrici, vegetazione, portali, segnaletica, illuminazione, soglie pavimentate

2. Trattamento della sede

Riduzione del Modulo delle corsie

Eliminazione dell'effetto-tubo (linee margine discontinue)

Sinuosità delle traiettorie

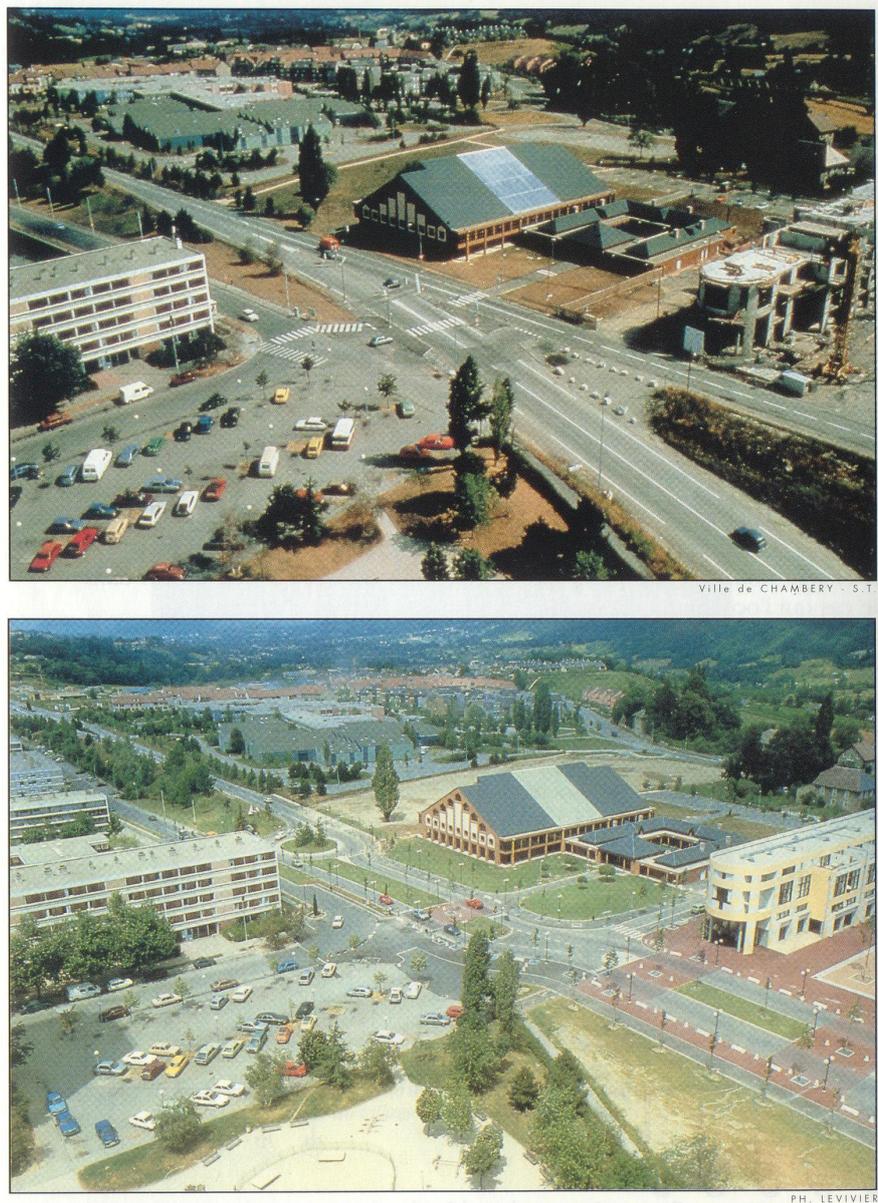
Differenziazione pavimentazioni

Zone 30

3. Attrezzatura punti di conflitto

Attraversamenti pedonali (isole salvagente), incroci

Fig..3.2 - Criteri di trattamento della sede stradale per la promiscuità sostenibile



*Fig. 3.3 - Interventi di riqualificazione della viabilità urbana a Chambéry
(fonte: CETUR)*

La città di Chambéry (F) costituisce un significativo esempio di successo delle tecniche di moderazione del traffico. In dieci anni si è ottenuto un dimezzamento degli incidenti con feriti.

La condizione di coesistenza delle diverse componenti richiede la possibilità di assicurare che i differenziali di velocità rimangano al di sotto di una certa soglia.

Le tecniche attuate per ridurre le velocità dei veicoli sono denominate "traffic-calming" ovvero di "moderazione del traffico".

Le figure descrivono dei casi di trattamento della strada in zone di attraversamento secondo i principi di moderazione del traffico. Come si nota il tipo di interventi, sia il trattamento generale della strada (Fig. 3.4) che di punti singolari (elemento di soglia Fig. 3.5), è finalizzato a ridurre l'effetto filante della prospettiva (rettilineo). In questo modo, come evidenziato dal confronto prima/dopo (coppia di foto) si ottiene di modificare sensibilmente il tipo di comportamento da parte degli utenti, riducendo le velocità e inducendo una maggiore attenzione di guida.

In generale l'obiettivo è quello di ridurre il cosiddetto "effetto tubo" dove la strada si presenta con andamento omogeneo tale da indurre velocità di percorrenza elevate e rendere poco accettabile l'arresto per la precedenza ai pedoni.

Anche nel caso della Fig. 3.6 che illustra un intervento in una zona centrale di una strada di attraversamento di quartiere, si nota come il trattamento della pavimentazione determini una percezione completamente diversa dell'ambito stradale, assegnando una diversa priorità alle componenti di traffico lento (attraversamenti pedonali, movimenti veicolari di accesso laterale,...).



Fig. 3.4 – Brescia, Quartiere Fornaci, intervento di moderazione del traffico (Foto: Luca Della Lucia)



Fig. 3.5 - Esempio di sistemazione per la riduzione della velocità nelle zone di attraversamento (fonte: Certu, Villes Plus Sures Quartiers sans accidents)



Fig. 3.6 – Padova 2004, interventi di moderazione del traffico, riduzione "effetto tubo" (Foto: A. Marescotti)

3.7. Il tema delle rotatorie

L'utilizzo delle rotatorie di piccolo diametro si sta affermando in tutti i paesi europei come un elemento di novità nell'insieme degli strumenti di gestione della viabilità.

In qualche caso, in alcune zone e in alcuni paesi, la pratica di trasformare in rotatorie incroci attrezzati con semaforizzazione o con canalizzazioni a T è così estesa che sembra assumere i connotati di una vera filosofia di intervento. In effetti le prestazioni di questi impianti, quando sono realizzati con i dovuti criteri, risultano sorprendenti per le capacità di smaltimento dei flussi e per la caratteristica fondamentale di controllo delle velocità.

Le piccole rotatorie, più che una filosofia (o addirittura una moda) sono uno strumento da affiancare agli altri strumenti (ad es. il semaforo) che non cessano di avere la loro validità.

Il PGTU di Belluno propone di utilizzare questo strumento in una serie di situazioni dove il controllo delle velocità appare determinante nel recupero di qualità dello spazio urbano, nel recupero di condizioni di sicurezza e, in molti casi, di margini di capacità.

Il piano propone un'introduzione progressiva di sistemazioni a rotatoria in diversi nodi della viabilità principale e di quartiere. La sensibilità del funzionamento agli aspetti comportamentali degli utenti e la necessità di valutare le modalità di integrazione con il sistema generale del traffico, suggeriscono di prevedere una attuazione progressiva degli interventi, accompagnandoli con opportune attività di verifica e messa a punto e con campagne informative.

Le esperienze che dimostrano l'efficacia delle rotatorie di diametro contenuto sono ormai numerose non solo all'estero, ma anche in Italia e anche le prime applicazioni nella città di Belluno hanno dato riscontri positivi sia in termini di capacità di smaltimento del traffico che in termini di sicurezza.

La fig. 3.7 illustra il processo di realizzazione di una rotatoria che prevede la materializzazione per fasi consentendo le opportune messe a punto prima della configurazione definitiva.



Figura 3.7 - Rotatoria di Via Pontevigodarzere a Padova. Diametro 32m. Flusso 3.800 veic/h



Figura 3.9 - Nantes. Realizzazione di una coppia di rotonde di piccole dimensioni (Diametro esterno circa 26m)Fonte. Y. Le Gal



Figura 3.8 – Nantes. Coppia di rotonde in Rue des 50 otages, attuata nell'ambito del progetto tram ligne 1. Progetto Y. Le Gal, I. Rota

4. LA SICUREZZA STRADALE: ANALISI DELL'INCIDENTALITÀ 2000-2003

4.1. Metodologia di indagine

In questo capitolo vengono riassunti i risultati dell'indagine per il censimento degli incidenti stradali sul territorio del Comune di Belluno, condotta in collaborazione con la Polizia Municipale di Belluno, la Polizia Stradale, il Comando dei Carabinieri, oltre agli uffici della Motorizzazione Civile.

Il lavoro ha comportato la creazione di una base-dati con la registrazione degli attributi (caratteristiche temporali, tipo di veicoli coinvolti, localizzazione,...) relativi a circa 1.400 incidenti occorsi negli anni dal 2000 al 2003.

4.1.1 Acquisizione dei dati

La base dati utilizzata per l'analisi dell'incidentalità nel comune di Belluno tra il 2000 e il 2003 è stata prodotta tramite l'acquisizione di dati da tutte le fonti interessate dal fenomeno. In particolare:

- ISTAT: incidenti con feriti degli anni 2000, 2001, 2002 e 2003
- Polizia Municipale: incidenti rilevati negli anni 2002 e 2003
- Carabinieri: incidenti rilevati negli anni 2002 e 2003
- Polizia Stradale: incidenti rilevati negli anni 2002 e 2003
- Motorizzazione Civile: incidenti degli anni 2002 e 2003.

Nel caso dell'ISTAT si sono acquisiti direttamente i database 2000, 2001, 2002 e 2003 relativi alla statistica ufficiale degli incidenti con danni alle persone.

Nel caso degli altri soggetti i dati sono stati acquisiti, con la collaborazione del personale dell'ente, sulla base dell'analisi dei singoli "rapporti d'incidente", registrando su una specifica base-dati gli attributi utili per l'analisi dell'incidentalità.

L'utilizzo di queste fonti ha comportato il fatto che per i primi due anni siano disponibili solo incidenti con feriti (all'ISTAT infatti non vengono trasmessi gli incidenti con danni solo alle cose), mentre nel 2002 e nel 2003 sono stati acquisiti tutti gli incidenti rilevati (con o senza feriti).

Nella tabella seguente sono riportati, per singolo soggetto, il numero di registrazioni con informazioni sugli incidenti nel comune di Belluno.

Si tratta di 2.012 registrazioni corrispondenti a 1.386 eventi dei quali 1.131 con danni alle persone.

	Anno				Totale
	2000	2001	2002	2003	
ISTAT:	336	336	265	169	1.106
con morti + feriti	336	336	265	169	1.106
Polizia Municipale:	-	-	76	62	138
con morti + feriti	-	-	43	20	63
solo danni	-	-	33	42	75
Carabinieri:	-	-	131	74	205
con morti + feriti	-	-	79	43	122
solo danni	-	-	52	31	83
Polizia Stradale:	-	-	172	151	323
con morti + feriti	-	-	120	98	218
solo danni	-	-	52	53	105
Motorizzazione Civile:	-	-	147	93	240
con morti + feriti	-	-	147	88	235
solo danni	-	-	0	5	5

Tab. 4.1 – Fonti dati incidentalità: numero registrazioni per ente

4.1.2 *Confronto tra le fonti di dati*

Le fonti di dati utilizzate nella presente analisi e descritte nel paragrafo precedente possono essere divise in tre gruppi a seconda delle competenze dei soggetti fornitori di dati:

- organo statistico: ISTAT
- organi rilevatori: Polizia Municipale, Carabinieri, Polizia Stradale
- organo sanzionatorio: Motorizzazione Civile

Allo stato attuale la statistica ufficiale degli incidenti (statistica ISTAT) presenta la controindicazione di fornire i dati ufficiali con consistente ritardo e di non essere concepita per l'analisi tecnica del fenomeno, in particolare risultando carenti le attribuzioni relative alla localizzazione degli eventi.

I dati a disposizione della Motorizzazione Civile sono più dettagliati delle registrazioni ISTAT, ma non riguardano la totalità degli eventi, essendo trasmessi alla MCTC solo gli eventi suscettibili di indagine su eventuali infrazioni al codice della strada.

La parzialità dei dati ISTAT e della MCTC ha obbligato la ricerca direttamente presso le fonti costituite dalle FF.OO.

Per l'anno 2002 e il 2003 è stato possibile effettuare un confronto fra tutte le diverse fonti pervenendo ai risultati esposti nella tabella sottostante.

ANNO 2002	ISTAT	Forze dell'Ordine	Motorizzazione Civile	Senza correlazione	Totali
ISTAT	-	239	134	17	265
Forze dell'Ordine	239	-	133	140	379
Motorizzazione Civile	134	133	-	5	147

Tab. 4.2 – Correlazioni tra le fonti per gli incidenti del 2002

ANNO 2003	ISTAT	Forze dell'Ordine	Motorizzazione Civile	Senza correlazione	Totali
ISTAT	-	156	87	8	169
Forze dell'Ordine	156	-	85	129	288
Motorizzazione Civile	87	85	-	3	92

Tab. 4.3 – Correlazioni tra le fonti per gli incidenti del 2003

RAPPRESENTAZIONI FONTI DATI ANNO 2002

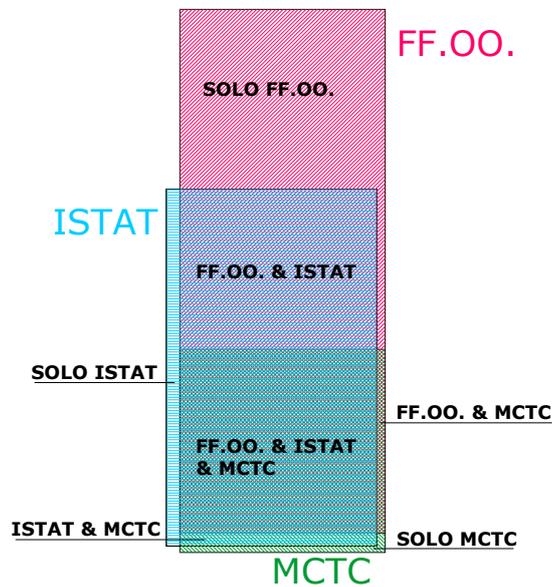


Fig. 4.1 – Correlazioni tra le fonti per gli incidenti del 2002

Gli incidenti comuni a tutte e tre le fonti sono 125; tra quelli non correlati si evidenzia il fatto che nei 17 incidenti dell'ISTAT si riscontra la presenza di 21 feriti, dei 140 delle Forze dell'Ordine è rilevato un incidente con un morto e 11 incidenti con 17 feriti, mentre per i cinque della Motorizzazione Civile sono presenti cinque feriti.

RAPPRESENTAZIONI FONTI DATI ANNO 2003

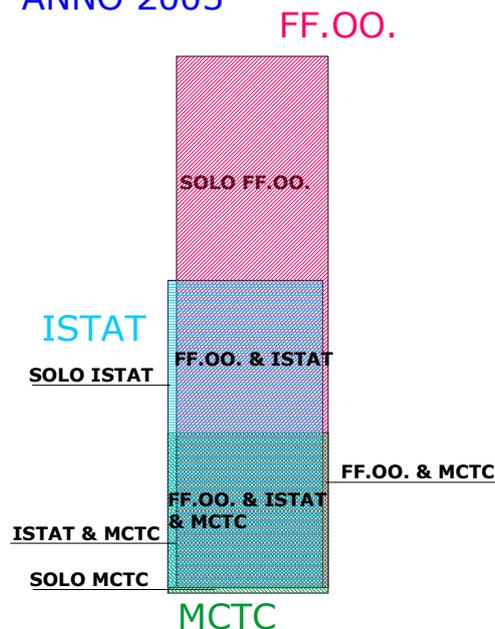


Fig. 4.2 – Correlazioni tra le fonti per gli incidenti del 2003

Nel 2003 gli incidenti comuni a tutte e tre le fonti sono 82; tra gli incidenti presenti solo in una fonte si nota che negli 8 presenti solo nell'ISTAT è rilevato un morto e 8 feriti, dei 129

rilevati solo dalle Forze dell'Ordine si riscontrano la presenza di 4 incidenti con 4 feriti complessivi, mentre nei tre incidenti presenti solo nella banca dati della Motorizzazione Civile si riscontrano due incidenti con due feriti complessivi.

Alla luce di tali corrispondenze si può affermare che, per gli incidenti con danni alle persone, la correlazione tra i dati dell'ISTAT e quelli delle Forze dell'Ordine è buona, mentre non si può dire la stessa cosa per la Motorizzazione Civile, che memorizza nella propria banca dati circa la metà degli incidenti con feriti e morti.

4.1.3 Considerazioni sulla base-dati utilizzata

Per un'analisi approfondita del fenomeno dell'incidentalità è possibile acquisire, dalle diverse fonti, dati di qualità simile, ad eccezione della localizzazione dell'incidente; infatti, mentre la localizzazione sui dati ISTAT è disponibile solamente per le strade statali e provinciali, con riferimento alla progressiva chilometrica, nei dati degli organi rilevatori è spesso possibile ottenere informazioni riferite alle strade che convergono in un nodo (nel caso di incidente in un'intersezione) o ai numeri civici. Tali informazioni sono estremamente utili per risalire alla posizione del sinistro e per l'individuazione di ambiti stradali particolarmente pericolosi.

Nell'ambito del presente studio sono stati individuati due livelli di analisi con l'utilizzazione di due diverse basi dati.

Un primo livello ha riguardato l'analisi del fenomeno incidente stradale nella sua generalità dal 2000 al 2003; in questo caso ci si è concentrati esclusivamente sugli incidenti con morti e feriti e la base dati è stata così costituita:

- anno 2000: 336 incidenti rilevati dall'ISTAT
- anno 2001: 336 incidenti rilevati dall'ISTAT
- anno 2002: 282 incidenti: 239 comuni a ISTAT e FF.OO. + 12 agg. FF.OO. + 14 agg. MCTC + 17 agg. ISTAT
- anno 2003: 169 incidenti: 162 comuni a ISTAT e FF.OO. + 4 agg. FF.OO. + 2 agg. MCTC

Il secondo livello ha riguardato l'analisi degli incidenti di cui è disponibile un'accurata localizzazione; per ottenere tale risultato si sono dovuti utilizzare esclusivamente i dati forniti dalle FF.OO. e dalla MCTC. La base dati ha perciò riguardato gli incidenti del 2002 e del 2003 sia con feriti che con soli danni materiali, tutti localizzati su un GIS.

4.2. Presentazione dei risultati

Le schede riportate in appendice B "Schede analisi incidentalità 2000-2003" propongono una rappresentazione del fenomeno incidentalità sulla rete viaria di Belluno finalizzata all'identificazione di una strategia di intervento per il contenimento del fenomeno.

In termini generali la città di Belluno non presenta specifiche particolarità del fenomeno rispetto alle altre città capoluogo del Veneto (Scheda 1). In ogni caso si tratta di un fenomeno dagli elevati costi sociali che giustifica un adeguato livello di attenzione e di azioni di controllo.

4.2.1 Distribuzione temporale degli incidenti

Andamenti per anno

incidenti: stesso valore per 2000 e 2001 in diminuzione nel 2002 (-16%) e in modo più accentuato nel 2003 (ulteriore -40%; -50% rispetto al 2001)

feriti: valore maggiore nel 2001 con un leggero incremento sul 2000 (+2%), in diminuzione nel 2002 (-10% sul 2001, -9% sul 2000), in ulteriore nel 2003 (-44% sul 2000, -45 sul 2001, -39% sul 2002)

morti: 4 morti nel 2001 e 2002, 3 nel 2000 e 5 nel 2003.

La netta riduzione di incidentalità nell'anno 2003 (-50% rispetto al 2001) è un fatto molto positivo. Le verifiche condotte presso le diverse fonti di registrazione sembrano escludere anomalie di tipo statistico. L'effetto patente a punti (in vigore da luglio 2003) non può giustificare (da sola) questa riduzione evidenziabile in tutto l'arco dell'anno 2003 (Scheda 2A).

Andamento per mese

incidenti: la distribuzione mensile degli incidenti (scheda 2A) non evidenzia particolari dipendenze dell'incidentalità dal periodo nell'anno;

- per il 2000 si notano i valori maggiori nei mesi autunnali (ottobre-dicembre), con particolare riferimento al mese di novembre, e una seconda leggera punta nel mese di luglio-agosto, mentre i mesi con minori incidenti sono stati quelli di marzo e settembre;
- per il 2001 i mesi che hanno registrato i maggiori incidenti sono stati gennaio, giugno, luglio e ottobre; i mesi con minori incidenti sono stati febbraio e, in controtendenza con l'anno precedente, novembre;
- per il 2002 si evidenziano in modo particolare i mesi di gennaio e novembre, con i valori minori invece in maggio e nei mesi estivi;
- per il 2003 si nota un andamento più omogeneo con particolarità nei mesi di settembre (il più incidentato) e di ottobre (il meno incidentato)
- l'andamento medio per i quattro anni evidenzia che i mesi con maggiore incidentalità sono quelli autunnali/invernali (da ottobre a gennaio) e luglio.

feriti: gli andamenti dei feriti per mese seguono sostanzialmente gli andamenti degli incidenti; si evidenziano quindi i mesi in cui si è registrato il rapporto feriti/incidenti con valori più elevati; i mesi con rapporto maggiore di 1,40 sono stati: dicembre 2000, novembre 2001, settembre, novembre, dicembre 2002, febbraio, marzo, giugno, agosto, settembre, novembre 2003. Il rapporto feriti/incidenti è andato via via aumentando mediamente negli anni passando dal valore di 1,23 del 2000 a 1,38 del 2003. Si potrebbe quindi affermare che gli incidenti sono diminuiti, ma ne è aumentato in media il numero di feriti coinvolti.

Considerato il dato medio mensile nei quattro anni risulta che i mesi con il maggior numero di feriti sono quelli che vanno da ottobre a gennaio (con la punta di

novembre), mentre i rapporti feriti/incidente maggiori si riscontrano nei mesi da settembre a dicembre.

morti: i mesi che mediamente hanno registrato il maggior numero di morti sono stati quelli di agosto e novembre con 3 morti nei quattro anni.

Andamento per giorno della settimana

incidenti: anche in questo caso gli andamenti sono abbastanza diversi tra i diversi anni, a parte la caratteristica di presentare sempre la domenica come giorno con il minor numero di incidenti (Scheda 2B).

- per il 2000 addensamento di incidenti il lunedì, il mercoledì e il sabato
- per il 2001 i giorni con il maggior numero di incidenti sono lunedì, martedì e venerdì
- per il 2002 i giorni più incidentati sono venerdì e sabato
- per il 2003 le variazioni per tipo di giorno sono molto basse, presentando tuttavia una leggera prevalenza nel mercoledì
- l'andamento medio evidenzia, oltre ad un netto calo degli incidenti di domenica, una sostanziale omogeneità nei rimanenti giorni della settimana, pur con una leggera prevalenza di incidenti di lunedì.

feriti: gli andamenti dei feriti per giorno della settimana rispecchiano sostanzialmente quelli degli incidenti, per cui è interessante valutare le variazioni del rapporto feriti/incidenti; infatti mentre il rapporto è molto costante per tutti i giorni feriali (1,18÷1,28), cresce leggermente di sabato (1,34), mentre è molto più elevato di domenica (1,63). I valori citati si riferiscono al valore medio dei quattro anni, ma rispecchiano abbastanza fedelmente gli andamenti dei singoli anni.

morti: il giorno che ha registrato il maggior numero di morti è stato il lunedì (con 5 morti), seguito dal venerdì e dalla domenica (3).

Andamento per ora del giorno

incidenti: gli andamenti sono abbastanza simili tra i diversi anni; mediamente si riscontra un numero basso di incidenti nelle ore notturne, evidenziando d'altra parte la presenza di punte di incidenti tra le 11,00 e le 13,00 nella fascia di rientro a mezzogiorno, e soprattutto tra le 17,00 e le 20,00 (Scheda 2C).

feriti: gli andamenti dei feriti per ora del giorno rispecchiano abbastanza fedelmente quelli degli incidenti; si può notare come, pur essendo presenti un numero minore di incidenti, quelli rilevati tra le 23,00 e le 7,00 presentino mediamente un maggior numero di feriti (tra 1,5 e 2 feriti per incidente). Tra gli incidenti che si verificano nelle altre ore del giorno si rileva che anche quelli tra le 19,00 e le 21,00 hanno registrato valori del rapporto tra 1,35 e 1,4.

morti: pur essendosi verificati incidenti con morti in un ampio arco della giornata, si rileva che la maggior parte (10 su 16) si sono verificati tra le 15,00 e le 20,00.

4.2.2 *Ripartizione degli incidenti per organo rilevatore*

Si nota una netta preponderanza delle rilevazioni degli incidenti compiuta dalla polizia stradale rispetto agli altri organi di polizia; in particolare la stradale, nei quattro anni in esame ha rilevato mediamente il 65% degli incidenti (con variazioni tra il 51 e il 73%), seguita dai carabinieri con il 25% (tra il 20 e il 33%) e infine dalla polizia municipale con il 10% (variazioni tra il 7 e il 16%). Come tendenza si nota che il divario di rilevazioni è maggiore nei primi due anni, mentre tende a diminuire leggermente il contributo della stradale a vantaggio soprattutto dei carabinieri (Scheda 3).

4.2.3 Ripartizione degli incidenti per condizioni del fondo stradale

Mediamente i tre quarti (76%) degli incidenti avvengono con fondo stradale asciutto, mentre un 21% avviene con strada bagnata; le percentuali di incidenti che avvengono con altre condizioni del fondo sono irrilevanti; le fluttuazioni percentuali nei vari anni sono comunque molto basse (Scheda 4).

4.2.4 Ripartizione degli incidenti per dinamica e ambito

Le tipologie più frequenti di incidente riguardano gli scontri frontali/laterali e i tamponamenti che si ripartiscono complessivamente circa il 60% degli incidenti; tuttavia si è assistito ad un progressivo aumento della prima tipologia passata da un 28% del 2000 al 33% del 2003 ed una altrettanta progressiva diminuzione dei tamponamenti con incidenza passata dal 33 al 24% nello stesso periodo. È interessante notare anche l'aumento di incidenza percentuale della fuoriuscite di strada che sono passate da circa il 10% al 15%, pur non denotandone un aumento in termini assoluti per la concomitante diminuzione degli incidenti complessivamente registrati. Un ultimo dato interessante riguarda gli investimenti di pedoni che rappresentano il 10% circa degli incidenti registrati tra il 2000 e il 2002, in diminuzione (7% di incidenza percentuale) nel 2003 (Scheda 5A).

Per quanto riguarda gli ambiti non sembrano correlabili i dati del biennio 2000-2001 con quelli del 2002-2003. Analizzando quelli degli ultimi due anni si nota come la metà esatta degli incidenti avvenga in rettilineo, un 10÷13% circa in curva, mentre i rimanenti (circa il 35%) vengono distribuiti nelle diverse tipologie di intersezioni (incroci, intersezioni segnalate e non, semafori), senza sostanziali variazioni nei due anni (Scheda 5B).

Per il biennio 2002-2003 si è ritenuto interessante incrociare i dati delle tipologie di incidenti e dei relativi ambiti. Come si vede dalla tab. 4.5 si evidenziano combinazioni plausibili (percentuale maggiore del 50% per la combinazione più probabile), ad eccezione delle fuoriuscite che risultano maggiori in rettilineo piuttosto che, come prevedibile, in curva.

Natura dell'incidente	Ambito stradale					Totale
	Intersezione (incrocio, rotatoria,...)	Passaggio a livello	Rettilineo	Curva	Non Specificato	
Scontro frontale	5		13	5		23
Scontro frontale laterale	99		36	10		145
Scontro laterale	7		14	3		24
Tamponamento	31	2	78	4		115
Investimento di pedoni	11		27	1	1	40
Urto con veicoli fermi o ostacoli	6		22	5	1	34
Fuoriuscita (sbandamento)	5		32	23		60
Infortunio per frenata improvvisa	2					2
Infortunio per caduta da veicolo	3		3			6
Non Specificato			2			2
Totale	169	2	227	51	2	451

Tab. 4.4 – Combinazione natura dell'incidente/ambito stradale 2002-2003

Natura dell'incidente	Ambito stradale					Totale
	Intersezione (incrocio, rotatoria,...)	Pasaggio a livello	Rettilineo	Curva	Non Specificato	
Scontro frontale	22%		57%	22%		100%
Scontro frontale laterale	68%		25%	7%		100%
Scontro laterale	29%		58%	13%		100%
Tamponamento	27%	2%	68%	3%		100%
Investimento di pedoni	28%		68%	3%	3%	100%
Urto con veicoli fermi o ostacoli	18%		65%	15%	3%	100%
Fuoriuscita (sbandamento)	8%		53%	38%		100%
Infortunio per frenata improvvisa	100%					100%
Infortunio per caduta da veicolo	50%		50%			100%
Non Specificato			100%			100%

Tab. 4.5 – Combinazione natura dell'incidente/ambito stradale 2002-2003 (percentuale)

4.2.5 Ripartizione degli incidenti per sesso ed età dei conducenti

La ripartizione per sesso dei conducenti evidenzia una preponderanza di conducenti di sesso maschile (percentuale maggiore di 2/3), abbastanza costante per tutti quattro gli anni rilevati (Scheda 6A).

Per quel che riguarda la distribuzione delle età dei conducenti (Scheda 6B), si riscontra che la maggior parte dei conducenti hanno tra i 25 e i 34 anni, seguiti da quelli tra i 35 e i 44 anni. Analizzando la sequenza degli anni si riscontra però un aumento dell'incidenza percentuale dei conducenti nelle classi di età 18/24 e 35/44 anni, mentre diminuiscono nella classe intermedia. Complessivamente il 62% di coloro che sono coinvolti in incidenti ha meno di 45 anni (percentuale che varia tra il 64% del 2000, il 61% del 2001, il 59% del 2002 e il 65% del 2003).

4.2.6 Ripartizione degli incidenti per tipo di veicolo coinvolto

L'86% degli incidenti vede il coinvolgimento di autovetture. Un veicolo a due ruote risulta coinvolto in quasi il 30% degli incidenti (24% motocicli, 5% biciclette). In poco meno del 10% degli eventi resta coinvolto un pedone. Nel 13% dei casi c'è di mezzo un bus o un autocarro (Scheda 7A).

Si rileva che, mentre l'incidenza delle autovetture è praticamente costante per tutti e quattro gli anni, quella delle altre componenti oscilla nei diversi anni senza caratterizzarsi da un andamento definito.

Si rileva che in circa un caso su 5 è coinvolto un solo veicolo oppure il secondo si è dileguato.

La ripartizione dei feriti per coppia di tipo di veicoli coinvolti (Scheda 7B) è praticamente coincidente con quella degli incidenti, mentre è molto diversa quella dei deceduti (Scheda 7C); infatti se nel 81% dei casi è coinvolta un'auto, si riscontra come nel 19% sia coinvolto un motociclo, nel 38% un pedone, mentre nel 31% si verifica un incidente con un solo veicolo coinvolto.

4.3. Localizzazione degli incidenti

Per gli incidenti 2002-2003 è possibile un'analisi legata alla localizzazione. Gli attributi di localizzazione sono stati reperiti direttamente dai verbali dei singoli incidenti.

Sono stati localizzati 689 incidenti rilevati dalle forze dell'ordine dei quali 425 con lesioni alle persone. È stato prodotto un data-base con gli attributi di ogni singolo evento. Ogni evento è stato localizzato sulla base cartografica attraverso uno strumento GIS che consente l'interrogazione spaziale della base dati.

La Tavola 4.1 presenta la localizzazione degli incidenti con danni alle persone rilevati nel biennio 2002-2003 dalle forze dell'ordine sull'intero territorio comunale, tematizzando i singoli eventi in base alla gravità degli effetti (morti o numero di feriti), mentre le tavole 4.2a e 4.2b rappresentano i medesimi eventi (con viste a scala inferiore) con distinzione dell'utente debole coinvolto.

Le Tavole 1÷7G allegate al rapporto di analisi sull'"incidentalità della rete viaria anni 2000-2003" (dicembre 2004) raccolgono una serie di rappresentazioni utili ad una valutazione spaziale del fenomeno allo scopo di evidenziare elementi di ricorrenza e criticità in ambiti specifici della rete.

Come si vede dalla seguente tabella la maggior parte degli eventi con danni alle persone avviene sulla viabilità primaria, dove sono maggiori le velocità di percorrenza dei veicoli e dove sono maggiori i flussi di traffico. Circa l'80% degli incidenti con feriti si verifica sulla viabilità classificata come interquartiere e di quartiere.

	Intera rete	Strade extraurbane + interquartiere		Strade extraurbane + interquartiere + quartiere	
	(a)	(b)		(c)	
	Numero	Numero	% su (a)	Numero	% su (a)
Incidenti	425	252	59,3%	334	78,6%
Feriti	579	370	63,9%	469	81,0%
Morti	9	4	44,4%	6	66,7%

Tab. 4.6 – Distribuzione incidenti con feriti (anni 2002 + 2003) per classe funzionale delle strade

Una prima valutazione degli ambiti dove si può constatare una particolare ricorrenza degli eventi, e che quindi costituiscono elemento di priorità nella identificazione di ipotesi di intervento, è stata effettuata considerando (Tavola 4.3):

11 incroci con un numero di feriti superiore a 5 nei due anni 2002-2003.

7 ambiti (tratti stradali) con concentrazione di eventi superiore alla media.

Codice	Descrizione	N° incidenti con feriti 2002-2003
Ambito 1	Via Rosselli/Via Gregorio XVI	20
Ambito 2	Via Feltre	15
Ambito 3	Via Vittorio Veneto	24
Ambito 4	Via Tiziano Vecellio (1)	20
Ambito 5	Via Tiziano Vecellio/via Caduti 14 settembre 1944	23
Ambito 6	Via Safforze	7
Ambito 7	Sagrona e Levego	12
Nodo 1	Via M. Miari/via Sarajevo	10
Nodo 2	Via Lungardo/via dei Dendrofori	11
Nodo 3	Ponte Alpini/via Col di Lana/via Fantuzzi/via Internati e Deportati	9
Nodo 4	Via del Boscon/Via Salce/Via Canzan	6
Nodo 5	Viale Europa/via San Gervazio	5
Nodo 6	Via Rosselli/Via San Lorenzo	5
Nodo 7	Via Gregorio XVI/Via Travazzo	5
Nodo 8	Piazzale Cesare Battisti	8
Nodo 9	Via Vittorio Veneto/Viale Medaglie d'Oro	7
Nodo 10	Via Tiziano Vecellio/via degli Agricoltori	9
Nodo 11	Via T. Vecellio/via Caduti 14 sett. 1944/via Fiammoi	6

Tab. 4.7 – Ambiti individuati per interventi prioritari sulla sicurezza stradale

INSERIRE TAVOLA 4.1 – Localizzazione incidenti 2002-2003 su tutto il comune con tematizzazione per gravità

INSERIRE TAVOLA 4.2a – Localizzazione incidenti 2002-2003 – Area Nord-Est per veicolo debole

INSERIRE TAVOLA 4.2b – Localizzazione incidenti 2002-2003 – Area Sud-Ovest per veicolo debole

INSERIRE TAVOLA 4.3 – IDENTIFICAZIONE AMBITI (An) E NODI (Nn) CON RICORRENZA SUPERIORE ALLA MEDIA

5. TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

Problemi di quantità e problemi di qualità.

L'argomento del trasporto pubblico locale (TPL) è spesso presentato con una notevole enfasi sulla possibilità, ovvero sull'aspettativa, che possa costituire l'alternativa sostenibile all'uso dei mezzi privati. Poche volte vengono evidenziati gli aspetti che ne condizionano l'efficacia e l'economicità di scelta sia da parte degli utenti (che valutano l'opzione TPL in alternativa agli altri mezzi disponibili) sia da parte degli enti finanziatori (il TPL infatti ha bisogno di essere finanziato in quanto la copertura dei costi con i ricavi da tariffa (biglietti ed abbonamenti) è inferiore al 40%. Il 60% dei costi è sostenuto con contributo regionale o comunale. Il TPL deve inoltre confrontarsi con la diminuzione della domanda di utenza di tipo classico per la diminuzione delle componenti di mobilità sistematica (studenti e lavoratori con sede fissa).

Per la realtà di Belluno riteniamo eccessivamente dispendioso puntare esclusivamente su una prospettiva di potenziamento quantitativo del servizio di trasporto pubblico, fatti salvi i possibili aggiustamenti necessari per l'adeguamento marginale del servizio.

Anche la non elevata densità urbanistica della città non agevola l'efficacia del servizio che deve raggiungere tutte le frazioni per offrire il cosiddetto servizio minimo per evidenti ragioni di ordine sociale. Nonostante l'impossibilità di aumentare il quadro delle risorse a disposizione e quindi delle percorrenze del servizio di trasporto urbano il comune intende confermare la copertura del prolungamento della linea urbana Lilla verso Levego (4 corse giornaliere) che viene associata alla possibilità di usufruire delle corse del servizio extraurbano dalla stessa località pagando la tariffa urbana.

La situazione delineata evidenzia l'impossibilità per il TPL di "vivere di rendita" imponendo la necessità di azioni orientate alla conquista di nuovi segmenti di domanda (utenti non sistematici) che sono particolarmente esigenti e richiedono parametri di qualità del servizio (es. cadenzamento temporale elevato, estensione dell'orario di servizio, informazione sugli orari, affidabilità e regolarità).

E' quindi di fondamentale importanza mettere in atto tutte le iniziative possibili per il miglioramento della qualità del servizio sia nei termini dei parametri prestazionali sia nei termini della qualità percepita dall'utenza.

Le prestazioni

Per quanto concerne le prestazioni il piano del traffico propone una serie di azioni di gestione della rete viaria (gerarchizzazione della rete e interventi sui nodi) che dovranno migliorare i parametri di velocità commerciale del servizio e di regolarità degli orari.

Una particolare attenzione ai parametri prestazionali dovrà essere tenuta dal comune in sede di predisposizione del contratto di servizio con l'azienda e nelle attività di monitoraggio dello stesso contratto.

Oltre alla funzionalità della rete è opportuna la ricerca di qualità nella funzionalità dei nodi costituiti dalle fermate e dal nodo principale della stazione ferroviaria, principale capolinea e area di interscambio con i servizi extraurbani e con la ferrovia. E' in fase di studio il progetto di adeguamento dell'area di interscambio per la quale sarà data particolare importanza al miglioramento della movimentazione dei veicoli ed al miglioramento della qualità degli spazi pedonali e delle distanze percorse a piedi.

La qualità percepita

Il miglioramento della qualità percepita dall'utenza è, invece, il risultato di una specifica attività di marketing attraverso due tipi di approccio:

- A. strategie di marketing di tipo top-down sono indirizzate alla generalità degli utenti potenziali e sono prevalentemente orientate alla valorizzazione del servizio erogato attraverso l'informazione, la comunicazione e una politica tariffaria più articolata (es. tariffe per fasce orarie², per classi di età, agevolazioni sui pagamenti degli abbonamenti ecc.).
- B. risultano efficaci le strategie di marketing del servizio e di eventuale adeguamento sulla base di attività di micro-programmazione tipiche del nuovo filone del Mobility Management come descritte nei punti seguenti.

Si confermano altre strategie per la promozione del servizio come l'iniziativa della riduzione del prezzo del biglietto al 50% in occasione delle giornate ecologiche, così come l'impegno alla realizzazione di navette nelle giornate particolari (sagre, giovedì sera,...).

Si conferma l'accordo per offrire gli abbonamenti scolastici al prezzo ridotto di 23€ in accordo con la provincia, Dolomitibus, La Marca e Trenitalia.

Si conferma inoltre la strategia per la comunicazione all'utenza della immagine del servizio accompagnata alla promozione delle linee a colori. L'identificazione con i colori verrà gradualmente estesa ai diversi ambiti di fermata, agli orari ed ai mezzi. Nel rinnovo del contratto di servizio con l'azienda costituiranno specifico riferimento le attività per la comunicazione all'utenza e le forme di diffusione e consultazione degli orari.

² E' allo studio la proposta di offrire un abbonamento ordinario *soft* o *leggero* che consente la circolazione durante gli orari di morbida, presentando il duplice vantaggio della possibilità di abbonamenti a costi contenuti e l'incentivo all'uso dei mezzi nei periodi di massima disponibilità del servizio.

LINEA	COLORE	SERVIZIO Fr / Fs	TRAGITTO	FREQUENZA ORE DI PUNTA	FASCIA ORARIA DI SERVIZIO	CORSE GIORNALIERE PER DIREZIONE
A	Arancio	FR	P.za Vitt. Emanuele - Casere	60 min	6:40 – 18:38	10
B*	Blu	FR	Bes - Sala	30 min	6:15 – 20:00	29
B/R	Blu / Rossa	FS	Salce - Fiammoi	60 min	12:40 – 20:14	7
C	Celeste	FR	Via Dante - Madeago	40 min	6:00 – 20:10	17
C/L	Celeste / Lilla	FS	Madeago - Giazoi	60 min	13:40 – 19:30	6
H	Bianca	FR	Ospedale - Sopracroda	30 min	6:54 – 18:17	15
J	Gialla	FR	Via Dante - Cirvoi	30 min	6:05 – 20:10	26
J	Gialla	FS	Ospedale - Cirvoi	60 min	13:05 – 19:55	4
L	Lilla	FR	Giazoi - L'Anta	50 min	6:30 – 20:20	21
L	Lilla	FR	Via Dante - Sagrogna	120 min	8:20 – 15:58	4
R	Rossa	FR	Mier - Fiammoi	30 min	5:55 – 20:00	30
V	Verde	FR	Bes - Safforze	30 min	6:20 – 20:13	30
V	Verde	FS	Bes - Safforze	60 min	14:10 – 19:40	5

Fr = Feriale, Fs = Festivo

(*) La linea B ha il capolinea nel maggior numero di corse a Salce e a Cusighe.

Tab. 5.1 – Servizio di trasporto pubblico in vigore nel periodo settembre 2004 – giugno 2005

INSERIRE TAVOLA 5.1a – Linee Trasporto pubblico - feriale – intero territorio

INSERIRE TAVOLA 5.1b – Linee Trasporto pubblico - feriale – area centrale

INSERIRE TAVOLA 5.2a – Linee Trasporto pubblico - festivo – intero territorio

INSERIRE TAVOLA 5.2b – Linee Trasporto pubblico - festivo – area centrale

5.1. Attività di Mobility Management

Il Mobility Management rappresenta una disciplina che si occupa dell'organizzazione della mobilità per gruppi specifici di persone (approccio di tipo micro). Per questi gruppi di persone, che di solito fanno riferimento alla stessa azienda di lavoro o alla stessa scuola, è possibile elaborare specifici piani di spostamento per la mobilità sistematica casa-studio o casa-lavoro che indaghino, nella specifica situazione della singola unità locale e/o della singola scuola, tutte le possibili azioni atte a favorire la scelta dei modi di trasporto alternativi all'uso dell'autovettura: la bicicletta, il bus, il treno, il percorso a piedi.

La disciplina del Mobility Management è stata introdotta in Italia con il decreto del Ministero dell'Ambiente del 27 marzo 1998 il quale prevede la nomina di un responsabile comunale con funzioni di promozione e di coordinamento (Mobility manager d'area) e di un responsabile aziendale (Mobility Manager aziendale) per tutte le aziende con più di 300 addetti.

Si tratta di un obbligo che non prevede alcuna sanzione e pertanto la proposta è stata attuata solo nelle realtà che hanno valutato un'opportunità diretta (dell'azienda, della scuola o dell'amministrazione locale) e sulla base di forti motivazioni personali dei soggetti partecipanti.

La proposta del mobility management presenta la maggiore efficacia proprio dove è più necessaria l'azione che parte dal basso e dalle piccole iniziative (approccio bottom-up) piuttosto che l'approccio di programmazione top-down tipico dei grandi sistemi.

Riteniamo che nel caso di Belluno sia opportuno investire delle risorse in questa direzione promuovendo specifiche iniziative verso soggetti facilmente identificabili nei maggiori poli attrattivi costituiti da scuole, polo ospedaliero, uffici amministrativi e qualche azienda privata. Si tratta di soggetti per i quali risultano maggiormente efficaci diverse azioni di promozione delle alternative di trasporto sostenibili, diverse proposte di regolamentazione tariffaria per la sosta (es. proposta di abbonamenti agevolati in talune aree di sosta sottoutilizzate: Lambioi o ex Moi per esempio), l'individuazione di incentivazioni all'uso della bicicletta ecc.

Per brevità non passeremo in rassegna le numerose micro-iniziative attuabili con il Mobility Management e finalizzate ad essere messe in atto nella specifica situazione locale della singola scuola, azienda, gruppo di uffici. Per questo rimandiamo alla notevole documentazione rintracciabile presso realtà già consolidate e/o presso organismi associativi dei Mobility Manager (es. nei siti www.comune.brescia.it/mobility.manager; www.euromobility.org)



La foto riguarda una specifica iniziativa condotta in collaborazione con le scuole di Brescia per la promozione della mobilità alternativa all'uso dell'auto. Il Piedi-Bus è un servizio di accompagnamento dei ragazzi da parte di vigili o più spesso volontari genitori o insegnanti).

6. CICLABILITÀ

6.1. Il Piano generale della rete ciclabile

La mobilità ciclabile rappresenta un'ulteriore risorsa per gli spostamenti all'interno dell'area urbana seppur condizionata dall'orografia del territorio e costituisce una valida alternativa di trasporto per molte relazioni.

Particolare attenzione va pertanto indirizzata verso le infrastrutture di servizio alla ciclabilità dei percorsi e delle infrastrutture stradali, identificando tra le priorità di intervento la connessione tra le principali aggregazioni residenziali, specialmente periferiche e le polarità di attrazione, rappresentate in primo luogo dall'area centrale e dai plessi scolastici, quest'ultimi in quanto la componente studentesca rappresenta la categoria maggiormente interessata all'uso del mezzo a due ruote e più esposta ai rischi derivanti dall'interferenza con la mobilità motorizzata.

La città di Belluno ha avviato da tempo una serie di significativi interventi per lo sviluppo della rete ciclabile cittadina, perseguendo i criteri di sicurezza e funzionalità richiesti sia dalle mutevoli criticità presenti sulla rete viaria, sia dall'evoluzione urbanistica e dalle conseguenti modifiche delle esigenze di spostamento.

Fin dal 1998 sono state avviate iniziative di progettazione preliminare di alcuni tracciati e percorsi, in particolare nell'ambito del centro urbano, che progressivamente hanno visto la loro attuazione per stralci, attraverso una serie di interventi quali quelli in via Feltre, via De Min, via Tissi, sul ponte degli Alpini.

Attualmente è in corso di adozione uno studio³ a scala cittadina che assumerà il ruolo di '*Piano comunale dei percorsi ciclabili*', con contenuti mirati ad uniformare i criteri di approccio alla mobilità ciclabile, garantire la continuità e la coerenza della rete ciclabile, oltre che individuare i nuovi percorsi prioritari per perseguire una miglior funzionalità delle penetrazioni verso il centro della città, a partire dal tessuto urbanizzato perimetrale al centro e dai quartieri più periferici.

Dal citato studio sono tratte le informazioni riportate nei successivi paragrafi.

6.2. Prossime fasi attuative

Lo sviluppo complessivo della rete ciclabile in esercizio comprende 5070 m così distribuiti:

- 1.525 m su percorsi monodirezionali;
- 815 m su percorsi bidirezionali;
- 2.355 m in promiscuità ciclopedonale;
- 375 m su corsie dedicate ai mezzi pubblici.

Gli itinerari ciclabili già progettati e/o in corso di realizzazione porteranno ad un ulteriore incremento di 14.464 m, dei quali 8.830 m sono su infrastruttura esistente, mentre i rimanenti 5.634 m su infrastruttura di nuova realizzazione.

³ '*Piano generale dei percorsi ciclabili della città di Belluno*', dicembre 2003, dott. Ing. Piergianni Da Rold – dott. Arch. Franco Frison

PERCORSI CICLABILI ESISTENTI

N. perc.	Tracciato	Lungh. (m)	Inizio/fine	Tipologia
1	Via Feltre	800	Piazzale G. Marconi / Via San Gervasio	In sede propria delimitato da segnaletica orizzontale verso la carreggiata / Monodirezionale / Larghezza 2 m
2	San Lorenzo	665	Via Brigata Marche / Via Concetto Marchesi	In sede propria con adiacente marciapiede rialzato, dotato di illuminazione / Bidirezionale / Larghezza 2,5 m
3	Via De Min	245	Via Internati e Deportati / Via Volontari della Libertà	In promiscuo con i pedoni, delimitato da protezioni verticali verso la carreggiata / Monodirezionale / Larghezza 2 m
4	Piazzale 'ex Segherie'	50	Via Internati e Deportati / Viale Fantuzzi	In sede propria con isola di separazione verso la carreggiata / Bidirezionale / Larghezza 2,5 m
5	Viale Fantuzzi	275	La Cerva – Via Tissi	In promiscuo con i pedoni, delimitato da segnaletica orizzontale / Bidirezionale / Larghezza variabile
6	Via Tissi	100	Via Flavio Ostilo / Ingresso Parco Città di Bologna	Delimitato da segnaletica orizzontale verso la carreggiata / Bidirezionale / Larghezza 4,4 m
7	Via Simon da Cusighe	375	Via Gabelli / Piazza Vittorio Emanuele III	In promiscuo con i mezzi di trasporto pubblico, delimitato da segnaletica orizzontale verso la carreggiata / Monodirezionale
8	Ponte degli Alpini	800 330+470	La Cerva – Via Doglioni	In promiscuo con i pedoni, delimitato da barriere verticali / Due percorsi monodirezionali / Larghezza 1,5 m
9	Via Giovanni Paoli I	1280 555+725	Via Lucio Doglioni - via A. Alpago	In promiscuo con i pedoni a Nord/monodirezionale/3m, In sede propria delimitata da segnaletica orizzontale e verticale a Sud/monodirezionale/1,5m.
10	Via Tiziano Vecellio	480	Via Fiammoi / Via Del Vesco	In promiscuo con i pedoni, delimitato da segnaletica orizzontale e verticale verso la carreggiata / Bidirezionale / Larghezza 2,5 m

Tab. 6.2 – Schema di sintesi delle piste e percorsi ciclabili esistenti.

PERCORSI CICLABILI PROGETTATI O IN CORSO DI REALIZZAZIONE

N. perc.	Tracciato	Lungh. (m)	Inizio/fine	Tipologia
11	Itinerario escursionistico Belluno-Feltre	5.505(*)	Via Col Da Ren / San Fermo	In promiscuo su sede stradale esistente, un tratto su sede propria (località Salce) / Bidirezionale / Larghezza variabile
12	S.S. n. 50	1.295	Località Bettin / Centro commerciale Salce	In sede propria / Bidirezionale / Larghezza 2,50 m + 0,6 m isola di separazione
13	-	1.110	La Cerva / Via Col di Lana / Via Brigata Marche	Varia
14	Percorso interno al parco di Villa Ricci	175	La Cerva / Via Diziani / Viale Fantuzzi	In promiscuo con i pedoni / Bidirezionale / Larghezza 1,8 m
15	-	170	Via De Min / Viale Fantuzzi	In sede propria / Bidirezionale / Larghezza 2,5 m
16	Percorso ciclabile zona stazione FF.SS.	330	Via De Min / Piazzale Marconi	In sede propria / Bidirezionale / Larghezza 1,5-2,5 m
17	-	500	Ponte degli Alpini / Mur di Cadola	Varia
18	-	220	Ponte degli Alpini / Via Giovanni Paolo I	In sede propria / Bidirezionale / Larghezza 2,30-2,50 m
19	Via Castellani	155	Via Giovanni Paolo I / Via Castellani	In sede propria contromano / Monodirezionale / Larghezza 1,50 m
20	Via Mameli	530	Rotonda via Mameli / via Vittorio Veneto	In sede propria / Bidirezionale / Larghezza 2,30 m
21	Strada interna della Venegia	2.389	Via Mameli / Via Tonegutti	In sede propria con isola di separazione verso la carreggiata / Bidirezionale / Larghezza 2,5 m
22	Itinerario escursionistico Belluno-Ponte nelle Alpi	1.025	Safforze / Nuova Erto	In sede propria / Bidirezionale / Larghezza 2 m

(*) N.B.: il tracciato Via Col Da Ren – San Fermo (5.505 m) prevede comunque la circolazione dei cicli in promiscuo con la normale circolazione veicolare, ove pertanto le terminologie di pista e percorso ciclabile risultano improprie.

Tab. 6.3 – Schema di sintesi delle piste e percorsi ciclabili progettate o in corso di esecuzione.

IN FASE DI PROGETTO

N. perc.	Tracciato	Lungh. (m)	Inizio/fine	Tipologia
23	Via Diziani	360	Villa Ricci / Piazza Piloni	Varia
24	Via Garibaldi	420	Piazzale Marconi / Via Matteotti	Varia
25	Ospedale	485	Via Brigata Marche / Parcheggio Ex Moi	In sede propria / Bidirezionale / Larghezza 2,5 m
26	Via Padri Cappuccini	230	Via La Vignetta / Via Gregorio XVI	In sede propria / Bidirezionale / Larghezza 3-4 m
27	Prade	1695	Via San Gervasio / Belsit / Via Col da Ren	In sede propria / Bidirezionale / Larghezza 1,50-2,00 m
28	Mier	585	Via Concetto Marchesi / Via Fratelli Rosselli	Varia
29	Borgo Piave	2695	Piscina comunale / Borgo Prà	Varia
30	Via Barozzi	1365	Via Zanon / Via Mameli	Varia
31	Villa Montalbani	910	Via Tonegutti / Andreane	Varia
32	Via Vittorio Veneto	525	Via Mameli / Via degli Agricoltori	In sede propria / Bidirezionale

Tab. 6.4 – Schema di sintesi delle piste e percorsi ciclabili di cui non è ancora completata la progettazione.

6.3. Attuazione in rapporto alla classificazione funzionale

Nel documento di studio propedeutico all'adozione del Piano, si persegue l'obiettivo di individuare una serie di itinerari ciclabili funzionali alla messa in rete delle realtà esistenti, con particolare attenzione al collegamento tra le zone più abitate del contesto urbano.

Lo stesso studio pone come prioritari alcuni interventi mirati al sistema dei percorsi ciclabili dal centro verso la periferia attuabili, in una prima fase di sviluppo, con modalità poco complesse e pertanto in tempi brevi.

Nella prima fase sono accettate anche soluzioni che, pur non sempre caratterizzate da standard ottimali, permettano l'identificazione e la continuità dell'itinerario.

Degli itinerari ritenuti dallo studio come di prioritaria attuazione, i quali coprono uno sviluppo complessivo di 2.830 m, una parte ridotta (665 m) comporta la realizzazione di una nuova infrastruttura, mentre i rimanenti, 2.165 m sono localizzati su infrastrutture esistenti.

I criteri di progettazione per i nuovi elementi della rete dovranno seguire i principi di:

1. IDENTIFICABILITÀ: permettendo di rendere riconoscibili i percorsi sia dagli utenti che dai non utenti, attraverso una adeguata gestione della segnaletica, dei colori e dei materiali;
2. SICUREZZA: particolarmente importante per i percorsi in promiscuo con le vetture o in sede non protetta, i quali devono essere accompagnati anche da interventi di calmierazione con adeguate limitazioni della velocità di transito o delle componenti veicolari.

Tenendo conto dell'entità della quota di tracciati localizzati su infrastrutture esistenti, il coordinamento degli interventi dovrà porre attenzione, particolarmente in fase progettuale, al ruolo funzionale assegnato al tratto viario su cui andranno ad insistere, garantendo la continuità delle funzioni e delle esigenze che ne hanno determinato la classificazione.

Dovrà pertanto essere seguito un criterio di separazione delle componenti, unitamente ad un elevato livello di servizio, ove la classe funzionale della strada sia di livello principale, mentre una maggior promiscuità e conseguente contenimento dei differenziali delle velocità per le classi funzionali secondarie.

INSERIRE TAVOLA 6.1 – RETE DELLE PISTE IN ZONA 1

INSERIRE TAVOLA 6.2 – RETE DELLE PISTE IN ZONA 2

INSERIRE TAVOLA 6.3 – RETE DELLE PISTE IN ZONA 3

7. SICUREZZA STRADALE: PROPOSTE DI INTERVENTO

7.1. Interventi di messa in sicurezza ai nodi

L'analisi dei flussi di traffico sulla rete principale del comune di Belluno (cfr. cap. 2) e considerazioni sull'incidentalità (cfr. cap. 4) hanno consigliato l'attuazione di interventi per la riorganizzazione di una serie di nodi viari con l'obiettivo da una parte di migliorare il funzionamento di tali intersezioni (aumento della capacità, diminuzione degli accodamenti nelle ore di punta,...) e dall'altra di risolvere i principali punti neri della rete urbana per quanto concerne i problemi di sicurezza.

Nei paragrafi che seguono vengono presentate alcune proposte di riorganizzazione delle principali intersezioni urbane.

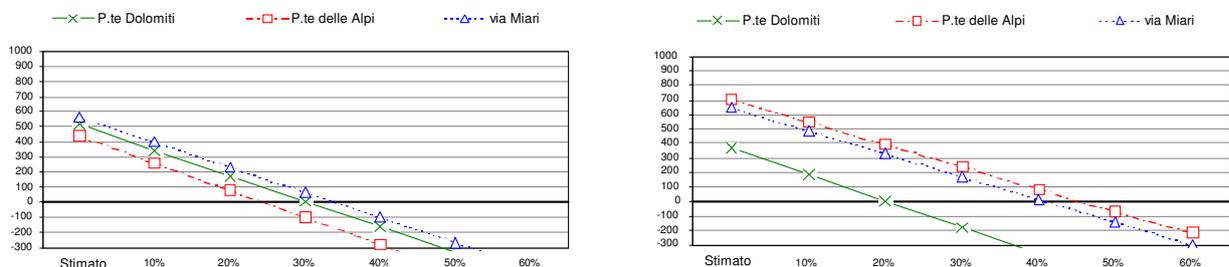
7.1.1 Intersezione via Miari – via Sarajevo

La proposta di istituzione di una rotatoria provvisoria nell'intersezione del Ponte Dolomiti è nata nel contesto di riorganizzazione dell'accessibilità a Belluno dalla Sinistra Piave, considerando soprattutto i notevoli flussi di svolta a sinistra presenti nell'intersezione sia in entrata a Belluno che in uscita verso Ponte nelle Alpi.

Una seconda considerazione che ha consigliato la risistemazione del nodo è legata alla sicurezza, risultando questa intersezione tra quelle con il maggior numero di incidenti nel biennio 2002-2003 (cfr. cap.4).

L'analisi dei flussi che interessano l'intersezione è stata ampiamente descritta nel capitolo 2, nel quale sono stati considerati i volumi di traffico che impegnano il nodo con diversi assetti della viabilità lungo la SP1 e il Ponte della Vittoria.

Nei grafici e nella tabella seguente sono presentate le verifiche di capacità nelle condizioni geometriche e di traffico più gravose.



Punta della mattina

Punta della sera

Fig. 7.1 – Residuo di capacità al nodo tra via Miari e p.te Dolomiti (media dei metodi di Bovy e Cetur)

Punta della mattina					Punta della sera				
	Capacità	Qe	Residuo	%		Capacità	Qe	Residuo	%
Via Sarajevo	1317	805	512	63,6%	Via Sarajevo	1402	1035	367	35,5%
P.te nelle Alpi	1214	775	439	56,6%	P.te nelle Alpi	1462	760	702	92,4%
via Miari	1465	900	565	62,8%	via Miari	1277	630	647	102%

con Qe= volume effettivo rilevato all'approccio

Tab. 7.1 – Sintesi della capacità dei rami del nodo tra via Miari e p.te Dolomiti (media dei metodi di Bovy e Cetur)

Per la sistemazione provvisoria a rotatoria (Fig. 7.2) sono state proposte due soluzioni che si distinguono dall'occupazione o meno del marciapiede lato Ponte Dolomiti. Per la sistemazione definitiva è in fase di progettazione, a cura della Provincia, una rotatoria di dimensioni maggiori.

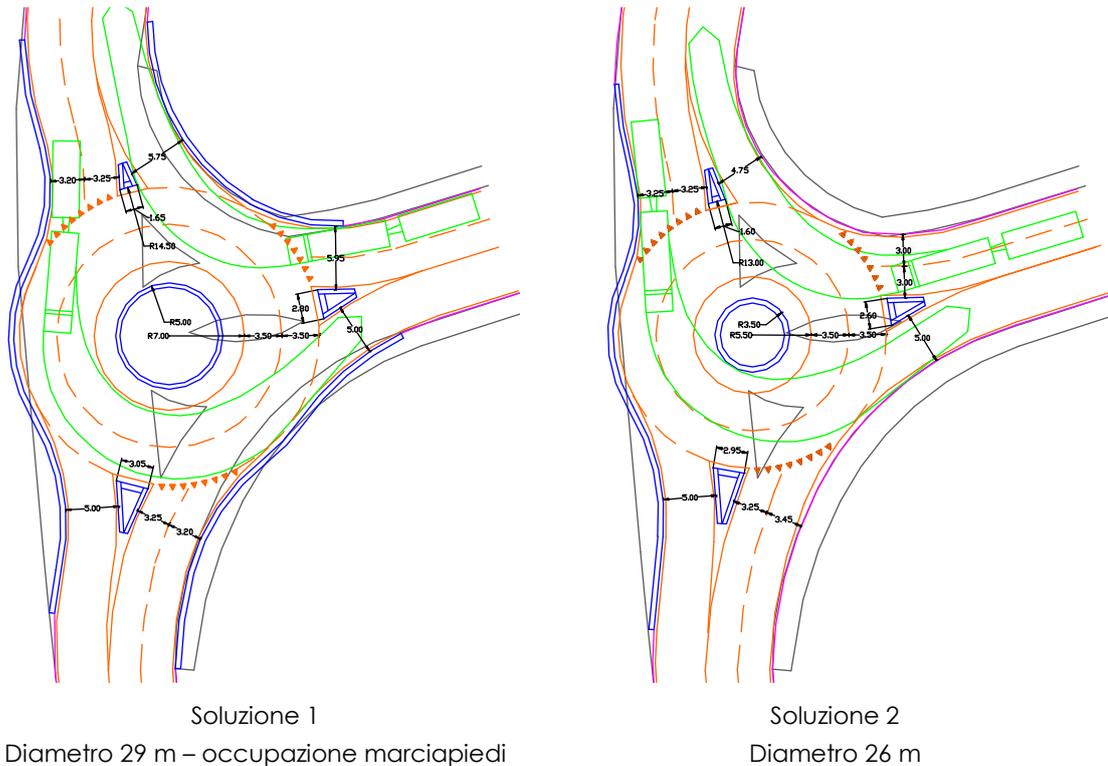


Fig. 7.2 – Ipotesi di sistemazione a rotatoria provvisoria dell'intersezione del Ponte Dolomiti

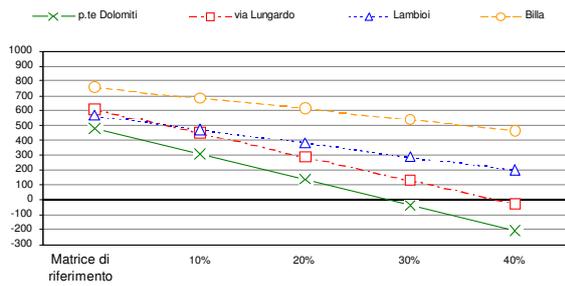
7.1.2 Intersezione vie Lungardo – dei Dendrofori - Sarajevo

Anche l'intersezione tra le vie Lungardo – dei Dendrofori – Sarajevo rientra nel progetto di riassetto dell'accessibilità dalla Sinistra Piave in quanto permette di smaltire un elevato volume di traffico con diverse configurazioni di assetto di via Miari e del Ponte della Vittoria.

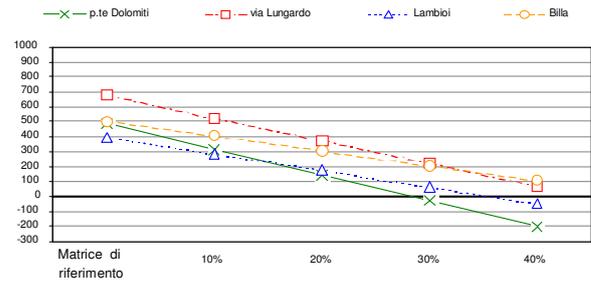
L'analisi dell'incidentalità ha evidenziato nel biennio 2002-2003 la presenza di un notevole numero di incidenti, fatto che ha consigliato la modifica del riassetto del nodo con la materializzazione di una rotatoria provvisoria. Sono stati proposti due schemi alternativi, entrambi compatibili con l'attuale occupazione della sede stradale (Fig. 7.4), che comportano in entrambi i casi una rotatoria di diametro esterno di 23 metri.

La configurazione definitiva, in fase di progettazione, prevede l'esecuzione di una rotatoria di dimensioni maggiori, diametro esterno di 34 metri, con espropriazione di terreno nel settore nord-est del nodo (Fig. 7.5).

Il rilievo dei flussi interessanti il nodo è stato effettuato in diversi periodi e con diversi assetti circolatori del settore (cfr. capitolo 2); per le verifiche di capacità della configurazione provvisoria (figura e tabella seguente) sono state considerate le condizioni più gravose.



Punta della mattina



Punta della sera

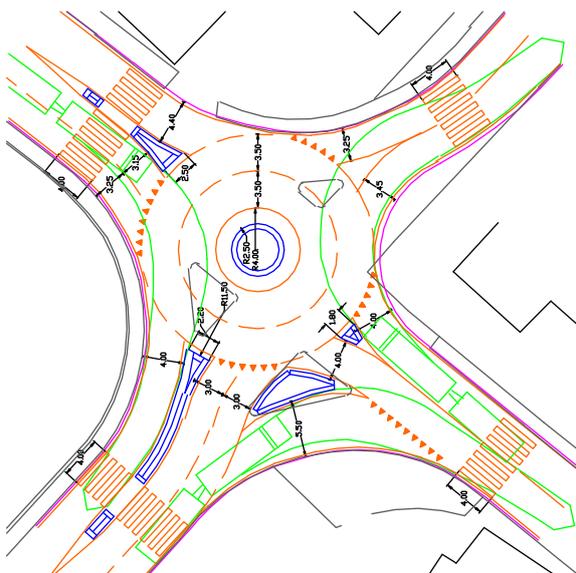
Fig. 7.3 – Residuo di capacità al nodo tra via Lungardo, Sarajevo, Dendrofori (media dei metodi di Bovy e Cetur)

Punta della mattina				
	Capacità	Qe	Residuo	%
Sarajevo	1743	1260	483	38,3%
Lungardo N	1124	515	609	118%
Dendrofori	854	285	569	199%
Lungardo S	951	190	761	400%

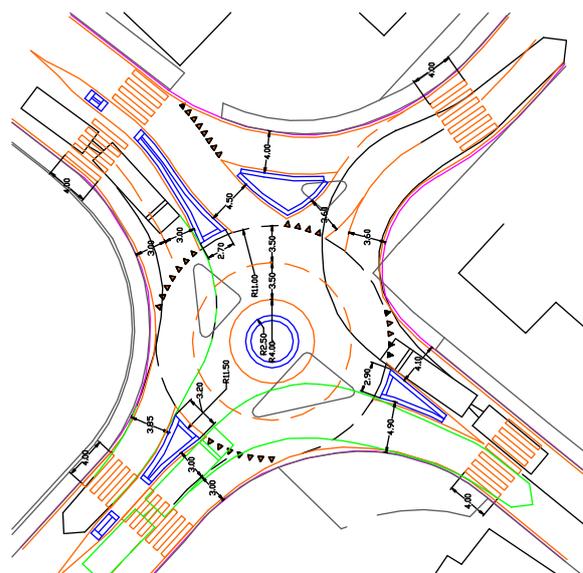
Punta della sera				
	Capacità	Qe	Residuo	%
Sarajevo	1564	1075	489	45,5%
Lungardo N	1244	565	679	120%
Dendrofori	825	430	395	91,9%
Lungardo S	780	275	505	183%

con Qe= volume effettivo rilevato all'approccio

Tab. 7.2 – Sintesi della capacità dei rami del nodo tra vie Lungardo, Sarajevo, Dendrofori (media dei metodi di Bovy e Cetur)



Soluzione 1
Diametro 23 m



Soluzione 2
Diametro 23 m

Fig. 7.4 – Ipotesi di sistemazione a rotondella provvisoria dell'intersezione delle vie Lungardo – Sarajevo – Dendrofori

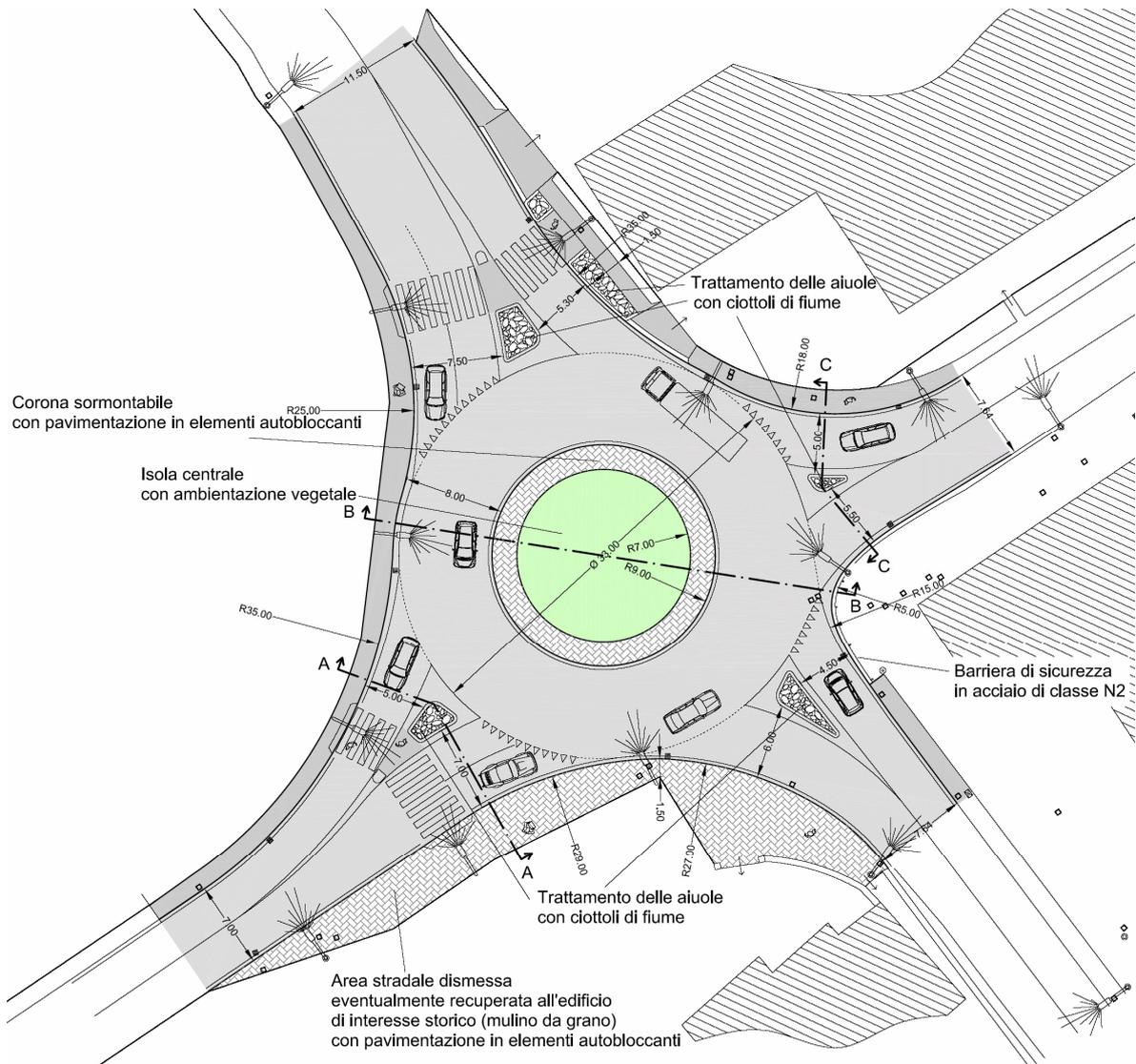


Fig. 7.5 – Ipotesi di sistemazione definitiva a rotatoria dell'intersezione di via Lungardo – Sarajevo – Dendrofori

7.1.3 Intersezione vie S. da Cusighe - San Biagio – Vittorio Veneto

La sistemazione a rotatoria dell'intersezione S.Biagio-S.da Cusighe-Vittorio Veneto, per la particolare conformazione del sito, non ha permesso l'esecuzione di una installazione provvisoria. L'incrocio S.Biagio-Simon da Cusighe distribuisce i flussi e le relazioni di due tra le più importanti direttrici urbane: la direttrice V.Veneto-S.da Cusighe e la direttrice di scambio con la sinistra Piave.

Il nodo è caratterizzato da alcuni limiti funzionali importanti che ne pregiudicano la capacità e la sicurezza per veicoli e pedoni. Detti limiti sono da ricondurre alla difficile conformazione geometrica ed orografica che impone stretti vincoli planimetrici ed altimetrici. Tali vincoli non hanno reso possibile l'installazione di una sistemazione provvisoria della rotatoria.

La sistemazione con una rotatoria compatta del diametro complessivo di 28 m consente il recupero di capacità per la manovra più penalizzata (la svolta a sinistra da S.Biagio verso S.da Cusighe) e consente di garantire una circolazione più regolare ai mezzi di trasporto pubblico. Attualmente l'autobus è costretto ad invadere la corsia contromano sia effettuando la manovra da S. da Cusighe verso S.Biagio, sia nella manovra per l'imbocco del ponte nuovo che presenta un raggio di curvatura molto ridotto.

La proposta di sistemazione con una piccola rotatoria diviene anche l'occasione per riqualificare l'approdo del ponte, e nel contempo disegnare dei percorsi stradali e pedonali accessibili e in sicurezza.

La particolare configurazione orografica e geometrica del nodo ha richiesto la adozione di misure specifiche in particolare per la gestione del raccordo altimetrico dei rami S. Da Cusighe e S.Biagio e per la gestione dell'elemento di raccordo al ponte nuovo.

In quest'ultimo caso si prevede la realizzazione di un muro di sostegno verso il fiume che ha richiesto uno specifico studio della compatibilità e dell'integrazione estetica e funzionale con il manufatto del Ponte Nuovo.

	<i>Punta della mattina</i>				<i>Punta della sera</i>				
	Capacità	Qe	Residuo	%	Capacità	Qe	Residuo	%	
Via S.da Cusighe	1014	360	654	181%	Via S.da Cusighe	1079	735	344	46,8%
Via S. Biagio	1220	755	465	61,6%	Via S. Biagio	1023	525	498	94,8%
Via Vittorio V.	1181	845	336	39,7%	Via Vittorio V.	1243	765	478	62,5%

con Qe= volume effettivo rilevato all'approccio

Tab. 7.3 – Sintesi della capacità dei rami del nodo tra le vie Simon da Cusighe, San Biagio, Vittorio Veneto (media dei metodi di Bovy e Cetur)

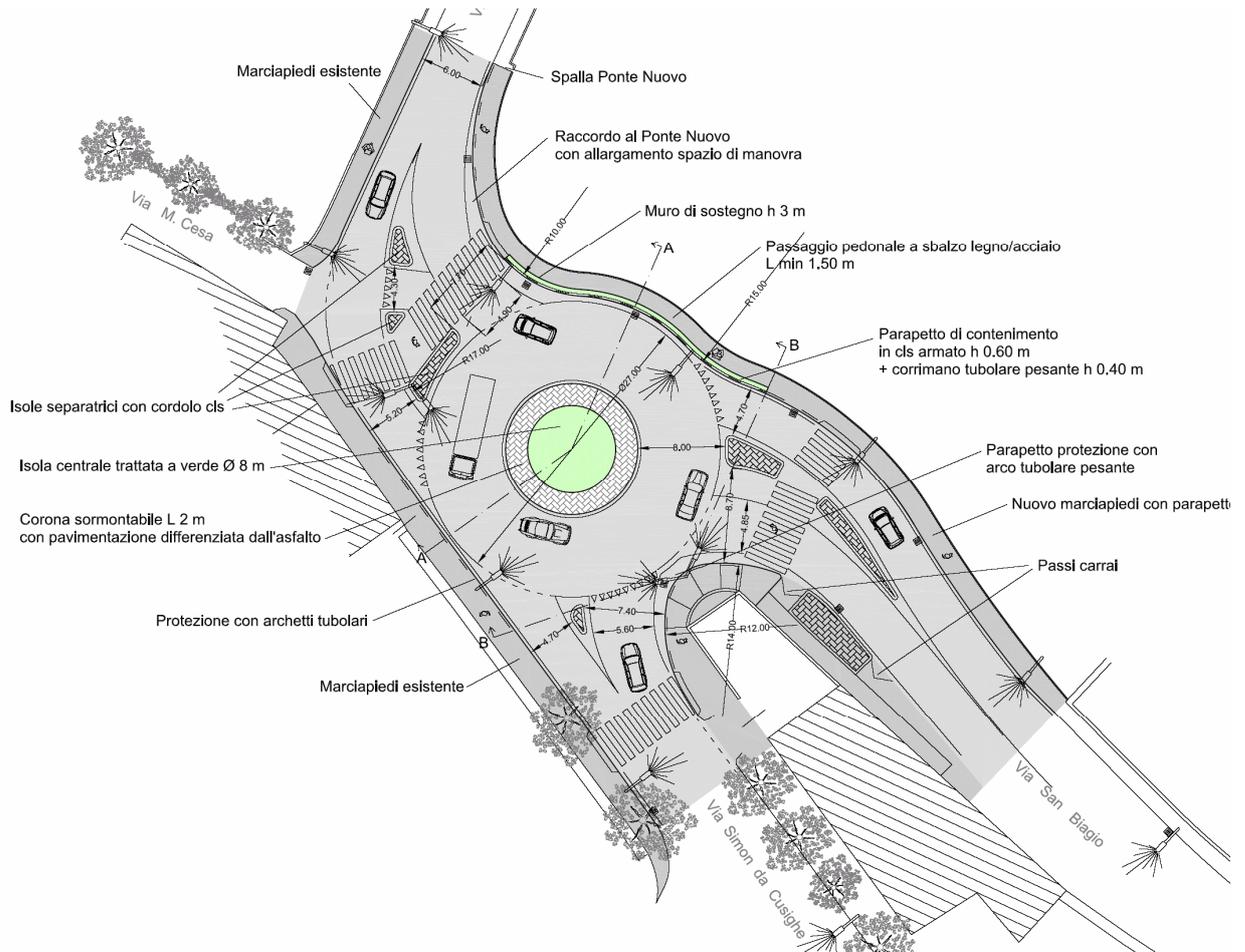


Fig. 7.6 – Ipotesi di sistemazione dell'intersezione tra le vie Simon da Cusighe, San Biagio, Vittorio Veneto

7.1.4 Intersezione via Miari – via Montegrappa - Ponte della Vittoria

Nell'ambito del riassetto dell'accessibilità al centro di Belluno dalla Sinistra Piave si pone particolare attenzione al nodo tra la SP 1 e il Ponte della Vittoria. Durante la realizzazione del Piano del Traffico sono stati analizzati diversi assetti della circolazione, prevedendo la modifica del senso di percorrenza del ponte (cfr. par. 2.3).

La soluzione che ha comportato i minori accodamenti risulta quella con il ponte a senso unico in entrata verso la città (cfr. par. 2.3); per diminuire ulteriormente le situazioni di accodamento è stata proposta la sistemazione del tratto stradale lungo via Montegrappa con l'allungamento della corsia di accumulo al semaforo verso il centro città (Fig. 7.7).

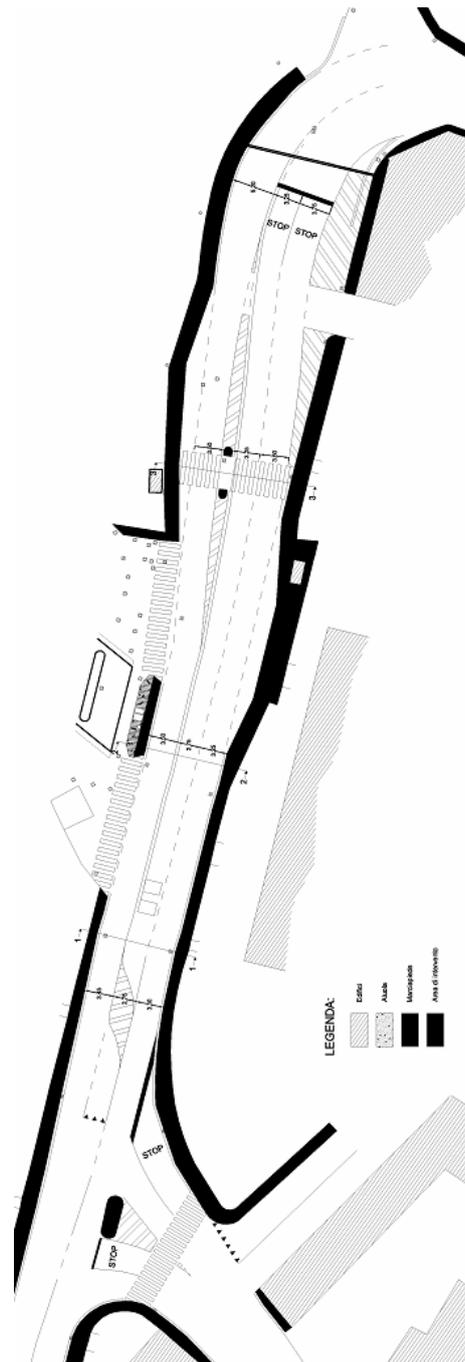


Fig. 7.7 – Progetto di allargamento di via Montegrappa con allungamento della corsia di accumulo al semaforo

7.1.5 Intersezione via Europa – Ospedale Civile

L'intervento di riorganizzazione dell'accessibilità all'area ospedaliera vede le sue motivazioni non tanto con riferimento a particolari problematiche di capacità, quanto piuttosto con riferimento ad aspetti legati alla sicurezza sia per la componente veicolare, che per le utenze ciclo-pedonali.

La proposta di intervento riguarda l'introduzione di una regolamentazione a rotatoria. La valutazione del nuovo assetto risulta congruente relativamente ai modi ed alle quantità di carico che lo interessano nonché rispetto alle dimensioni disponibili nell'attuale area già destinata alla sede viaria. Le dimensioni, senza occupazione di nuove aree non già carrabili, sono dell'ordine dei 33m per il diametro esterno. Gli approcci sono previsti a doppia corsia per le provenienze da est, mentre per gli altri approcci si considera sufficiente un'unica corsia, anche per l'approccio da ovest, al fine di poter attuare una consistente diminuzione delle velocità di percorrenza del tratto.

Un elemento di attenzione riguarda l'esigenza di garantire un'adeguata accessibilità all'area ad est della caserma dei carabinieri e direttamente affacciata sul nuovo sistema rotatorio, in particolare per le provenienze dall'incrocio della "Cerva".

Il nuovo sistema di regolamentazione del nodo troverà la sua maggiore efficacia nella diminuzione delle velocità dei veicoli in transito, garantendo condizioni di attraversamento pedonale più sicure.

L'intervento si inserisce in un piano di riqualificazione funzionale di via Europa, che vede la valutazione di nuove iniziative in prossimità dell'incrocio con via S.Gervasio, per il miglioramento della capacità e fluidità del nodo e dell'intersezione con via S.Lorenzo ove in alcuni momenti è di notevole rilevanza l'entità dell'attraversamento pedonale diretto e proveniente dal sottopasso della stazione.

Nella tabella seguente vengono presentati i dati di verifica della capacità della rotatoria, mentre nelle due figure sono rappresentati la sistemazione provvisoria (Fig. 7.8) e il progetto di sistemazione definitiva dell'intersezione (Fig. 7.9).

	<i>Punta della mattina</i>				<i>Punta della sera</i>				
	Capa-cità	Qe	Residuo	%	Capa-cità	Qe	Residuo	%	
Via Europa Ovest	1315	950	365	38,4%	Via Europa Ovest	1232	820	412	50,2%
Via Europa Est	1690	905	785	86,7%	Via Europa Est	1861	805	1056	131%
Ospedale Civile	960	145	815	562%	Ospedale Civile	973	265	708	267%

con Qe= volume effettivo rilevato all'approccio

Tab. 7.4 – Sintesi della capacità dei rami del nodo tra via Europa e Ospedale (media dei metodi di Bovy e Cetur)

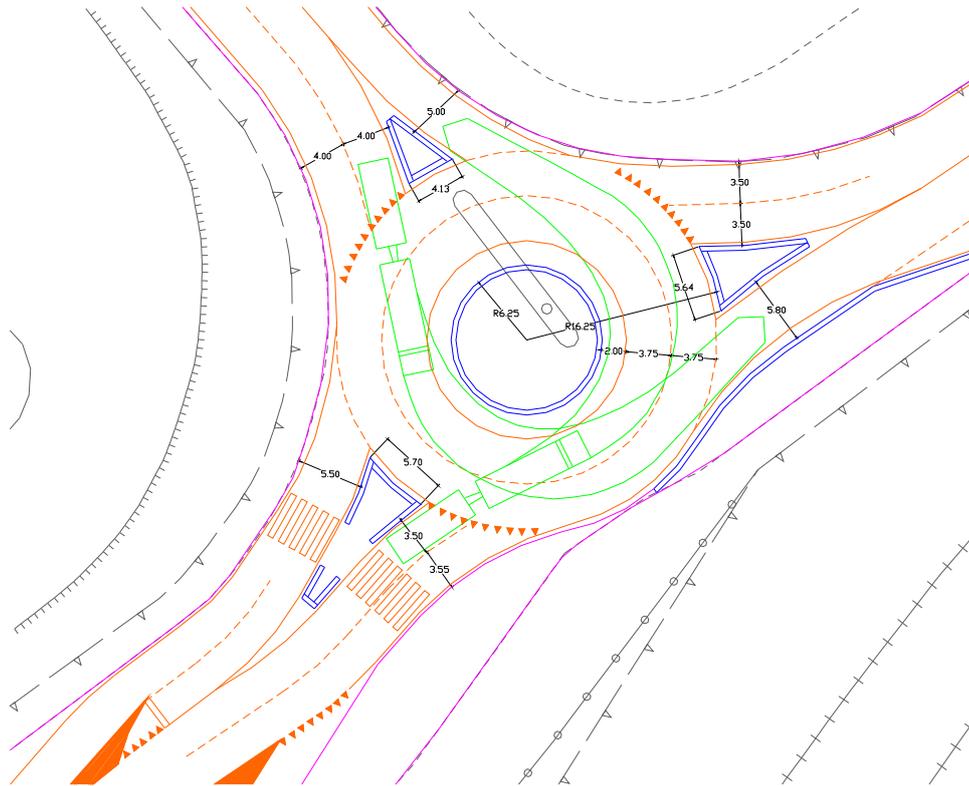


Fig. 7.8 – Ipotesi di sistemazione a rotatoria provvisoria dell'intersezione di via Europa - Ospedale

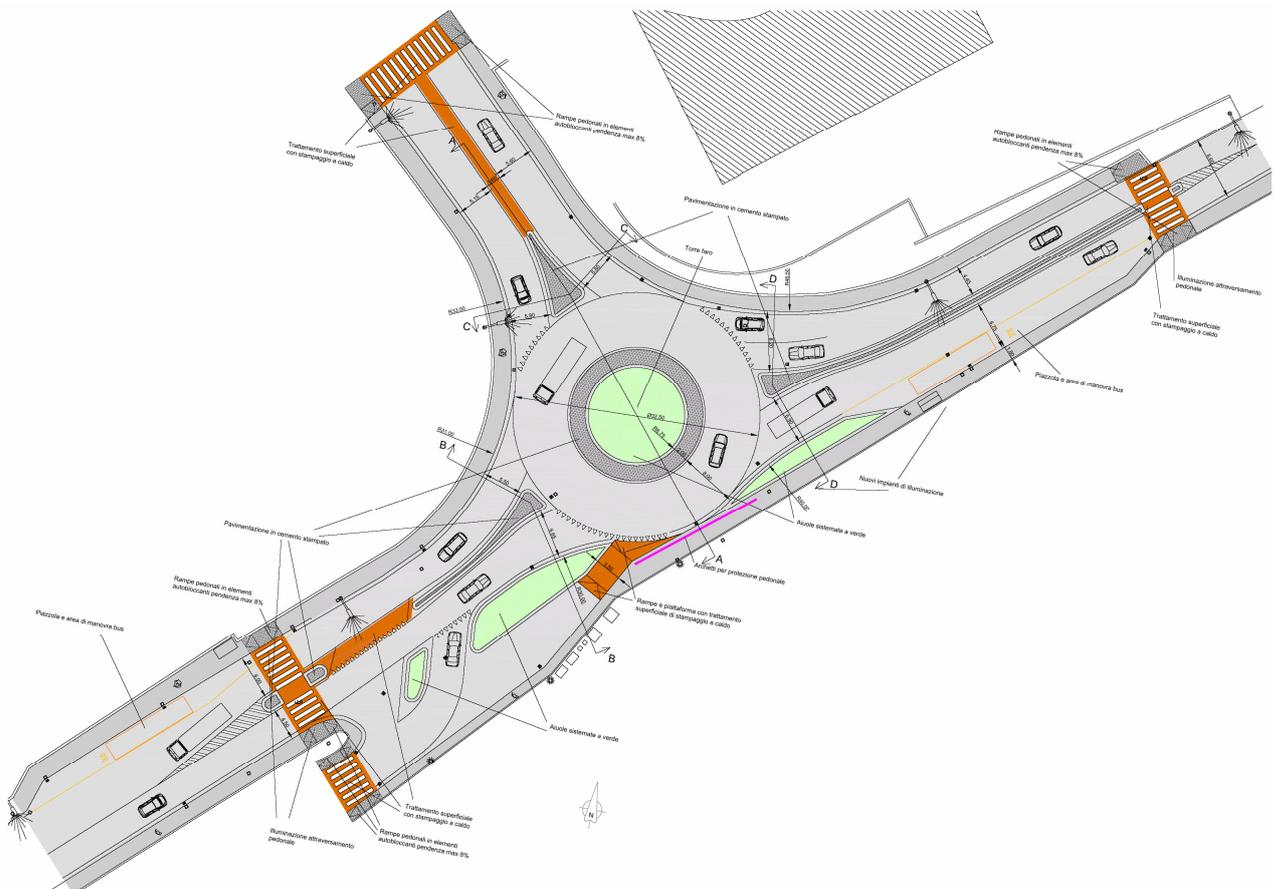


Fig. 7.9 – Ipotesi di sistemazione definitiva dell'intersezione di via Europa - Ospedale

7.1.6 Intersezione via Mameli, Sala, Cusighe, di Foro

Con analoghi obiettivi di sicurezza, nasce l'esigenza di riorganizzare il nodo tra le vie Mameli, Sala, Cusighe, di Foro, localizzato in un ambito caratterizzato da un ruolo di gestione della mobilità del quartiere, nonché da un discreto movimento pedonale, e da un utilizzo, a volte improprio, quale percorso di by-pass, in alternativa alla percorrenza di via Vittorio Veneto. L'intersezione non è dotata di un'organizzazione adeguata al carico supportato, in termini di regolamentazione delle velocità, delle visibilità e della dotazione di percorsi protetti.

La struttura originaria dell'intersezione è caratterizzata da un'area centrale piuttosto ampia, ma di difficile interpretazione rispetto al sistema delle precedenza, a causa della limitatezza di alcuni coni di visibilità ed alla mancanza di canalizzazioni delle manovre. Per tali condizioni anche il livello delle velocità di transito sulla direttrice principale rappresenta un fattore di notevole disagio.

Sul versante della capacità una soluzione di tipo rotatorio con un anello di circolazione del diametro esterno variabile tra i 24 e i 28m, appare compatibile con il livello dei flussi sul sistema. Appare invece importante garantire con l'intervento, oltre al contenimento delle velocità veicolari dei mezzi in transito, anche un completamento dei percorsi e delle dotazioni per la movimentazione pedonale, sul nodo e verso le fermate del trasporto pubblico.

<i>Punta della mattina</i>					<i>Punta della sera</i>				
	Cap a- cità	Qe	Resid uo	%		Cap a- cità	Qe	Resid uo	%
Via Mameli	980	155	825	533%	Via Mameli	1.124	215	909	423%
Via Cusighe E	1.179	300	879	293%	Via Cusighe E	1.192	685	507	74,0%
Via Sala	1.177	170	1.007	593%	Via Sala	826	130	696	536%
Via Di Foro	1.234	710	524	73,8%	Via Di Foro	1.072	505	567	112%
Via Cusighe O	-	-	-	-	Via Cusighe O	-	-	-	-

con Qe= volume effettivo rilevato all'approccio

Tab. 7.5 – Sintesi della capacità dei rami del nodo tra le via Mameli, Sala, Cusighe, di Foro (media dei metodi di Bovy e Cetur)

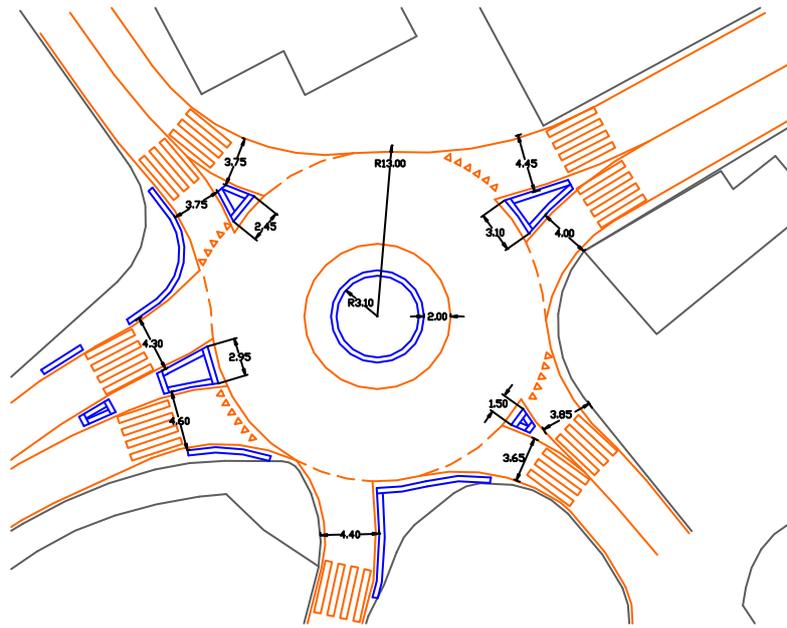


Fig. 7.10 – Ipotesi di sistemazione a rotatoria provvisoria dell'intersezione tra le vie Mamei, Sala, Cusighe, Di Foro

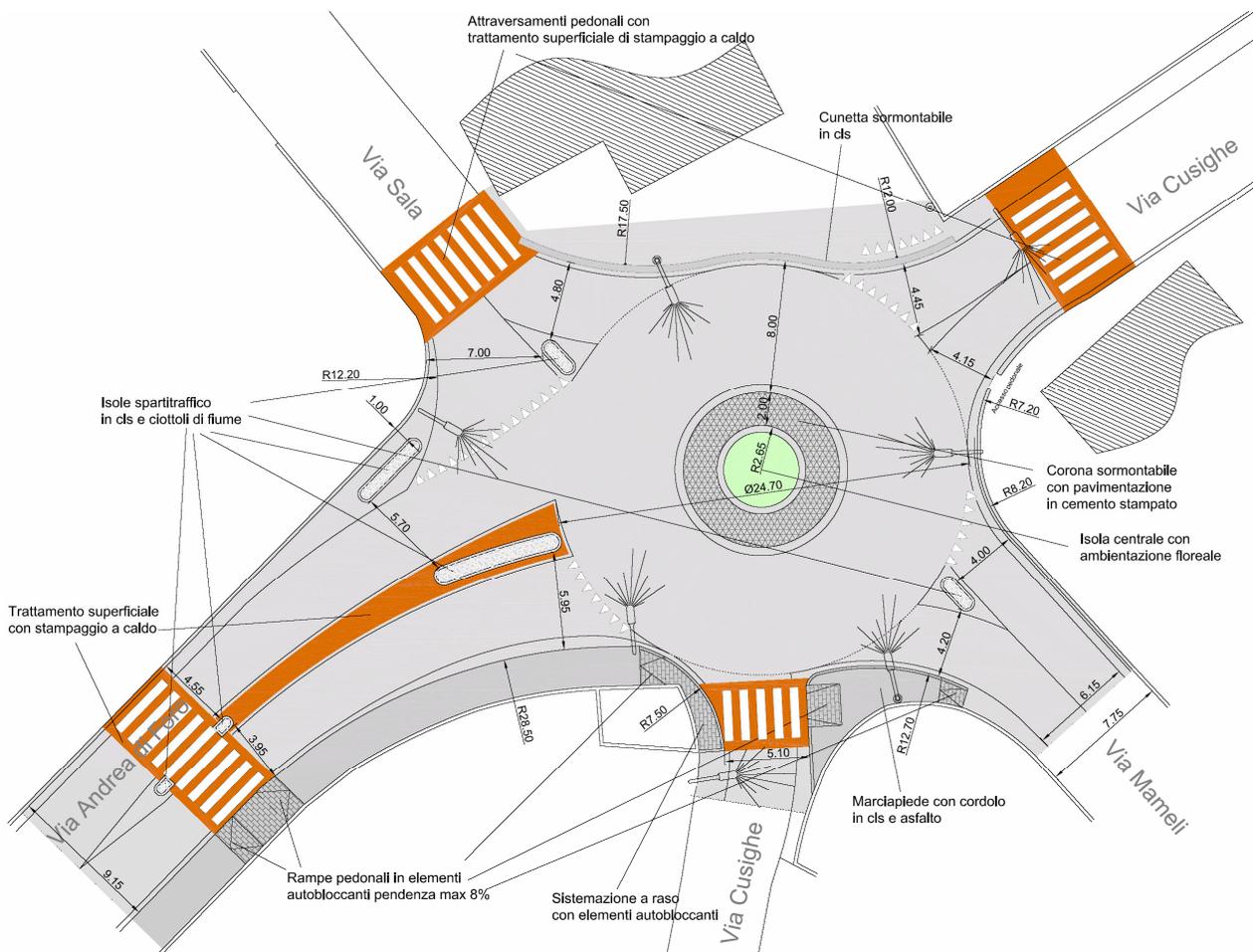


Fig. 7.11 – Ipotesi di sistemazione definitiva dell'intersezione tra le vie Mamei, Sala, Cusighe, Di Foro

7.1.7 Intersezione vie Prade – Dendrofori

Il ruolo dell'intersezione tra le vie Prade e Dendrofori è prevalentemente correlato all'importanza 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.

Sono stati organizzati dei conteggi utilizzabili per la valutazione di fattibilità di un'organizzazione a rotatoria dell'intersezione, particolarmente critica in via sperimentale per i contenuti spazi disponibili. Un ulteriore e particolarmente importante riassetto del nodo è legato, in prospettiva, all'evoluzione locale 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. La distribuzione delle relazioni di scambio tra i diversi rami concorrenti nel nodo appare equilibrata sia nella punta della mattina che della sera.

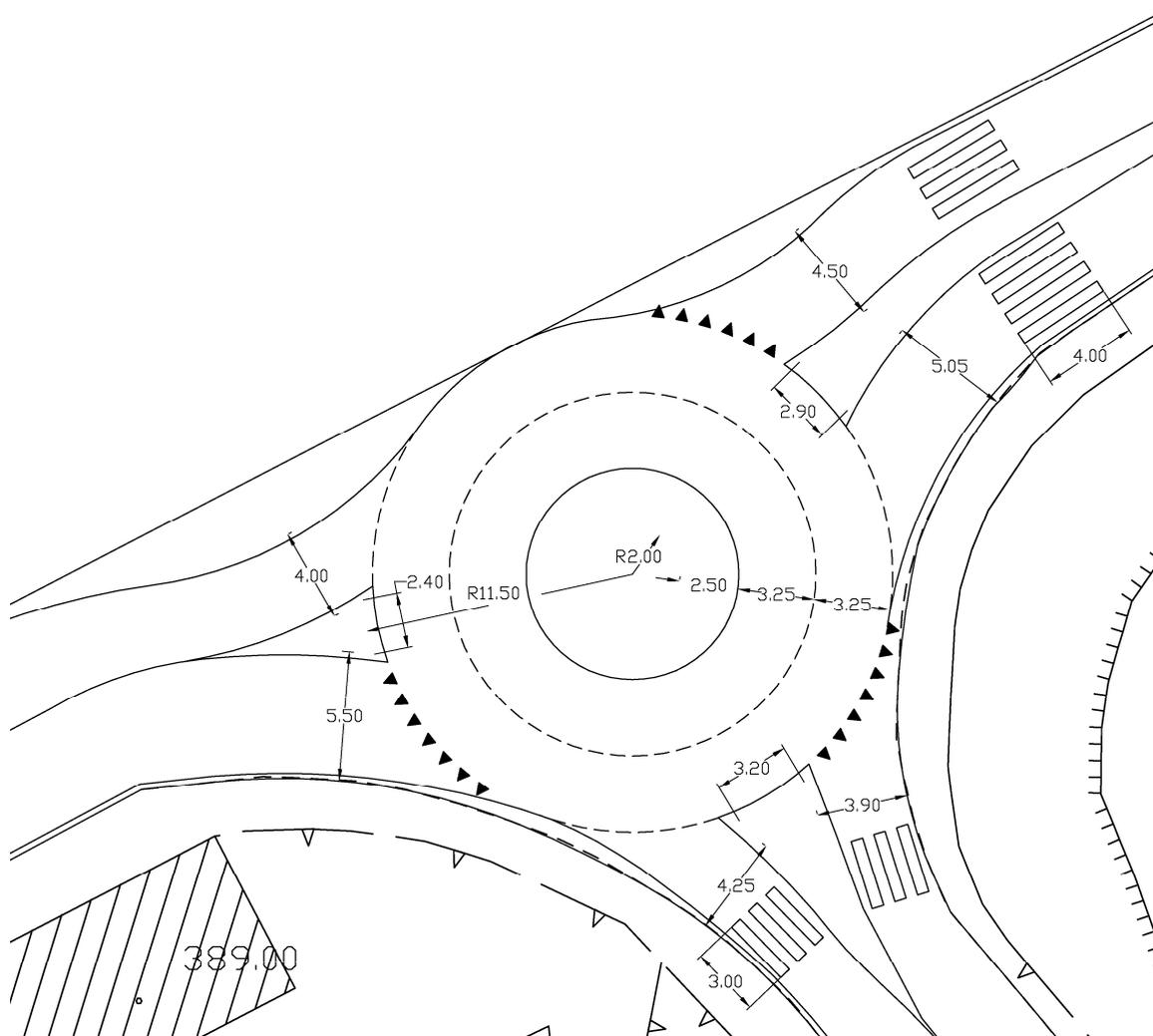


Fig. 7.12 – Ipotesi di sistemazione a rotatoria provvisoria dell'intersezione tra le vie Prade e dei Dendrofori

7.1.8 Piazzale Marconi

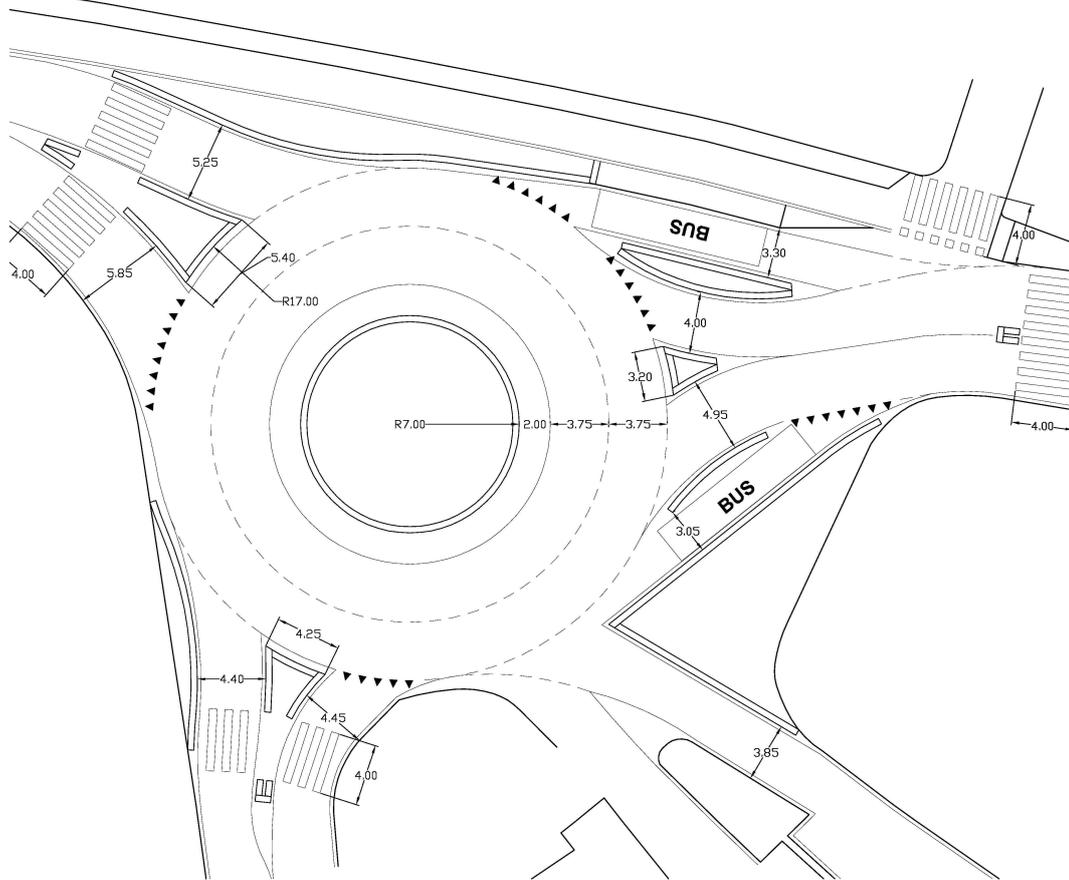


Fig. 7.13 – Ipotesi di sistemazione a rotatoria provvisoria del Piazzale Marconi

7.2. Proposte di intervento sulla viabilità principale (tronchi)

In questo paragrafo vengono presentati dei materiali che illustrano alcuni criteri di intervento finalizzati al recupero di sicurezza in diversi ambiti della viabilità comunale dove si registra una certa ricorrenza di incidenti con danni alle persone evidenziata con l'analisi dell'incidentalità (cfr. par.4.3). Si tratta di situazioni in cui i livelli di conflitto fra le componenti di mobilità "forte" (traffico veicolare di auto e veicoli commerciali) e di mobilità "lenta" (pedoni, biciclette, autoveicoli in manovra locale) sono particolarmente accentuate.

Nelle situazioni dove la separazione delle componenti di traffico non è possibile (e/o opportuna) e dove è necessario gestire al meglio le condizioni di promiscuità, risultano particolarmente efficaci gli interventi di moderazione del traffico (traduzione più o meno adeguata del termine inglese *traffic calming*).

In termini generali gli interventi di moderazione del traffico hanno lo scopo di configurare la strada in modo da condizionare i comportamenti incentivando la riduzione delle velocità di punta.

Le rotonde compatte, restringimenti ottici e/o fisici delle corsie, canalizzazioni e isole salvagente sono fra le soluzioni più semplici e più efficaci che vengono proposte anche in alcuni ambiti della viabilità di Belluno. Nel capitolo relativo alla classificazione funzionale della rete sono state illustrate alcune soluzioni di carattere generale per la moderazione del traffico; in questo paragrafo si individuano in via preliminare alcuni interventi praticabili in situazioni specifiche particolarmente significative.

Più in particolare vengono presentate la documentazione fotografica e le ipotesi di intervento tipo su tre ambiti cittadini classificati della tab. 4.7.

7.2.1 Via Feltre

Il primo ambito analizzato corrisponde al tratto di via Feltre compreso tra Piazzale Marconi e la rotonda all'intersezione con viale dei Dendrofori.

Si tratta di un tronco stradale di quasi un chilometro di lunghezza, con una sede stradale larga circa 10 metri, attrezzata con una fascia ciclabile, di circa 2 metri, sul lato nord, non separata dal resto della carreggiata, e resa evidente dalla colorazione rossa del manto stradale (ora non chiaramente visibile), mentre sul lato sud è presente una fascia di sosta laterale più o meno discontinua e con diversi regimi di regolamentazione.

L'analisi dell'incidentalità evidenzia nel biennio 2002-2003 la presenza nel tratto considerato di 14 incidenti con lesioni a persone con 2 morti e 14 feriti; emergono in modo particolare i due incidenti mortali che hanno riguardato entrambi l'investimento di pedoni da parte di un'auto.

Gli interventi di messa in sicurezza sono quindi rivolti in modo particolare alle utenze deboli (pedoni e ciclisti) con una maggiore protezione della pista ciclabile (marcatura del margine con cordolo sormontabile) e dei passaggi pedonali (isole salvagente).

In particolare il primo e l'ultimo passaggio pedonale potranno essere configurati come elemento di identificazione della soglia di accesso al tratto più frequentato da bici e pedoni, attraverso una sopraelevazione del passaggio pedonale (cfr. Fig. 7.14).

Documentazione fotografica stato di fatto

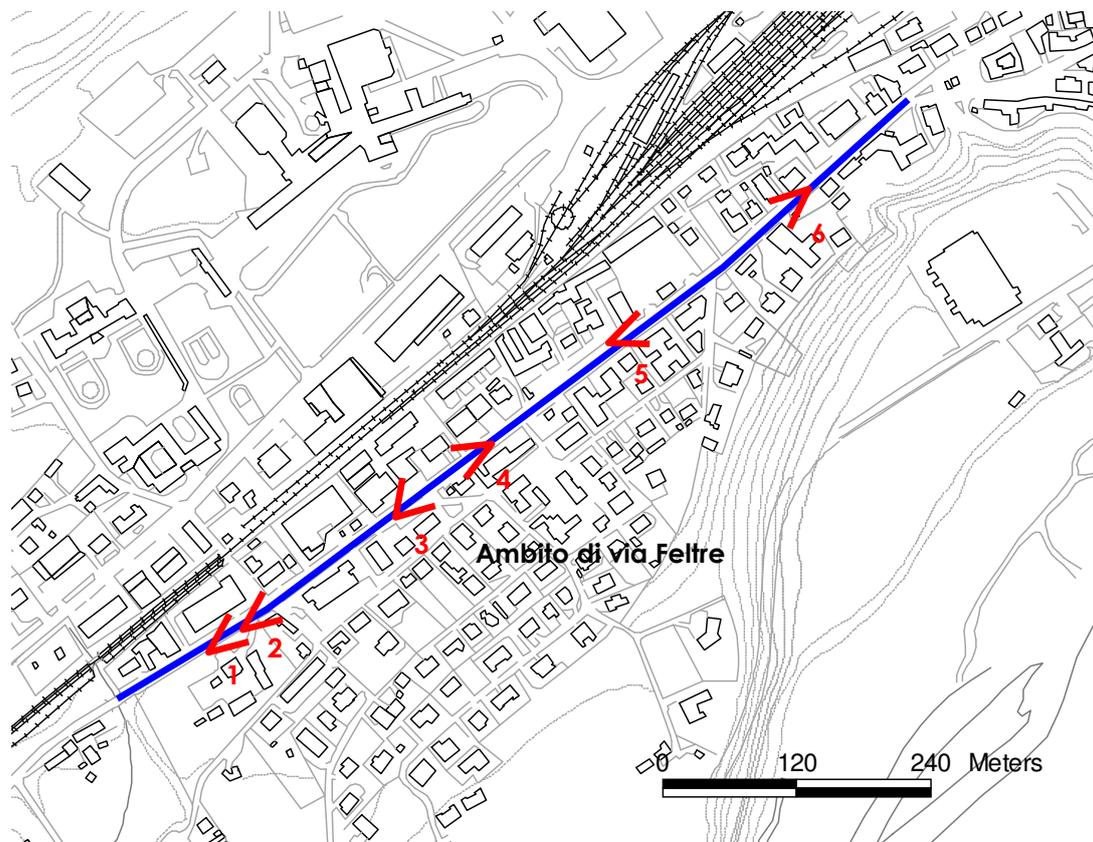


Foto n.1



Foto n.2



Foto n.3



Foto n.4

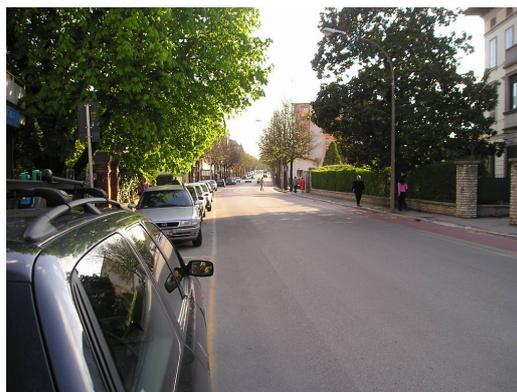


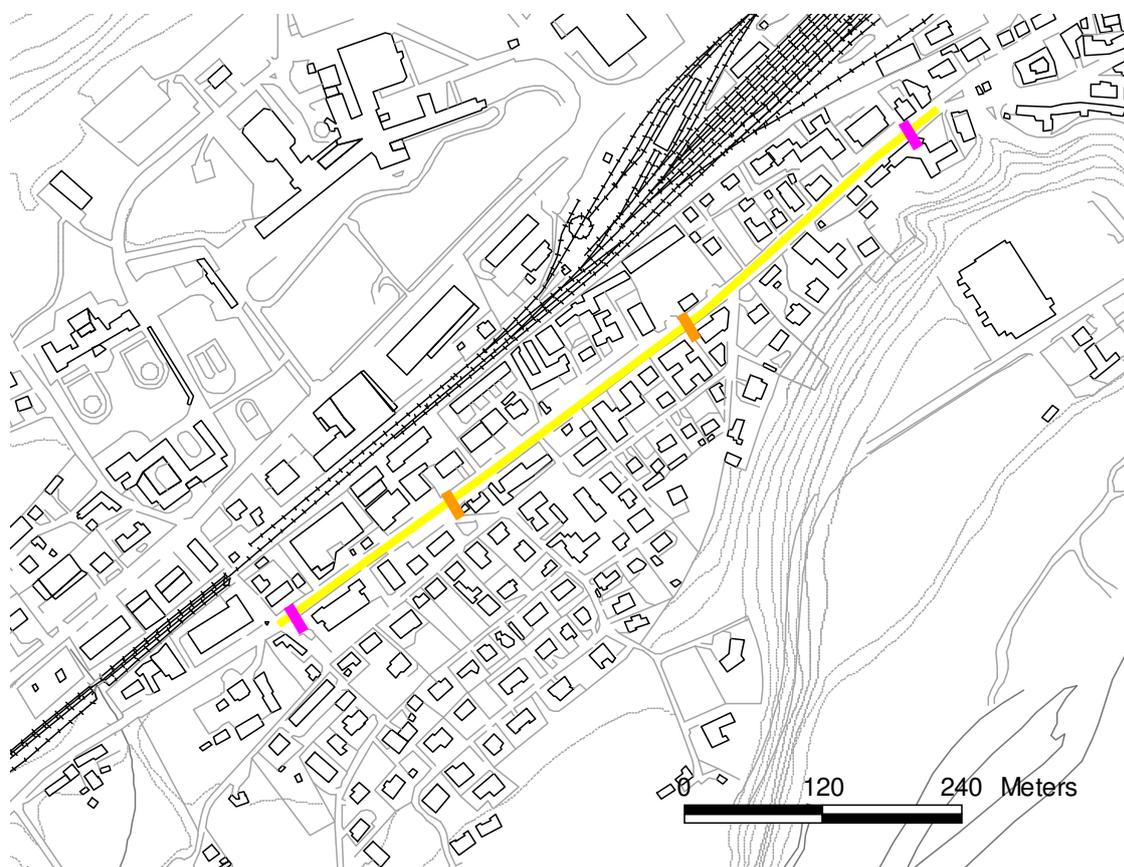
Foto n.5



Foto n.6



Proposta di intervento



Tipologia interventi:

- █ Passaggio pedonale rialzato con funzione di soglia (cfr.Fig. 7.14)
- █ Passaggio pedonale con isola salvagente (cfr. Fig. 7.15)
- █ Pista ciclabile protetta con separatori



Fig. 7.14
Intervento di rialzamento parziale della piattaforma, per accentuare l'effetto "soglia"



Fig. 7.15
Isola salvagente con evidenziazione del passaggio pedonale.
L'intervento va accompagnato anche dall'adeguamento dell'illuminazione notturna.

7.2.2 Via Vittorio Veneto

Via Vittorio Veneto evidenzia una concentrazione di eventi di diversa gravità correlabili all'elevata conflittualità fra le componenti di traffico pesante connesse alla funzione della viabilità primaria e la densità delle attività collocate lungo la via.

Gli interventi dovrebbero rimarcare la particolare natura urbana di questo tratto.

Si propone di agire attraverso la creazione di elementi di soglia (attraversamenti pedonali con isola salvagente) e con interventi di riduzione ottica del modulo delle corsie. Detti interventi andranno a rinforzare l'effetto di riduzione delle velocità attuato con la realizzazione di una nuova rotonda in corrispondenza dell'attuale semaforo.

Andranno considerate le diverse caratteristiche dei due tratti a monte ed a valle della rotonda. Da valutare l'opportunità di eliminare alcuni posti di sosta lato strada nel tratto verso città.

Documentazione fotografica stato di fatto

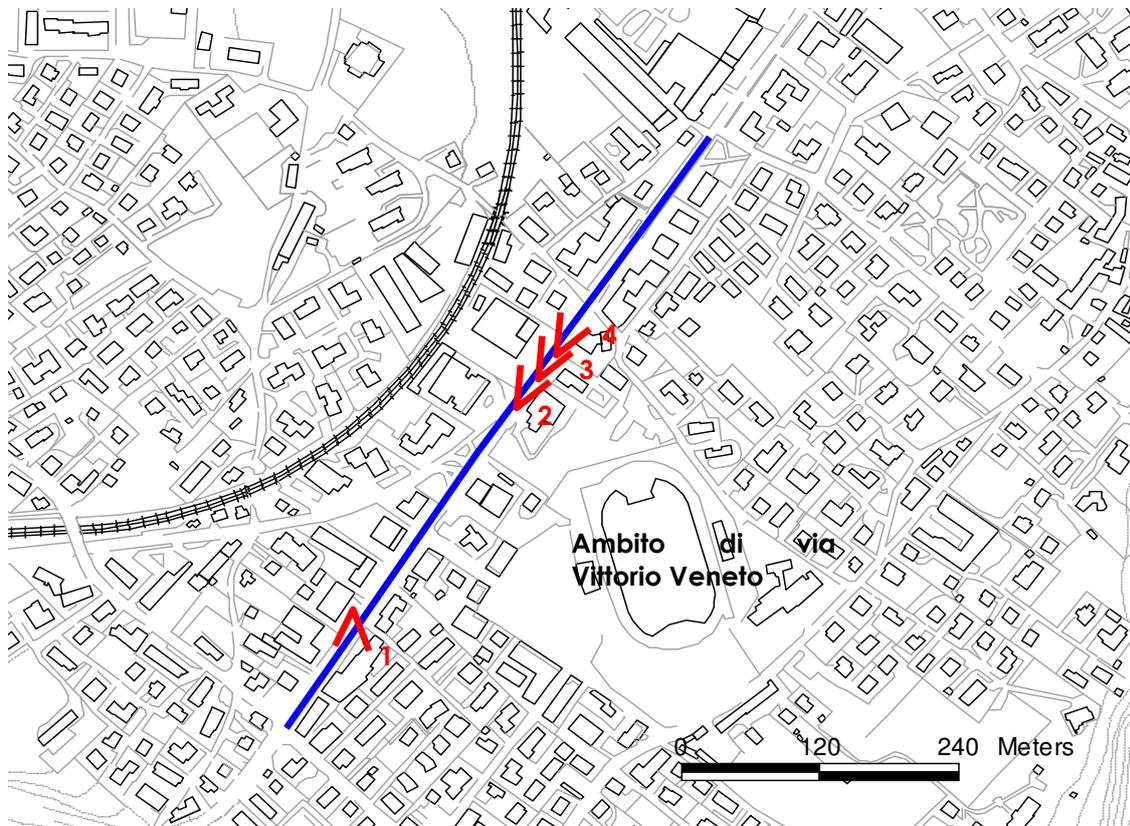


Foto n.1



Foto n.2

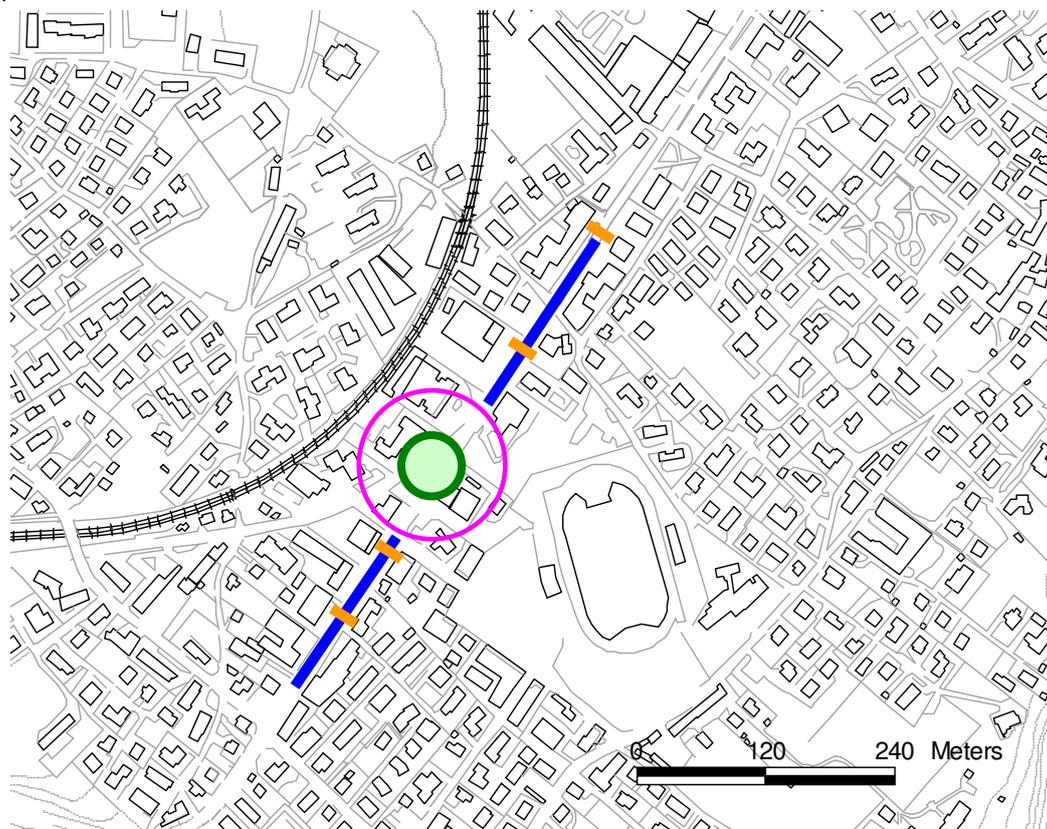


Foto n.3



Foto n.4

Proposta di intervento



Tipologia interventi:

-  Passaggio pedonale con isola salvagente (cfr. Fig. 7.15)
-  Fascia centrale con marcatura pavimentazione (cfr. Fig. 7.16)
-  Rotatoria
-  Ambito di intervento della rotatoria



Fig. 7.16

Intervento di moderazione del traffico attraverso la realizzazione di isole salvagente. L'isola salvagente è integrata con un trattamento della pavimentazione e restringimento ottico della corsia di marcia.

In questo caso si è utilizzata una tecnica di stampaggio a caldo della pavimentazione per ottenere l'effetto mattoncino. Si tratta di una soluzione particolarmente rapida ed efficace che garantisce adeguati valori di aderenza (analoghi a quelli dell'asfalto normale)

7.2.3 Via Tiziano Vecellio – Via Caduti 14 settembre 1944 (SS 50)

La penetrante alla città da Ponte nelle Alpi rappresenta uno fra gli elementi più trafficati della rete urbana. Gli elevati volumi di traffico ed il ruolo funzionale primario dell'asta determinano particolari criticità per la sicurezza delle componenti lente (bici, pedoni, autoveicoli in manovra).

La configurazione fisica (geometrie ridotte, alberature e altri vincoli laterali) non consente molti margini di intervento.

La realizzazione di rotatorie su alcuni nodi può avere l'effetto di ridurre le velocità di punta (causa frequente degli incidenti più gravi) ed eliminare alcune manovre di svolta a sinistra in fase di immissione sulla strada.

Una prima rotatoria potrebbe essere attuata all'incrocio con via Tonegutti e potrebbe configurarsi come soglia di accesso alla città ed elemento di transizione tra l'ambito extraurbano (veloce) e l'ambito urbano (più lento). Una seconda rotatoria è in fase di progettazione nel nodo Mameli-V.Veneto. La fattibilità di altre due rotatorie intermedie richiede uno specifico studio di fattibilità stanti i notevoli vincoli di tipo geometrico. Un significativo beneficio di alleggerimento è da attendersi dalla realizzazione della variante nuova Veneggia.

Documentazione fotografica stato di fatto

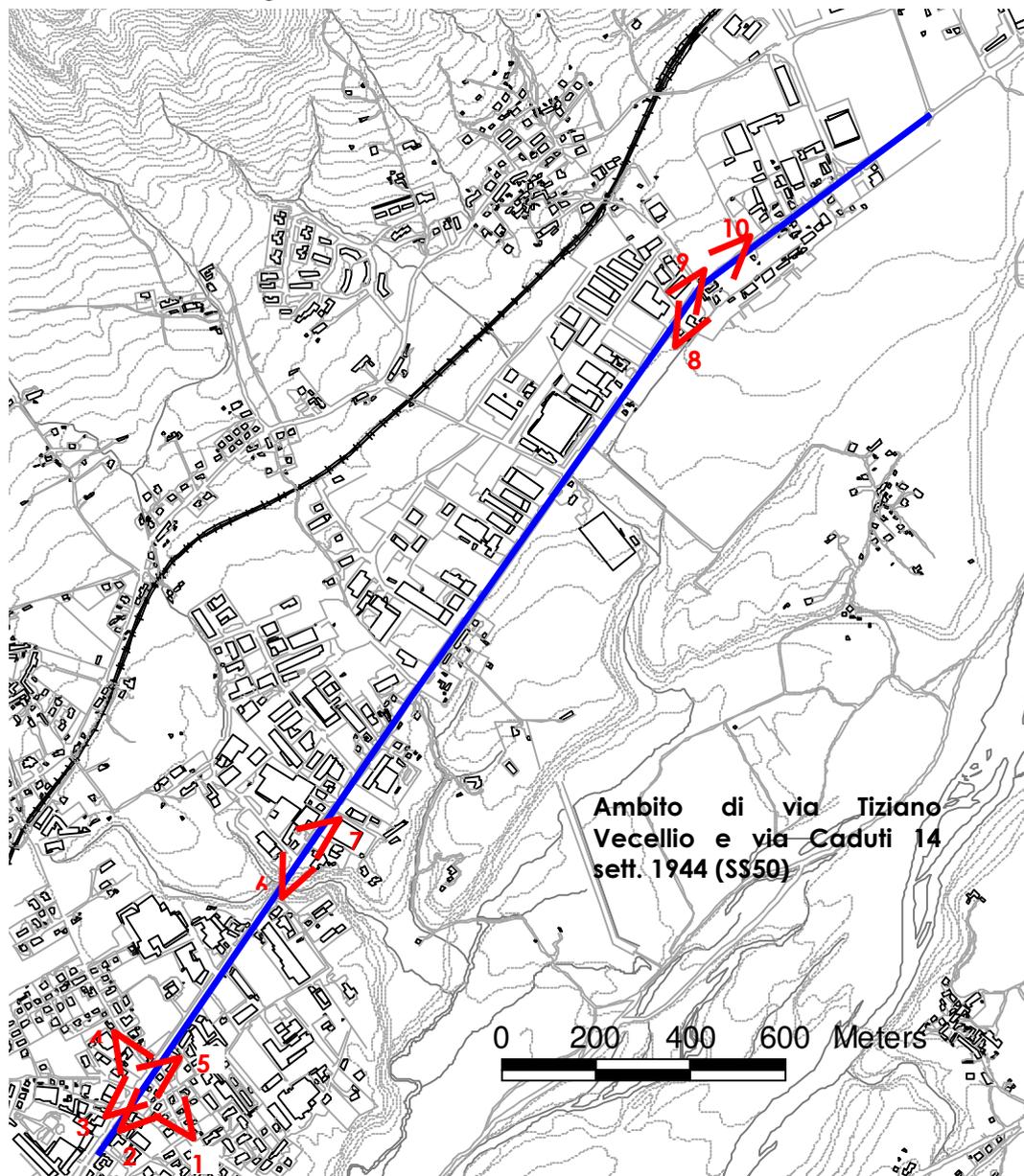


Foto n.1



Foto n.2



Foto n.3



Foto n.4



Foto n.5



Foto n.6



Foto n.7



Foto n.8

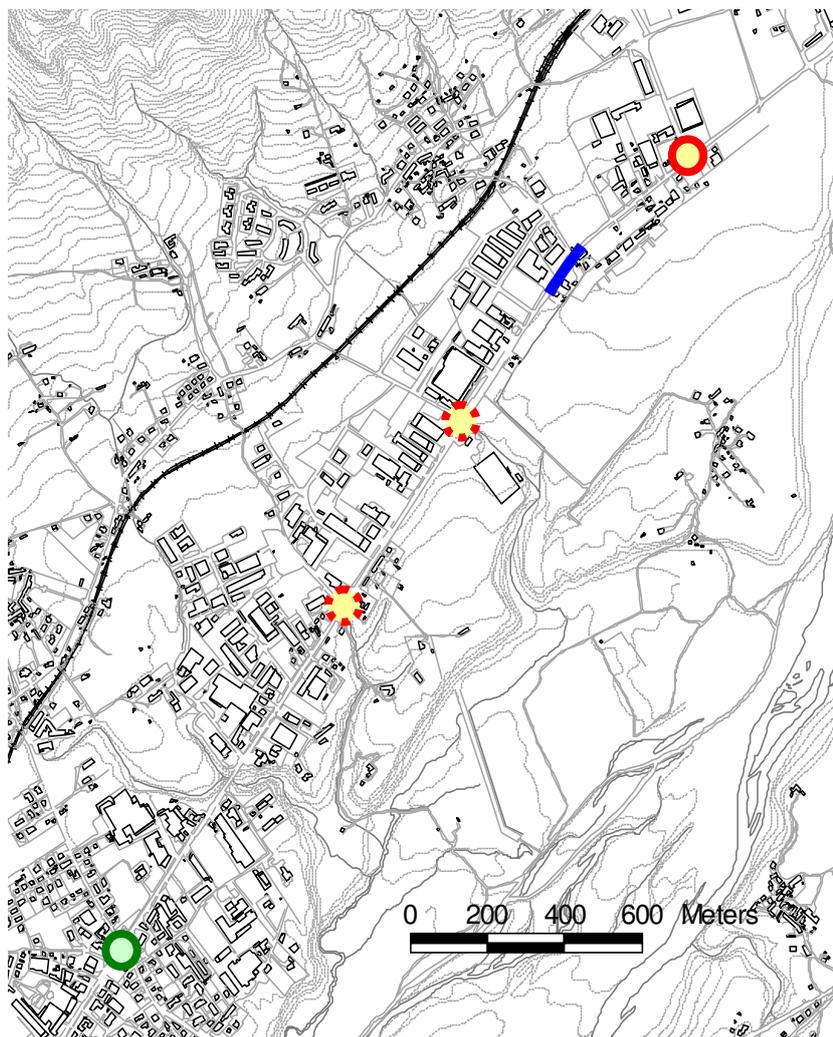


Foto n.9



Foto n.10

Proposta di intervento



Tipologia interventi:

-  Configurazione corsie per favorire svolta a sinistra
-  Rotatoria (in fase di progettazione)
-  Rotatoria (proposta)
-  Rotatoria (proposta – da verificarne la fattibilità con un adeguato progetto)



Fig. 7.17

L'inserimento di una rotatoria ha l'effetto di marcare una discontinuità nelle zone di transizione da ambito extraurbano ad ambito urbano e ridurre le velocità di punta, agevolando le manovre di immissione laterale e riducendo i danni potenziali degli incidenti.

7.3. Proposte di intervento sulla viabilità dei quartieri

Riportiamo a titolo di promemoria alcune indicazioni su problemi specifici segnalati in alcuni quartieri e che possono essere affrontati con interventi di breve periodo.

7.3.1 Fisterre-Cavarzano

Ripetute segnalazioni riguardano la pericolosità dell'incrocio tra le vie Rudio, Cappellari e Alpago.

I problemi sono legati alla particolare configurazione geometrica delle strade ed ai limiti di visibilità che inducono gli utenti a non rispettare le regole di precedenza soprattutto per le manovre Rudio-Cappellari e Cappellari-Rudio.

L'incrocio è interessato da traffico prevalentemente di mezzi leggeri che risulta compatibile con una sistemazione con minirotonda di diametro esterno nell'ordine dei 18m. Lo schema proposto in Fig. 7.19 è indicativo e si propone eventualmente una messa a punto geometrica basata su una materializzazione di tipo provvisorio con separatori mobili (new-jersey di plastica bianco-rossa).



Fig. 7.18 – Intersezione tra le vie Rudio, Alpago e Cappellari a Cavarzano (stato di fatto).

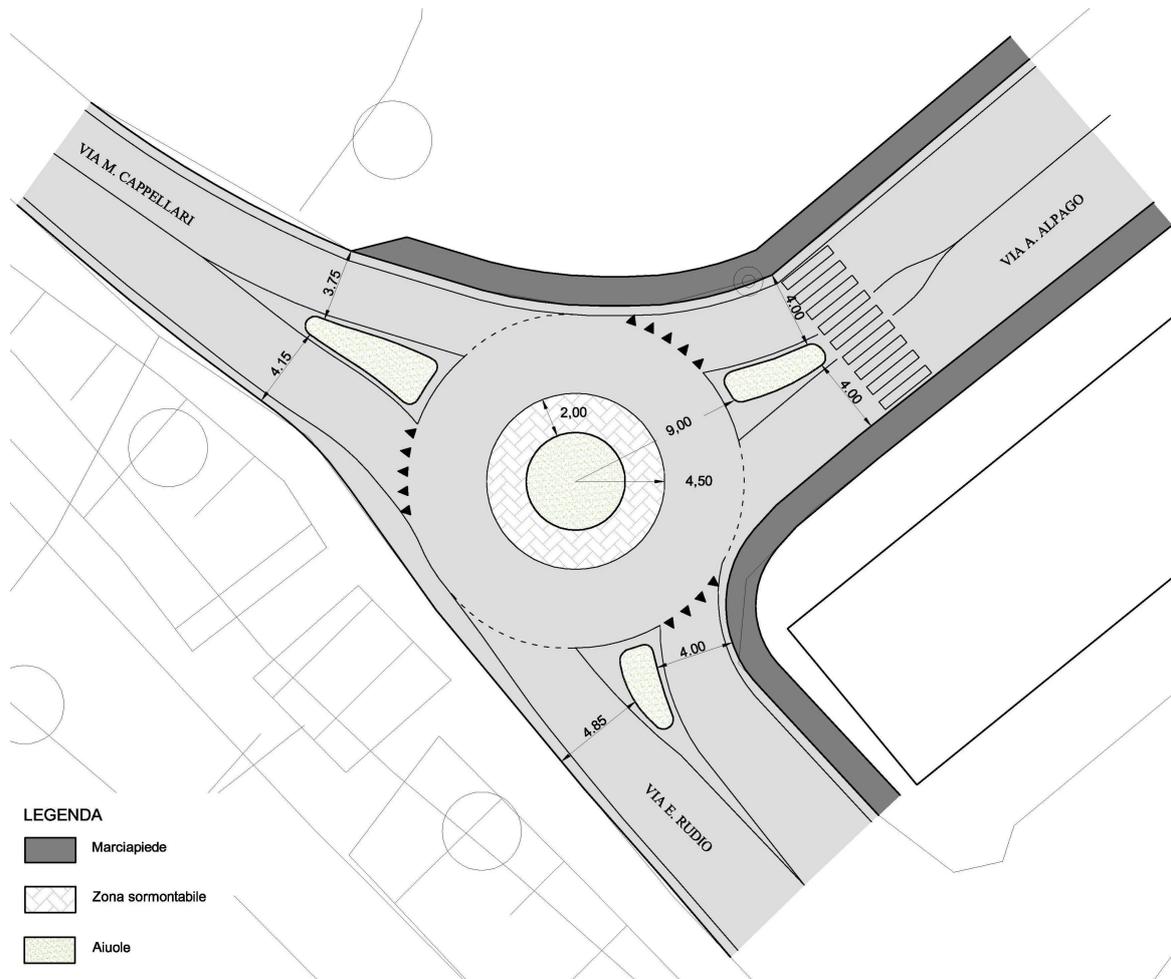


Fig. 7.19 – Ipotesi di sistemazione dell'intersezione tra le vie Rudio, Alpago e Cappellari a Cavarzano

7.3.2 Ponte Nuovo sponda sinistra

Sono stati segnalati episodi di pericolosità collegati alla precaria identificazione dello spazio stradale in corrispondenza della curva di ingresso al Ponte Nuovo sulla sponda sinistra dell'Ardo.

Una migliore configurazione del margine stradale può rafforzare la percezione della curva ed indurre gli utenti a ridurre le velocità in discesa da Baldenich.

L'intervento si può integrare con la riconfigurazione della fermata bus e dell'attraversamento pedonale. Da valutare la fattibilità di un'isola salvagente sulla base di un rilievo geometrico adeguato.



Fig. 7.20 – Ingresso al Ponte Nuovo dalla sponda sinistra (via Vittorio Veneto).

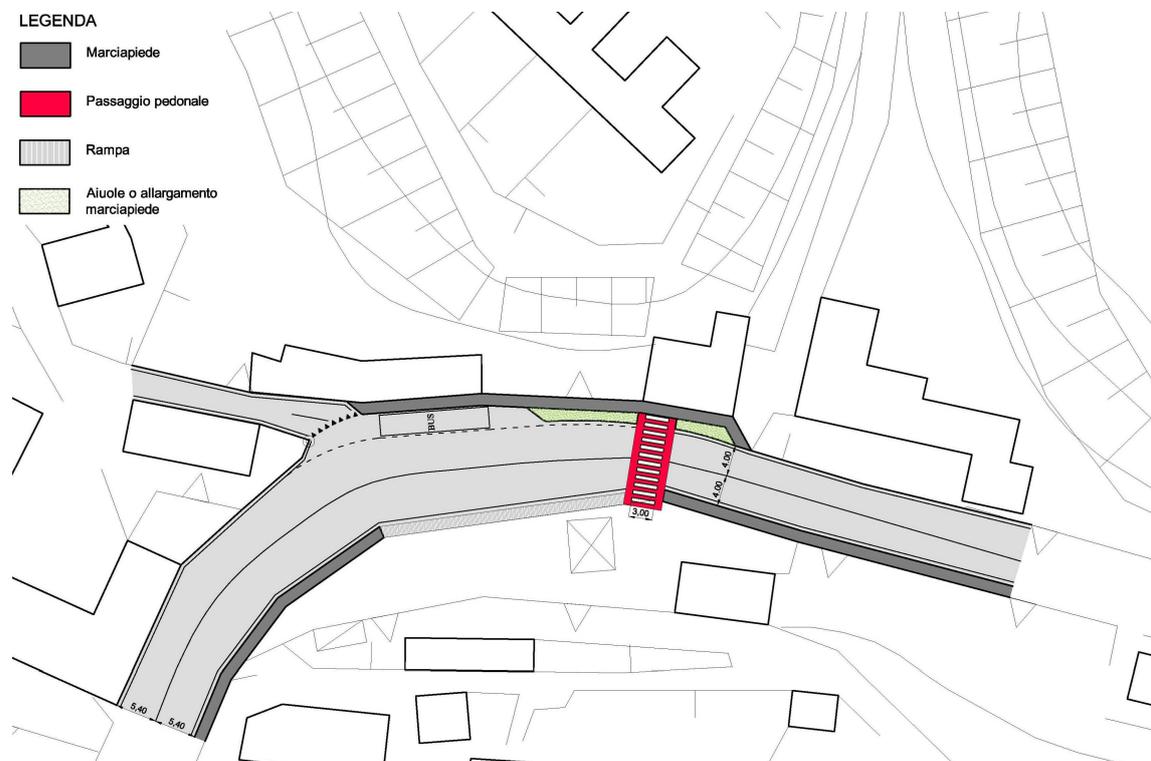


Fig. 7.21 – Ipotesi di sistemazione dell'accesso al Ponte Nuovo dalla sponda sinistra.

7.3.3 Bivio Sois ex statale Agordina.

In corrispondenza del bivio per Sois sull'attuale regionale 204 sono segnalati elementi di disagio connessi a diverse situazioni che possono essere affrontate con un piccolo progetto di sistemazione. L'intervento dovrebbe integrare le esigenze legate ai seguenti aspetti:

- la manovra di ingresso in via Sois da nord impone una pericolosa invasione di corsia da parte dei mezzi per il ridotto raggio di manovra. Anche la visibilità per le immissioni sulla regionale risulta limitata. Un miglioramento è ottenibile con un ampliamento dell'area di manovra facilmente attuabile senza intaccare la recinzione privata;
- Lo spazio di fermata del trasporto pubblico è molto disagiato soprattutto per l'assenza di pavimentazione e di regolazione del deflusso dell'acqua;
- La fermata del trasporto pubblico e la presenza della scuola dall'altro lato della strada 204 giustificano una sistemazione del passaggio pedonale con la continuità del percorso pedonale (marciapiede) nel lato nord.



Fig. 7.22 – Ingresso su via Sois per le provenienze da nord



Fig. 7.23 – Fermata del trasporto pubblico in direzione Belluno



Fig. 7.24 – Approccio all'ambito di intervento per le provenienze da Belluno

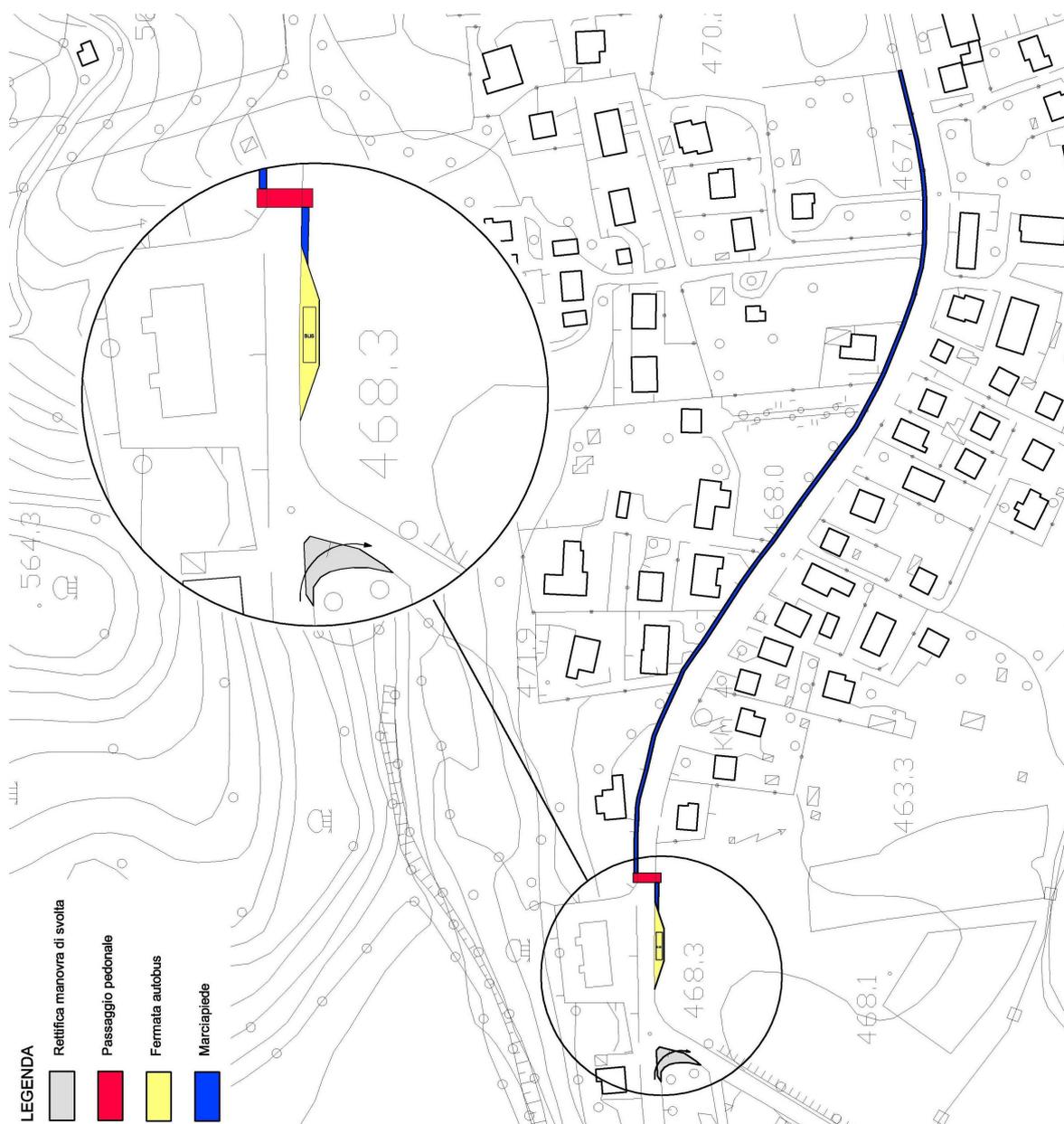


Fig. 7.25 – Ipotesi di intervento di sistemazione dell'incrocio via Sois – SR204.

7.3.4 Castion incrocio su via Pian delle Feste

Nell'area centrale di Castion è segnalato come problematico l'incrocio su via Pian delle Feste. Anche in questo caso la configurazione geometrica è molto penalizzata dalla presenza di edifici direttamente a ridosso della strada che costituiscono un vincolo agli spazi di manovra ed alle condizioni di visibilità.

I vincoli di natura geometrica non consentono interventi completamente risolutivi. L'orientamento è verso interventi di identificazione dell'ambito critico con misure che inducano (anche forzatamente) alla riduzione della velocità quale unica condizione di riduzione del rischio. Uno specifico studio appoggiato su un adeguato rilievo geometrico potrà dettagliare la soluzione tecnica con cui configurare elementi di dissuasione soprattutto sulla direttrice di via Pian delle Feste, quali rialzamenti della carreggiata e restringimento ottico delle corsie. I volumi di traffico non sembrano giustificare l'impianto di un semaforo.

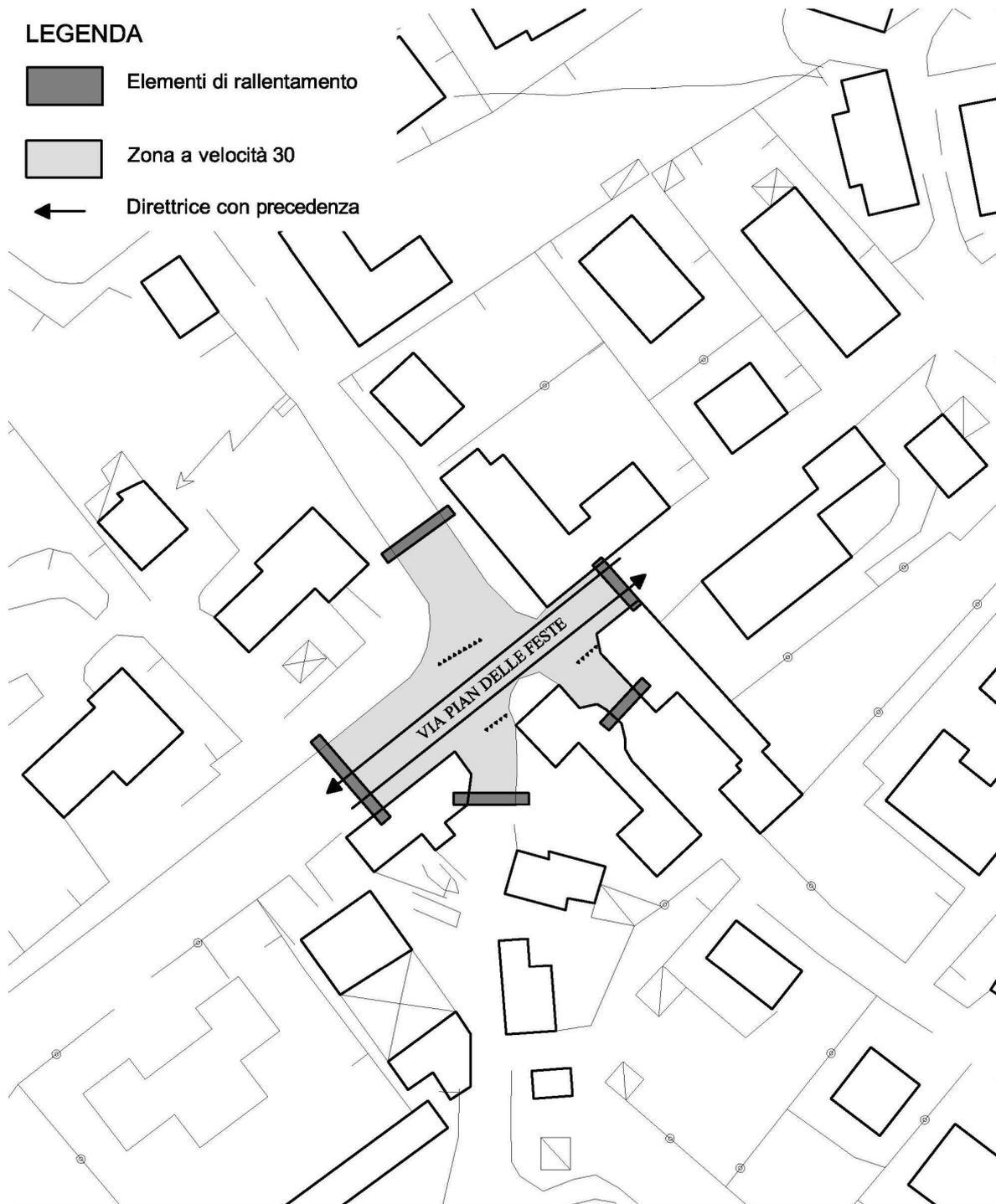


Fig. 7.26 – Ipotesi di intervento di sistemazione dell'incrocio con via Pian delle Feste a Castion

8. LA COSTRUZIONE DEL MODELLO DI RAPPRESENTAZIONE DELLA MOBILITÀ COMUNALE

8.1. La matrice della mobilità comunale

Disponendo di alcune fonti (quali la struttura della mobilità ISTAT casa-studio e casa-lavoro) e di dati provenienti dalle indagini integrative appositamente programmate (rilievo dei flussi alle diverse intersezioni cittadine, indagine cordonale con intervista) è stato possibile sviluppare una ricostruzione della matrice della mobilità comunale, con la finalità di fornire un quadro complessivo delle esigenze di spostamento di residenti e non, focalizzando l'interesse all'interno del periodo di maggior criticità per la circolazione, identificato nella punta della mattina.

Per sviluppare la matrice degli spostamenti tra origini e destinazioni nelle diverse parti del territorio, con un livello di dettaglio sufficiente a realizzare le principali attività di analisi, senza tuttavia generare una eccessiva frammentazione, il territorio comunale è stato suddiviso in 49 zone, 34 delle quali ad identificare l'agglomerato più centrale (tavv. 8.1 e 8.2).

L'identificazione della zonizzazione centrale è stata costruita in analogia alle delimitazioni già indicate nel piano del 1997, operando piccole modifiche per mantenere anche la coerenza con la zonizzazione censuaria ISTAT.

Il territorio esterno al comune è stato aggregato in sette zone, descritte nella successiva tabella 8.1.

Numero Zona	Descrizione
60	Ponte nelle Alpi
61	Longarone – Zoldo - Cadore
62	Alpago – Autostrada (prov. VE, TV, PD, ...)
63	Sinistra Piave (Lentiai, Mel, ...)
64	Valbelluna destra piave (Sedico, S.Giustina, ..)
65	Feltre, sud provincia, Trentino, Vicentino
66	Agordino

Tab. 8.1 – Zonizzazione esterna al comune di Belluno.

Le fonti utilizzate per la ricostruzione degli spostamenti di utenti tra le coppie di zone, oltre all'indagine al cordone di cui si è già parlato, comprendono anche alcuni dati acquisiti da indagini sulla mobilità generata dai residenti nel comune con motivazione di studio e lavoro. Nella generazione della matrice della mobilità del comune sono state pertanto sviluppate una sequenza di operazioni atte ad uniformare i dati provenienti dalle due fonti:

- Elaborazione dei dati dell'indagine al cordone per l'estrazione delle relazioni di attraversamento del comune (componente esterno-esterno della matrice);
- Analisi dei dati rilevati al cordone per la definizione della componente in ingresso alla città (esterno-interno) e l'identificazione dell'area dichiarata di parcheggio come effettiva destinazione dello spostamento;
- Quantificazione del peso della componente sistematica, rispetto al totale delle rilevazioni, per ciascuna zona di destinazione;
- Ricostruzione della componente di mobilità generata all'interno (interno-interno ed interno-esterno) per motivi di studio e lavoro;

- Espansione della mobilità motivata da studio e lavoro, tramite l'utilizzo dei parametri calibrati dalle interviste al cordone, per la definizione della mobilità totale;
- Espansione delle relazioni con coefficienti dipendenti dal loro ambito per la definizione della matrice in entità veicolari equivalenti, così da considerare anche l'incidenza dei veicoli medi o pesanti.

8.2. Il modello della rete

8.2.1 Criteri di costruzione

Per la costruzione di una modellizzazione della mobilità comunale gli elementi necessari riguardano, oltre alla definizione della matrice di domanda, anche la rappresentazione del sistema di offerta della viabilità.

A tal proposito la rete considerata per la costruzione del grafo è relativa a tutte le strade rappresentate nella classificazione funzionale, ad esclusione di quelle di livello locale e rappresentative pertanto del solo traffico terminale.

Il grafo ricostruito per descrivere il sistema della viabilità comunale si compone di oltre 680 archi di rete che congiungono i circa 320 nodi che rappresentano intersezioni viarie o discontinuità nelle caratteristiche delle vie.

Oltre agli archi di rete sono stati utilizzati anche circa un centinaio di archi "connettori" che svolgono il ruolo di collegare la rete viaria ai "centroidi" rappresentativi delle zone di generazione ed attrazione di mobilità, secondo quanto già specificato al paragrafo precedente.

Per la caratterizzazione degli archi sono stati considerati diversi parametri geometrici ed ambientali.

Come caratterizzazione geometrica sono state considerate le larghezze medie delle corsie ed il numero delle stesse per ciascuna direzione di marcia.

Come caratterizzazione ambientale è stata considerata la presenza di sosta a lato strada o la presenza di attività tali da indurre disturbo alla circolazione o interferenze trasversali (negozi, scuole, uffici, ...). L'intensità dei parametri ambientali è stata valutata con parametri scalari compresi tra 0 (assenza del disturbo) e 100 (intensità della caratterizzazione molto alta).

Sulla base delle caratteristiche dimensionali ed ambientali di cui si è detto sono stati quantificati per ogni arco i parametri di base per la modellizzazione matematica, quelli cioè atti a descrivere le caratteristiche condizionanti la funzionalità offerta. Esse sono la capacità per corsia, il numero di corsie e la velocità a flusso libero. Il condizionamento ambientale è stato in particolare utilizzato per definire i limiti di capacità degli archi, partendo da una capacità di 1.600 veq/h in assenza di disturbo, e la velocità a flusso libero, comunque condizionata dalla presenza di disturbo o interferenza laterale.

INSERIRE TAVOLA 8.1 - ZONIZZAZIONE AMPIA

INSERIRE TAVOLA 8.2 - ZONIZZAZIONE RISTRETTA

8.3. Verifica di calibrazione

L'ultimo passaggio nella costruzione del modello matematico della mobilità ha riguardato l'applicazione dei dati di domanda e di offerta per la simulazione dell'assegnazione dei flussi alla rete, ottenendo la definizione dei volumi in transito su ogni arco, per ciascuna direzione.

A tal proposito è stato utilizzato il software di simulazione "emme2", applicando agli archi delle curve di impedenza di tipo BPR con coefficienti tratti da bibliografia.

I risultati dell'assegnazione sono stati confrontati con i dati reali di carico rilevati alle intersezioni e sulle direttrici principali nelle varie attività di indagine condotte, al fine di quantificare la bontà della descrizione della realtà fatta dal sistema semplificato. I risultati della verifica sugli archi principali sono riportati in tabella 8.2.

Relativamente all'utilizzo dello strumento modellistico e della valutazione dei risultati da questo proposto è bene tenere sempre presente alcune condizioni tipiche dello strumento e dei modi con cui è costruito;

- Il sistema semplifica la generazione e l'attrazione della mobilità in pochi punti (nel nostro caso circa 55), mentre nella realtà la distribuzione spaziale è più elevata;
- Anche la rete stradale è semplificata in quanto non considera la distribuzione delle strade locali che pur presentando un ruolo marginale nel servizio alla mobilità globale, hanno comunque la caratteristica di essere spesso gli elementi terminali degli spostamenti;
- La matrice di domanda è costruita sempre su base campionaria sia per la mobilità di scambio del comune (interviste a campione) sia per la mobilità interna (basata sulle motivazioni studio e lavoro);
- La valutazione di scenari di confronto su specifici archi, nodi o direttrici va condotta osservando non tanto i valori assoluti presentati nei diversi scenari di simulazione, quanto piuttosto le variazioni percentuali di incremento o decremento del carico, ottenuto dal confronto fra coppie di scenari.

Intersezione	Via	Direz.	Volumi		Differenza	
			rilevati	Simulaz.	assoluta	%
via Prade - v.le Europa (Belsit)	Via Marisiga	A	1.205	1.206	1	0,08%
via Miari - via M.te Grappa - p.te Vittoria	Via D. Buzzatti	B	594	592	-2	-0,34%
via Lungardo - via Dendrofori (Billa)	Via Sarajevo	A	1.020	1.026	6	0,59%
via Miari - via Sarajevo (p.te Dolomiti)	Via Sarajevo	B	957	951	-6	-0,63%
V.le Europa-Ospedale	V.le Europa - ramo Ovest	A	950	956	6	0,63%
via Medaglie d'oro - via Fantuzzi (la Cerva)	V.le Medaglie d'Oro	B	1.014	988	-26	-2,56%
via Miari - via Sarajevo (p.te Dolomiti)	Via M. Miari - ramo Est	A	986	1.014	28	2,84%
via Dendrofori - via Prade	Via Prade	A	615	595	-20	-3,25%
Cordone Sez.3 - via M.te Grappa	Via Monte Grappa	B	582	561	-21	-3,61%
via Prade - v.le Europa (Belsit)	Via Prade	B	618	595	-23	-3,72%
via V.Veneto - via Mameli (Nogarè)	Via V.Veneto - ramo Ovest	A	1.031	991	-40	-3,88%
via Medaglie d'oro - via Fantuzzi (la Cerva)	V.le Fantuzzi	B	766	726	-40	-5,22%
via Medaglie d'oro - via Fantuzzi (la Cerva)	V.le Medaglie d'Oro	A	909	957	48	5,28%
via Medaglie d'oro - via Fantuzzi (la Cerva)	Via Col di Lana	A	750	705	-45	-6,00%
via Miari - via M.te Grappa - p.te Vittoria	P.te Vittoria	A	554	588	34	6,14%
via Alzaia - via Buzzati - via U.dei Zater	Via Monte Grappa	B	645	687	42	6,51%
Cordone Sez.2 - Levego	Via Miari - ramo Est	B	861	921	60	6,97%
via Gregorio XVI - via Travazzoi (Zodiaco)	Via Col di Lana	B	778	722	-56	-7,20%
via Prade - v.le Europa (Belsit)	V.le Europa - ramo Ovest	B	730	653	-77	-10,55%
via V.Veneto - via Tonegutti (Aeroporto)	Via V.Veneto - ramo Est	B	849	941	92	10,84%
via Lungardo - via Dendrofori (Billa)	Via Lungardo	A	515	459	-56	-10,87%
via Gregorio XVI - via Travazzoi (Zodiaco)	Via Gregorio XVI	B	477	529	52	10,90%
Cordone Sez.1 - Bortoluzzi	Via Caduti 14 Sett. 1944	B	1.084	963	-121	-11,16%
via V.Veneto - via Tonegutti (Aeroporto)	Via .Veneto - ramo Ovest	A	809	717	-92	-11,37%
Cordone Sez.4 - Agordina	Via Agordo	B	413	365	-48	-11,62%

Intersezione	Via	Direz.	Volumi		Differenza	
			rilevati	Volumi da Simulaz.	assoluta	%
V.le Europa-Ospedale	V.le Europa - ramo Est	B	690	782	92	13,33%
V.le Europa-Ospedale	V.le Europa - ramo Ovest	B	680	586	-94	-13,82%
via S.Biagio - via Simon da Cusighe	Via Vittorio Veneto	B	700	592	-108	-15,43%
via Medaglie d'oro - via Fantuzzi (la Cerva)	Via Col di Lana	B	485	409	-76	-15,67%
via V.Veneto - via Tonegutti (Aeroporto)	Via V.Veneto - ramo Est	A	943	795	-148	-15,69%
via Prade - v.le Europa (Belsit)	V.le Europa - ramo Ovest	A	595	501	-94	-15,80%
via Alzaia - via Buzzati - via U.dei Zater	Via Monte Grappa	A	1.273	1.475	202	15,87%
via V.Veneto - via Tonegutti (Aeroporto)	Via V.Veneto - ramo Ovest	B	912	757	-155	-17,00%
via S.Biagio - via Simon da Cusighe	Via San Biagio	B	575	477	-98	-17,04%
via V.Veneto - via Mameli (Nogarè)	Via V. Veneto - ramo Ovest	B	818	678	-140	-17,11%
via Miari - via Sarajevo (p.te Dolomiti)	Via M. Miari - ramo Est	A	600	717	117	19,50%
Sezione 5 - Boscon	Via D. Boscon	A	1.164	923	-241	-20,70%
via Medaglie d'oro - via Fantuzzi (la Cerva)	Viale Fantuzzi	A	460	364	-96	-20,87%
via Lungardo - via Dendrofori (Billa)	Via Sarajevo	B	755	914	159	21,06%
via Alzaia - via Buzzati - via U.dei Zater	Via M. Miari	A	665	815	150	22,56%
via Medaglie d'oro - via Fantuzzi (la Cerva)	Via Internati e Deportati	A	740	909	169	22,84%
via Cusighe - via Mameli - via Di Foro	Via Cusighe	A	300	370	70	23,33%
Sezione 2 - Levego	Via M. Miari - ramo Est	A	768	584	-184	-23,96%
via Dendrofori - via Prade	Via dei Dendrofori	B	415	516	101	24,34%
Sezione 4 - Agordina	Via Agordo	A	600	453	-147	-24,50%
Sezione 1 - Bortoluzzi	Via Caduti 14 Sett. 1944	A	1.053	795	-258	-24,50%
via S.Biagio - via Simon da Cusighe	Via San Biagio	A	755	570	-185	-24,50%
via Miari - via Sarajevo (p.te Dolomiti)	Via Miari - ramo Ovest	B	736	918	182	24,73%
via Alzaia - via Buzzati - via U.dei Zater	Via Miari	B	807	1.014	207	25,65%
via Lungardo - via Dendrofori (Billa)	Via dei Dendrofori	B	435	315	-120	-27,59%
Sezione 3 - via M.teGrappa	Via Monte Grappa	A	987	711	-276	-27,96%
via Lungardo - via Dendrofori (Billa)	Via Lungardo	B	705	506	-199	-28,23%
via S.Biagio - via Simon da Cusighe	Via Vittorio Veneto	A	845	1.098	253	29,94%
via Cusighe - via Mameli - via Di Foro	Via Di Foro	A	710	491	-219	-30,85%
via Prade - v.le Europa (Belsit)	Via Marisiga	B	720	966	246	34,17%
via Miari - via Sarajevo (p.te Dolomiti)	Via Sarajevo	A	710	953	243	34,23%
via Miari - via Sarajevo (p.te Dolomiti)	Via Miari - ramo Ovest	B	603	815	212	35,16%
via Cusighe - via Mameli - via Di Foro	Via Di Foro	B	420	271	-149	-35,48%
via Medaglie d'oro - via Fantuzzi (la Cerva)	Via Internati e Deportati	B	594	812	218	36,70%
via Gregorio XVI - via Travazzoi (Zodiaco)	Via Col di Lana	A	464	290	-174	-37,50%
V.le Europa-Ospedale	V.le Europa - ramo Est	A	905	1.270	365	40,33%
via Dendrofori - via Prade	Via Prade	B	360	507	147	40,83%
via Dendrofori - via Prade	Via Feltre	B	540	314	-226	-41,85%
via Gregorio XVI - via Travazzoi (Zodiaco)	Via Gregorio XVI	A	721	410	-311	-43,13%
Sezione 5 - Boscon	Via D. Boscon	B	628	916	288	45,86%
via Lungardo - via Dendrofori (Billa)	Via dei Dendrofori	A	285	426	141	49,47%
via Dendrofori - via Prade	Via dei Dendrofori	A	430	210	-220	-51,16%
via Cusighe - via Mameli - via Di Foro	Via Cusighe	B	520	252	-268	-51,54%
via Miari - via M.te Grappa - p.te Vittoria	Via Dino Buzzatti	A	99	29	-70	-70,71%
via Prade - v.le Europa (Belsit)	Via Prade	A	268	507	239	89,18%
via Dendrofori - via Prade	Via Feltre	A	270	532	262	97,04%
TOTALE			49.420	48.923	-497	-1,01%

Nota : la direzione A è riferita al flusso in ingresso al nodo ove la quantità è stata rilevata o alla direzione in ingresso alla città per le sezioni di indagine al cordone.

Tab. 8.2 – Comparazione tra i flussi rilevati e quelli risultati dalla simulazione dello scenario attuale su alcuni archi della rete.

APPENDICE A – VOLUMI DELLE MANOVRE AI NODI DELLA RETE

- 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 Di Foro, via Cusighe e via Sala
- Nodo 14 – Intersezione tra via Buzzati, via Feltre e via Cavour (Piazzale Marconi)

APPENDICE B – SCHEDE ANALISI INCIDENTALITÀ 2000-2003

- Scheda 1 – Confronto incidentalità capoluoghi del Veneto anno 2003
- Scheda 2A – Incidenti per mese e anno
- Scheda 2B – Incidenti per giorno della settimana
- Scheda 2C – Incidenti per ora del giorno
- Scheda 3 – Incidenti per organo rilevatore
- Scheda 4 – Incidenti per condizione del fondo stradale
- Scheda 5A – Incidenti per natura
- Scheda 5B – Incidenti per ambito
- Scheda 6A – Incidenti per sesso dei conducenti
- Scheda 6B – Incidenti per età dei conducenti
- Scheda 7A – Incidenti per tipologia dei veicoli coinvolti
- Scheda 7B – Feriti per tipologia dei veicoli coinvolti
- Scheda 7C – Morti per tipologia dei veicoli coinvolti