

Codice progetto: 21005PT

Livello/Fase: 02

Elaborato: 21005PT_02D01xR_C

ACIL SRL

**PIANO DI RECUPERO “VIA VITTORIO VENETO” IN VARIANTE
PARZIALE AL P.I.**

**ELABORATO A6 - VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULLA
VIABILITÀ NELL'AMBITO DELLA PROCEDURA DI VAS**

RELAZIONE TRASPORTISTICA

revisione C

Dicembre 2024



*TPI Ingegneria s.r.l.
Tecnologie e Progettazioni Integrate*

Ingegneria Civile, dei Trasporti e Sistemi Informativi

Indice dei contenuti

1	PREMESSE.....	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	6
2.1	Descrizione generale della rete stradale di riferimento.....	6
2.2	Caratterizzazione dimensionale e funzionale degli elementi stradali considerati nello studio.....	9
2.2.1	Via Medaglie d'Oro – SS 50.....	9
2.2.2	Via Vittorio Veneto, tratto nord-est – SS 50.....	10
2.2.3	Via Vittorio Veneto, tratto sud-ovest.....	11
2.2.4	Via del Plebiscito 1866.....	12
2.2.5	Intersezione a rotatoria tra le vie Medaglie d'Oro e Vittorio Veneto.....	12
3	DATI DI TRAFFICO E ATTIVITÀ DI INDAGINE.....	14
3.1	Generalità.....	14
3.2	Conteggi automatizzati dei veicoli in transito.....	14
3.3	Rilevazioni alle intersezioni principali.....	17
3.4	I dati forniti dal Comune di Belluno e suoi incaricati.....	17
3.5	I Floating Car Data.....	18
4	RICOSTRUZIONE DEL CARICO VEICOLARE NEL SETTORE.....	20
4.1	I flussi rilevati a luglio 2021.....	20
4.2	Le indagini aggiornate al 2024.....	27
4.3	La struttura delle relazioni nell'intersezione principale.....	31
4.4	Analisi di rete e inquadramento delle velocità.....	33
4.4.1	Distribuzione delle relazioni nella rete locale.....	33
4.4.2	La distribuzione delle velocità.....	36
4.5	Ulteriori commenti sulla rappresentatività dimensionale dei dati acquisiti.....	40
4.6	Definizione della matrice attuale di carico del sistema.....	43
5	L'INTERVENTO URBANISTICO.....	45
5.1	Descrizione generale.....	45
5.2	Gli interventi su via Vittorio Veneto e sulla rotatoria.....	48
5.3	Stima del nuovo traffico indotto.....	52
5.4	Il carico veicolari in situazioni d'uso alternativo.....	57
6	CRITERI DI VERIFICA DELLA CAPACITÀ E DEL LIVELLO DI SERVIZIO.....	61
6.1	Metodi empirici per la determinazione dei parametri di servizio della viabilità.....	61
6.1.1	Intersezioni a rotatoria.....	62
6.1.2	Intersezioni a precedenza.....	63
6.1.3	Tempi e code.....	64
6.2	Lo strumento di simulazione dinamica.....	66
7	VERIFICHE FUNZIONALI E NUOVI LIVELLI DI SERVIZIO.....	68
7.1	Gli scenari di riferimento.....	68
7.2	Verifica della rotatoria tra la via Medaglie d'Oro e via Vittorio Veneto con metodi empirici.....	72

7.2.1	Scenario di progetto.....	72
7.2.2	Scenario attuale.....	75
7.3	Verifica dell'intersezione tra via Vittorio Veneto e via del Plebiscito 1866 con metodi empirici.....	76
7.3.1	Matrice base di progetto.....	76
7.3.2	Matrice incrementata del 20%.....	79
7.4	Esiti delle simulazioni con lo strumento di modellazione dinamica.....	80
8	SINTESI E CONCLUSIONI.....	90
9	APPENDICE A – RAPPRESENTAZIONE DI DETTAGLIO DEI DATI DI TRAFFICO 2021.....	98
9.1	Sezione S01 - Posta su via Medaglie d'Oro.....	99
9.2	Sezione S02 - Ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto.....	102
9.3	Sezione S03 - Via del Plebiscito 1866.....	105
9.4	Sezione S04 – Ramo nord-est di via Vittorio Veneto.....	108
10	APPENDICE B – FLUSSI DI TRAFFICO 2021 AGGREGATI AI 15 MINUTI.....	111
10.1	Sezione S01 di via Medaglie d'Oro (SS 50).....	111
10.2	Sezione S04 di via Vittorio Veneto, ramo nord-est.....	114
11	APPENDICE C – DETTAGLI SULLE VELOCITÀ DI PERCORRENZA PER TRATTO.....	117
11.1	Via Medaglie d'oro.....	118
11.2	Via Vittorio Veneto – ramo sud-ovest.....	119
11.3	Via Vittorio Veneto – ramo nord-est.....	120
11.3.1	Carreggiata a doppio senso di marcia.....	120
11.3.2	Particolare delle canalizzazioni.....	121

1 PREMESSE

Lo studio è finalizzato alla valutazione dei temi connessi alla mobilità che accompagna l'attuazione del piano di recupero dell'area ex AGIP, ubicata tra Via Vittorio Veneto e Piazzale della Resistenza.

Il settore in cui si opera è collocato in prossimità di uno dei nodi principali del sistema urbano, in cui la mole di traffico presente è soggetta alle interferenze generate dal contesto, per la movimentazione di pedoni e immissioni dalle vie locali.

Lo studio ha visto il suo avvio nel 2021 con l'acquisizione e lo sviluppo degli elementi utili a fornire un quadro interpretativo delle condizioni da attendersi con la riqualificazione proposta, ipotizzata nella situazione potenzialmente più gravosa. L'attuale revisione integra delle valutazioni aggiuntive, finalizzate a rispondere alle esigenze conoscitive richieste dalla procedura VAS in atto oltre che a dare risposta ai contenuti del parere motivato n. 9 emesso in data 16 gennaio 2024 dalla Commissione Regionale dell'Autorità Ambientale per la Valutazione Ambientale Strategica.

Tale parere, relativamente ai temi della viabilità segnalava le seguenti necessità:

- effettuare una verifica di sensibilità del nodo con variazioni cautelative dell'incremento del carico del sistema nell'ordine del +10% e +20% per poter valutare con maggior accuratezza le conseguenze sulla viabilità;
- effettuare un'analisi dinamica del traffico che comprenda la rotatoria e le intersezioni in prossimità, con particolare riferimento a via del Plebiscito e alla viabilità di ingresso all'ambito del PUA;
- che sia valutata l'alternativa, anche nelle verifiche e analisi sopra citate, di inserire l'obbligo di svolta a destra in uscita da via del Plebiscito.

Con ciò quindi si riprende il percorso già identificato nelle precedenti fasi di lavoro e si aggiornano gli elementi conoscitivi sulle condizioni attuali del traffico, in funzione delle esigenze dettate dalla procedura di VAS. Ad essere confermata è la scelta di quella che è la destinazione d'uso assegnata al nuovo edificio nella verifica di impatto, scegliendo quella che può comportare i maggiori carichi in termini di attrattività di utenti tra i possibili usi ammessi dal piano. Eventuali diverse destinazioni d'uso potranno ritenersi quindi contemplate e assorte dalle presenti analisi, con effetti di minor impatto.

L'ipotesi progettuale, di cui la presente analisi è parte del processo di valutazione, ipotizza quindi un insediamento commerciale in un unico corpo di fabbrica di superficie lorda complessiva pari a 2.070 m², di cui 1.450 m² al piano 0 (quota di via Vittorio Veneto), 560 m² al piano -1 (quota di Piazzale della Resistenza) e circa 1.200 m² al piano 1, corrispondente alla copertura resa

accessibile, di cui una quota di 600 m² da destinare ad uso pubblico. Il piano -1 seminterrato sarà utilizzato a magazzino/deposito, mentre del piano 0 si ipotizza un uso come superficie di vendita per la quota pari al 75%, corrispondente a circa 1.100 m², mentre il rimanente 25% avrà una destinazione ad ufficio, magazzino e aree di lavorazione. L'insediamento sarà servito da spazi ad uso parcheggio e manovra su una superficie a raso, posta a quota di viale Vittorio Veneto, oltre a ulteriori stalli di sosta resi disponibili nel piano in copertura. Ai fini delle analisi si ipotizza una disponibilità di sosta a raso pari a 48 stalli, tutti assoggettati ad uso pubblico, e una dotazione al piano tetto di altri 47 stalli, di cui 13 assoggettati all'uso pubblico. Con l'intento di sviluppare una valutazione cautelativa ai fini dell'analisi di impatto, si potranno considerare tutti gli stalli a servizio dell'attività commerciale in quanto soggetti a un maggior indice di rotazione.

Al fine di poter produrre e sostenere i nuovi scenari di assetto il lavoro proposto è organizzato sulla base di un classico percorso a due fasi: una prima di inquadramento della struttura della mobilità nel settore e una seconda di valutazione degli effetti attesi con la nuova urbanizzazione e con gli interventi di mitigazione che la potranno accompagnare.

L'analisi seguirà la linea di percorso tracciata dall'Allegato A alla Dgr Veneto 1047/2013 del 18/06/2013, benché l'intervento in questione, data la sua superficie di vendita, non sia sottoposto a tale norma per quanto riguarda lo studio sul traffico. Questo al fine di attuare un processo di studio standardizzato che non possa essere valutato come discrezionale.

I temi principali da trattare si configurano sia nella quantificazione dell'impatto che potrà derivare dalla nuova presenza commerciale, sia nella ricerca di una o più soluzioni che possano migliorare l'attuale organizzazione degli spazi già asserviti allo stazionamento o alla mobilità nelle diverse sue forme.

Per ciò che riguarda l'inquadramento generale dell'ambito di interesse, realizzato anche tramite l'analisi dei flussi di traffico che lo investono, va evidenziato come le attività di indagine comprendano, con il presente aggiornamento, un ampio riferimento a diverse fasi temporali, alcune oggetto di specifiche valutazioni e correzioni per rendere l'informazione solida, altre di verifica e controllo anche aggiornate all'attualità, in quanto acquisite dal percorso, in essere, di produzione del PGTU e del PUMS da parte del Comune di Belluno.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Descrizione generale della rete stradale di riferimento

L'ambito oggetto di studio si colloca nel settore centrale del comune di Belluno, a nord-est del nucleo storico, lungo l'asse declassato della Strada Statale n. 50 "del Grappa e del Passo Rolle", la quale nel suo tratto urbano, prossimo al contesto qui trattato, assume in nomi di via Vittorio Veneto e di via Medaglie d'Oro.

L'area considerata dal comparto urbanistico è occupata da un distributore di carburanti e da spazi asserviti a un bar, complementare ai servizi di assistenza forniti ai veicoli, funzioni queste ormai dismesse.

La collocazione centrale dell'area si identifica con la presenza di un sistema densamente edificato di condomini plurifamiliari al cui piano terra sono presenti destinazioni a carattere commerciale. Oltre a ciò ulteriori edificazioni a destinazione esclusiva residenziale o direzionale sono presenti in prossimità all'area oggetto del Piano Urbanistico.

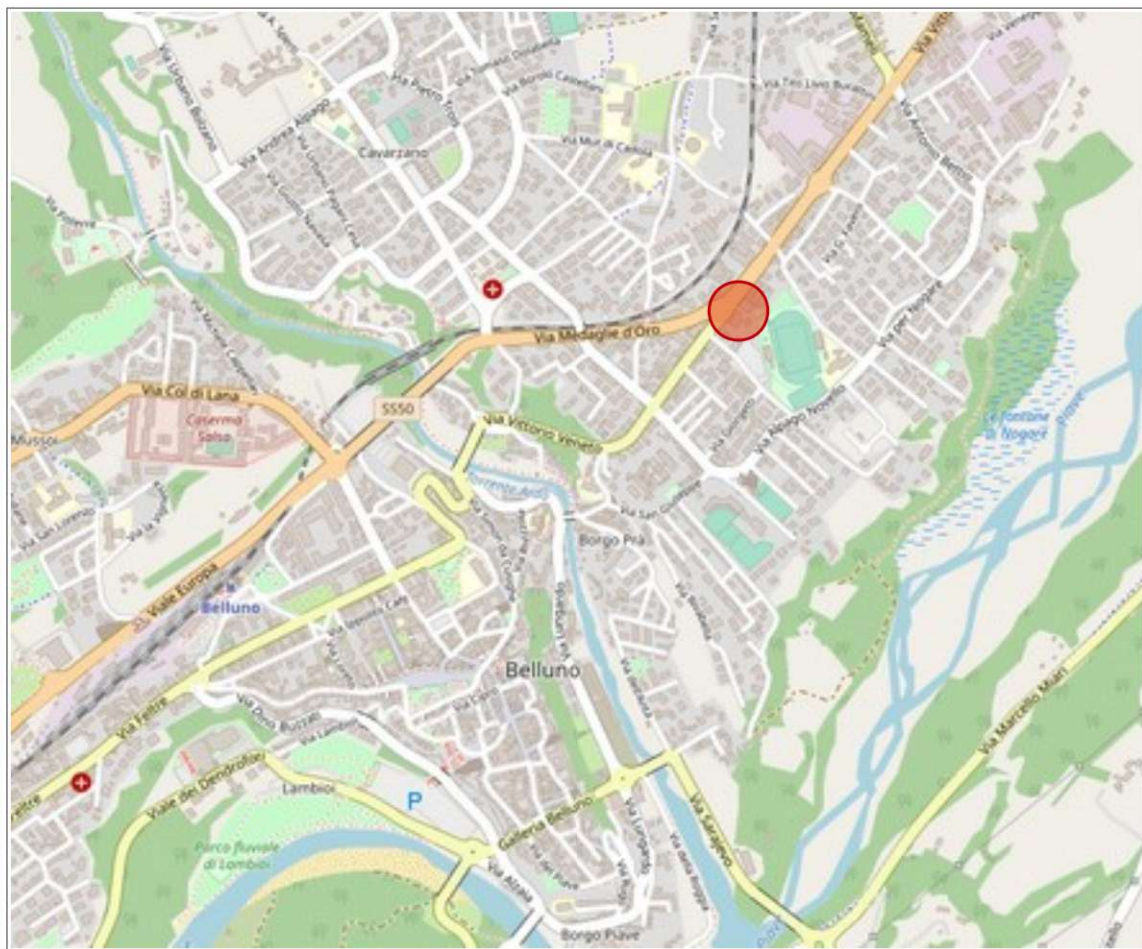


Figura 2.1 - Rappresentazione di inquadramento generale dell'ambito afferente all'intervento urbanistico.
Fonte: Bing Street Map.

Tra le polarità presenti va richiamato il centro Millennio, affacciato sulla stessa via Vittorio Veneto in un'area confinante a quella oggetto di intervento, il quale ospita negozi, uffici e un'attività ricettiva.

Oltre alla presenza delle funzioni residenziali e delle attività economiche va richiamata anche la funzione ludico-sportiva rappresentata dallo Stadio Comunale, il cui accesso si realizza dal Piazzale della Resistenza posto immediatamente a sud dell'ambito qui analizzato.

L'ampio parcheggio che serve le funzioni dello stadio durante le manifestazioni principali è largamente utilizzato, fino anche a esaurimento completo della sua capacità, durante le giornate feriali, proprio a supporto dell'attrazione determinata dalle attività commerciali e, soprattutto, direzionali, insediate in sua prossimità.

Tornando al tema della viabilità, come si è detto, l'area in oggetto si affaccia su via Vittorio Veneto tratta urbana declassata della Strada Statale n. 50, data dimensione del centro abitato. Tale asse permette l'attraversamento dell'intera città di Belluno lungo una direttrice da Sud-Ovest a Nord-Est, portando quindi relazioni di diverso livello a convergere nell'area, nello specifico nella rotatoria che scambia i flussi tra le vie Vittorio Veneto e Medaglie d'Oro.

Il ruolo di supporto alla mobilità vede infatti sommarsi la componente propria dell'asse di livello statale, con spostamenti di medio raggio che collegano la Valbelluna e l'Agordino da un lato con, dall'altro, Ponte nelle Alpi e il settore più a nord, da Longarone al Cadore. Una componente che, per talune relazioni di attraversamento, specialmente in alcuni momenti della giornata, è supportata anche dalla Strada Provinciale n. 1 "della Sinistra Piave" che si sviluppa, praticamente in parallelo alla strada statale, ma sul versante opposto del fiume Piave.

La stessa via Vittorio Veneto, nel suo ramo sud-ovest, rappresenta un collegamento con la SP 1, attraverso via Lungardo e via Sarajevo.

Alla componente di traffico rappresentata dalle relazioni di scala sovra comunale, si sommano i movimenti più locali, propri delle relazioni urbane che si sviluppano integralmente all'interno del centro abitato. Tra questi ultimi un ruolo di rilievo è certamente ricoperto anche dalla mobilità indirizzata verso l'asse più orientale di via Vittorio Veneto su cui è presente un'elevata densità di poli commerciali di medie e grandi dimensioni.

Ciò porta quindi la rotatoria di intersezione tra le vie Vittorio Veneto e Medaglie d'Oro ad essere uno dei nodi di maggior rilievo all'interno della città di Belluno e, di conseguenza, ad essere sottoposta a un elevato livello di pressione, tale da presentare dei limiti specialmente negli orari di punta. Oltre al traffico veicolare, il contesto urbano determina anche un'elevata presenza di pedoni e ciclisti, che entrano in conflitto con la mobilità a motore, accentuando le condizioni di criticità.



Figura 2.2 - Rappresentazione di maggior dettaglio dell'area di insediamento della nuova iniziativa urbanistica. Fonte: Bing Street Map.



Figura 2.3 - Rappresentazione fotografica dall'alto dell'area di insediamento della nuova iniziativa urbanistica. Fonte: Google Satellite.

2.2 Caratterizzazione dimensionale e funzionale degli elementi stradali considerati nello studio

2.2.1 Via Medaglie d'Oro – SS 50

Via Medaglie d'Oro, parte del tratto urbano della SS 50 è, come già detto, componente dell'asse che attraversa diametralmente la città di Belluno e ne supporta una discreta parte della mobilità, non solo originata o diretta in città, ma anche di mero attraversamento. Sostiene un traffico a doppio senso di marcia ed è caratterizzata da una sezione trasversale dell'ordine dei 9,50 m, all'approssimarsi dell'intersezione su cui si colloca l'area oggetto di studio e una sezione più ristretta, dell'ordine degli 8,00-8,50 m in prossimità del Ponte degli Alpini. All'approccio in rotatoria presenta due corsie in ingresso e una corsia in uscita, con larghezze variabili tra i 3,00 e i 3,25 m.

La via, per il suo ruolo di elemento primario della rete, non è soggetta a vincoli al transito per specifiche componenti di traffico così come non è dotata di corsie dedicate o preferenziali. Le manovre di sorpasso non sono ammesse in conseguenza del tracciato della strada e dell'ambito urbano. Lungo via Medaglie d'oro si colloca anche l'intersezione che serve la popolosa frazione di Cavarzano, organizzata con corsie di accelerazione, decelerazione e accodamento per la svolta.

Lungo la via non sono presenti situazioni in cui sia ammessa la sosta laterale a lato strada, mentre la fermata è ammessa ai mezzi pubblici, in corrispondenza dell'apposita area, posta in corsia stradale, su entrambe le direzioni di marcia.

La via non è integralmente servita da percorsi pedonali di supporto, assenti in un ampio tratto centrale ove il percorso si configura in trincea. Non sono presenti percorsi dedicati a supporto della mobilità ciclabile.

Con riferimento al contesto urbano il tratto potrebbe classificarsi con funzione di strada di interquartiere, così come definita dalle *“Direttive per la redazione adozione ed attuazione dei piani urbani di traffico”*.



Figura 2.4 - Via Medaglie d'Oro, a sinistra con vista verso la rotatoria, in corrispondenza del nuovo intervento urbanistico. A destra con vista nel tratto in trincea con assenza di marciapiede.

2.2.2 Via Vittorio Veneto, tratto nord-est – SS 50

Il tratto nord-est di via Vittorio Veneto rappresenta la continuazione di via Medaglie d'Oro sul versante che guarda alla direttrice verso Ponte nelle Alpi, replicando quindi le funzioni già viste di supporto alla mobilità interna e di collettore della mobilità esterna, anche di solo attraversamento.

I suoi lati sono densamente urbanizzati, con presenza di attività residenziali e commerciali. La sezione stradale è estremamente variabile dai 7,00 ai 14,00 metri e oltre, se si considera il tratto prossimo alla rotatoria che la unisce a via Medaglie d'Oro. Di conseguenza altrettanto variabile è la configurazione delle corsie, con la presenza talvolta di una corsia per direzione di marcia, di larghezza pari a circa 3,25 m o con raddoppi di corsia o presenza di corsie specializzate per la svolta a sinistra.

Supporta quindi un traffico a doppio senso di marcia che assume in molti punti una conflittualità con quelle che sono le immissioni laterali e gli attraversamenti pedonali. L'intero tratto è infatti servito su entrambi i lati da ampi marciapiedi. Non sono presenti percorsi dedicati in via esclusiva alla mobilità ciclabile.

Per le sue dimensioni e soprattutto la sua funzione la via non permette situazioni di sosta laterale a lato strada, ampiamente presenti invece nelle aree esterne con accessi e uscite concentrate, pur se molto frequenti, data la frammentazione dei servizi ivi localizzati.

In parte della via sono presenti delle alberature poste a lato strada, lungo i marciapiedi e tali da separare il transito veicolare da quello pedonale.

In continuità con il tratto di cui al paragrafo precedente il ramo nord-est di via Vittorio Veneto potrebbe classificarsi con funzione di strada di interquartiere.



Figura 2.5 - Via Vittorio Veneto – tratto nord-est. A sinistra vista in direzione della rotatoria di intersezione con via Medaglie d'oro; a destra nel tratto a sezione più ristretta.

2.2.3 Via Vittorio Veneto, tratto sud-ovest

Contrariamente a quanto descritto in merito al lato nord-est, la continuazione in direzione sud-ovest di via Vittorio Veneto non fa parte di quello che è il tracciato della SS 50 e come tale diverso è il ruolo della via, così come il carico veicolare che la investe.

Permane la caratterizzazione di densa urbanizzazione sui due lati, così come l'affaccio di una molteplicità di attività commerciali. La sezione si mantiene abbastanza costante, dell'ordine dei 10,00 m, nel tratto che va dall'intersezione con via Pellegrini alla rotatoria prospiciente all'area di intervento.

Tale sezione ospita corsie stradali di larghezza dell'ordine di 3,8 m, una per ciascuna direzione di marcia e una fascia laterale, alla corsia diretta verso nord, utilizzata costantemente per la sosta veicolare. Anche in prossimità dell'intersezione con via Pellegrini, regolata da semaforo. L'approccio semaforizzato in direzione sud si configura con due corsie di attestamento e una in senso contrario, dove permane la presenza di sosta, condizione che porta le corsie stesse a ridurre la loro dimensione.

L'intero tratto è servito su entrambi i lati da marciapiedi, talvolta anche di ampia dimensione e, in alcuni casi, parte integrante di aree di sosta poste a lato strada. Non sono presenti percorsi dedicati in via esclusiva alla mobilità ciclabile.

In parte della via sono presenti delle alberature a lato strada poste lungo i marciapiedi e tali da separare il transito veicolare da quello pedonale.

La classificazione del tratto stradale, dato il contesto e il tipo di traffico potrebbe essere quella di strada di quartiere.



Figura 2.6 - Via Vittorio Veneto – tratto sud-ovest. A sinistra vista in direzione della rotatoria di intersezione con via Medaglie d'oro; a destra in senso opposto con rappresentazione della sosta a lato strada.

2.2.4 Via del Plebiscito 1866

La strada è accessibile dal ramo sud-ovest di viale Vittorio Veneto. Ha uno sviluppo piuttosto contenuto (dell'ordine di circa 70 m), come strada racchiusa da edifici su entrambi i lati, dopodiché diviene parte del Piazzale della Resistenza e sistema di accesso, e in parte di manovra, per i veicoli che sostano negli spazi presenti nel piazzale.

Anche nel suo tratto più racchiuso la sezione trasversale è piuttosto ampia, dell'ordine de 9,00 m, con una corsia per ciascun senso di marcia. La strada non ospita stalli di sosta posti lateralmente, servizio soddisfatto dalle disponibilità in Piazzale della Resistenza.

Su ciascuno dei lati è presente un ampio marciapiede, ma non spazi destinati alla circolazione su ciclo.

La classificazione del tratto stradale assume una valenza strettamente locale.



Figura 2.7 - Via del Plebiscito 1866. A sinistra vista in direzione di via Vittorio Veneto; a destra in senso opposto in direzione del Piazzale della Resistenza.

Il Piazzale della Resistenza, posto di fronte all'accesso dello stadio comunale, si presenta, appunto, come area vocata esclusivamente alla sosta, un ampio spazio asfaltato in cui non sono presenti arredi o separatori tra le diverse corsie in cui stazionano i veicoli. L'illuminazione non è strutturata con molteplici punti luce diffusi, ma garantita sostanzialmente da un'unica torre-faro posta in un punto mediano del piazzale.

2.2.5 Intersezione a rotatoria tra le vie Medaglie d'Oro e Vittorio Veneto

L'intersezione è costituita da una rotatoria circolare su cui si innestano i tre rami principali, le cui corsie di ingresso e uscita sono separate da aiuole spartitraffico. Lo spartitraffico che separa ingresso e uscita del ramo nord-est afferente a via Vittorio Veneto è piuttosto ampio e presenta una larghezza di circa 7,5 m. Lo spartitraffico di dimensione più contenuta è invece quello che separa le corsie di direzione opposta sul ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto, la cui larghezza sia attestata sui 3,00 m. Il diametro esterno della rotatoria è dell'ordine dei 32,00-34,00 m, con un anello

la cui larghezza è variabile tra i 6,7 e i 7,5 m, accompagnato da una ulteriore fascia sormontabile di larghezza pari a circa 1,7 m.

Gli attestamenti per l'immissione in rotatoria sono tutti organizzati a doppia corsia, mentre le uscite a corsia singola.

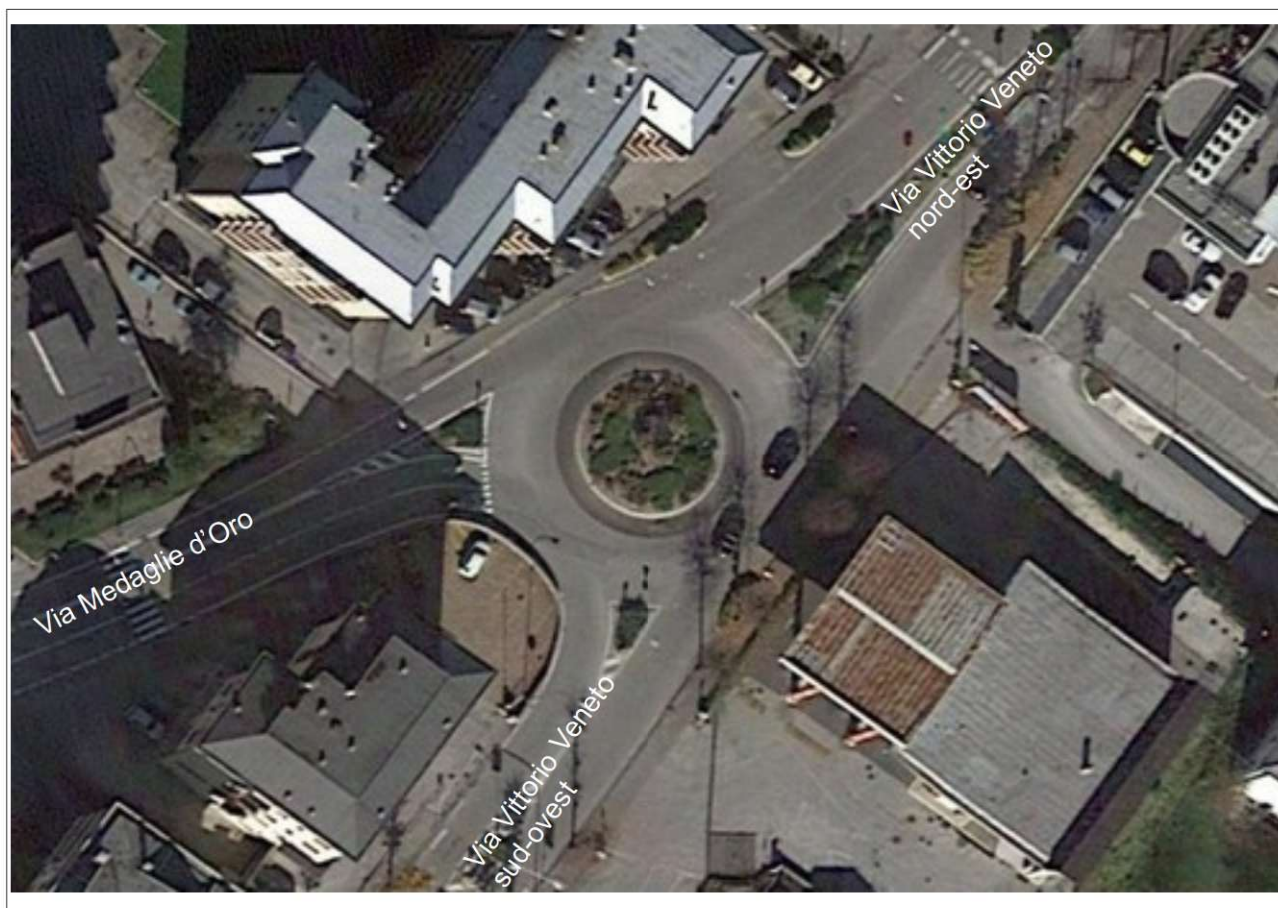


Figura 2.8 - Rappresentazione di dettaglio dell'intersezione a rotatoria via Medaglie d'Oro e i due rami afferenti a via Vittorio Veneto. Fonte: Google Satellite.

3 DATI DI TRAFFICO E ATTIVITÀ DI INDAGINE

3.1 Generalità

Lo studio finalizzato alla valutazione di impatto è stato avviato procedendo con l'acquisizione di alcuni elementi di caratterizzazione del carico veicolare in prossimità dell'ambito trattato. La ricostruzione è stata condotta con specifiche indagini svolte sulle tratte stradali descritte in precedenza, attraverso il conteggio automatizzato dei veicoli, supportato dalla verifica delle manovre alle intersezioni.

Per l'aggiornamento qui proposto la caratterizzazione del carico veicolare è stata integrata con analisi, svolte con modalità simili a quelle descritte nel seguito, relative ad una diversa iniziativa urbanistica, collocata in prossimità a quella qui discussa e i cui effetti generali sono integrati nel presente lavoro. Ulteriore integrazione è realizzata con dati acquisiti nel 2024 nell'ambito della redazione del PGTU e del PUMS del comune di Belluno, i cui elementi di sintesi sono stati forniti per procedere con le analisi qui rappresentate.

Di seguito sono quindi forniti maggiori dettagli sulla metodologia delle indagini, acquisite dalle diverse fonti di cui, nel seguito saranno esposti i principali risultati.

I dati acquisiti alle sezioni rappresentative, fin dall'avvio dello studio, considerato anche il particolare periodo di rilevazione, sono confrontati e valutati alla luce di altre fonti storiche oltre che aggiornati. Per estendere la caratterizzazione alle diverse tratte, oltre a quelle su cui sono effettuate le misure dirette, ci si è avvalsi di dati estratti dal portale TomTom Move, fonte che quindi rende disponibili Floating Car Data (FCD), una rappresentazione campionaria e rappresentativa dei transiti lungo la rete viaria.

3.2 Conteggi automatizzati dei veicoli in transito

L'indagine iniziale è stata condotta attraverso il conteggio classificato dei transiti su alcune sezioni caratteristiche e significative, utilizzando apparecchiature di rilievo automatizzato del traffico stradale. Gli strumenti utilizzati operano con tecnologia radar, sono in grado di realizzare il conteggio su entrambi i sensi di marcia e di classificare i veicoli per tipologia di lunghezza del mezzo e per velocità di percorrenza.

Il periodo di posa delle apparecchiature si è sviluppato nell'arco di circa 8 giorni, dal 30 di giugno al 08 luglio 2021. L'indagine si è protratta per più giornate consecutive, così da coprire sia periodi feriali che giornate prefestive e festive.

Le procedure d'uso dello strumento prevedono un'installazione esterna alla piattaforma stradale, seguita da un test di funzionamento e da una analisi di calibrazione, tramite lettura *live* dei singoli

passaggi. La lettura *live* permette di analizzare in tempo reale i dati registrati dallo strumento e compararli con il veicolo che effettivamente è transitato per la sezione, permettendo sia la verifica dell'avvenuta corretta rilevazione del passaggio da parte dello strumento, sia di acquisire i parametri di calibrazione dell'*indice di riflessione* misurato dagli apparecchi, così da ricondurlo ad una stima della lunghezza metrica del veicolo transitato.

Gli strumenti utilizzati nella prima indagine (Figure 3.1 e 3.2) sono i modelli Icoms TMS-SA e Viacount, di dimensioni piuttosto contenute (es. 25x27x23 cm), sufficientemente *anonimi* e pertanto poco percepibile dall'utente. Gli apparecchi operano tramite emissione di microonde, delle quali viene analizzata la risposta doppler dovuta alla riflessione determinata dalla presenza di veicoli. La rilevazione avviene a seguito dell'emissione di un fascio di onde con un angolo di 45% (Figura 3.3) e l'installazione è effettuata a circa 1-2 m di altezza su pali o altri supporti già disponibili oppure appositamente installati e ancorati ai guard rail esistenti.

Nella rilevazione dei veicoli e in particolare della loro dimensione la qualità della misura è maggiore nella corsia più vicina, mentre può essere sensibilmente ridotta in quella più lontana, su cui incide la maggior larghezza del cono di emissione del segnale e l'eventuale mascheramento da parte dei veicoli più prossimi.

Ovviamente l'effetto di mascheramento è tanto più marcato, quanto maggiore è l'intensità del flusso veicolare in transito. Al fine di ovviare a tale problematica, considerato il livello di carico atteso su alcune sezioni si è operato posizionando una coppia di apparecchi su gran parte di esse, ciascuno dei quali indirizzato ad acquisire una specifica direzione di percorrenza.



Figura 3.1 - Visualizzazione esterna ed interna dell'apparecchiatura Viacount.



Figura 3.2 - Visualizzazione esterna e del sistema di ancoraggio dell'apparecchiatura Icoms.



Figura 3.3 - Schema di funzionamento dell'apparecchiatura.

La fase di post elaborazione comprende invece il caricamento in un database relazionale dei dati acquisiti. Durante l'attività di caricamento sono realizzati alcuni primi controlli sulla qualità e sulla copertura dei dati, verificando se vi siano giornate in cui le informazioni sono acquisite solo parzialmente, così da non incorrere in errori grossolani in fase di aggregazione e interrogazione. Sui dati acquisiti dagli strumenti Viacount e Icoms è stata verificata l'opportunità di applicare, in post elaborazione, i parametri correttivi della lunghezza, registrati in fase di calibrazione.

3.3 Rilevazioni alle intersezioni principali

Una seconda attività di indagine è stata sviluppata in sovrapposizione alla precedente, ma per un periodo più limitato, attraverso l'esecuzione di rilievi video sulle intersezioni coinvolta nelle analisi da sviluppare. L'obiettivo del rilievo era quello di ricavare, in post elaborazione, un ulteriore supporto in merito al peso delle diverse manovre e alle modalità con cui il deflusso si realizza. L'indagine è stata condotta in una singola giornata di venerdì e concentrata in nella fascia oraria della mattina (7.00-9.00) e della sera (17.00-19.30).

La registrazione delle immagini è stata effettuata con sistemi di acquisizione video di dimensioni compatte, installati su supporti esistenti (pali) e comandati via wifi (Figura 3.4). La risoluzione dell'immagine, acquisita con un frame rate di 30 frame al secondo, è dell'ordine dei 2 Mpx. La post elaborazione dei video è condotta, nel rispetto dei criteri della privacy, direttamente in forma manuale da un operatore, escludendo sistemi di registrazione automatica, cosicché la visione diretta di quanto acquisito possa fornire anche una prima valutazione delle condizioni di deflusso e l'identificazione dell'esistenza di manovre critiche o improprie.



Figura 3.4 - Strumento utilizzato per l'acquisizione video.

3.4 I dati forniti dal Comune di Belluno e suoi incaricati

Come si è detto sono utilizzati, nell'analisi di valutazione della qualità del quadro conoscitivo e nella costruzione del carico veicolare di base, ulteriori elementi acquisiti da soggetti diversi. Tra questi alcune quantificazioni presenti nella documentazione del PAT del comune di Belluno,

relative al 2019 e soprattutto un aggiornamento temporale del 2024, parte del percorso di stesura del PGTU e del PUMS del comune di Belluno.

Per la descrizione delle modalità di indagine relativa ai dati più recenti ci si avvale di quanto riportato nel documento di Quadro Conoscitivo, presentato ad ottobre 2024.

I rilievi di traffico sono stati effettuati in due periodi distinti: una prima settimana dal 6 al 14 maggio 2024 a rappresentare la mobilità tipica dei giorni di regolare apertura delle scuole e di ogni attività lavorativa, ed una seconda settimana dal 16 al 22 luglio 2024 per analizzare flussi di traffico del periodo estivo.

In entrambi i casi i rilievi si sono protratti per 7 giorni consecutivi, in modo da poter determinare il carico veicolare sia nei giorni feriali, ovviando peraltro ad eventuali distorsioni dovute a fattori esogeni non prevedibili, sia nei giorni prefestivi e festivi.

Per questa specifica attività sono stati utilizzati analizzatori a tubi pneumatici e radar: entrambe le tipologie di strumenti permettono di rilevare i flussi di traffico in transito in ciascuna sezione stradale distintamente per ogni direzione di marcia e suddivisi per classe di lunghezza e velocità.

La campagna di monitoraggio primaverile ha interessato un numero di sezioni stradali più elevato, anche in considerazione del fatto che il traffico osservato in questo periodo è quello che più frequentemente interessa la rete cittadina. Nello specifico, in questo periodo sono state monitorate 29 sezioni.

La seconda campagna di monitoraggio, effettuata nel periodo estivo con l'obiettivo di verificare il carico veicolare in un periodo caratterizzato principalmente dalla chiusura delle scuole e dall'incremento dei flussi turistici, ha interessato 15 delle 29 sezioni monitorate in maggio.

Una terza campagna di settembre, molto più limitata ha interessato anche alcune postazioni già indagate in precedenza, per confermare o risolvere alcuni dubbi emersi con l'analisi preliminare.

3.5 I Floating Car Data

Come anticipato un'ulteriore fonte utilizzata nella valutazione dello stato di deflusso nella porzione di rete in esame e nelle sue diverse situazioni è rappresentata da un dato campionario e non assoluto (come sono quelli descritti in precedenza), ma disponibile a richiesta per periodi diversi e in continuità su più giornate.

Ci si riferisce al database dei Floating Car Data di TomTom Move, i cui dati sono acquisiti direttamente dai sistemi di ausilio alla guida che montano tecnologia TomTom e da altre tecnologie assimilate. Il dato è reso anonimo, così da non identificare l'apparato che lo ha prodotto, ma permette di studiare, in termini aggregati, taluni comportamenti lungo il tratto stradale o il rapporto

di carico su più tratti.

In quanto campionario un utilizzo del dato deve essere accompagnato dalla valutazione in merito alla rappresentatività che esso esprime, rispetto alla dimensione reale del flusso transitato.

I FCD sono potenzialmente indirizzati a fornire una duplice informazione: una connessa alla distribuzione campionaria delle relazioni che si sviluppano sulle diverse tratte stradali, sia lungo gli assi principali che lungo la rete secondaria; un'altra invece indirizzata all'aspetto comportamentale, rappresentato in particolare dalla velocità di percorrenza delle tratte, descrittivo quindi delle condizioni del deflusso. In tale ultimo ambito possiamo riconoscere una qualità informativa migliore nel caso specifico, in particolare nelle tratte e nei casi in cui ci si trovi in presenza di campionamenti più bassi.

I dati dei campioni sono acquisiti in diversi periodi corrispondenti alle indagini del 2021 e del 2024, ma anche in altri periodi antecedenti (gennaio 2020), già utilizzati per valutare la qualità delle stime realizzate a partire dai dati di giugno/luglio 2021, in quanto riferiti ad un periodo con scuole aperte, oltre che antecedente alle distorsioni indotte dalla presenza dell'infezione da Covid.

L'analisi delle velocità, come parte descrittiva della componente comportamentale, rappresenta un elemento di rilievo nella valutazione di efficienza e di sicurezza della rete ed è indirizzata a descrivere diverse fasce orarie, identificando quindi sia le dinamiche di rallentamento o meno che si realizzano nelle varie condizioni di intensità del traffico, sia le velocità massime che sono tenute sulle tratte e, di conseguenza, la loro congruenza con quelli che sono i livelli di sicurezza in funzione del tracciato e del contesto attraversato.

4 RICOSTRUZIONE DEL CARICO VEICOLARE NEL SETTORE

4.1 I flussi rilevati a luglio 2021

Le prime indagini finalizzate alla ricostruzione del contesto del carico veicolare sono state sviluppate sulle tratte stradali e sulle intersezioni nell'ambito di prossimità in cui è previsto l'intervento. La tratta maggiormente interessata è quella ovviamente della SS 50, nei suoi due rami rappresentati da via Vittorio Veneto a nord-est e da vie Medaglie d'Oro a ovest, indagati ciascuno con due postazioni, ognuna delle quali finalizzata alla misura di uno dei sensi di marcia, così da acquisire un dato di maggior qualità, evitando effetti di mascheramento di un flusso rispetto all'altro.

Con lo scopo di completare il quadro informativo sono state indagate due ulteriori sezioni, una sul ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto, nel tratto immediatamente successivo all'intersezione con via del Plebiscito 1866 e una su quest'ultima, per monitorare la movimentazione da e per il Piazzale della Resistenza. La prima delle due sezioni citate è stata indagata con una coppia di apparecchiature, mentre la seconda con la posa di un solo strumento.

I dati che verranno presentati vedono una numerazione delle sezioni come nel seguito indicata.

- **Sezione S01.** Posta su via Medaglie d'Oro (tratta urbana della SS 50) nel tratto a est del sovrappasso stradale di via Francesco Pellegrini, quale somma delle sue postazioni S01a e S01b;
- **Sezione S02.** Posta sul ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto nel tratto compreso tra l'intersezione con via del Plebiscito 1866 e via Pellegrini, quale somma delle sue postazioni S02a e S02b;
- **Sezione S03.** Posta su via del Plebiscito 1866;
- **Sezione S04.** Posta sul ramo nord-est di via Vittorio Veneto nel tratto compreso tra le due rotatorie, una di intersezione con via Medaglie d'Oro e l'altra all'altezza di via Tenente Colonnello Calbo, quale somma delle sue postazioni S04a e S04b;

Le rilevazioni si sono protratte dal 30 giugno fino al 08 luglio 2021, indagando le sezioni per più giorni, così da poter descrivere i fenomeni sia nelle giornate feriali che prefestive e festive.

In Figura 4.1 le postazioni di conteggio automatizzato sono rappresentate in forma grafica per renderne più agevole l'identificazione e favorire l'inquadramento dei dati che ciascuna esprime all'interno del contesto complessivo.

Alcune prime rappresentazioni dei dati rilevati alle sezioni sono proposte nelle Figure 4.2 e 4.3. Nel primo dei grafici i flussi, aggregati a livello giornaliero, sono sintetizzati in relazione alla giornata in

cui essi sono stati acquisiti, mentre nel secondo sono organizzati in modo da rendere evidenti le dinamiche del carico per ciascun giorno della settimana. Ulteriori approfondimenti sui dati acquisiti sono riportati, per singola postazione, in Appendice A.

Sulla base di tali prime informazioni possiamo osservare come ciascuna via indagata presenti un diverso livello di carico, con una equidistanza dalle altre pressoché regolare, a copertura di uno spettro che va dai 5.000 ai 25.000 passaggi bidirezionali al giorno.

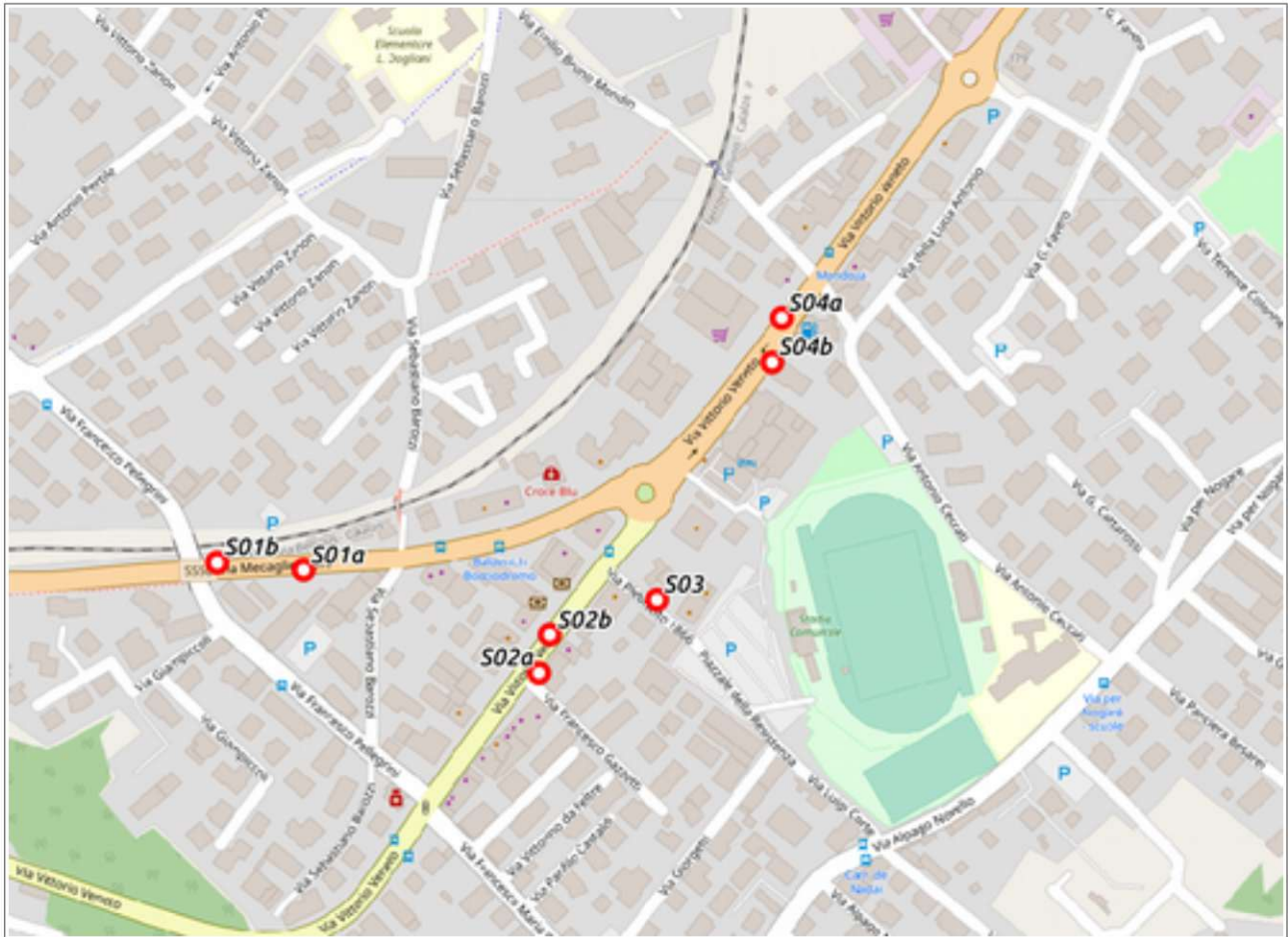


Figura 4.1 - Localizzazione delle postazioni di misura automatizzata dei flussi di traffico. Base: Openstreetmap.

La sezione di maggior carico (oltre 25.000 veic/g) si identifica con il ramo nord-est di via Vittorio Veneto, lungo l'asse che collega l'ambito centrale della città con il settore commerciale e artigianale posto lungo la direttrice che poi sfocia in comune di Ponte nelle Alpi. Tale ramo diviene di fatto il collettore dei flussi provenienti da via Medaglie d'Oro, che segue per dimensione del carico (quasi 20.000 veic/gg), e dal ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto (circa 10.000 veic/g). Il discreto carico espresso da via Medaglie d'Oro consegue anch'esso dall'essere parte della tratta urbana della SS 50 e dal supportare, di conseguenza, una quota di flussi di attraversamento della

città.

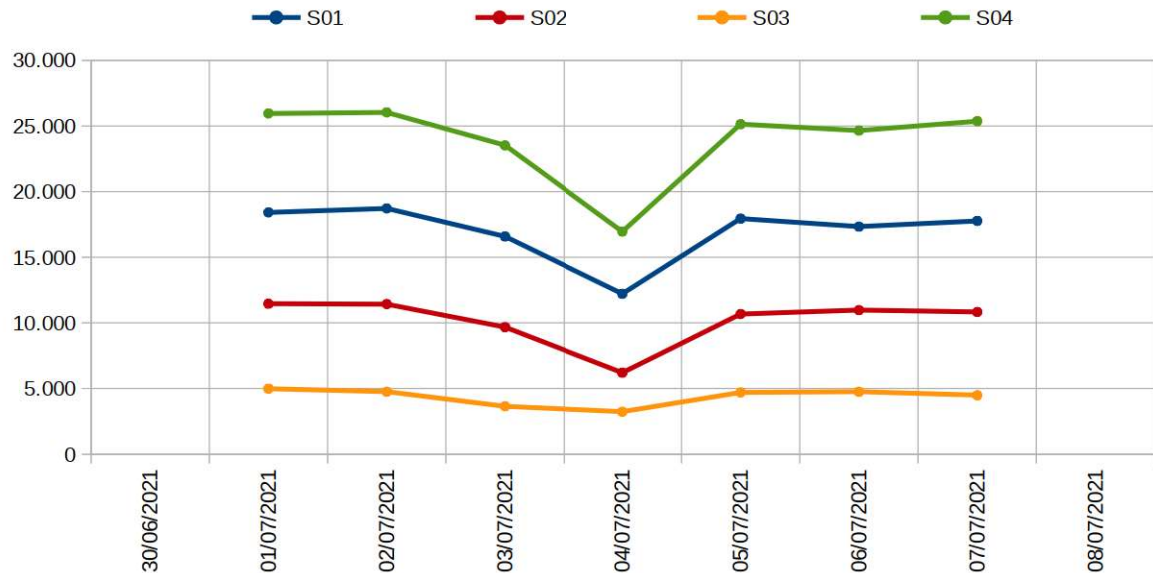


Figura 4.2 - Flussi totali bidirezionali giornalieri registrati per data in ciascuna delle sezioni indagate.

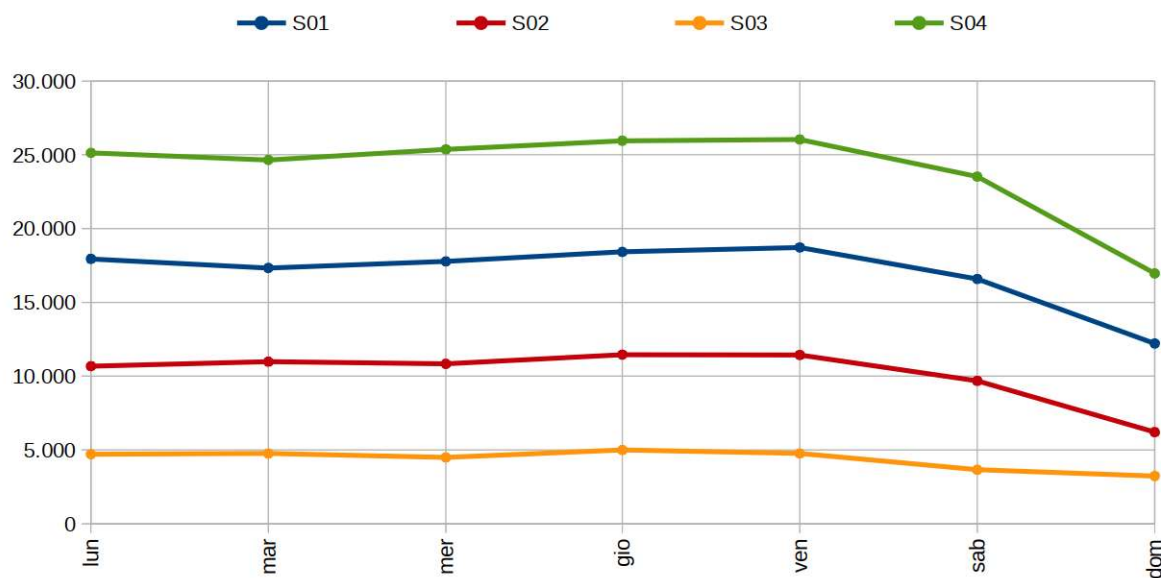


Figura 4.3 - Flussi totali bidirezionali giornalieri registrati per giorno della settimana in ciascuna delle sezioni indagate.

Di entità nettamente inferiore, nell'ordine dei 5.000 veicoli al giorno il flusso lungo la via del Plebiscito 1866 ove il servizio è più mirato, diretto agli spazi di sosta in Piazzale della Resistenza e

a parte degli insediamenti residenziali presenti sulla rete locale che si sviluppa nel suo intorno.

Tutte le tratte stradali indagate si caratterizzano per la variabilità del carico giornaliero tra le giornate feriali e quelle prefestive e festive. Già la giornata del sabato presenta una flessione della mobilità registrata, rispetto al carico tipico dei giorni feriali, flessione che nella giornata di domenica si accentua ulteriormente. In Appendice A sono riportati i flussi a livello orario per ciascuna giornata di rilevazione.

I due grafici precedenti mostrano solo le giornate rilevate nella loro completezza, mentre il dettaglio in Appendice A estende l'informazione anche alle giornate parziali. In Tabella 4.1 gli stessi numeri graficizzati sono riportati direttamente in termini numerici per ciascuna giornata di rilievo.

Giorno	Data	S01	S02	S03	S04
gio	01/07/2021	18.419	11.458	4.995	25.953
ven	02/07/2021	18.722	11.435	4.761	26.034
sab	03/07/2021	16.585	9.681	3.658	23.521
dom	04/07/2021	12.217	6.209	3.234	16.958
lun	05/07/2021	17.948	10.680	4.711	25.136
mar	06/07/2021	17.335	10.977	4.758	24.651
mer	07/07/2021	17.774	10.831	4.491	25.367

Tabella 4.1 - Valore complessivo dei transiti giornalieri misurati in ciascuna sezione di indagine.

L'Allegato A alla Dgr Veneto 1047/2013 che, come scritto in precedenza, è preso quale linea guida anche in questa trattazione, benché l'intervento non ne richieda la piena attuazione (sup. vendita minore di 1.500 mq), pone l'attenzione delle analisi nelle giornate di sabato e venerdì, quelle in cui presumibilmente si ha la maggior sovrapposizione, in particolare al pomeriggio, tra le quotidiane esigenze della mobilità sistematica ed erratica locale e le motivazioni di spostamento per acquisti diretti verso i poli commerciali, com'è quello di cui ci occupiamo.

Rispetto a quanto sopra vale la pena anticipare una prima considerazione legata a come il nuovo servizio di vendita si inserisca in un contesto già ampiamente coperto da tali tipologie di servizio, diffusamente presenti lungo via Vittorio Veneto. Tale densità commerciale, unita alla contenuta dimensione del nuovo servizio porta ad ipotizzare come non sia da attendersi un reale incremento di traffico, determinato dalla nuova offerta, quanto piuttosto una ridistribuzione dell'utenza già presente che potrà godere di una opportunità in più di scelta.

Riprendendo le considerazioni sulla dimensione dei flussi il dato del venerdì, a livello giornaliero, è effettivamente superiore agli altri giorni della settimana. Dall'analisi dei dati con dettaglio orario,

proposti in appendice A per ciascuna sezione, appare inoltre come le punte di traffico del venerdì siano dello stesso ordine di grandezza, se non sensibilmente superiori, a quelle del sabato, specialmente alla sera. Cautelativamente assumeremo quindi la punta del venerdì come base nelle successive verifiche.

Sempre con riferimento ai grafici del flusso orario in Appendice A si osserva come nelle sezioni indagate la forma nella parte superiore del grafico, rispetto a quella inferiore (le due direzioni di marcia) si presenti con relazioni tendenzialmente simmetriche, in cui il peso delle due punte della giornata è confrontabile per entrambe le direzioni. Le dinamiche che interessano la strada sono quindi abbastanza equilibrate nelle due direzioni con una polarizzazione molto contenuta, condizione quest'ultima che, se maggiore, mostrerebbe forme nettamente asimmetriche, con un flusso preponderante nella punta mattutina in una direzione e nella punta serale in direzione opposta.

Per quanto riguarda invece la composizione del traffico esso è classificato in quattro categorie dimensionali: una prima che aggrega pedoni, biciclette e motociclette, una seconda a rappresentare le autovetture e ulteriori due a rappresentare i veicoli commerciali leggeri e i veicoli commerciali pesanti.

La classificazione per tipologia è legata alla lunghezza dei mezzi con la classe delle auto compresa tra i 2 e i 5 m, i commerciali leggeri fino a 7,5 m e oltre i pesanti. Quindi nella classe dei commerciali possono ricadere anche auto particolarmente lunghe o monovolume qualora le condizioni di misura possano implicare una sensibile sovrastima.

In Figura 4.4 è rappresentato un quadro globale della classificazione veicolare in transito a ciascuna sezione, costruito sulla base degli oltre 445.000 passaggi registrati nell'intero periodo di indagine, aggregando giornate feriali, prefestive e festive.

La quota dei veicoli registrati come commerciali è estremamente variabile tra le sezioni. Da una sostanziale assenza di mezzi pesanti e una presenza di commerciali leggeri dell'ordine di poco più del 2% su via del Plebiscito 1866, fino al 3,5% di mezzi pesanti e al 9-17% di commerciali leggeri sulle due aste urbane della SS 50.

Per quanto attiene al flusso di veicoli commerciali leggeri nella sezione S04 si segnala come esso possa essere tendenzialmente sovrastimato in considerazione che il dato, se analizzato nelle due direzioni di marcia, presenta dimensioni diverse. Se nella direzione "DX" della sezione S04 (verso il centro città) la percentuale che si desume è simile a quella registrata su via Medaglie d'Oro (sezione S01), nella direzione "SX" (verso Ponte nelle Alpi) l'incidenza di tale componente è maggiore, condizione che può anche derivare dal fatto che tale manovra è quella più suscettibile ad accodamenti temporanei, sia in relazione al carico che alla presenza di interferenze laterali

prossime al punto di misura. Cosa che può influire sull'interpretazione della lunghezza reale da parte dello strumento.

L'analisi della composizione per fascia oraria, dettagliata in Appendice A, fa apparire evidente il peso della componente pesante nelle ore notturne; tale immagine potrebbe risultare tuttavia distorsiva se non correttamente interpretata. Il maggior peso percentuale del traffico commerciale appare tale prevalentemente in conseguenza della riduzione che, nelle ore notturne, registra il flusso di autovetture. In termini assoluti la componente di traffico commerciale è comunque distribuita principalmente nelle ore diurne.

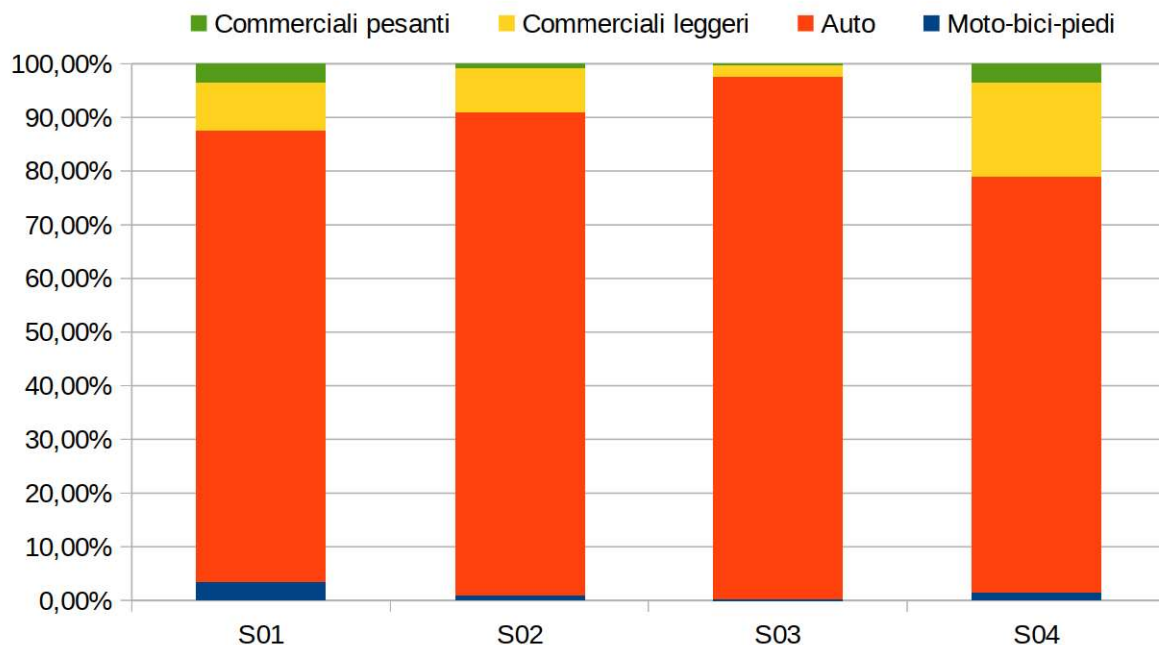


Figura 4.4 - Sintesi delle categorie conteggiate alle sezioni indagate.

I dati di distribuzione delle velocità, anch'essi proposti per ciascuna sezione in Appendice A, offrono la possibilità di porre uno sguardo sui comportamenti degli utenti, in stretta relazione alle caratteristiche dell'ambito in cui i valori sono rilevati. Essi sono proposti sia come distribuzione per macro fascia di velocità nelle diverse ore del giorno, sia come curva cumulativa dei transiti al crescere delle velocità, dove si rappresentano appunto le percentuali cumulative di utenti che transitano al di sotto di una determinata velocità. In particolare la direttiva del Ministero dei Trasporti del 27/04/2006 (seconda direttiva) identifica nell'85° percentile di distribuzione delle velocità il limite massimo di velocità, in quanto l'esperienza ha dimostrato che questa è la percentuale dei buoni conducenti che mantengono una velocità ragionevole, adatta al tipo di

strada e alle condizioni medie del traffico che la percorrono.

L'analisi del carico nell'intervallo dei 15 minuti, i cui valori sono sintetizzati nella Figura 4.5 ed esposti con dettaglio numerico in Appendice B, ci permette di identificare con chiarezza quale sia l'ora di punta da trattare. In Tabella 4.2 sono infatti sintetizzati tali orari, per la giornata del venerdì e del sabato nelle due sezioni di maggior carico, sia per quanto riguarda la mattina che la sera.

Nel grafico sono analizzati i dati delle sezioni S01 e S04 in quanto rappresentativi dei rami a maggior carico, afferenti alla tratta urbana della SS 50. Come si osserva, in entrambe le sezioni, il dato del venerdì mantiene livelli più costanti del flusso, ove la percezione delle punte è meno evidente, con un calo dei volumi, nel periodo di metà giornata, marginale rispetto al livello delle ore che precedono e seguono.

Nella giornata di sabato le punte emergono maggiormente in quanto il calo nella fascia del primo pomeriggio è più marcato. Ciò si nota anche in Tabella 4.2 ove i valori emergenti sono riscontrati in più intervalli della giornata.

Sempre nella giornata di sabato, come ci si può attendere, anche la punta della mattina inizia a realizzarsi un po' più tardi, rispetto a ciò che si realizza invece nel venerdì.

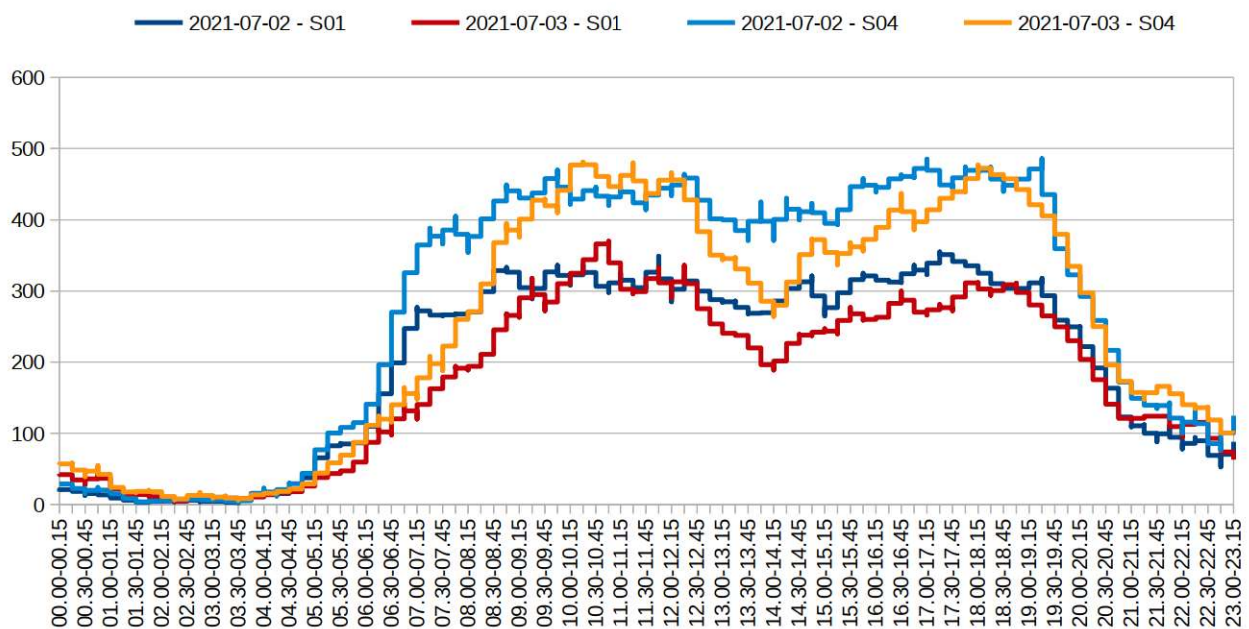


Figura 4.5 - Ripartizione dei flussi per intervalli di 15 minuti nelle giornate di venerdì 02 e sabato 03 luglio.

	Mattina		Sera	
	Orario	Flusso	Orario	Flusso
S01 - venerdì	9.00-10.00 11.45-12.45	1.263 1.262	17.15-18.15	1.373
S01 - sabato	10.00-11.00	1.382	18.00-19.00	1.224
S04 - venerdì	9.00-10.00 11.45-12.45	1.777 1.806	17.00-18.00	1.857
S02 - sabato	10.00-11.00	1.876	18.00-19.00	1.860

Tabella 4.2 - Identificazione degli intervalli orari di punta nelle diverse sezioni per la giornata feriale di venerdì e sabato e negli intervalli della mattina e della sera.

4.2 Le indagini aggiornate al 2024

Al fine di procedere con l'aggiornamento del quadro informativo da sottoporre alla procedura di VAS si è colta l'occasione offerta dal percorso di redazione del PGTU e del PUMS, intrapreso dal comune di Belluno e avviato con alcune campagne di indagine del traffico su sezioni specifiche e significative, svolte nei mesi di maggio, luglio e poi settembre del 2024.

In Figura 4.6 è rappresentata la distribuzione delle sezioni indagate nell'ambito delle sopra citate attività, da cui si evince come quelle che, per localizzazione, assumono principale interesse per l'attività oggetto della presente relazione siano da identificare con i codici 18, 22, 23, 26, 27.

Nelle Figure da 4.7 a 4.9 sono invece rappresentati, per ciascun punto di misura e con il dettaglio delle due direzioni di marcia, i dati di flusso rilevati nei tre periodi di indagine, come somma delle diverse componenti veicolari. Come già anticipato non tutte le sezioni sono state indagate in tutte e tre le campagne di rilevazione.

La prima delle figure si focalizza sul totale dei transiti a scala giornaliera dove, per le finalità del presente studio, si possono osservare alcune questioni che poi troveranno riscontro anche nelle analisi con dettaglio orario.

La prima riguardante come, in gran parte delle correnti indagate, il dato di maggio e di luglio sia piuttosto confrontabile. Ciò non accade alla sezioni 22 dove, su entrambe le direzioni i flussi rilevati a luglio risultano essere superiori a quelli del mese di maggio, nonché di settembre, pur se per quest'ultimo con scarti minori. Ciò comporta che le considerazioni sviluppate nei precedenti passaggi valutativi, benché sviluppate su dati acquisiti a cavallo dei mesi di giugno e luglio 2021, offrivano comunque un quadro non sottostimato della dimensione dei flussi che impegnano il sistema.

Sul ponte degli Alpini a fronte di un carico complessivo bidirezionale registrato nel mese di maggio, pari a circa 17.300 veicoli, la registrazione di luglio sale a 23.200 veicoli e a settembre si attesta a

21.400 veicoli. Le rilevazioni realizzate su via Medaglie d'Oro nel 2021, più a est della postazione del 2024 e oltre l'intersezione con via Doglioni, mostravano valori di flusso bidirezionale giornaliero dell'ordine di poco inferiore ai 19.000 veicoli nella punta del venerdì, posta alla base della fase preliminare delle valutazioni.

Il ruolo dell'intersezione con via Doglioni va quindi attentamente valutato al fine di pervenire, partendo dai nuovi dati di via Medaglie d'Oro, al carico che poi interessa direttamente, in immissione e uscita, la rotatoria che connette la via stessa con via Vittorio Veneto.

Per quanto riguarda invece i flussi riferiti al ramo nord-est di via Vittorio Veneto, lungo la direttrice della Veneggia i carichi giornalieri rilevati a maggio e luglio sono confrontabili, pur sensibilmente superiori a luglio, e alquanto simili alla punta già rilevata nel 2021, con i 26.000 veicoli bidirezionali del venerdì, considerati nelle analisi.

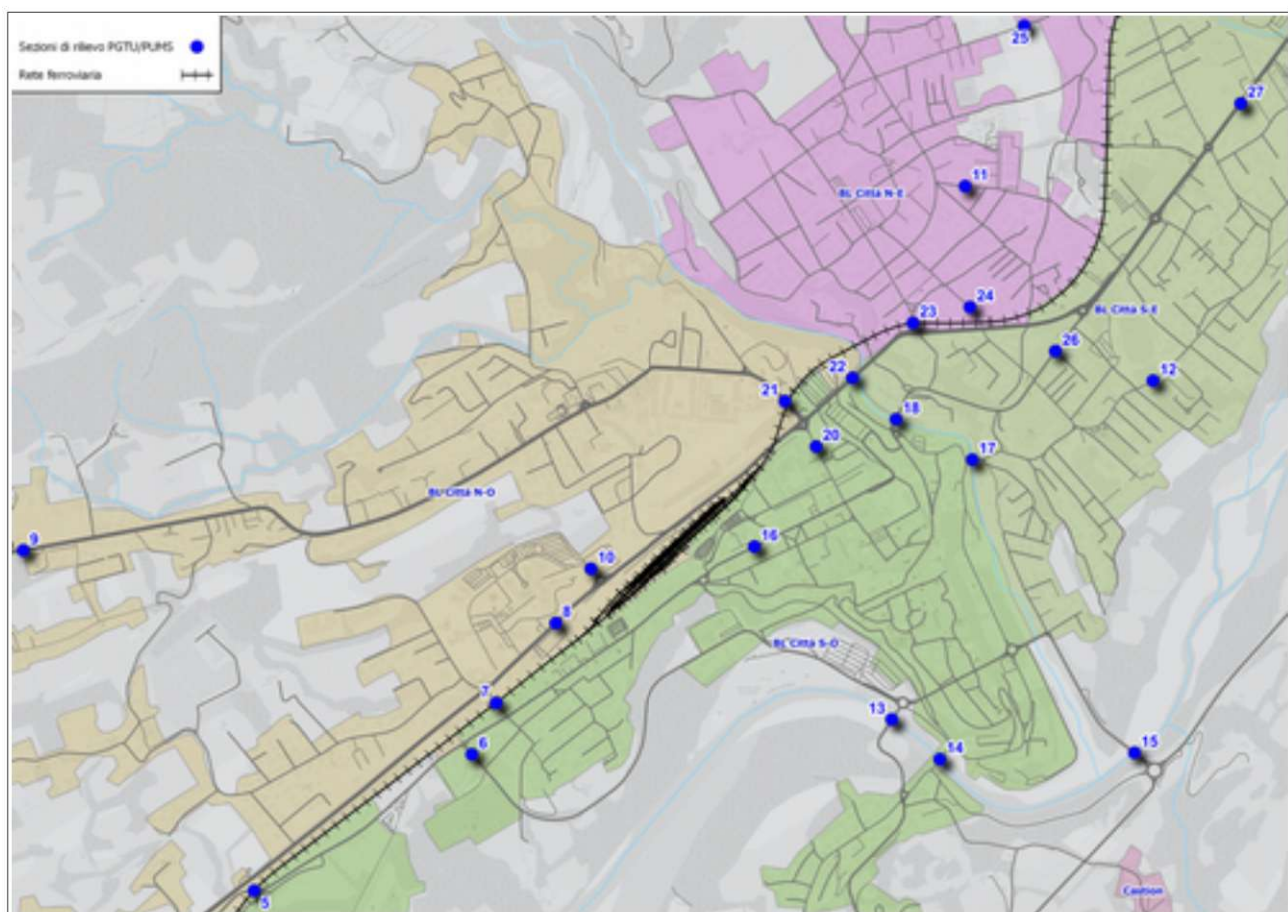


Figura 4.6 - Distribuzione e codifica delle sezioni di indagine attivate nell'ambito della redazione del PGTU e del PUMS del Comune di Belluno. Fonte: Redas Engineering.

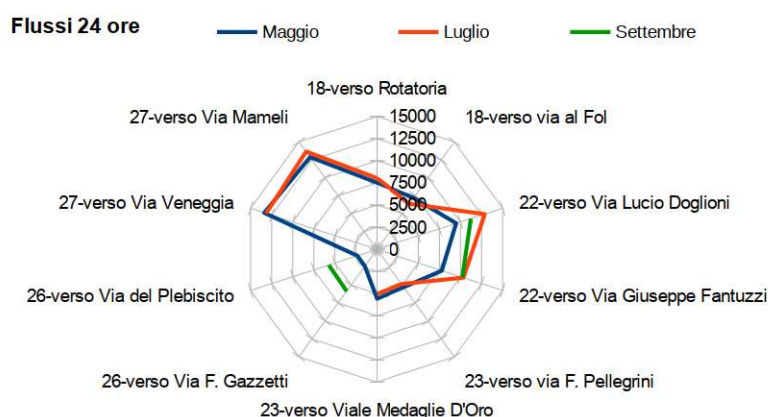


Figura 4.7 - Distribuzione dei flussi totali misurati nelle 24 ore, per postazione e direzione di marcia nelle indagini di maggio, luglio e settembre 2024. Fonte: Elaborazione su dati Redas Engineering.

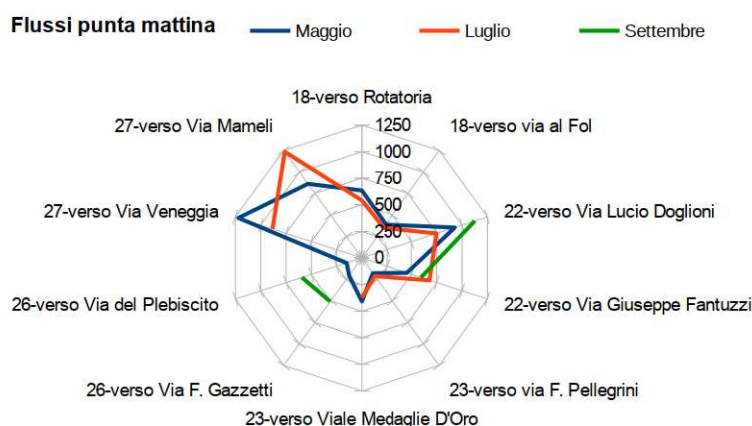


Figura 4.8 - Distribuzione dei flussi totali misurati nella punta oraria della mattina, per postazione e direzione di marcia nelle indagini di maggio, luglio e settembre 2024. Fonte: Elaborazione su dati Redas Engineering.

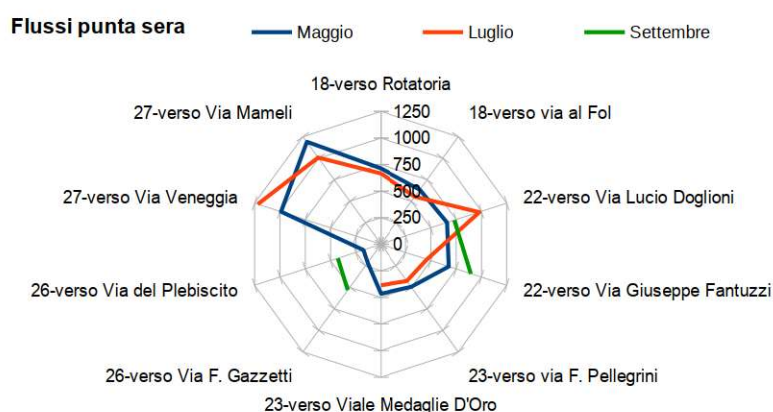


Figura 4.9 - Distribuzione dei flussi totali misurati nella punta oraria della sera, per postazione e direzione di marcia nelle indagini di maggio, luglio e settembre 2024. Fonte: Elaborazione su dati Redas Engineering.

Un ulteriore elemento di rilievo riguarda i valori registrati nel mese di maggio 2024 alla sezione 26, lungo il ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto, in prossimità dell'intersezione con via del Plebiscito. Qui i flussi rilevati prima dell'estate 2024 risultavano alquanto ridotti (4.700 transiti bidirezionali giornalieri), rispetto a quelli già considerati nello studio (11.400 transiti) e non coerenti con quanto misurato, nello stesso periodo, alla sezione 18 che investe percorrenze correlate. La verifica realizzata nel mese di settembre 2024 ha riallineato, con un valore di 11.500 veicoli giornalieri bidirezionali, la dimensione dei transiti per la sezione.

Valutazioni analoghe a quelle fin qui riportate possono essere sviluppate con sguardo mirato alle sole punte del traffico, della mattina e della sera, come rispettivamente documentato nelle Figure 4.8 e 4.9. Anche qui i flussi tra le rilevazioni di maggio e settembre appaiono simili e, nei casi in cui le differenze sono più evidenti (sezioni 22 e 26), si osserva come una maggiore valorizzazione del carico sia comunque presente a luglio su una direzione e a maggio su quella opposta.

Per quanto riguarda la composizione del carico per categoria di veicolo si osservano i dati del 2024 sia con il riferimento all'intera giornata, sia alla punta oraria della sera, essendo quella di maggior impatto per le analisi che qui sono sviluppate. Nelle Figure 4.10 e 4.11 è quindi riportato il peso assunto dalla componente dei veicoli medi e dei veicoli pesanti, per ciascuna corrente e per periodo di rilievo. Tra le due diverse fasce orarie i valori non sono molti differenti tra loro e, con approccio cautelativo, potremmo fissarli con valori medi dell'ordine del 6,5% per la componente dei mezzi di media dimensione e del 3% per quelli più pesanti. La componente delle autovetture rappresenta quindi il 90,5% del carico presente nell'area. Si perviene a una ripartizione che appare comunque come meno onerosa rispetto a quella utilizzata nelle fasi preliminari dell'analisi.

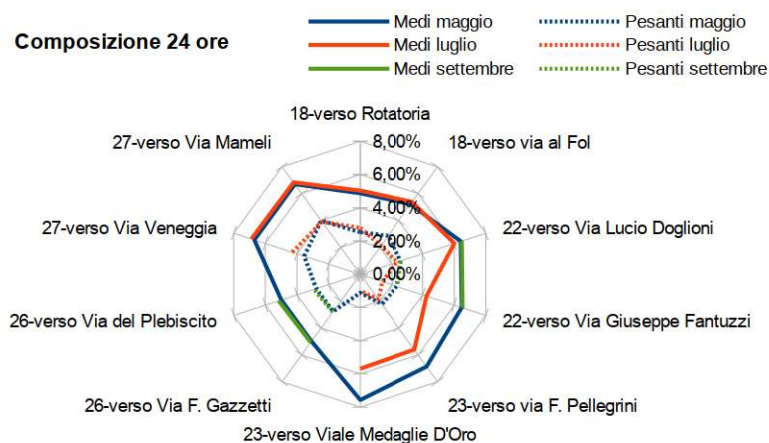


Figura 4.10 - Distribuzione della composizione veicolare dei mezzi commerciali nelle 24 ore, per postazione e direzione di marcia nelle indagini di maggio, luglio e settembre 2024. Fonte: Elaborazione su dati Redas Engineering.

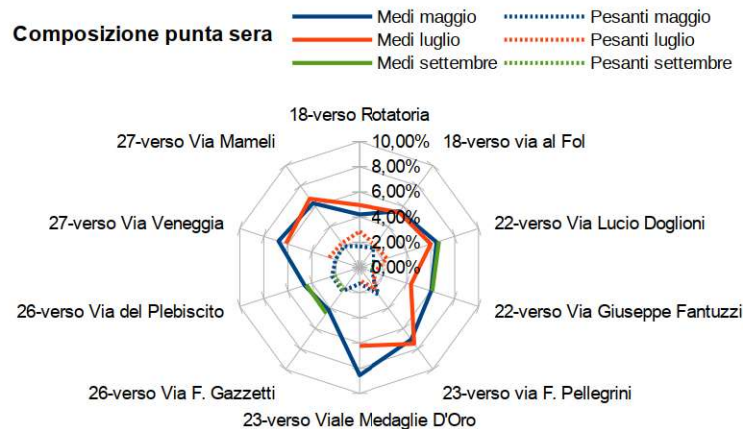


Figura 4.11 - Distribuzione della composizione veicolare dei mezzi commerciali nella punta oraria della sera, per postazione e direzione di marcia nelle indagini di maggio, luglio e settembre 2024. Fonte: Elaborazione su dati Redas Engineering.

4.3 La struttura delle relazioni nell’intersezione principale

L’elemento centrale, su cui ruota la mobilità del sistema, è rappresentato dalla rotatoria che regola l’intersezione e lo scambio tra via Medaglie d’Oro e i due rami di via Vittorio Veneto, la cui conformazione è già stata descritta in precedenza.

Al fine di dare completezza al quadro di analisi sono stati raccolti i dati utili a rappresentare le relazioni tra i diversi rami, così come sono gestite dall’intersezione. Per fare ciò ci si è avvalsi di indagini dirette, sia nel 2021 che nel 2024, oltre che del supporto dei Floating Car Data distribuiti da TomTom Move.

La struttura relativa alle prime acquisizioni, con osservazione diretta o da FCD, risalente al 2021 sono documentate nella Tabella 4.3, per quanto riguarda l’analisi diretta, limitata nel tempo, e nella Tabella 4.4 per l’informazione acquisita dai dati campionari di TomTom di un periodo antecedente.

Considerato, infatti, il periodo in cui si erano sviluppate le prime indagini dirette, in ambito estivo e con le scuole chiuse si era preferito acquisire anche dati che fossero maggiormente rappresentativi di un periodo diverso, specialmente per quanto riguarda il transito della mattina, in cui la componente di mobilità diretta alle scuole non è trascurabile. Come tali sono state considerate le giornate dal 20 al 31 gennaio 2020, considerando solamente i giorni feriali dal lunedì al venerdì, in un periodo pertanto pre-pandemico e con un’intensità di traffico che poteva potenzialmente essere più gravosa rispetto a quella rilevabile nel giugno/luglio del 2021, se non altro per la minor assenza dell’utilizzo dello “smart working”.

Per entrambe le tabella le lettere che identificano ciascun ramo della rotatoria fanno riferimento alla rappresentazione della mappa proposta in Figura 4.12.

Si osserva come la struttura di distribuzione delle relazioni, per come rilevata nel 2021 nella punta oraria della sera, sia abbastanza coerente, pur se non totalmente sovrapponibile, con la distribuzione proposta per la stessa fascia oraria dai dati di TomTom di gennaio 2020.

		A	B	C	E	
via Medaglie D'Oro	A	0%	3%	15%	82%	100%
Via Vittorio Veneto Sud	B	13%	0%	20%	67%	100%
P.le Resistenza	C	26%	54%	0%	20%	100%
Via Vittorio Veneto Nord	E	63%	33%	4%	0%	100%

Tabella 4.3 - Distribuzione per destinazione del carico in ingresso dai vari rami dell'intersezione, ricostruita per la punta della sera con le indagini e le analisi del 2021.

		A	B	C	E		A	B	C	E	
Medaglie D'Oro	A	0,0%	7,0%	6,8%	86,2%	100%	0,0%	6,4%	9,8%	83,8%	100%
Vittorio Veneto Sud	B	13,6%	0,0%	15,0%	71,4%	100%	12,1%	0,0%	18,3%	69,5%	100%
P.le Resistenza	C	35,2%	40,8%	0,0%	23,9%	100%	27,1%	51,7%	0,0%	21,2%	100%
Vittorio Veneto Nord	E	76,8%	18,6%	4,5%	0,0%	100%	70,0%	24,6%	5,4%	0,0%	100%

Tabella 4.4 - Matrici nell'intervallo della mattina tra le 7.00 e le 10.00 (a sinistra) e del pomeriggio tra le 16.00 e le 19.00 (a destra) relative al periodo dal 20 al 31 gennaio 2020 . Fonte: elaborazione su dati TomTom Move.

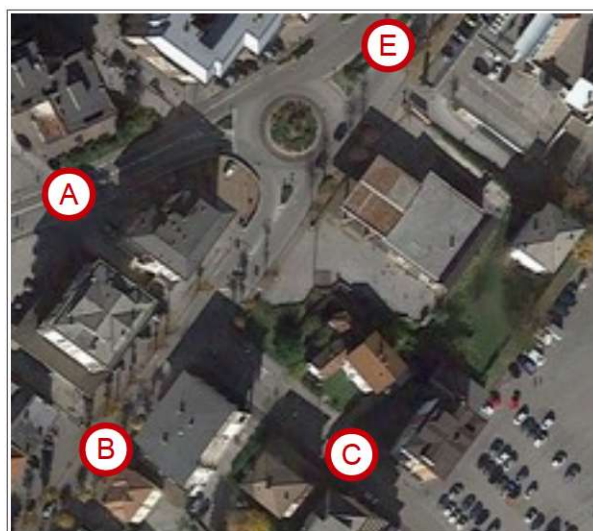


Figura 4.12 - Schema di denominazione delle sezioni all'intersezione. Fonte: rappresentazione su base Google Satellite.

Per procedere con un'ulteriore validazione della struttura delle relazioni nel nodo, con relativa attualizzazione, si documentano le distribuzioni dei flussi, per come rilevate con le campagne di maggio e di luglio 2024. Codificando ciascuna delle direttrici di provenienza con le lettere che sono già state usate in precedenza e si riprenderanno in altre parti dello studio la Tabella 4.5 mostra, sia per la rilevazione di maggio, sia per quella di settembre, la ripartizione percentuale delle destinazioni dei flussi che entrano nel nodo.

Anche in questo caso si trovano forti analogie tra il dato del 2024 e quello presentato nelle tabelle precedenti, pur nelle diversità che le due stesse rilevazioni del 2024 mostrano tra loro.

		MAGGIO							LUGLIO				
		E	C	B	A				E	C	B	A	
Viale Medaglie d'Oro	A	2%	8%	11%	80%	100%	A	1%	3%	9%	87%	100%	
Via V. Veneto - Ramo S-O	B	4%	1%	15%	79%	100%	B	3%	0%	6%	91%	100%	
Via del Plebiscito 1866	C	35%	48%	0%	17%	100%	C	37%	57%	3%	3%	100%	
Via V. Veneto - Ramo N-E	E	61%	36%	2%	1%	100%	E	67%	28%	2%	3%	100%	

Tabella 4.5 - Distribuzione del carico in ingresso dai vari rami dell'intersezione tra via Vittorio Veneto, via Medaglie d'Oro e via del Plebiscito. Fonte: Redas Engineering 2024.

4.4 Analisi di rete e inquadramento delle velocità

4.4.1 Distribuzione delle relazioni nella rete locale

Le misure dei flussi acquisiti puntualmente, rappresentate ai paragrafi precedenti, possono essere ragionevolmente correlate a tratte della rete diverse da quelle in cui la misura è stata acquisita. Ciò può risultare opportuno per definire la corretta dimensione del carico in ingresso e in uscita dal settore che viene assunto come area di analisi e che sarà oggetto della ricostruzione modellistica, esposta nel paragrafo 6.2, per poi dare riscontro alle istanze pervenute.

La considerazione va in particolare a come alcune delle sezioni indagate nel 2024 siano sensibilmente traslate, oltre che rispetto ai punti delle analoghe indagini svolte nel 2021, anche a quelle che sono le tratte di confine del sottosistema modellistico utilizzato per il confronto tra le prestazioni attuali del sistema e quelle attese nello scenario futuro. La necessità di applicare al modello la matrice che meglio rappresenti la dimensione del carico che lo andrà a gravare, richiede l'opportuna verifica e correzione dei flussi rilevati.

Data la volontà di aggiornare il quadro che finora ha sostenuto le verifiche tecniche si farà ancora riferimento alla fonte dei dati acquisiti da TomTom Move, riferiti al periodo di maggio 2024 e limitati alle sole giornate feriali. I dati campionari, per loro caratterizzazione, non offrono indicazioni sulla

dimensione assoluta del carico veicolare sulla singola tratta stradale, ma permettono di realizzare un'analisi comparativa della la distribuzione dei flussi campionati su tratte e direzioni contigue.

La Figura 4.13 classifica, tramite diversa colorazione, la dimensione del campione acquisito per l'intera rete del quadrante interessato dalle analisi e offre, in termini numerici, il raffronto del carico tra tratte successive della stessa via. Essendo il dato campionario non avrebbe significato analizzarlo in termini numerici assoluti, pertanto le etichette associate a ciascuna tratta esprimono lo scostamento del campione che le caratterizza rispetto ad un valore standard definito convenzionalmente in 500 veicoli per singola direzione.

I valori numerici dei flussi su cui possiamo contare, con aggiornamento al 2024, sono riferiti alla sezione del PGTU/PUMS n. 26, già corrispondente al limite sud-ovest del modello, alla n. 22, posta più ad ovest del limite definito su via Medaglie d'Oro e alla n. 27 riferita al tratto di via Vittorio Veneto posto più a est dell'intersezione con via Mameli, mentre il limite modellistico è definito nel tratto compreso tra l'intersezione con via Calbo e quella con via Mameli.

Le due ultime situazioni sono quelle in cui i flussi sono da ricostruire a partire dai dati più prossimi misurati.

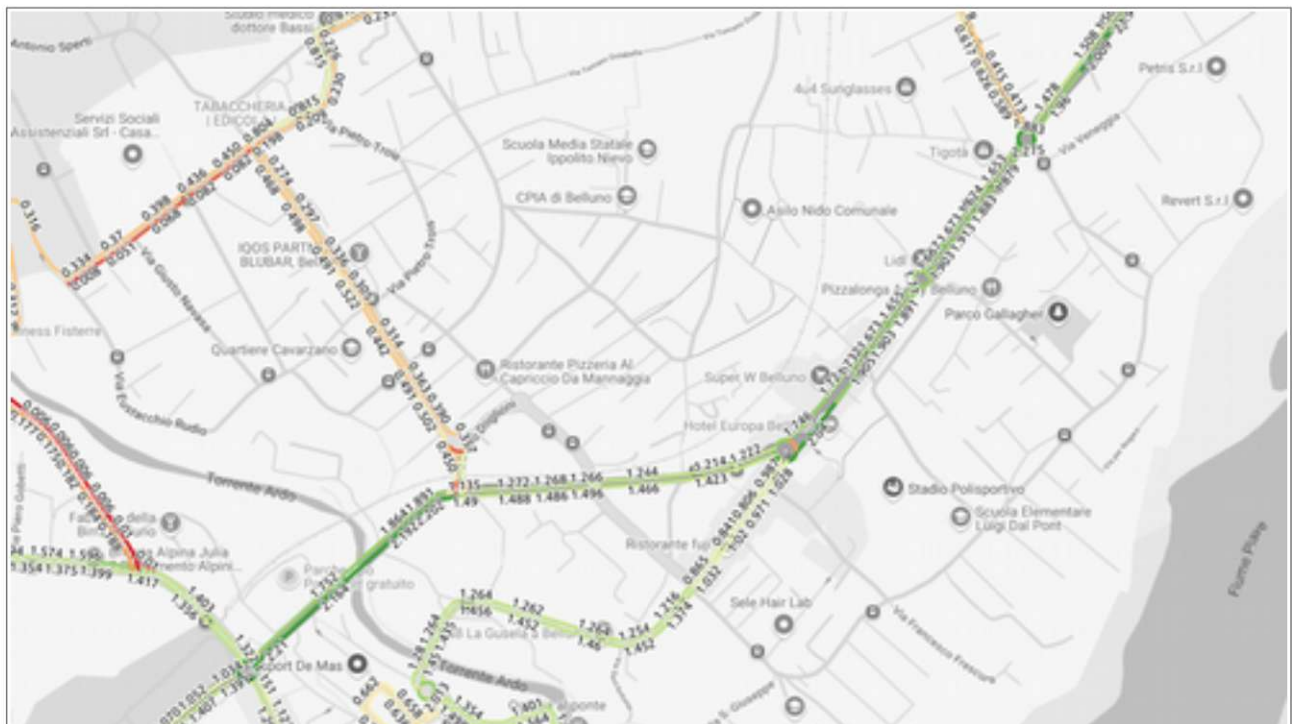


Figura 4.13 - Comparazione dell'entità del campione veicolare per direzione su tratte contigue in ora di punta del pomeriggio, fissata all'unità la presenza di un campione complessivo di 500 passaggi. Fonte: TomTom Move nelle giornate feriali di maggio 2024.

Ciò per pervenire, da un lato, alle manovre di uscita e di ingresso della rotatoria su via Medaglie d'Oro, i cui valori vanno depurati, rispetto a quanto rilevato alla sezione 22, dall'effetto di alleggerimento che la Figura 4.13 mostra esserci spostandosi da ovest verso est, una volta superata l'intersezione con via Doglioni.

Altrettanto per definire il carico del ramo N-E di via Vittorio Veneto, nel tratto compreso tra l'intersezione con via Calbo e quella con via Mameli, a partire da quanto rilevato alla sezione 27.

La stima dei due flussi cercati si realizza ponendo a confronto la dimensione del campione di TomTom sulle tratte in cui sono realizzati i conteggi di maggio e settembre 2024 con quella che si riscontra sulle tratte a cui si riferiscono i limiti della rete qui analizzata. Tale confronto, pesato quindi sui flussi effettivamente misurati offre i valori cercati, esplicitati in Tabella 4.6.

		Rilevati mag./set. 2024	FCD TomTom Move	Livello di campionamento
Sezione 22 - Ponte degli Alpini	verso Via Doglioni	732	2,19	4,00%
	verso Via Fantuzzi	896	1,86	4,53%
Sezione 27 - Via Vittorio Veneto	verso Via Veneggia	990	2,01	4,41%
	verso Via Mameli	1.190	1,51	2,75%
		Calcolati	FCD TomTom Move	
Via Medaglie d'Oro tratta tra via Doglioni e la rotatoria	In ingresso al settore	490	1,47	
	In uscita da settore	598	1,24	
via Vittorio Veneto tratta tra via Calbo e via Mameli <i>ipotesi conforme ai dati ricevuti</i>	In ingresso al settore	1.320	1,67	
	In uscita da settore	943	1,91	
via Vittorio Veneto tratta tra via Calbo e via Mameli <i>ipotesi con direzioni invertite</i>	In ingresso al settore	1.098	1,67	
	In uscita da settore	1.133	1,91	

Tabella 4.6 - Integrazione tra i dati di rilievo e quelli campionari per l'aggiustamento del carico sulle tratte di margine del sistema, nella punta oraria della sera. Fonte: Dati rilievi 2024 e TomTom Move.

Come si può osservare dalla tabella i dati riferiti a via Vittorio Veneto sono stati analizzati con una duplice ipotesi, come conseguenza delle considerazioni sviluppate in merito all'equilibrio tra ingressi e uscite nell'intersezione a rotatoria tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro che si registrerebbe applicando i transiti, stimati come sopra, nell'ipotesi di applicare i flussi per singola direzione così come pervenuti dalla sezione 27.

Partendo infatti da una situazione che vedesse un approssimarsi alla rotatoria dal ramo N-E di via Vittorio Veneto un flusso di circa 1.320 veicoli, ipotizzando una sua distribuzione tra il ramo S-O di

via V.Veneto, via Medaglie d'Oro e via del Plebiscito, secondo le percentuali di ripartizione di cui alla Tabella 4.5, otterremmo valori in uscita, in particolare sulle prime due vie, eccessivi o al limite rispetto a quelle che sono le misurazioni dirette e le successive stime riferibili alle stesse con i dati di maggio 2024. Un valore, quello di 1.320 veicoli, che dovrebbe tra l'altro porre in saturazione anche il relativo ramo nelle rotatorie attraversate, considerando la capacità massima stimabile con i modelli empirici consolidati.

Da ciò, osservando anche i già riportati grafici delle Figure 4.8 e 4.9, si riprende la considerazione su come il rapporto di carico tra le due direzioni, nella rilevazione di maggio, rispetto a quella di luglio, mostri valori opposti: nella prima è superiore il valore in ingresso, nella seconda quello in uscita. Un disallineamento che sarebbe corretto qualora si considerasse la possibilità che nel rilievo di maggio siano state invertiti i dati sulle due direzioni di marcia, condizioni che porterebbero quindi a definire flussi di carico come quelli rappresentati nella seconda ipotesi di Tabella 4.6 (inversione delle direzioni).

Ciò, oltre a rendere coerenti tra loro le due rilevazioni, sarebbe concorde con quanto da noi rilevato nel 2021 e con l'indicazione del rapporto di carico tra le due direzioni fornita dal campione dei dati di TomTom (riferiti a maggio 2024), oltre a ridurre notevolmente la discrepanza nell'equilibrio di carico tra ingressi e uscite dalla rotatoria. Tali ultimi valori sono quindi quelli considerati per la ricostruzione della matrice del sistema, mantenendo un approccio che, come si vedrà, permane cautelativo, in quanto utilizza i valori potenzialmente più gravosi su altre direttrici.

4.4.2 *La distribuzione delle velocità*

Un'ultima attività di analisi, svolta sempre con l'ausilio dei dati acquisiti dalla base FCD di TomTom ha avuto per oggetto l'interpretazione dei tempi di percorrenza, attraverso l'osservazione delle velocità nelle tratte indagate, al fine di identificare le situazioni di maggior criticità in termini di rallentamenti rilevabili. Per farlo si ripropongono i dati già analizzati in sede della prima analisi del 2021.

Le rappresentazioni nelle Figure da 4.14 a 4.17 mostrano, con colorazioni diverse. Le velocità di percorrenza relative al 50° e al 85° percentile dei transiti nelle due fasce temporali considerate (punta della mattina e del pomeriggio). I percentili delle velocità esprimono la velocità al di sotto della quale viaggia rispettivamente il 50% e l'85% dei mezzi transitati.

Ulteriori rappresentazioni di maggior dettaglio, identificative anche delle condizioni più restrittive sono riportate in appendice C. Dalle immagini esposte emergono alcune situazioni attese, come i rallentamenti in prossimità dell'intersezione semaforizzata tra via Vittorio Veneto e via Pellegrini e quelli in corrispondenza delle linee di approccio alla rotatoria.



Figura 4.14 - Variazione per tratti della velocità di percorrenza relativa al **50°** percentile nell'intervallo della **mattina 7.00-10.00**. Fonte: rappresentazione dati TomTom su base Openstreetmap.



Figura 4.15 - Variazione per tratti della velocità di percorrenza relativa al **85°** percentile nell'intervallo della **mattina 7.00-10.00**. Fonte: rappresentazione dati TomTom su base Openstreetmap.



Figura 4.16 - Variazione per tratti della velocità di percorrenza relativa al **50°** percentile nell'intervallo del pomeriggio 16.00-19.00. Fonte: rappresentazione dati TomTom su base Openstreetmap.



Figura 4.17 - Variazione per tratti della velocità di percorrenza relativa al **85°** percentile nell'intervallo del pomeriggio 16.00-19.00. Fonte: rappresentazione dati TomTom su base Openstreetmap.

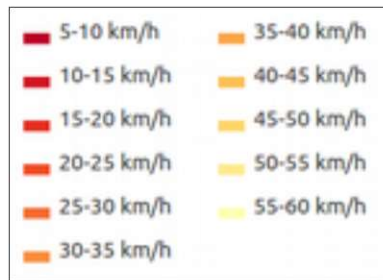


Figura 4.18 - Legenda delle colorazioni relative alle velocità di percorrenza.

Rispetto alla rotatoria i comportamenti rappresentano situazioni diverse tra i vari rami che vi convergono.

Lungo via Medaglie d'Oro non si rilevano particolari situazioni di marcata riduzione della velocità, parametrata all'andamento generale nel contesto. Alcune riduzioni sono ovviamente presenti nell'immediata prossimità dell'immissione, ma rappresentano condizioni tipiche dell'assetto rotatorio, per l'esigenza di dare la precedenza a chi già circola nell'anello. Una parziale eccezione, rispetto a quanto sopra enunciato, si rileva nell'intervallo ristretto tra le 7.30 e le 8.00 in direzione verso ovest, situazione ben rappresentata nei dettagli in Appendice C.

Sul tratto nord-est di via Vittorio Veneto si osservano rallentamenti, anche marcati, in direzione di ingresso alla rotatoria, ma non all'approssimarsi ad essa, quanto piuttosto in una fascia immediatamente precedente, quella in cui pesano le interferenze trasversali, determinate dagli accessi carrai laterali e dagli attraversamenti pedonali. Sulla stessa via si registrano delle situazioni di discreta riduzione delle velocità anche in uscita dalla rotatoria, conseguenza delle stesse interferenze appena citate, ma con effetti sulla direzione opposta di marcia. Ciò prospetta una prima importante questione che investe la funzionalità della rotatoria, legata alla parziale incapacità di smaltimento di un ramo di uscita e, in particolare, di quello posto sul tratto maggiormente caricato.

Il ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto sembra risentire in una direzione, in particolare al pomeriggio/sera e nella primissima fascia di carico della mattina, degli effetti di accodamento generati al semaforo che regola l'intersezione con via Pellegrini, effetti che possono parzialmente arrivare anche a investire la rotatoria e che si sommano all'interferenza rappresentata da chi, in uscita su via Vittorio Veneto in direzione sud, debba poi svoltare a sinistra per immettersi in via del Plebiscito. In immissione alla rotatoria invece i maggiori rallentamenti (con conseguenti possibili accodamenti) si registrano in concomitanza ai vincoli di capacità in uscita del ramo nord-est.

4.5 Ulteriori commenti sulla rappresentatività dimensionale dei dati acquisiti

Come già evidenziato l'indagine realizzata nel mese di luglio 2021 aveva fin da subito generato la consapevolezza su come il periodo di rilievo non potesse considerarsi come tipico, portando a sviluppare ulteriori considerazioni, finalizzate a consolidare il dato acquisito.

Come ulteriore attività di verifica e comparazione sono stati raffrontati i flussi acquisiti con altri dati, presenti nella documentazione del PAT del comune di Belluno, relativi al 2019, i quali quantificavano il traffico sulla SS 50 all'altezza dell'intersezione con via degli Agricoltori in circa 20.700 v/g.

Da tale confronto emerge quindi come su tale asse critico la dimensione del carico veicolare registrata a luglio 2021 sia maggiore di quella fotografata dalle analisi dell'atto di pianificazione urbanistica.

È plausibile ipotizzare come in un ambito più centrale tale valore possa anche accrescersi per la sovrapposizione di più funzioni, ma altrettanto è da notare come i flussi considerati fin dall'avvio di questo studio siano dell'ordine dei 26.000 v/g, quindi ampiamente cautelativi rispetto ai dati del PAT e all'obiettivo dell'analisi e non lascino tracce di sottostima, nonostante il periodo di acquisizione.

In altri punti, come via Medaglie d'Oro, dove il valore del 2021 risultava invece sensibilmente sottostimato rispetto alla fonte PAT, se ne è tenuto conto con un'espansione mirata benché, anche in quel caso, le differenze potevano derivare dalla diversa localizzazione dei punti di misura e dal ruolo indotto dall'intersezione con via Doglioni e dell'importante blocco residenziale di Cavarzano, le cui relazioni in direzione ovest sono molto vincolate all'uso della SS 50, tramite via Medaglie d'Oro verso il ponte degli Alpini, mentre in direzione est le possibilità di inserimento sulla SS 50 non sono legate alla sola via Medaglie d'Oro, ma si possono realizzare direttamente su alcuni nodi dislocati lungo via Vittorio Veneto, a cui si accede tramite uso della viabilità interna alla frazione (ad es. via Foro) e, in generale, al settore di rete posto a nord della SS 50.

Per consolidare la valenza della rappresentatività del quadro ricostruito ci si era inoltre riferiti alle valutazioni sviluppate nell'ambito di una precedente iniziativa urbanistica, promossa all'interno del settore di analisi e riferita all'autorizzazione del supermercato LIDL, sostenuta dal relativo studio trasportistico. Appare quindi utile sintetizzare il quadro dei carichi utilizzati in detto studio, chiarendo il significato delle quantità espresse, in modo da poterli comparare con quanto già rilevato nel 2021 e commentarne le anomalie rispetto alle campagne acquisite del 2024.

La relazione sull'impatto del progetto di insediamento del LIDL, presentava dati riferiti all'anno 2017 (Tabella 4.7) per un totale di veicoli giornalieri, sulla tratta di via Vittorio Veneto a est dell'intersezione con via Calbo, pari a circa 15.400. La punta oraria dell'intervallo serale, espressa

in veicoli effettivi, si attestava in 671 per la direzione verso nord-est e 814 in quella opposta. La dimensione del flusso, rapportato a veicoli equivalenti (veq), dove i veicoli commerciali medi e pesanti sono parametrati ad un numero di auto che genera un analogo impatto, non portava a elevati aumenti, considerando forse fin troppo marginale la quota dei veicoli a dimensione maggiore. Alle quantità sopra indicate si prevedeva un'aggiunta di circa 60 veicoli per direzione a seguito dell'attivazione del nuovo servizio commerciale, condizione che avrebbe quindi elevato i flussi nelle due direzioni rispettivamente a circa 745 e 880 veicoli equivalenti nello scenario di progetto.

Lo scenario di progetto di quello studio rappresentava sostanzialmente la situazione in essere a giugno del 2021.

I numeri di cui sopra possono quindi essere confrontati con i corrispondenti flussi acquisiti con le misurazioni di luglio 2021, rispettivamente pari a 994 e 925 veicoli all'ora, come riportato in Tabella 4.8, valori superiori alla situazione di progetto attesa con l'attivazione del LIDL, tanto più se riferiti alla valorizzazione in termini di veicoli equivalenti, per la quale l'analisi del 2021 assumeva una connotazione molto più cautelativa, utilizzando una composizione veicolare che i dati del 2024 mostrano essere eccessiva, offrendo una rappresentatività minore della componente dei mezzi commerciali.

Direzione	Giornaliero		Punta Oraria Serale		
	Stato di fatto		Stato di fatto		Progetto
	Veicoli effettivi	Veicoli equivalenti	Veicoli effettivi	Veicoli equivalenti	Veicoli equivalenti
verso nord-est	7.067	7.293	671	680	745
verso sud-ovest	8.364	8.591	814	816	881

Tabella 4.7 - Veicoli rilevati con le indagini dirette del 2017 (stato di fatto) e previsti futuri con il progetto LIDL (progetto) che conduce alla rotatoria in questione a partire da quella del LIDL. I valori sono espressi sia in veicoli effettivi che equivalenti.

Direzione	Giornaliero		Punta Oraria Serale			
	Stato di fatto		Stato di fatto		Progetto (scenario massimo)	
	Veicoli effettivi	Veicoli equivalenti	Veicoli effettivi	Veicoli equivalenti	Veicoli effettivi	Veicoli equivalenti
verso nord-est	13.519	17.169	995	1.171	1.062	1.249
verso sud-ovest	12.515	15.894	925	1.088	943	1.110

Tabella 4.8 - Veicoli rilevati con le indagini dirette di luglio 2021 (stato di fatto) e previsti futuri (progetto) nel tratto di via Vittorio Veneto lato Ponte nelle Alpi. I valori sono espressi sia in veicoli effettivi che equivalenti

Le dinamiche di attrazione e generazione del supermercato LIDL sono state oggetto anche di una più recente osservazione, nel luglio 2022, a cui si riferisce la Figura 4.19 nella quale alla sezione S01 corrisponde, appunto, una rilevazione sul ramo che serve l'insediamento LIDL, mentre alla S03 corrisponde la misura su via Vittorio Veneto, a nord dell'intersezione con via Generale Calbo. La figura evidenzia come vi sia uno sfasamento tra la punta di movimentazione del polo commerciale e quella che invece rappresenta la massima espressione del carico serale sull'asse principale. Uno sfasamento che è presumibilmente dovuto alle scelte di alcuni utenti del supermercato che, per evitare la situazione di massimo carico, scelgono di posticipare il loro spostamento facendo sì che l'utenza del polo commerciale non generi un sostanziale incremento della punta di traffico sull'asse principale ma ne prolunghi la sua estensione temporale.

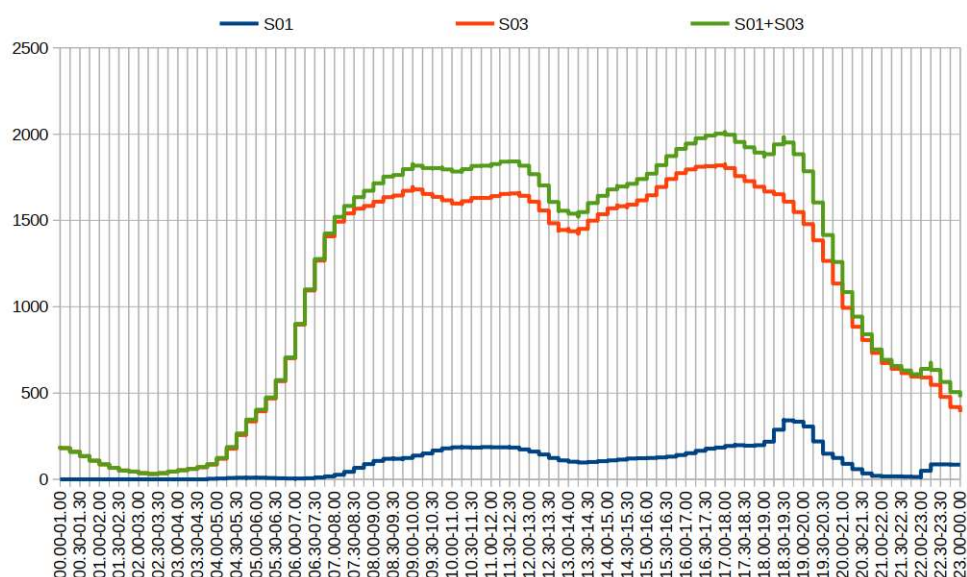


Figura 4.19 - Identificazione degli intervalli orari di punta sull'asse principale (S03) e su quello locale (S01) come media della giornata feriale di venerdì.

Relativamente alla direzione in ingresso alla città lungo via Vittorio Veneto, secondo la sequenza delle rilevazioni attuate nel 2017, 2019 (dati del PAT), 2021 e 2024 si nota negli ultimi anni un costante incremento della punta di domanda, con valori particolarmente elevati registrati nell'ultima campagna di acquisizione, per la quale, tuttavia, sono già state avanzate specifiche valutazioni in merito alla coerenza dei dati. Tale variazione trova infatti giustificazione nelle fasi in cui si sono sviluppate le nuove attività urbanistiche (quale è l'attivazione del LIDL), ma poco si confà alla situazione degli ultimissimi anni, con la già ridotta scorrevolezza del traffico nelle ore di punta e con la modifica delle esigenze di spostamento indotte dalle condizioni che si sono create a seguito del periodo caratterizzato dalla presenza dell'infezione da Covid.

4.6 Definizione della matrice attuale di carico del sistema

Sulla base di quanto analizzato in precedenza si procede alla ricostruzione della matrice di traffico in un ambito allargato rispetto a quello in cui strettamente si colloca l'intervento che muove il presente lavoro. La ricostruzione, che va ad interessare la punta oraria del pomeriggio, utilizza le informazioni che già erano parte dell'analisi preliminare e che qui sono corrette e integrate con i nuovi dati acquisiti nel 2024, secondo i criteri esplicitati nei precedenti paragrafi.

Di base sono quindi applicati i dati acquisiti a maggio 2024, ricalibrati su diverse tratte, ove opportuno, con le procedure sopra descritte. Da considerare come anche le rilevazioni più recenti abbiano evidenziato la similarità tra il carico di maggio e quello di luglio, per la punta serale. Condizione che permette di confermare la validità del quadro già in precedenza ricostruito e recuperare da esso quelle informazioni che siano utili a completare il quadro, se non rilevate con indagini più recenti.

Permane la necessità di realizzare alcuni aggiustamenti sui dati per dare coerenza all'intera matrice e stabilire il rapporto di eguaglianza tra ingressi e uscite dal sistema, considerando come la matrice modellistica consideri apporti derivanti da un numero limitato di punti, mentre nella realtà la rete si pone in relazione anche con punti di carico e scarico distribuiti, seppur ciascuno con effetti di scala inferiore rispetto a quelli posti in evidenza.

Tale aggiustamento è stato condotto considerando flussi superiori a quelli effettivamente misurati, se questi erano necessari a definire l'equilibrio complessivo della matrice che, nella sua versione integrale è proposta in Tabella 4.9.

Ciascun ramo è identificato con una lettera per cui una specifica manovra si desume dall'incrocio tra la riga, la cui lettera identifica l'origine del movimento, e la colonna associata alla lettera che esprime la via di destinazione.

		A	B	C	D	E	F	G	Totali
via Medaglie D'Oro	A	0	39	54	15	540	16	0	664
Via Vittorio Veneto Sud	B	18	0	66	15	355	15	0	469
P.le Resistenza	C	77	105	0	1	38	0	0	221
via Calbo	D	15	15	0	0	51	5	10	96
Via Vittorio Veneto Nord	E	553	383	19	34	0	51	20	1.060
LIDL	F	31	30	0	3	34	0	0	98
Super W	G	15	15	0	0	36	0	0	66
Totali		709	587	139	68	1.054	87	30	2.674

Tabella 4.9 - Struttura della matrice di carico nel settore utilizzata come rappresentativa dello stato ATTUALE. Punta della SERA (17.00-18.00).

La matrice del settore come sopra rappresentata può essere esplosa in quelle che sono le sotto matrici che vanno a caricare ciascuna delle intersezioni che sono coinvolte, cioè la rotatoria tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro e l'intersezione a precedenza tra via Vittorio Veneto e via del Plebiscito 1866. Tali sub-matrici sono rappresentate nelle Tabelle 4.10 e 4.11, mantenendo l'identificazione delle lettere di riferimento come sopra.

		A	E	B	Totali
via Medaglie D'Oro	A	0	571	93	664
Via Vittorio Veneto Nord	E	614	36	462	1.112
Via Vittorio Veneto Sud	B	95	424	0	519
	Totali	709	1.031	555	2.295

Tabella 4.10 - Struttura della matrice di carico dello stato ATTUALE all'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro. Punta della SERA (17.00-18.00).

		B	A/D/E	C	Totali
Via Vittorio Veneto Sud	B	0	403	66	469
Rotatoria	A/D/E	482	0	73	555
P.le Resistenza	C	105	116	0	221
	Totali	587	519	139	1.245

Tabella 4.11 - Struttura della matrice di carico dello stato ATTUALE all'intersezione tra via Vittorio Veneto e via del Plebiscito 166. Punta della SERA (17.00-18.00).

5 L'INTERVENTO URBANISTICO

5.1 Descrizione generale

L'attuazione dell'iniziativa urbanistica qui esaminata riguarda la realizzazione di un corpo di fabbrica sviluppato su due piani, di cui quello interrato con funzioni di deposito/magazzino, mentre quello totalmente fuori terra ipotizzato a completa destinazione commerciale, con una parte destinata a superficie di vendita e una quota asservita ai locali accessori, quali uffici, servizi e aree di lavorazione. Un ulteriore spazio fruibile sarà quello collocato sul tetto dell'edificio, destinato a supportare le esigenze di stazionamento dei veicoli degli operatori e degli utenti.

La superficie lorda dell'edificio è di 2.070 m², di cui 1.450 m² al piano 0 (quota di via Vittorio Veneto), 560 m² al piano -1 (quota di Piazzale della Resistenza) e circa 1.200 m² al piano di copertura resa accessibile, di cui una quota di 600 m² da destinare ad uso pubblico. La maggior parte dei 1.420 m² posti al piano 0 si stima destinata a un'area di vendita, associando ad essa una superficie lorda pari a 1.100 m². La definizione dell'area di vendita, rispetto al totale, ha rilevanza in quanto taluni metodi di stima dell'attrazione di utenti si basano, appunto, sullo spazio destinato alla vendita e quindi direttamente fruibile dagli utenti stessi.

A quota di via Vittorio Veneto si localizzerà un'area a parcheggio scoperto, per una disponibilità stimata in 48 posti auto, assoggettati ad un uso pubblico. Un'ulteriore offerta di sosta si prevede al livello tetto dove la dotazione è definita in 47 posti auto, dei quali 13 destinati all'uso pubblico.

Nelle stime che seguiranno si considera quale impatto la mobilità conseguente all'intera dotazione della sosta, sia essa ad uso pubblico che finalizzata alla sola attività commerciale, benché la prima possa avere indici di rotazione inferiori rispetto alla seconda. Si stima inoltre che una quota di 10 stalli venga utilizzata dai dipendenti e dagli operatori della struttura, con sosta quindi prolungata. Le due componenti (utenti e addetti) presentano caratteristiche diverse dello stazionamento. La quota dei dipendenti arriverà alla mattina, in sovrapposizione con l'ora canonica di punta e lascerà l'area nel tardo pomeriggio, al di fuori della punta pomeridiana di traffico. Anche gli spostamenti di cambio turno si realizzano, in tal caso, al di fuori delle punte. L'utenza caricherà invece l'area durante tutto il giorno, con una quota non rilevante in corrispondenza della punta della mattina, ma in modo più marcato nell'intervallo della sera.

Sul lato nord-est dell'edificio trova collocazione una rampa di raccordo tra il piano alla quota di via Vittorio Veneto e quello posto invece a livello del tetto; tale rampa è strutturata a doppio senso di marcia in quanto la stessa rappresenta l'unico collegamento con l'area di parcheggio superiore. Nell'approfondimento progettuale di livello esecutivo si potrà valutare una sua semaforizzazione, basata sul rilievo automatizzato dei mezzi che intendono approcciarla, al fine di garantirne un uso più efficiente.

Una seconda rampa, questa a senso unico di percorrenza, collega invece il piano di accesso agli spazi commerciali e alla sosta a piano campagna con l'area del Piazzale della Resistenza. Essa è, per suo tratto, in comune con gli utenti del complesso Millennio e poi viene deviata per non gravare sulle aree di sosta interrate di cui è dotato quest'ultimo.

Il collegamento tra via Vittorio Veneto e l'ambito di nuova urbanizzazione avviene a senso unico, in quanto dalla viabilità principale è permesso solo l'ingresso nell'area di Piano, verso gli spazi di sosta al piano campagna o al tetto. Tutte le manovre di uscita dalle aree di stationamento si indirizzeranno verso la rampa che conduce al piazzale della Resistenza e da qui approcceranno alla viabilità di collettamento principale tramite via del Plebiscito. In Appendice D sono rappresentate le occupazioni dei mezzi pesanti in ingresso e uscita.

Anche in questo caso viene mutuato l'approccio che già regola le relazioni da e per il polo Millennio, introducendo una soluzione che va a rendere comune il varco di approccio ai due complessi commerciali e di servizio, quello in essere e quello ipotizzato con la nuova iniziativa urbanistica.

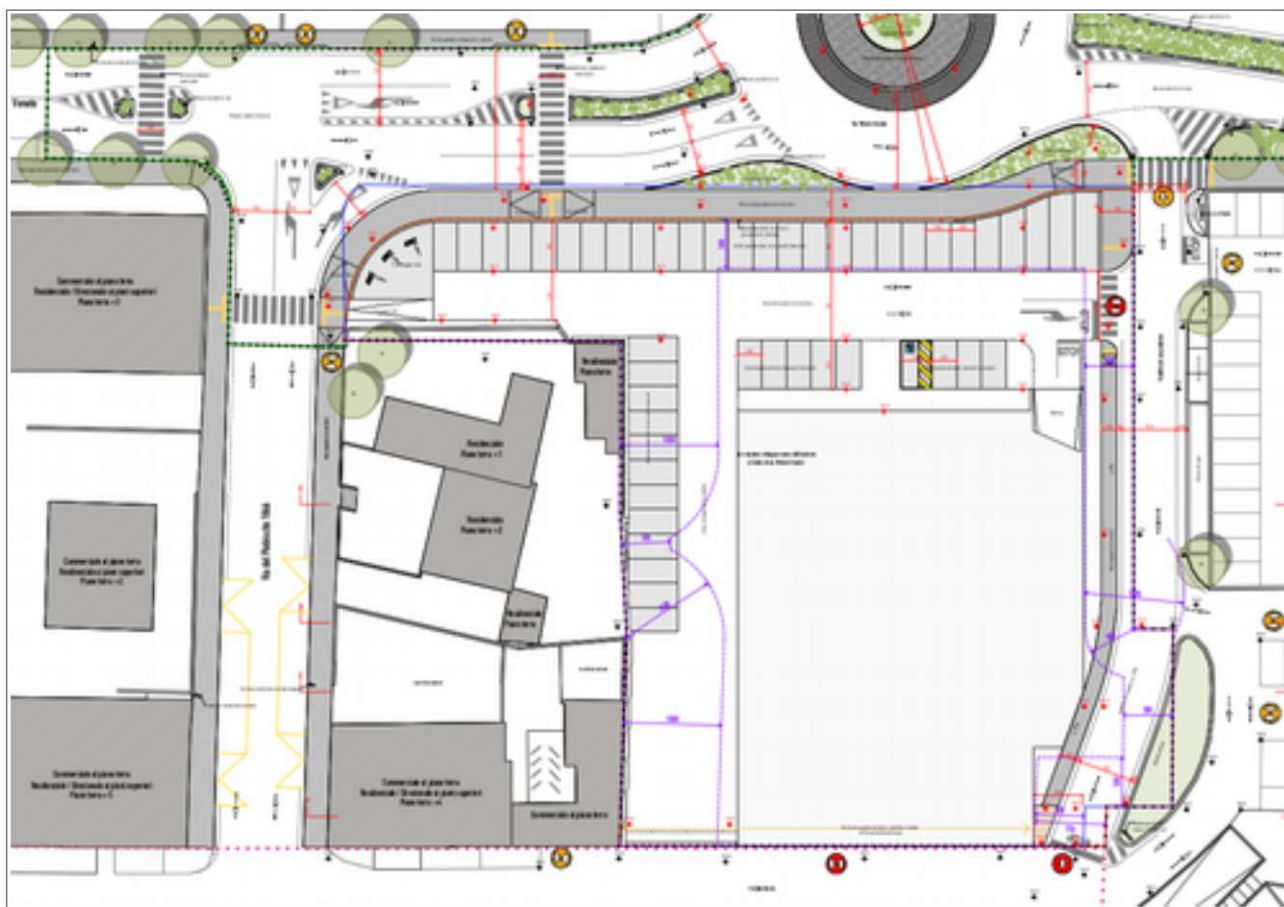


Figura 5.1 - Rappresentazione grafica del sistema di accessibilità al parcheggio a raso da via Vittorio Veneto e di raccordo con l'area di Piazzale della Resistenza.



Figura 5.2 - Particolare delle aree disponibili a livello del tetto.

La percezione di un unico varco su via Vittorio Veneto va a vantaggio dell'utente, verso cui il sistema appare come un polo unitario e coordinato dei servizi commerciali e direzionali offerti dai due ambiti tra loro adiacenti, con ricadute positive in quanto si eliminano le condizioni di incertezza in manovra che si avrebbero invece con accessi differenziati. In un contenuto densamente caricato ogni incertezza può dare infatti luogo a perdite di capacità del sistema o situazioni di rischio per la sicurezza.

Direttamente sul Piazzale della Resistenza sarà invece collocato il varco di accessibilità al piano seminterrato che, come detto, sarà adibito a magazzino. Per esso quindi non si prevede una mobilità di rilievo, in termini quantitativi, in arrivo o partenza, tale da influenzare quelli che sono gli obiettivi del presente studio.

Il polo commerciale è raggiungibile dall'utenza pedonale tramite i percorsi e gli attraversamenti già presenti nell'intorno dell'area i quali vengono rafforzati, specialmente nel lato nord, dove viene organizzato un percorso ciclo-pedonale di larghezza 3,0 m. Tale percorso promiscuo, fruibile anche dagli utenti su ciclo si sviluppa comunque solo sul fronte del nuovo PUA, non avendo corrispondenti infrastrutture a cui collegarsi a monte o a valle, dove i percorsi sono ad esclusivo uso pedonale.

I dati principali considerati nel presente studio, finalizzati a definire l'ipotesi più gravosa sono riportati in sintesi in Tabella 5.1.

Funzione	Superficie lorda mq	Sosta	Stalli
Vendita	1.100	Posti a raso	47
Aree di lavorazione – Magazzini - altro	970	Posti al tetto asserviti all'utenza	48
Totale	2.070	Totale	95

Tabella 5.1 - Parametri significativi per la valutazione del carico indotto.

5.2 Gli interventi su via Vittorio Veneto e sulla rotatoria

All'interno delle attività propedeutiche alla stesura del piano di recupero dell'area, per gli aspetti attinenti alla viabilità, sono stati considerati possibili interventi da applicare alla rotatoria di intersezione tra via Medaglie d'Oro e via Vittorio Veneto.

Vale la pena sintetizzare i tre elementi di rilievo emersi dalle analisi sulle dinamiche della viabilità nel settore, confermati dai dati attuali:

1. i flussi che investono il ramo di via nord-est di Vittorio Veneto presentano volumi giornalieri dell'ordine dei 26.000 veicoli al giorno e punte dell'ordine di 1000 veicoli per direzione;
2. il deflusso rallentato lungo il ramo nord-est di via Vittorio Veneto, è più marcato che altrove;
3. le saltuarie conseguenze determinate dalla manovra di svolta a sinistra verso via del Plebiscito, da parte di chi esce dalla rotatoria, genera conseguenti locali accodamenti che possono spingersi fino alla rotatoria stessa.

Ciò porta a identificare un problema di funzionamento della rotatoria difforme da quello che è uno schema tipico, in quanto vede nel proprio anello la presenza di blocchi della circolazione, a causa dell'insufficiente capacità di ricezione da parte di alcune uscite. Un'anomalia rispetto a quello che dovrebbe essere il funzionamento delle rotatorie con precedenza all'anello, ove in quest'ultimo la circolazione dovrebbe risultare sempre attiva, rimandando le possibili attese ai rami di ingresso.

Da ciò consegue che ogni intervento venga realizzato sulla rotatoria si scontrerà con le limitazioni presenti a valle, limitazioni che derivano appunto da una notevole dimensione del flusso di traffico che entra in conflitto con le interferenze trasversali, rappresentate da attraversamenti pedonali, immissioni e svolte a sinistra.

In generale la capacità di una rotatoria (come meglio spiegato al paragrafo 6.1.1) è funzione della separazione tra la manovra di uscita e della rispettiva di ingresso. La larghezza dell'isola spartitraffico è infatti una discriminante nella capacità delle immissioni, regolando la percezione da parte di chi si immette sulla scelta che sarà realizzata da chi già circola.

La dimensione esterna della rotatoria non determina, stante il diametro attuale di 32 m, grandi effetti. Considerata l'ambientazione prettamente urbana anche un allargamento di qualche metro non determinerebbe effetti di sostanza, essendo la dimensione attuale già adeguata a garantire anche l'inversione di marcia dei mezzi pesanti (diametro minimo 25 m) e considerata la marginalità percentuale della quota di tali mezzi pesanti all'interno della composizione complessiva del traffico.

Detto questo l'analisi ha cercato di valutare diversi assetti nel rapporto tra flussi in ingresso e flussi in uscita. Ciò che ne è emerso, tuttavia, sono stati degli scenari in cui la risoluzione dei blocchi lungo l'anello, attraverso un'organizzazione degli approcci a singola corsia, pur con incremento dell'aiuola spartitraffico, determinavano code in attesa che sarebbero state considerate non accettabili dall'utenza.

L'organizzazione a una corsia delle immissioni da via Medaglie d'Oro e dal ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto avrebbe potuto condurre anche a una riduzione dell'apporto di carico sul sistema. Infatti, coloro che da via Medaglie d'Oro sono diretti al ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto e coloro che compiono la manovra inversa, non più agevolate dalla presenza della seconda corsia avrebbero potuto scegliere, se ritenuto più competitivo il transito lungo il percorso di via Doglioni-via Pellegrini, evitando il transito nel nodo in questione. L'alleggerimento di carico si è dimostrato tuttavia insufficiente a compensare l'allungamento delle code in ingresso, essendo tali manovre di peso relativo contenuto, rispetto al totale di quelle che investono i vari rami.

La soluzione dei rami in ingresso, così come oggi configurata, è quindi quella che meglio rispetta gli equilibri di carico del sistema.

Gli interventi di cui si prevede l'attuazione comprendono pertanto il completo rifacimento dell'intersezione a rotatoria, confermandone l'assetto e l'organizzazione, ma realizzando un sensibile incremento dell'anello esterno, non tanto per incrementarne la capacità (come anzidetto), bensì per favorire le manovre di immissione dal ramo sud di via Vittorio Veneto in cui saranno introdotte alcune modifiche emerse in sede di Conferenza dei servizi. Saranno inoltre realizzati piccoli ritocchi alle uscite che, pur se non rivoluzionari, portano a stimare effetti positivi.

Un primo aspetto riguarda il piccolo intervento di svasatura dell'aiuola sul ramo nord-est di via Vittorio Veneto mirato a favorire una possibilità di uscita a due verso Ponte nelle Alpi con spazi che facilitino una manovra di passaggio a mezzo singolo da realizzarsi all'esterno dell'anello rotatorio. La zona ridisegnata potrebbe comunque mantenere una diversa struttura della pavimentazione, configurandosi come spazio di servizio da utilizzare solo in condizioni particolari.

Un secondo intervento, più sostanziale, investe l'intersezione tra via Vittorio Veneto e via del Plebiscito 1866 e si suddivide in due distinte azioni. Una si inquadra nella proposta di realizzare una corsia dedicata alla svolta a sinistra da parte di chi, in uscita dalla rotatoria, voglia impegnare

via del Plebiscito 1866. La dimensione della corsia sfrutta tutto lo spazio reso disponibile a partire dall'attraversamento pedonale posto tra la rotatoria e via del Plebiscito, il quale rimane protetto dall'aiuola spartitraffico. L'effetto dello stop indotto dalla saltuaria presenza di pedoni, sembra sufficientemente compensato dalla riduzione degli impedimenti indotti dalle auto in svolta a sinistra, la cui manovra viene ostacolata anche dalle code in attesa all'approccio. L'eliminazione di detto attraversamento, obbligando gli utenti ad approcciare a quello posto oltre l'intersezione con via del Plebiscito potrebbe ridurre ulteriormente gli ostacoli in uscita dalla rotatoria, penalizzando tuttavia alcuni utenti che sarebbero costretti ad incrementare la lunghezza del loro percorso, in particolare quelli provenienti o diretti in via Medaglie d'Oro (attraversando l'area di proprietà privata dell'edificio posto tra le due vie).

L'altro intervento, sulla stessa intersezione, è rappresentato dal raddoppio delle corsie di attestamento in immissione su via Vittorio Veneto da via del Plebiscito, con spazi diversificati per chi impegna la svolta a sinistra, rispetto a quelli indirizzati a destra e quindi sottoposti ad una minor conflittualità con i flussi che transitano sulla stessa via Vittorio Veneto. Benché gli spazi a disposizione permettano uno sviluppo contenuto nell'accoppiamento delle corsie, l'intervento potrà rappresentare un sensibile miglioramento della capacità del ramo di approccio, in considerazione dell'aumento di offerta di stazionamento che viene a realizzarsi direttamente o indirettamente sul Piazzale della Resistenza.

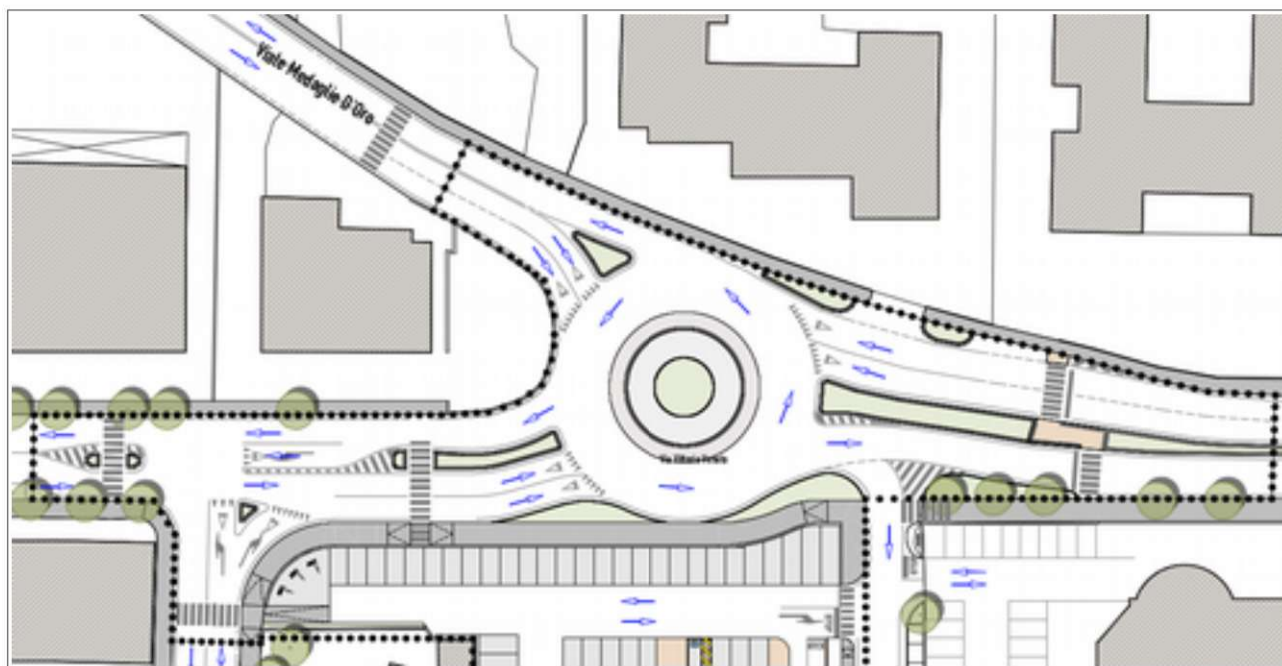


Figura 5.3 - Rappresentazione degli interventi previsti sulla rotatoria e sui suoi rami.

Come già anticipato, nell'ambito della valutazioni volte alla riqualificazione del sistema in essere

sono state considerate anche ulteriori possibili iniziative a supporto alla mobilità ciclabile e pedonale. Una prima ipotesi ha investito la trasformazione del percorso ciclo-pedonale, così come proposto, in un duplice tracciato, destinato da una lato a servire l'utenza ciclabile e dall'altro quella pedonale. Tale indirizzo avrebbe potuto garantire maggior sicurezza all'utenza, rappresentata da due componenti che si muovono comunque a velocità differenti e per le quali la condivisione dello spazio espone a rischi. La condizione necessaria affinché ciò si realizzi prevederebbe però che i due percorsi potessero godere di una reale separazione e non di un semplice affiancamento che porterebbe comunque ad una promiscuità d'uso, essendo la segnaletica orizzontale non sempre sufficiente a indirizzare i comportamenti dell'utenza.

Considerato quindi che già il solo affiancamento richiederebbe una sezione trasversale di almeno 4 m (2,50+1,50), la quale dovrebbe opportunamente essere estesa a 4,50 m per realizzare l'effettiva separazione tra i due percorsi, ad esempio con aiuola verde, la disponibilità di tali spazi è stata pesata sull'effettiva possibilità che essi potessero essere ricavati e sui reali effetti attesi, dato il contesto in cui il tracciato viene inserito e date le manovre che esso va a servire.

La soluzione con percorsi pedonali e ciclabili separati, pur qualificante, avrebbe creato un forte pregiudizio alla disponibilità di spazi di sosta e di manovra dei mezzi a motore interni all'area del Piano, con le conseguenze che ciò comporta in termini di sicurezza, considerato come in aree come i parcheggi vi sia promiscuità di movimento tra veicoli e pedoni. Sulla sua reale efficacia, essendo una sistemazione strettamente locale, senza legami in essere con altrettanti percorsi che precedono o seguono, realizzabili o previsti, la reale valenza di una siffatta separazione tra ciclisti e pedoni sarebbe stata puramente teorica.

Un tema complementare, ma collegato alla movimentazione dei pedoni, ha investito la discussione sulla collocazione della fermata del trasporto pubblico, oggi presente nel tratto tra la rotatoria e l'intersezione con via del Plebiscito. La soluzione proposta è quella che vede una sua traslazione più a sud-ovest, oltre la stessa intersezione con via del Plebiscito, in una posizione ritenuta più efficiente, benché ciò richieda di eliminare alcuni stalli di sosta, attualmente collocati a lato strada. A tale soluzione si è giunti dopo una valutazione di diverse alternative e ipotesi, volte a potenziare l'uso della fermata. Tra queste se ne richiamano alcune per le quali le criticità riscontrate spiegano la scelta realizzata:

- una piazzola posta a lato strada, esterna alle corsie di marcia e sottoposta alle condizioni di traffico in essere difficilmente sarebbe appetibile per il servizio quale alternativa ad una fermata in corsia, in quanto la manovra di re-immissione nel flusso di traffico, in presenza di accodamenti risulterebbe complessa e con elevati perditempo a scapito dei tempi di servizio;

- una separazione della corsia d'uso del bus sarebbe condizione essenziale affinché la stessa corsia non venga utilizzata in modo improprio, tanto più se dotata di accesso diretto in rotatoria al fine di risolvere il problema di cui al punto precedente. L'opzione di dedicare una delle attuali corsie di approccio al solo autobus avrebbe ricadute molto negative sulla funzionalità dell'approccio. Una terza corsia richiederebbe invece di allargare ulteriormente la sezione stradale in un contesto già molto vincolato dove, un'immissione a tre, uno dei quali un autobus, in una sezione dell'anello che già è chiamato a gestire due autovetture in affiancamento, genererebbe situazioni di degrado della sicurezza;
- la necessità di garantire ulteriore spazio a servizio dell'autobus metterebbe a rischio la presenza dell'attuale aiuola di protezione del percorso pedonale e configurerebbe un passo indietro rispetto alla sicurezza della mobilità pedonale nel caso in cui l'attraversamento fosse confermato, ma permanesse non protetto, esponendo il pedone all'attraversamento di ben tre corsie di flusso, con gli ovvi rischi che ciò comporta.

La ricollocazione della fermata proposta offre inoltre una maggiore coerenza con le indicazioni dell'art. 352 del Regolamento di attuazione del CdS, relativo alle distanze dalle intersezioni e persegue con maggior efficacia il miglioramento della visibilità in svolta a sinistra in uscita da via del Plebiscito.

5.3 Stima del nuovo traffico indotto

Sulla base della descrizione di quelli che sono gli interventi compresi nell'iniziativa urbanistica passiamo a inquadrare gli effetti indotti sulla struttura della mobilità dal nuovo insediamento. A tale proposito va rilevato come lungo via Vittorio Veneto sia presente una discreta densità di servizi simili a quello qui oggetto di valutazione. Ciò comporta una realistica possibilità di considerare il nuovo polo non tanto come un attrattore di nuova utenza, quanto come un ulteriore polo di ridistribuzione delle destinazioni di chi già vede nel settore est di Belluno la zona in cui disporre dei servizi alla vendita.

Agganciandosi a quanto già detto sull'elevato carico che investe via Vittorio Veneto quanto sopra potrebbe portare dei vantaggi alla situazione della via stessa, specialmente se consideriamo come, a fronte dell'alta densità di servizi di vendita nel settore nord-est della città, sia invece marginale, se non quasi assente lo stesso servizio nel settore sud e sud-ovest. Non è remota l'ipotesi che chi proviene dal quartiere a ovest dello stadio e dal ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto possa vedere una comodità nel nuovo servizio, non sentendo più la necessità di spostarsi ulteriormente a nord-est e impegnare così il tratto viario già più gravato.

Date le dimensioni globali dei flussi, anche piccole riduzioni del carico potrebbero portare benefici più che proporzionali alla capacità di smaltimento della via.

Il passaggio che quindi qui si vuole esplicitare è quello di definire l'entità del carico che potrà attrarre la nuova funzione commerciale, in relazione alla sua vocazione e dimensione, carico che trova attuale soddisfazione in altri servizi analoghi.

Un primo possibile percorso di stima è quello di analizzare la potenziale attrattività delle funzioni commerciali che si andranno a localizzare nell'edificio di nuova realizzazione. Tale attrazione è ovviamente condizionata dalla tipologia di vendita, non legata solamente alla dimensione ma anche alla caratteristica dei beni commercializzati e alla dislocazione delle alternative tra cui l'utente può scegliere. Aspetti, questi, che condizionano il bacino territoriale a cui il punto vendita si propone che tanto più sarà ampio, quanto più attrarrà utenza.

La dimensione commerciale disponibile porta a ipotizzare un servizio di medio-corto bacino, di ambito prevalentemente comunale, proprio in considerazione del fatto che insediamenti di analoga dimensione e caratteristiche sono già presenti sul territorio. La stima del carico indotto potrà essere attuata a partire da informazioni reperibili su bibliografia, quali quelle fornite dall'ITE (Institute of Transportation Engineer) o da caratterizzazioni realizzate per analogia con ambiti di vendita simili.

Il secondo possibile percorso è invece fondato sulla valutazione della disponibilità di sosta e sull'ipotesi che essa si saturi o si svuoti in un determinato periodo. Il numero di stalli disponibili, ovvero le auto che possono trovare collocazione, ed il tempo in cui essi si riempiono o si svuotano, viene così a determinare il flusso veicolare da considerare nell'analisi.

Data la destinazione delle nuove aree, di tipo commerciale, il primo approccio è comunque quello che appare come più attinente a rappresentare i reali comportamenti attesi. Il secondo infatti è maggiormente connesso alla valutazione di ambiti in cui l'uso sia prevalentemente legato a funzioni produttive, dove il carico veicolare è relazionato all'arrivo e alla partenza dei lavoratori e non, come nel caso in esame, degli utenti dei servizi di vendita. L'approccio riferito alla sosta può trovare comunque applicazione in ambiti commerciali nel considerare una condizione limite in cui la disponibilità di sosta diventa una discriminante di valutazione da parte dell'utente e dove il servizio svolto sia orientato all'utilizzo fino alla saturazione.

Affrontando la valutazione dal punto di vista della potenziale attrattività di utenza applichiamo quindi i parametri di riferimento forniti dall'ITE. Come si può vedere in Tabella 5.2 con riferimento a diverse tipologie commerciali i parametri possono cambiare anche notevolmente. Le basi fornite per il calcolo dell'impatto comprendono infatti un coefficiente di possibile attrazione di utenti da porre in relazione alla quantità unitaria di superficie a servizio dell'attività commerciale (qui 1.100 mq), intesa come area in cui si svolge la vendita, quella di cui fruisce direttamente l'utente. Tale parametro viene fornito sia per l'intero intervallo giornaliero che per le due punte orarie della

mattina e della sera. Per le punte va specificato come esse definiscano l'ora di massimo carico atteso in ciascuna delle due fasce, che non necessariamente va a sovrapporsi all'ora di punta del traffico già gravante nel settore.

Tipo di Attività	Unità di riferimento (x)	Quota giornaliera		Punta mattina		Punta sera	
		Coeff. Emissione $T = \text{veic/ora} \times x$ (arrivi+partenze)	% Pass by Trips	Rapporto attr/gen	Coeff. Emissione $T = \text{veic/ora} \times x$ (arrivi+partenze)	Rapporto attr/gen	Coeff. Emissione $T = \text{veic/ora} \times x$ (arrivi+partenze)
Variety Store	100 mq slp	68,92	15%*	60/40*	4,10	50/50*	7,34
Free Standing Discount Store	100 mq slp	61,61	17%	68/32	1,14	50/50	5,36
Shopping center	100 mq slp	45,96	34%	62/38	1,03	48/52	3,99
Supermarket	100 mq slp	110,05	36%	62/38	3,66	51/49	10,20
Department Store	100 mq slp	24,63	15%*	64/36	0,62	51/49	2,01

(*) Valori non definiti dal manuale, ma fissati per analogia con un approccio cautelativo.

Tabella 5.2 - Parametri per la stima della mobilità generata e attratta per diverse realtà commerciali. Fonte: Trip Generation 9th - ITE (Institute of Transportation Engineer).

Il metodo propone inoltre ulteriori indici, uno dei quali identifica la quota di utenti non aggiuntivi, in quanto attratti tra quelli che transiterebbero comunque in prossimità dell'area (Pass by Trips) ed effettuano una sosta nel nuovo insediamento per poi proseguire con lo spostamento originario. Altri parametri riportano invece la ripartizione tra flussi entranti e uscenti rispetto al valore dell'indice di attrazione che li somma.

Vista la tipologia di insediamento, tra le casistiche sopra esposte appare come più utile ai fini dell'analisi, l'uso dello scenario con Supermarket, in quanto quello che, tra le diverse destinazioni che potrebbero trovare collocazione nel sito, determina gli indici di attrazione e di emissione maggiori, quindi certamente cautelativi nelle nostre analisi. Soluzioni quali gli Shopping Center o i Department Store, versioni assimilabili ai nostri Centri Commerciali, sono distanti da quanto qui previsto, oltre a comprendere anche una maggior incidenza di superfici non destinate alla vendita, ma a spazi complementari.

Riguardo a ciò che esprime il parametro di attrazione va considerato come i valori rappresentino il numero di utenti che ruotano attorno all'attività commerciale, ma che per raggiungerla potrebbero usare mezzi diversi, utilizzare la bicicletta o muoversi a piedi se residenti in prossimità. Maggior è la contestualizzazione urbana del polo commerciale più sensibile potrebbe essere il numero di utenti che non usano l'auto. Nel caso in esame, pur considerando la localizzazione in un contesto densamente urbanizzato, anche con elevata densità di usi residenziali, nonché la presenza nelle immediate vicinanze di un servizio di trasporto pubblico locale, assumeremo, sempre in via cautelativa per la valutazione di impatto, che il 90% dell'utenza arrivi comunque in auto, con una occupazione di un utente per ciascuna auto.

Con le cautele del caso, considerando che i parametri esposti derivano da realtà locali diverse rispetto alla nostra, la Tabella 5.3 quantifica l'attrattività del polo in questione, partendo dalla sua superficie totale di vendita ipotizzata di 1.100 m², valutando come le aree ad uso magazzini e uffici non determinino una mobilità di impatto che costituisca rilievo, ne deriva una movimentazione oraria, tra arrivi e partenze pari a circa 100 unità, valutate nell'intervallo di punta della sera.

FLUSSI	Giornaliero	Mattina			Sera		
	Arrivi+Partenze	Arrivi	Partenze	Totali	Arrivi	Partenze	Totali
RIDISTRIBUITI	349	6	6	12	16	16	32
INCREMENTALI	349	6	6	12	16	16	32
DEVIATI	392	7	8	15	19	18	37
TOTALI	1.090	19	20	39	51	50	101

Tabella 5.3 - Calcolo dei flussi di auto (90% del totale degli utenti) per il caso in esame sulla base dei parametri ITE.

Nella tabella sono distinte le componenti che influenzeranno la costruzione della matrice nello scenario futuro:

- Utenti DEVIATI – sono coloro che già transitano per la tratta in esame, al fine di soddisfare uno spostamento non specificamente indirizzato agli acquisti, i quali effettueranno una sosta al nuovo polo data l'opportunità creata (Componente Pass by Trip). Tali soggetti avranno una direttrice di provenienza e una di destinazione, diversa dalla prima, in quanto le due definiscono il percorso che il soggetto avrebbe comunque impegnato.
- Utenti RIDISTRIBUITI – sulla base delle considerazioni già esposte si considerano tali quegli utenti che realizzano uno spostamento verso il nuovo polo per specifiche finalità di acquisto, ma che già oggi si servono presso le molte attività presenti lungo il ramo nord-est di via Vittorio Veneto. Tale componente è stimata nel 50% dei nuovi attratti non devianti. Essa vedrà il nuovo servizio come un'opportunità di maggior prossimità e svilupperà quindi uno spostamento di arrivo al nuovo polo e successiva ripartenza per tornare al punto di provenienza. Parte di tale componente non impegnerà più via Vittorio Veneto nel suo ramo nord-est, apportando un effetto di alleggerimento.
- Utenti INCREMENTALI – rappresentano la quota di utenza effettivamente aggiunta, che impegnerà il nodo in esame essendo prima indirizzata verso altre direttrici (ipotizzata pari al complementare 50% della mobilità attratta). Sono effettivamente utenti aggiunti che dopo gli acquisti rientrano anch'essi al punto di partenza;

Un diverso approccio, come già detto è invece quello di considerare la costante saturazione dell'offerta di sosta e il fatto che sugli stalli ruotino gli utenti dei servizi commerciali, determinando

una situazione per cui nel momento in cui uno stallone si svuota, esso viene immediatamente occupato da un nuovo utente in arrivo.

Ipotizziamo quindi che della totalità dell'offerta di sosta solo una quota pari a 10 stalli venga destinata allo stazionamento dei lavoratori del nuovo complesso, con una disponibilità dei rimanenti a servizio dell'utenza (85 posti). Va quindi definita la possibile rotazione applicabile a ciascun stallone, distinguendo le due tipologie di utenza.

Per la quota di posti a servizio dell'utente ipotizziamo una permanenza media di questi, presso l'esercizio, di 40 minuti per gli acquisti, ogni ora il singolo stallone verrebbe utilizzato (nella condizione limite) da 1,5 utenti. Il numero di 130 ingressi (85 posti moltiplicati per 1,5 utenti/ora) diviene così la condizione limite di utenza che può utilizzare gli spazi. Per le considerazioni che abbiamo sviluppato ad ogni arrivo corrisponde una partenza affinché l'area sia costantemente satura.

Per la seconda componente valutiamo l'arrivo, pari a 10 unità in concomitanza con la punta oraria della mattina, ma la ripartenza a chiusura del servizio e quindi non gravante sulla punta serale.

La sosta di soli 40 minuti è cautelativa, specie nel caso in cui ad usare parte degli stalli non fossero i soli utenti del polo commerciale, ma anche chi si rivolge ai servizi di prossimità a Piazzale della Resistenza.

Durata dello stazionamento (min)	N. Utenti	Quota di utenti	Tempo di impegno degli stalli (min)	Quota di impegno
0-60	526	52,9%	15780	13,7%
60-120	157	15,8%	14130	12,3%
120-180	74	7,4%	11100	9,6%
180-240	81	8,1%	17010	14,8%
240-300	78	7,8%	21060	18,3%
300-360	26	2,6%	8580	7,4%
360-420	16	1,6%	6240	5,4%
420-480	9	0,9%	4050	3,5%
480-540	3	0,3%	1530	1,3%
540-600	9	0,9%	5130	4,4%
600-660	3	0,3%	1890	1,6%
660-720	3	0,3%	2070	1,8%
>720	9	0,9%	6750	5,9%
TOTALE	994	100,0%	115320	100,0%
DURATA MEDIA			116	

Tabella 5.4 - Rappresentazione dell'uso della sosta nel settore di Piazzale della Resistenza, a fronte di una disponibilità di circa 320 stalli. Fonte: Piano Urbano del Traffico del Comune di Belluno, 2004-2005.

Piano	Totali	Uso dipendenti	Uso utenti
Terra	48	0	35
Al tetto	47	10	50
TOTALI	95	10	85
Rotazione oraria			1,5
Arrivi e partenze orarie			130

Tabella 5.5 - Sintesi del calcolo di stima della mobilità massima indotta dal nuovo servizio sulla base del criterio di massima saturazione della sosta. L'ultima riga esprime il valore degli arrivi a cui corrispondono altrettante partenze nella singola ora.

Dalle indagini realizzate nell'ambito del PGTU nei primi anni 2000, emerge infatti un uso della sosta in Piazzale della Resistenza dell'ordine medio delle 2 ore (Tabella 5.4).

Le quantità appena espresse per gli arrivi e le partenze (130+130), rappresentando chiaramente una condizione limite di costante saturazione, ci mostrano un ordine di grandezza nettamente superiore a quanto in precedenza calcolato con i parametri dell'ITE (51+50), tale per cui risulterebbe altrettanto largamente superiore anche qualora nel calcolo fosse stata considerata l'intera superficie lorda del piano e non solo quella destinata alla vendita.

Volendo quindi applicare uno stress-test alla situazione prospettata con il nuovo progetto si utilizzeranno gli ultimi valori calcolati in quanto più gravosi, nella consapevolezza del significato che assumono. In analogia a quanto sopra a tali valori complessivi sarà applicate la percentuale del 36% per la stima della quota deviata (pass by trip), del 32% per la stima del carico incrementale e del 32% rappresentativo del carico effetto delle nuove scelte di destinazione da parte di chi già transitava per raggiungere un luogo in cui effettuare acquisti (utenti Ridistribuiti).

I carichi così stimati saranno distribuiti sul solo accesso da via Vittorio Veneto, mentre le partenze saranno completamente assegnate a partire dal piazzale della Resistenza.

5.4 Il carico veicolare in situazioni d'uso alternativo

La stima sopra esposta considera un uso dell'area destinato a un insediamento commerciale dove, per la valutazione di impatto sulla mobilità, si è considerata l'ipotesi di carico più gravosa di tale categoria, quella rappresentata dalla presenza di un supermarket.

Seguendo le valutazioni sviluppate dal Rapporto Ambientale della VAS, in merito ad usi alternativi dell'area, e operando in analogia con quanto sopra, si possono considerare altre ipotesi di insediamento il cui carico potrebbe essere stimato sempre utilizzando i parametri dell'ITE, applicando l'assetto potenzialmente più gravoso, da confrontare quindi con la soluzione commerciale.

Rispetto a ciò il Rapporto Ambientale considera dunque l'ipotesi d'uso a destinazione direzionale, verso la quale va riconosciuta quale possa essere la presenza più gravosa, pari a ciò che il supermercato rappresenta per il comparto commercialmente.

A parità di cubatura i 1.450 m² disponibili al piano 0 potrebbero ospitare una realtà estesa di servizi di amministrazione e diretti al pubblico, possiamo immaginare un ufficio postale o l'amministrazione e il front office di un gestore di servizi (gas, elettricità, ...) per un'estensione, ad esempio di 600 m², a cui potrebbero aggiungersi una decina di ulteriori uffici, ciascuno di 70 m² di attività varie, pur sempre afferenti al settore direzionale.

Replicando il ragionamento già sviluppato la stima si potrebbe quindi indirizzare secondo i due percorsi: il primo che valuta parametricamente l'effettiva attrattività di tali soluzioni, il secondo che invece si indirizza all'offerta di sosta che il nuovo comparto offre, ipotizzandone un completo uso. Tale secondo percorso replicherebbe quanto già fatto sopra, pervenendo a risultati non dissimili da quelli che poi sono stati posti alla base del modello, in quanto lo standard offerto a servizio della sosta sarebbe, anche per l'uso direzionale, analogo a quello identificato per l'uso commerciale.

Vediamo quindi come potrebbe essere comparato un risultato che pervenisse dal primo percorso di stima.

La Tabella 5.6, al pari di quella già esposta in precedenza identifica i parametri di attrattività di alcune tipologie afferenti alle ipotesi sopra avanzate. In Tabella 5.7 invece è calcolata la dimensione complessiva di spostamenti in ora di punta che tali destinazioni potrebbero generare, considerando l'ipotesi già anticipata che vedrebbe circa 600 m² assegnati ad un'attività di ufficio con funzioni al pubblico (per cui sono stati utilizzati i dati di attrazione di un ufficio postale) e i rimanenti 850 m² destinati ad ospitare piccoli uffici singoli. Per le funzioni direzionali, dati gli orari attuati, si ipotizza che nella punta della mattina vi sia anche l'arrivo dei dipendenti e in quella della sera almeno la metà di essi lascino il lavoro. La movimentazione che ne conseguirebbe nella punta della sera sarebbe di 136 utenti.

Tipo di Attività	Unità di riferimento (x)	Addetti	Quota giornaliera		Punta mattina		Punta sera	
			Coeff. Emissione T = veic/ora*x (arrivi+partenze)	% Pass by Trips	Rapporto attr/gen	Coeff. Emissione T = veic/ora*x (arrivi+partenze)	Rapporto attr/gen	Coeff. Emissione T = veic/ora*x (arrivi+partenze)
Office Park	100 mq slp	3,5	12,29	15%*	89/11	1,84	14/86	1,59
Single Tenant Office Bldg	100 mq slp	3,7	12,54	15%*	89/11	1,94	15/85	1,87
US Post Office	100 mq slp	25,37	116,41	25%*	52/48	8,86	51/49	12,07
Government Office Building	100 mq slp	11,95	74,17	15%*	84/16	6,33	31/69	1,3

Tabella 5.6 - Parametri per la stima della mobilità generata e attratta per diverse realtà direzionali. Fonte: Trip Generation 9th - ITE (Institute of Transportation Engineer).

FUNZIONE	FLUSSI	Giornaliero	Mattina			Sera		
		Arrivi+Partenze	Arrivi	Partenze	Totali	Arrivi	Partenze	Totali
UFFICI AL PUBBLICO	INCREMENTALI	638	50	19	69	28	55	83
	DEVIATI	213	17	6	23	6	18	24
	TOTALI	851	67	25	92	34	73	107
UFFICI PRIVATI	INCREMENTALI	117	36	2	38	2	23	25
	DEVIATI	21	6	0	6	0	4	4
	TOTALI	138	42	2	44	2	27	29
TOTALE COMPLESSI VO		989	109	27	136	36	100	136

Tabella 5.7 - Calcolo dei flussi di auto (90% del totale degli utenti) per il caso in esame sulla base dei parametri ITE.

Come si può osservare per la destinazione direzionale le componenti sono sostanzialmente due, quella dei nuovi attratti e quella degli utenti deviati, tramite applicazione del parametro di "Pass by trip". In questa situazione non si considera, infatti, l'effetto di redistribuzione che si poteva avere con una destinazione commerciale che si dovesse confrontare con quelle di tipologia analoga già presenti in zona.

Ipotizzando sempre una quota limitata d'uso del mezzo pubblico (pari al 10%) ciò realizzerebbe una movimentazione di circa 120 auto, di cui 30 in arrivo e 90 in partenza, valore da confrontare quindi con i circa 100 spostamenti bidirezionali di auto, stimati per la finalità commerciale.

Una stima legata invece alla completa saturazione della sosta potrebbe essere quella proposta in Tabella 5.8. Rispetto al caso d'uso commerciale possiamo realisticamente ipotizzare un maggior uso dei nuovi stalli di sosta da parte dei dipendenti, dato il maggior peso di tale componente che la tipologia direzionale comporta.

Piano	Totali	Uso dipendenti	Uso utenti
Terra	48	25	23
Al tetto	47	25	22
TOTALI	95	50	45
Movimentazione			
Rotazione oraria			2,5
Arrivi e partenze utenti			113
Partenze addetti			25
Totale Arrivi orari			113
Totale Partenze orarie			138

Tabella 5.8 - Sintesi del calcolo di stima della mobilità massima indotta dal nuovo servizio, nella punta della sera, sulla base del criterio di massima saturazione della sosta.

La diversa tipologia porta però a prevedere anche una più frequente rotazione degli utenti sullo stesso stallo, per il minor tempo speso nei servizi forniti dagli uffici.

Nella punta della sera la movimentazione in partenza comprenderà anche, come già ipotizzato, il 50% degli addetti che occupano la relativa quota di stalli. Se ne ottiene, nella punta serale oraria una movimentazione di circa 250 mezzi (113+138) da confrontare con i 260 mezzi (130+130) ipotizzati per l'uso commerciale e utilizzati negli scenari di assetto progettuale.

Considerando come l'ipotesi peggiore dell'uso direzionale sia confrontabile con quella dell'uso commerciale, sia a seguito dell'osservazione delle stime parametriche, sia per l'analogia di stima applicata valutando l'uso saturato dell'offerta di sosta, le quantità già stimate ai paragrafi precedenti saranno applicate agli scenari di verifica, la cui esposizione seguirà nei successivi paragrafi.

6 CRITERI DI VERIFICA DELLA CAPACITÀ E DEL LIVELLO DI SERVIZIO

L'analisi e la verifica degli effetti del nuovo insediamento sulla viabilità limitrofa all'intervento verrà eseguita tenendo conto degli aspetti descritti nei paragrafi precedenti, seguendo la traccia della Dgr Veneto 1047/2013 del 18/06/2013, pur non cogente nel caso specifico. I criteri sono così riassunti:

- *Fascia temporale considerata:* in base ai dati provenienti dai rilievi eseguiti in loco e sulla scorta dell'orientamento a considerare il venerdì o il sabato sera come periodo di contemporanea presenza del picco di traffico esistente e di quello di massimo indotto dall'intervento, si utilizzerà nei calcoli la fascia oraria più critica, corrispondente alle 17.00-18.00, applicando i flussi medi feriali di maggio 2024, dove la media di tale periodo è comunque sensibilmente superiore a quanto rilevato in un venerdì dei rilievi originari di luglio 2021.
- *Numero di veicoli indotti dall'insediamento:* i valori massimi sono prevedibili nella punta della sera, con flusso indotto in arrivo di circa 130 veicoli/h (altrettanti in partenza). Con l'ulteriore ripartizione che vede la distinzione tra flussi deviati, ridistribuiti e incrementali, secondo le definizioni riportate al paragrafo precedente. Tali flussi, derivati da una ipotesi di completa saturazione della sosta, si dimostrano estremamente cautelativi in eccesso, se confrontati con quelli calcolabili con gli altri metodi esposti.
- I flussi generati e attratti si considerano ripartiti sulla rete in proporzione alla distribuzione del traffico già rilevata sugli elementi stradali.
- *Ambiti di valutazione:* per le caratteristiche dell'ambito oggetto di analisi, i potenziali effetti coinvolgono solo marginalmente le altre intersezioni poste lungo via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro in considerazione del ruolo dato alla nuova opportunità commerciale quale elemento di ridistribuzione delle destinazioni per acquisti, con effetti potenzialmente anche positivi sulle aste che presentano attualmente i maggiori carichi veicolari. L'analisi modellistica, tuttavia, è estesa fino a comprendere l'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Gen. Calbo.

6.1 Metodi empirici per la determinazione dei parametri di servizio della viabilità.

Le situazioni di cui si andranno a valutare le prestazioni funzionali si identificano sostanzialmente con l'intersezione a rotatoria tra via Medaglie d'Oro e via Vittorio Veneto, per la quale nel seguito sono descritte le metodologie di approccio e l'intersezione tra via Vittorio Veneto e via del Plebiscito.

6.1.1 Intersezioni a rotatoria

La stima di capacità delle rotatorie può essere realizzata tramite diverse formulazioni, frutto di analisi sperimentali sviluppate in vari progetti di ricerca europei ed extraeuropei. I risultati delle diverse formulazioni spesso non portano ad uguali risultanze, in quanto ciascuna viene fortemente condizionata dal numero e dalla tipologia delle rotatorie analizzate nel singolo studio.

Le diverse formule convergono invece su alcuni fondamenti che caratterizzano la capacità del sistema, a partire dal fatto che la capacità di un approccio è condizionata dal flusso di traffico definito come "di disturbo". Con tale termine viene identificato il volume di traffico che ostacola, in modo diretto o indiretto, l'immissione in rotatoria del veicolo in attesa all'approccio del singolo ramo.

Il disturbo è determinato in forma diretta da parte del flusso circolante, ovvero quello che transita di fronte all'approccio analizzato.

Oltre al flusso circolante viene valutato come di disturbo anche il flusso veicolare in uscita verso lo stesso ramo di cui si sta analizzando la capacità di immissione. Nonostante il singolo veicolo in uscita non entri mai in conflitto diretto con il veicolo in ingresso, determina su quest'ultimo una difficoltà di percezione dell'intervallo temporale disponibile e utile all'immissione in sicurezza. Il conducente del veicolo attestato alla linea di precedenza, per decidere se immettersi nell'anello circolatorio deve percepire la manovra che effettuerà il veicolo che sorraggiunge ed è dal momento in cui ne comprende l'uscita che misurerà la disponibilità dei margini temporali per l'immissione. Da ciò consegue l'effetto determinato dalla dimensione dell'aiuola spartitraffico, posta a separazione tra l'entrata in rotatoria e l'uscita sul medesimo ramo. Tanto più ampia si presenta la larghezza di quest'ultima, tanto prima il conducente del veicolo in immissione nel sistema rotatorio potrà percepire la manovra di uscita del veicolo che sorraggiunge.

Come già anticipato il flusso di disturbo assume un ruolo chiave per la stima della capacità del singolo ramo e viene diversamente valutato nelle varie formulazioni, sia per quanto riguarda il peso dell'effetto di disturbo, sia per quanto riguarda la funzione con cui un suo aumento contribuisce a ridurre le capacità dell'immissione. I diversi parametri definiti nelle formulazioni, oltre che dalla dimensione delle aiuole spartitraffico sui rami, sono condizionati dalla larghezza dell'anello e dal diametro della rotatoria. Il primo perché condizionante il momento in cui il veicolo comincia l'inserimento nell'anello, anche in presenza di veicoli circolanti, mentre il secondo in quanto condizionante le velocità di percorrenza dell'anello stesso, dove tuttavia un incremento di raggio e, di conseguenza, della velocità di percorrenza, può avere effetti negativi sulla capacità.

Nelle diverse formulazioni appare inoltre differente la valutazione della massima capacità dell'approccio, intesa come massimo numero di veicoli che si possono immettere in assenza di

disturbo, in funzione della dimensione e del numero delle corsie a disposizione.

Per quanto riguarda l'oggetto del presente studio saranno utilizzate le formulazioni che meglio si prestano a descrivere il funzionamento di rotatorie di dimensioni contenute e di tipo urbano e perirubano, considerando pertanto le formulazioni di Bovy, SETRA e del CETUR, quest'ultima in particolare. Questo benché la rotatoria, stante la limitazione derivata dai disturbi presenti sul ramo di uscita in direzione nord-est di via Vittorio Veneto, induca comunque delle differenze, in termini di capacità, rispetto a quanto studiato con i metodi sopra descritti.

Senza entrare nei dettagli delle diverse formulazioni, per cui si rimanda ad altre fonti, si evidenzia come tutte siano fondamentalmente basate sulle seguenti funzioni:

$$Q_e = f(Q_d, e) \quad (1)$$

$$\text{con } Q_d = f(Q_c, Q_u, a, s) \quad (2)$$

dove: Q_c = flusso circolante

Q_u = flusso uscente

a = larghezza dell'anello

s = larghezza dell'isola spartitraffico tra ingresso e uscita

Q_d = flusso di disturbo

e = larghezza della corsia di immissione.

6.1.2 Intersezioni a precedenza

Per l'intersezione a precedenza a una direttrice, è stato utilizzato il metodo del HCM (Highway Capacity Manual) del Transportation Research Board statunitense.

In questo caso il livello di servizio di una particolare manovra o di tutta l'intersezione viene valutato in relazione al ritardo medio. La procedura prevede in sintesi questi passaggi:

1. *Classificazione delle manovre rispetto al rango a cui appartengono*, cioè la priorità di una manovra rispetto ad un'altra; così una manovra appartenente al rango 1 ha la priorità sulle manovre di rango inferiore (2, 3, 4) e non incontra alcun conflitto. Una manovra di rango 2 ha la priorità su una di rango 3, ma deve lasciare strada a una di rango 1 e via a scendere.
2. *Determinazione della portata di conflitto (V_c) di ogni manovra* come somma delle portate delle manovre che entrano in conflitto con quella data
3. *Calcolo della capacità potenziale della manovra (C_p)*, cioè il numero di veicoli che possono compiere la manovra specifica in condizioni ideali nell'intervallo T ; l'espressione da

utilizzare dipende dal rango della manovra e dal gap critico (G_c) utilizzato per rendere accettabile l'immissione.

4. *Calcolo della capacità reale della manovra (C_r)*, come correzione della Capacità potenziale rispetto alle impedenze determinate da altre manovre di rango superiore, ma inferiore ad 1, anch'esse quindi soggette a dare la precedenza ad altre.
5. Confronto tra le capacità reali di manovre che condividono la stessa corsia.

Nel caso in esame la manovra più critica è quella che vede impegnata la svolta a sinistra in uscita da via del Plebiscito, manovra che rispetto a quanto indicato al punto uno è classificata come di rango 3.

6.1.3 *Tempi e code*

Le caratteristiche che condizionano il livello di servizio di una intersezione a rotatoria sono analoghe a quelle che vengono considerate per le intersezioni di diversa configurazione a raso, rappresentate in particolare dall'attesa del veicolo, valutata in termini di tempo e dalla lunghezza degli accodamenti. La definizione della lunghezza delle code assume un ruolo importante in relazione alla valutazione delle corrette dimensioni assegnate all'intersezione.

Il modello teorico da utilizzare per il calcolo di tali parametri si basa sul concetto di "intervallo critico", dove le variabili che condizionano il modello sono sostanzialmente rappresentate dal flusso in ingresso e da quello circolante sull'anello. Un automobilista in attesa di immettersi nell'anello circolatorio attenderà un intervallo tra due veicoli che giudica sufficiente a garantirgli la possibilità di eseguire la manovra in sicurezza. La maggior o minor presenza di intervalli maggiori di quelli valutati come minimi per l'immissione è dipendente dall'intensità del flusso circolante, o meglio del flusso di disturbo come già definito.

Un efficace metodo di stima dei tempi di attesa e delle lunghezze degli accodamenti è offerto dai grafici costruiti dal SETRA basandosi sul modello dell'intervallo critico. I grafici nelle figure 6.1 e 6.2 permettono di quantificare, in funzione del flusso entrante e del flusso di disturbo, rispettivamente i tempi medi di attesa per l'immissione e la lunghezza della coda (in termini di 99° percentile del numero di veicoli in coda).

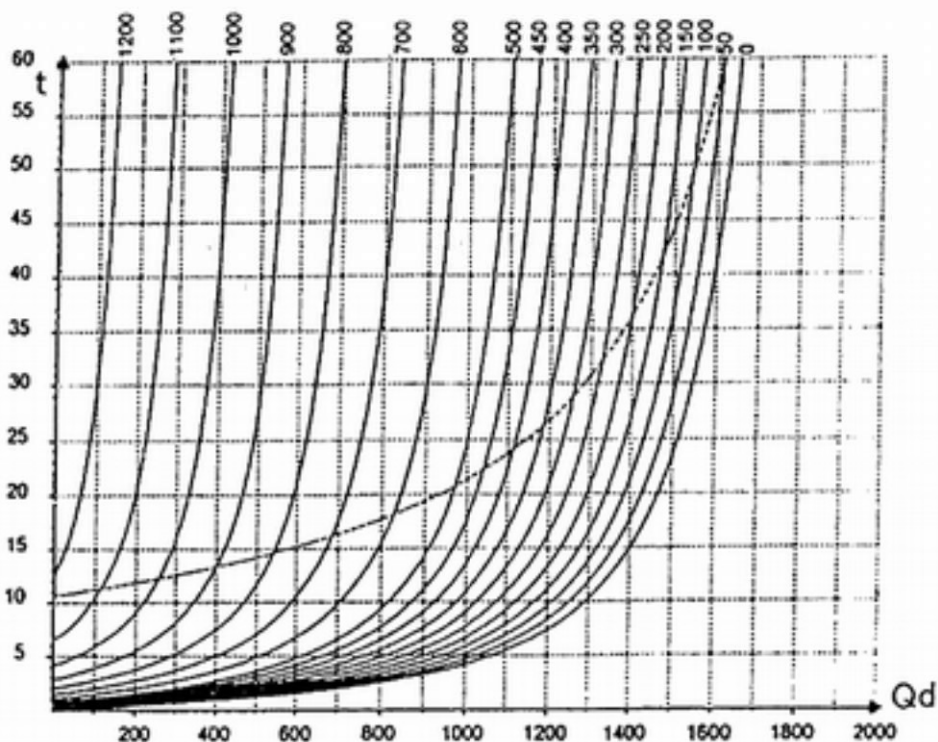


Figura 6.1 - Tempi medi di attesa su un braccio della rotatoria. Fonte: SETRA. La curva punteggiata indica il limite corrispondente alla capacità pratica Q_e-150 . Le diverse curve rappresentano il traffico in ingresso in corrispondenza di una corsia di 3,5m.

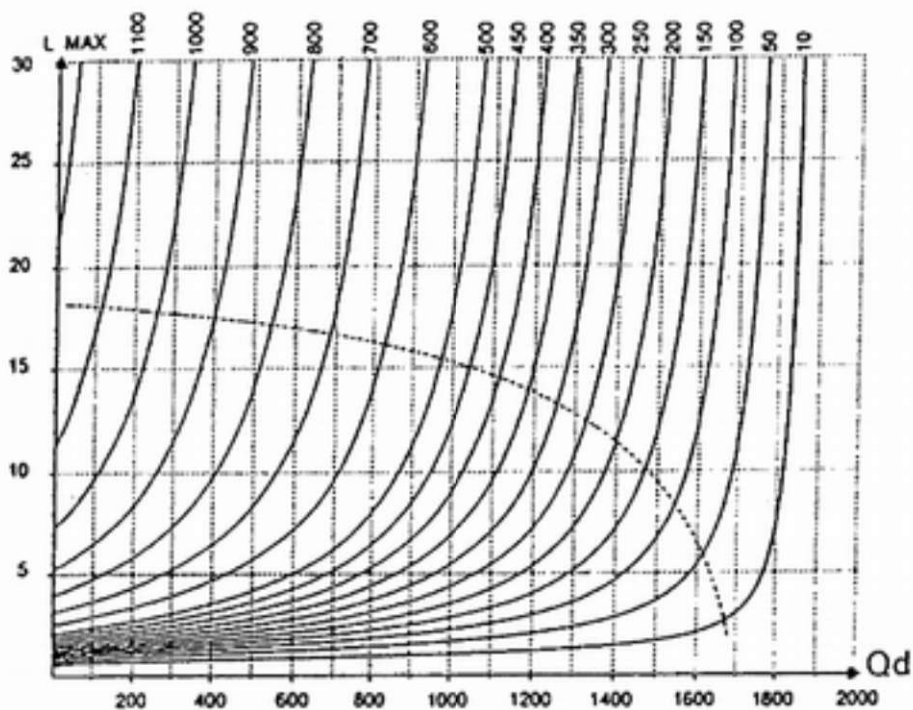


Figura 6.2 - 99° percentile del numero di veicoli in attesa su un braccio della rotatoria. Fonte: SETRA. La curva punteggiata indica il limite corrispondente alla capacità pratica Q_e-150 . Le diverse curve rappresentano il traffico in ingresso in corrispondenza di una corsia di 3,5m.

Il livello di servizio può invece essere determinato facendo riferimento alla Tabella 6.1, estratta dalla Norma Svizzera SNV 640022, ove i valori limiti sono rappresentati dal livello di servizio F, corrispondente ad un flusso in ingresso che supera la capacità. Il ramo che offre il minor livello di servizio diviene determinante per la valutazione dell'intera rotatoria.

Livello di servizio	Tempo d'attesa medio
A	≤ 10 s
B	≤ 15 s
C	≤ 25
D	≤ 45
E	> 45
F	flusso in ingresso superiore alla capacità

Tabella 6.1 - Definizione del livello di servizio per mezzo del valore del tempo medio di attesa. Fonte: Norma Svizzera SNV 640022

6.2 Lo strumento di simulazione dinamica

Quale ulteriore verifica, anche in risposta al parere motivato n. 9 del 16/01/2024 della Commissione Regionale VAS, nonché per cercare di dare un'informazione più "visiva" del quadro atteso, l'analisi della proposta progettuale è stata integrata con la costruzione di un modello della rete viaria, analizzato tramite uno strumento di micro simulazione dinamica, in cui l'assetto infrastrutturale offerto (archi stradali e loro intersezioni) viene messo in relazione con la domanda di mobilità (insieme delle relazioni previste) al fine di valutare quale potrebbe essere il livello di risposta del sistema in funzione delle scelte operate dagli utenti.

Ci si è avvalsi del software Paramics Discovery, uno strumento di micro simulazione, dotato di un motore di calcolo e di stima delle modalità con cui i veicoli impegnano la rete e di una interfaccia grafica che rappresenta in modo visuale l'effetto di tale stima.

Il software si fonda sulla combinazione tra la domanda di mobilità, le caratteristiche dei singoli elementi della rete, la regolamentazione delle intersezioni e la definizione di un insieme di regole che definiscono l'approccio dell'utente nella guida. La micro simulazione è un approccio di previsione delle scelte degli utenti, non in forma aggregata, ma legato ai comportamenti del singolo veicolo, correlati al contesto e alla situazione in cui, in un dato istante, esso si trova. Dietro alla casualità del traffico stradale si nasconde un ordine complesso di regole di scelta, legate ai gap di accettazione della possibilità di effettuare una data manovra in funzione delle distanze, della posizione e delle velocità con cui si muovono gli altri veicoli. Ciò porta a produrre un comportamento tanto più complesso quanto maggiore è la densità di traffico, in cui piccoli disturbi

possono produrre grandi effetti.

Le possibilità offerte dal software Paramics Discovery includono un sofisticato processo di valutazione delle scelte per la definizione delle corsie su cui il veicolo intende muoversi, in funzione dell'anticipo con cui si presume esso possa acquisire adeguate informazioni, con successive eventuali modifiche delle stesse scelte in relazione alle perturbazioni puntuali a cui può essere soggetto il flusso veicolare.

Oltre alla possibilità di analisi dei comportamenti in modo visuale e in tempo reale il software fornisce un'opportunità di calcolo in modalità batch ad alta velocità, ottimale per l'acquisizione in breve tempo di parametri statistici e di indicatori sulle modalità di deflusso dei veicoli (es. velocità per tratto, lunghezze delle code nel tempo, tempi di percorrenza, carico per arco, ecc...). L'analisi viene infatti condotta valutando i parametri prestazionali ottenuti con più di una assegnazione, in quanto, essendo il caricamento della rete effettuato con criteri casuali (comunque all'interno delle regole assegnate), gli effetti che si registrano con una simulazione possono divergere sensibilmente da quanto può essere ottenuto ripetendo l'operazione. L'analisi di più assegnazioni ripetute permette pertanto di pervenire a risultati medi più efficaci, in quanto non affetti dalle distorsioni che potrebbero essere determinate da una singola perturbazione.

Lo strumento offre la possibilità di rappresentare tratte stradali con diverse caratteristiche, urbane o extraurbane, con varie velocità a flusso libero, a cui l'utente approccerà con diversi stili di guida e attenzione. Analogamente è ampia la gamma con cui potranno essere rappresentate le intersezioni: a precedenza, semaforizzate a ciclo fisso o attuate dal traffico o ancora a rotatoria. La modellazione può avere per oggetto il traffico privato (autovetture o commerciale), il servizio di trasporto pubblico o entrambi, con la facoltà di definire i permessi di accesso su singoli tratti a specifiche categorie di veicoli. Sul fronte della domanda lo strumento offre funzioni per la definizione della curva con cui la matrice oraria può essere caricata sulla rete e di composizione della domanda, distinguendo, come già anticipato, i veicoli commerciali di diversa dimensione dalle autovetture e tra queste ultime di diversificare i comportamenti degli utenti con caratteristiche di sistematicità da quelli più occasionali, che quindi potrebbero avere una diversa conoscenza della rete utilizzata.

7 VERIFICHE FUNZIONALI E NUOVI LIVELLI DI SERVIZIO

7.1 Gli scenari di riferimento

Le analisi funzionali si fondano sulla valutazione e il confronto tra scenari, uno rappresentativo della situazione attuale e uno o più costruiti con riferimento alle modifiche introdotte dalla proposta progettuale.

Il modello dello stato attuale considera, ovviante, l'assetto della rete esistente, riferendosi con ciò, in particolare, al numero di corsie in approccio e in uscita dalla rotatoria. Il modello di progetto nasce a partire da quello attuale in cui sono variate alcune dotazioni e spazi connessi alle manovre di uscita, secondo quelle che sono le proposte già descritte in precedenza, e l'introduzione dei vincoli e degli obblighi di circolazione applicati alla nuova urbanizzazione.

Le principali valutazioni saranno realizzate con l'intento di presentare gli effetti futuri attesi, ma anche il confronto con la modellazione dello stato attuale. Nel presente paragrafo sono pertanto descritti i vari gli scenari, affinché possa essere chiara la lettura dei risultati delle procedure applicate, descritte in precedenza e i cui risultati seguiranno nell'esposizione.

In Figura 7.1 è rappresentata la rete simulata nello scenario base di progetto, con i suoi nodi estremi di caricamento, quelli a cui verranno assegnate le relazioni di mobilità in partenza e destinazione. Il centroide denominato con la lettera H è rappresentativo del nuovo polo commerciale.

Passando alla rappresentazione della domanda, la matrice di carico del sistema attuale è già stata proposta in Tabella 4.9.

Per la definizione di quello che sarà lo scenario futuro vanno sovrapposti, alla matrice così come definita, gli effetti conseguenti al nuovo traffico attratto e alla parte di esistente che viene deviato e ridistribuito a seguito dalla presenza del nuovo polo commerciale, secondo i criteri già discussi.

Il nuovo carico attratto (completamente incrementale) è distribuito tra le diverse provenienze proporzionalmente ai flussi che attualmente entrano nel sistema. A ciascun nuovo arrivo corrisponderà una partenza di ritorno all'origine.

Le relazioni deviate (Pass by Trip) saranno anch'esse ripartite tra le diverse provenienze in relazione al peso assunto da ciascuna sulla base del flusso in ingresso al sistema. Diversamente dal caso precedente tuttavia i corrispondenti flussi in uscita continueranno nel loro percorso e saranno quindi distribuiti in base al peso delle attuali destinazioni.

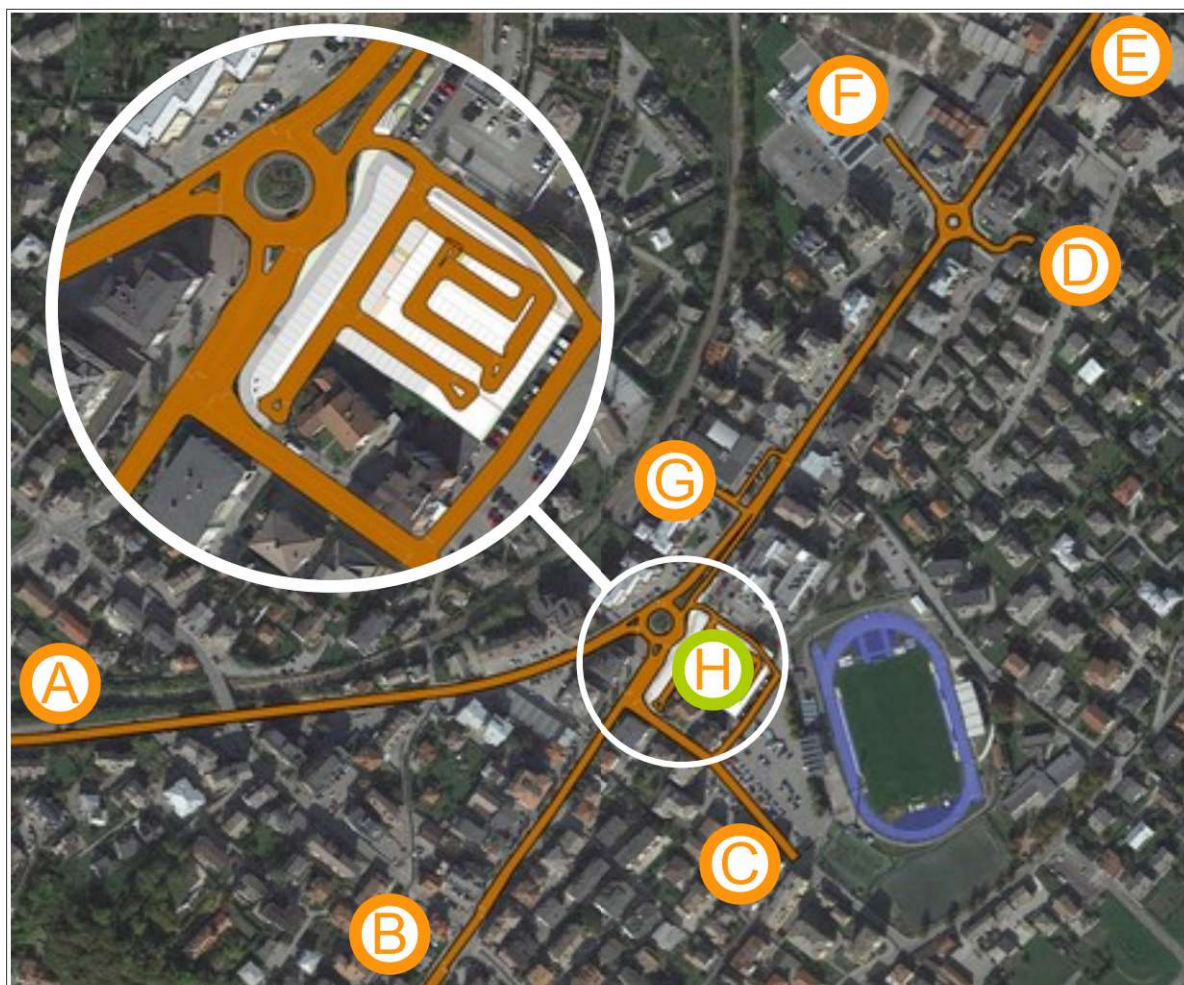


Figura 7.1 - Schema della rete negli scenari futuri di progetto.

Le relazioni ridistribuite sono infine quelle che sono indirizzate verso il ramo nord-est di via Vittorio Veneto e che con la presenza del nuovo polo non avranno la necessità di spingersi nella destinazione iniziale, che così viene sensibilmente scaricata, e si fermeranno nel nodo aggiunto. A completamento degli acquisti torneranno verso il polo di origine.

Il caricamento e lo scaricamento del nuovo nodo, identificato nella matrice di Tabella 7.1 con la lettera H, espone il totale dei flussi che nello stesso convergono e ripartono. Nel momento di passaggio da quella che è la matrice del settore, espressa dalla tabella, a quella che è la matrice della sola intersezione si dovrà tenere conto di come per l'accesso al nuovo polo vi sia una sola opzione di scelta, sia che ci si diriga all'area a quota campagna o si utilizzi invece gli spazi di sosta sul tetto, mentre la partenza si indirizzi su un'unica direttrice.

Come già fatto in precedenza anche qui la matrice complessiva viene suddivisa nelle singole matrici di nodo, sulla base delle considerazioni espresse nel seguito.

Analogamente nello scaricamento del comparto commerciale la quota che comporta l'uso della rotatoria si compone dei soli flussi diretti al ramo nord-est di via Vittorio Veneto e su via Medaglie d'Oro. Le relazioni dirette a sud e sud-ovest, a partire da via del Plebiscito, non richiedono di impegnare la rotatoria.

L'incremento di traffico previsto in approccio da via del Plebiscito, verso via Vittorio Veneto è quindi pari a 120 v/h, ipotizzando come una piccola parte (10 v/h) defluisca da altre vie poste a sud del Piazzale della Resistenza, in quanto riferite a utenza locale.

		A	B	C	D	E	F	G	H	Totali
via Medaglie D'Oro	A	8	36	53	15	489	50	0	45	696
Via Vittorio Veneto Sud	B	16	6	65	15	298	48	0	30	477
P.le Resistenza	C	75	103	0	1	30	0	0	15	224
via Calbo	D	15	15	0	0	49	8	10	2	99
Via Vittorio Veneto Nord	E	535	351	19	34	36	83	20	36	1.115
LIDL	F	60	57	0	5	58	0	1	2	183
Super W	G	15	15	0	0	36	2	0	1	69
Nuovo insediamento	H	46	32	13	2	36	2	1	0	131
Totali		770	615	149	72	1.032	193	32	131	2.994

Tabella 7.1 - Struttura della matrice di carico nel settore utilizzata come rappresentativa dello stato futuro. Punta della SERA (17.00-18.00).

		A	D	B	Totali
via Medaglie D'Oro	A	8	599	89	696
Via Vittorio Veneto Nord	D	625	115	457	1.197
Via Vittorio Veneto Sud	B	137	478	6	621
Totali		770	1.192	552	2.514

Tabella 7.2 - Struttura della matrice di carico dello stato ATTUALE all'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro. Punta della SERA (17.00-18.00).

		B	A/D/E	C/E	Totali
Via Vittorio Veneto Sud	B	0	406	65	471
Rotatoria	A/D/E	475	0	71	546
P.le Resistenza	C/E	135	208	0	343
Totali		610	614	136	1.360

Tabella 7.3 - Struttura della matrice di carico dello stato ATTUALE all'intersezione tra via Vittorio Veneto e via del Plebiscito 166. Punta della SERA (17.00-18.00).

I flussi della nuova matrice complessiva del settore (Tabella 7.1) corrispondono ad un incremento di carico sul sistema del 11,4%, considerando sia l'incremento di carico sul comparto qui studiato, sia quello ulteriore, in fase di valutazione e posto poco più a nord, nell'area ex Faena. I flussi stimati in tale comparto sono stati acquisiti dalla relativa relazione trasportistica. L'incremento di valore del totale della matrice, considerato in termini di relazioni gestite, deriva dal fatto di aver aggiunto un effettiva quota di nuovo carico sul nodo per effetto dell'insediamento che vi insiste, ma in gran parte anche dall'aver ridistribuito una parte delle relazioni esistenti, portandole quindi ad assumere una valenza doppia nel significato della matrice.

Anche le redistribuzioni, infatti, determinano un incremento di relazioni (intese non come nuovi utenti, ma come singole manovre da/a), in quanto quella che poteva essere una relazione passante nel nodo si trasforma, per gli utenti deviati e redistribuiti, in una coppia di relazioni, quella di arrivo al nuovo polo e quella di successiva ripartenza.

Ciò comunque ricordando come i valori assunti sia per il carico già presente che per la stima della nuova mobilità indotta dall'intervento siano cautelativi, in quanto stimati sulla base delle condizioni considerate più critiche.

Nel proseguo delle verifiche i dati ottenuti dalle simulazioni e i commenti conclusivi potranno fare riferimento ad un codice di scenario costruito combinando il codice di rappresentativo della struttura della rete e quello del livello della domanda. Si ha:

- **R0** – identifica la rete dello stato di fatto e la presenza della rotatoria, così come oggi strutturata;
- **R1** – introduce le modifiche alla rotatoria e gli accessi all'area commerciale;
- **R2** – implementa la soluzione R1 introducendo l'obbligo di svolta a destra in uscita da via del Plebiscito, come da richieste contenute nel parere della Commissione VAS.

Passando al fronte della domanda i due scenari modellati sono invece indicati con le codifiche:

- **D0** – Rappresentativo della matrice del carico attuale sulla rete;
- **D1** – Rappresentativo della matrice conseguente ai maggiori flussi indotti dall'attuazione dell'intervento urbanistico qui esaminato, considerata l'ulteriore presenza dell'iniziativa nell'area ex Faena;
- **D2** – Rispetto allo scenario D1 viene incrementato del 10% il flusso attratto e generato dal nuovo polo, come da richieste contenute nel parere della Commissione VAS, condizione che si somma ulteriormente all'approccio cautelativo che già era stato attuato;
- **D3** – Rispetto allo scenario D1 viene incrementato del 20% il flusso attratto e generato dal

nuovo polo, come da richieste contenute nel parere della Commissione VAS, condizione che si somma ulteriormente all'approccio cautelativo che già era stato attuato.

Gli scenari simulati, ottenuti dalle combinazioni di domanda e offerta, saranno quindi identificati con il codice **D0R0** per la rappresentazione della situazione attuale, da **D1R1**, **D2R1**, **D3R1**, **D4R1** e **D1R2** per la situazione futura attesa.

7.2 Verifica della rotatoria tra la via Medaglie d'Oro e via Vittorio Veneto con metodi empirici

7.2.1 Scenario di progetto

Il passaggio di verifica è realizzato applicando i metodi empirici, di cui si è data una descrizione generale al paragrafo 6.1.1, per la stima della funzionalità della rotatoria nell'assetto di progetto (scenario D1R1).

L'assetto della rotatoria, descritto al paragrafo 2.2.5, non subisce, nella configurazione R1, modifiche sostanziali, se non una sensibile svasatura dell'uscita verso il ramo nord-est di via Vittorio Veneto.

Come anticipato il fenomeno che vede tale uscita soggetta a vincoli di disturbo da parte delle interferenze laterali, condizione rilevata, pur se in entità minore, anche sul ramo sud di via Vittorio Veneto, con conseguenti limiti della capacità di smaltimento, comporta qualche difformità del reale rispetto alle situazioni considerate nella creazione del modello empirico.

Nella verifica il raggio che sarà utilizzato è definito in 17,00 m (per un diametro di 34,00 m), mentre la larghezza dell'anello viene qui assunta dell'ordine di 7,50 m, al netto della fascia sormontabile interna. Tutti i rami sono serviti da una doppia corsia in approccio e da una in uscita.

Il carico gravante sul sistema rotatorio, desunto dalla matrice di progetto riportata in Tabella 7.2 è trasformato in termini di veicoli equivalenti (moltiplicatore di 1,08) e assoggettato ad un incremento corrispondente al fattore PHF (fattore di punta) pari a 1,06. In Tabella 7.4 sono quindi proposti i valori che sono espressione delle manovre, come utilizzati all'interno dell'algoritmo di verifica, sempre con riferimento all'intervallo orario tra le 17.00 e le 18.00.

Già il raffronto tra i valori della Tabella 7.2 rispetto a quelli della Tabella 7.4 rende evidente come il coefficiente utilizzato per l'espansione a veicoli equivalenti, così come quello indicativo del fattore di punta, siano altamente cautelativi e gravosi nel definire le condizioni della verifica.

Il polo rappresentato dal nuovo servizio commerciale non appare come elemento della matrice in quanto l'ingresso ad esso non si colloca direttamente in rotatoria, ma attraverso uno degli altri rami in uscita da essa.

		A	D	B	Totali
via Medaglie D'Oro	A	0	683	102	785
Via Vittorio Veneto Nord	D	715	91	542	1.348
Via Vittorio Veneto Sud	B	155	566	0	721
Totali		869	1.340	644	2.853

Tabella 7.4 - Struttura della matrice di carico sulla rotatoria nella situazione di progetto . Punta della SERA, veicoli equivalenti, incremento con fattore di punta (17.00-18.00).

Per la stima di capacità residua si valuteranno tre metodi, due derivati dalle esperienze francesi (CETUR E SETRA) e uno da quella svizzera (BOVY).

La successiva Tabella 7.5 rappresenta quindi la sintesi della valutazione della funzionalità relativa alla nuova rotatoria, proponendo i valori della capacità media (tra i diversi metodi utilizzati) di ciascun ramo in conseguenza ai carichi di disturbo che rappresentano l'impedenza all'ingresso. Da questa, ridotta del flusso che effettivamente richiede di entrare si desume la capacità residua.

Concentrando l'attenzione sulla media dei risultati forniti dai soli metodi di BOVY e CETRA, più finalizzati alle rotatorie urbane, quale è il quello del caso in esame, si osserva come i due mostrino comunque risultati piuttosto diversi tra loro. Il metodo del SETRA, più generico e valido anche per le rotatorie extraurbane mostra valori più restrittivi. Il metodo di Bovy si pone, per risultati intermedio tra CETUR e SETRA. Entrambi i metodi scelti e mediati nella valutazione, uno di origine francese, l'altro svizzera, forniscono margini sempre positivi, quasi sovrapposti tra i tre rami, ma con valori assoluti anche molto diversi tra un metodo e l'altro.

Ramo		Capacità media	Carico entrante	Capacità residua media	Capacità residua minima	Tempo di accodamento	Livello di servizio
via Medaglie D'Oro	A	1.123	785	338	215	37	D
Via Vittorio Veneto Nord	D	1.679	1.348	331	287	32	D
Via Vittorio Veneto Sud	B	1.046	721	326	245	55	E

Tabella 7.5 - Sintesi dei parametri di valutazione della capacità e del livello di servizio nell'assetto FUTURO come media tra i metodi del CETUR e di BOVY.

Va ricordato come la valutazione del livello di servizio sia comunque attuata applicando il metodo del SETRA, più pessimistico rispetto agli altri due. Le risultanze vanno valutate anche alla luce del constatare come già attualmente la rotatoria esprima livelli di carico che nelle condizioni massime si approssimano alla capacità, non tanto per difficoltà in immissione, quanto per mancata capacità di almeno uno dei rami in uscita, condizione che i metodi empirici non contemplano.

In Tabella 7.6 e Figura 7.2 è invece rappresentata la situazione del residuo medio di capacità che si verrebbe a creare a seguito di un incremento proporzionale della matrice di carico del nodo. Si osserva come in corrispondenza di incrementi dell'ordine del 20% tutti i rami vedano la capacità passare in ambito negativo, superando quindi il valore di saturazione. Una percentuale che è comunque un ulteriore margine data la già attuale dimensione del carico gravante.

Tale valutazione risponde anche alle richieste del parere espresso dalla Commissione Regionale VAS, riguardo all'analisi di sensibilità del nodo con incrementi di carico dell'intero sistema del 10% e del 20% (scenari D2R1 e D3R1), rispetto ai flussi della matrice futura di base. La scelta attuata con l'applicazione nelle verifiche dei valori di flusso che già sommano condizioni cautelative per rappresentare le situazioni di maggior carico mostra comunque come assorbibile un incremento del 10%, restando le capacità in ambito positivo.

Incremento		Base	10%	20%	30%
via Medaglie D'Oro	A	338	149	-40	-228
Via Vittorio Veneto Nord	D	331	134	-64	-262
Via Vittorio Veneto Sud	B	326	137	-52	-241

Tabella 7.6 - Schema di variazione della capacità residua su ciascun ramo in funzione dell'incremento proporzionale della matrice sul nodo

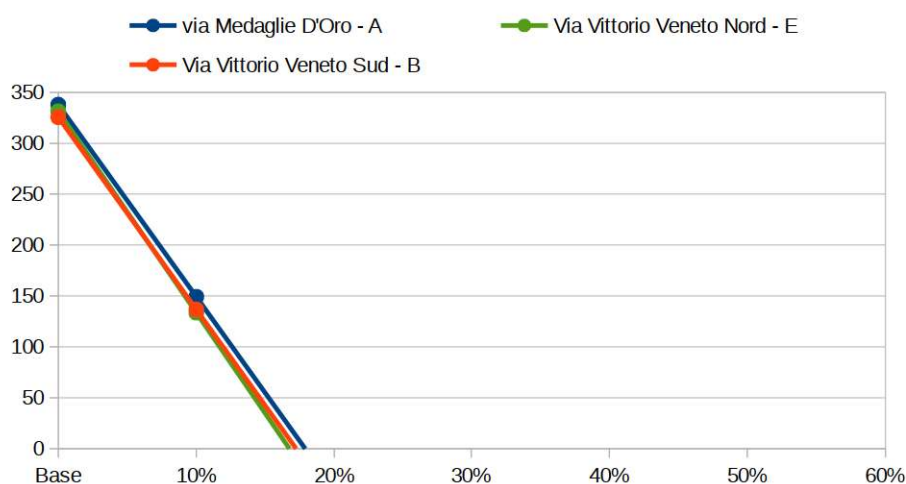


Figura 7.2 - Rappresentazione grafica della variazione di capacità agli approcci in funzione dell'incremento globale della matrice nello scenario di progetto.

7.2.2 Scenario attuale

Dell'applicazione dei modelli di verifica delle rotatorie, di cui al paragrafo precedente, sono state proposte le risultanze relative allo scenario di progetto, le quali non considerano la già descritta limitazione, riscontrata nel ramo nord di via Vittorio Veneto (e parzialmente in quello sud),

relativamente all'interferenza che si realizza tra il flusso veicolare e le relazioni trasversali (manovre di svolta o attraversamenti pedonali), con conseguenti effetti sulla capacità della strada.

Per chiarire ulteriormente quale sia l'effetto determinato dal flusso incrementale indotto dal nuovo insediamento, non tanto in termini assoluti, quanto piuttosto comparativi, sono quindi proposte le tabelle di sintesi dei residui di capacità, analoghe a quelle mostrate al paragrafo precedente, ma relative allo scenario definito come stato attuale (scenario D0R0).

Nella Tabella 7.7 sono quindi riportate le capacità dei singoli rami, il residuo di capacità detratti i flussi in ingresso e il livello di servizio che ne deriva, mentre in Figura 7.3 sono rappresentati i margini di capacità, di cui alla tabella precedente e nel caso di incremento complessivo della matrice.

Ramo		Capacità media	Carico entrante	Capacità residua media	Capacità residua minima	Tempo di accodamento	Livello di servizio
via Medaglie D'Oro	A	1.222	758	463	345	18	C
Via Vittorio Veneto Nord	D	1.788	1.270	517	483	12	B
Via Vittorio Veneto Sud	B	1.141	593	548	461	17	C

Tabella 7.7 - Sintesi dei parametri di valutazione della capacità e del livello di servizio nell'assetto attuale come media tra i metodi del CETUR e di BOVY.

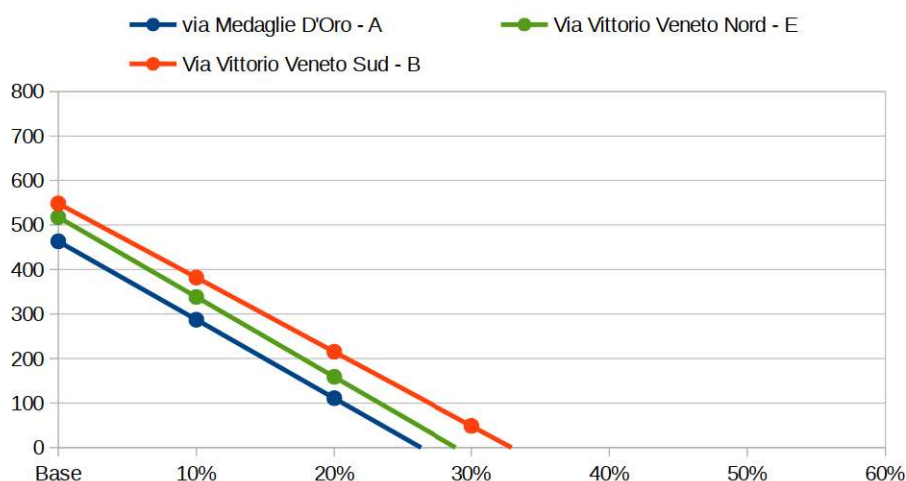


Figura 7.3 - Rappresentazione grafica della variazione di capacità agli approcci in funzione dell'incremento globale della matrice nello scenario attuale.

L'effetto del carico aggiunto dal progetto è quello di ridurre di uno o due gradini la classe del livello di servizio di ciascun ramo. Rispetto allo scenario di incremento del traffico che l'assetto a rotatoria attuale potrebbe sostenere nella situazione di operatività delle uscite, si conferma la possibilità di aumento dell'intera matrice oltre il 20% del carico (Figura 7.3), con margini adeguati a sostenere

l'apporto indotto dal nuovo insediamento, così come verificato al paragrafo precedente.

7.3 Verifica dell'intersezione tra via Vittorio Veneto e via del Plebiscito 1866 con metodi empirici

7.3.1 Matrice base di progetto

Come già indicato la manovra di cui ci occuperemo è quella che nello scenario D1R1 si immette su via Vittorio Veneto, da via del Plebiscito effettuando una svolta a sinistra, manovra di rango 3 in quanto deve dare la precedenza sia alle manovre che si sviluppano linearmente su via Vittorio Veneto, sia a quelle che da quest'ultima, in particolare se provenienti dalla rotatoria, entrano in via del Plebiscito.

Anche in questo caso, rispetto alla matrice proposta in Tabella 7.3, il flusso veicolare di ogni manovra all'intersezione è trasformato in veicoli equivalenti, operazione per la quale si utilizzano parametri di incidenza del traffico commerciale e pesante inferiori a quelli usati nella rotatoria, vista la diversa composizione del traffico, assunti quindi sulla base dei pesi acquisiti con le indagini dirette.

		B	A/D/E	C/E	Totali
Via Vittorio Veneto Sud	B	0	475	70	544
Rotatoria	A/D/E	551	0	77	628
P.le Resistenza	C/E	146	222	0	368
	Totali	697	697	146	1.540

Tabella 7.8 - Struttura della matrice di carico (in veq/h) dello stato DI PROGETTO all'intersezione tra via Vittorio Veneto e via del Plebiscito 1866. Punta della SERA (17.00-18.00).

Sulla base di tale matrice il Volume in conflitto con la manovra di svolta a sinistra in uscita da via del Plebiscito è:

$$V_{cs} = 1.137 \text{ veq/h}$$

Il gap critico per la manovra in questione, in funzione della velocità e il numero delle corsie sull'asse principale è assunto pari a:

$$G_{cs} = 6,5 \text{ sec}$$

Ne consegue la Capacità potenziale della manovra di svolta a sinistra (C_{ps}) che, al fine di valutare la Capacità reale (C_{rs}), va sottoposta all'impedenza (P), determinata dalla svolta a sinistra di chi, provenendo dalla rotatoria si immette in via del Plebiscito.

$$C_{pS} = 200 \text{ veq/h}$$

$$P = 0,82$$

$$C_{rS} = 200 \times 0,82 = 164 \text{ veq/h}$$

La capacità reale che ci si presenta, pari a 164 veq/h è superiore al volume di traffico che compie la manovra di svolta a sinistra che stiamo verificando, pari a 135 veq/h. Nel caso la svolta a sinistra potesse contare su una propria corsia dedicata, per un'adeguata lunghezza, la valutazione sarebbe pertanto assolta. Ciò che accade è che il raddoppio della corsia in attestamento permette di separare le svolte a sinistra da quelle a destra per uno sviluppo comunque contenuto.

Ripetiamo quindi i calcoli di cui sopra per stimare gli analoghi parametri, ma riferiti alla manovra di svolta a destra in uscita da via del Plebiscito (V_{cD} , G_{cD} , C_{pD} , P , C_{rD}), rappresentata da 216 veq/h. Otterremo:

$$V_{cD} = 489 \text{ veq/h}$$

$$G_{cD} = 5,5 \text{ sec}$$

$$C_{pD} = 620 \text{ veq/h}$$

$$P = 1,00$$

$$C_{rD} = 620 \times 1,00 = 620 \text{ veq/h}$$

Anche in questo caso se la manovra di svolta a destra potesse godere di un proprio approccio e di una corsia sufficientemente lunga da considerarsi indipendente dalla svolta a sinistra la capacità sarebbe pienamente soddisfatta.

Ci troviamo invece in una condizione intermedia in cui se è vero che le due manovre non si vincolano totalmente, in quanto dotate comunque di due approcci separati, le corsie che le alimentano sono comunque non sufficientemente lunghe per svincolare totalmente il reciproco disturbo. Sulla base degli spazi su cui la soluzione proposta ha potuto contare consideriamo la possibilità che in affiancamento possa trovarsi solo una coppia di auto mentre già quelle immediatamente a seguire si trovino a condividere la singola corsia che alimenta i due approcci.

Considerato quindi che il rapporto tra i flussi in svolta a sinistra e quelli in svolta a destra non è pari a 1, ma i secondi sono nettamente superiori ai primi, pur facendo sempre riferimento alla formula del HCM per il calcolo della capacità condivisa e considerando che i minori margini si hanno per la svolta a sinistra, assumiamo per essa una fusione degli effetti che veda per intero il flusso che svolta a sinistra e per un 50% gli effetti di disturbo del flusso in svolta a destra. La capacità condivisa vincolante la sola svolta a sinistra risulta quindi:

$C_{CS} = 241 \text{ veq/h}$

valore superiore al volume che la va a caricare, pari a 135 veq/h, cosa determina una riserva di capacità di circa 97 veq/h (R_S) e, di conseguenza un livello di servizio dell'approccio per la svolta a sinistra pari a E. La definizione E è quella che corrisponde ad un ritardo molto elevato nell'immissione, ultimo passaggio prima del livello di congestione.

L'analoga e simmetrica valutazione realizzata per il calcolo della capacità condivisa vincolante la sola svolta a destra risulta porta tale valore ad assestarsi su 369 veq/h (C_{CD}), con un residuo di capacità pari a 145 veq/h (R_{SD}), posizionato nell'intervallo che definisce il livello di servizio D.

La realizzazione della nuova iniziativa commerciale comporta un maggior carico in uscita da via del Plebiscito, essendo l'intera sua dotazione di sosta scaricante su P.le della Resistenza, ma il raddoppio della corsia di approccio permette di contenere gli effetti di tale carico aggiunto.

In considerazione del livello di servizio sopra calcolato potrà quindi realizzarsi una scelta, da parte di taluni utenti di cercare percorsi alternativi per ridurre i propri tempi di attesa. Via Alpago Novello diverrebbe così un possibile naturale collettore di parte dei flussi incrementali attuandone un indirizzamento secondo due diverse direzioni, in funzione della destinazione finale. Una quota potrebbe indirizzarsi verso via Colle, per la componente volta verso a via Medaglie d'Oro o al ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto, un'altra indirizzarsi verso via Nogarè per cercare una diversa immissione su via Vittorio Veneto in direzione est.

Da un lato va considerato come tale situazione possa realizzarsi prevalentemente nella sola ora di punta, ove l'immissione da via Plebiscito risulta più onerosa, non nelle altre ore del giorno, per contro non è da escludere come parte dell'utenza che afferirà al nuovo comparto commerciale possa essere utenza locale, in quota ben maggiore rispetto a quella qui proposta a scopo cautelativo, che quindi, indipendentemente dalle condizioni di traffico, troverà, come probabilmente già trova, il percorso interno più coerente nel rispondere alle proprie necessità.

Pur immaginando il traffico incrementale come totalmente indotto su via Alpago Novello, cosa poco realistica specialmente per la componente in svolta a destra verso la rotatoria, vedremmo come i 120 v/h in incremento possano ritenersi sensatamente ripartiti sulle due direzioni con effetti di indurre un transito di auto ogni minuto su ciascuna di esse.

Va da se che qualora tale livello di carico fosse giudicato non sostenibile sulle due vie alle condizioni attuali ed essendo comunque tali volumi non critici in termini di capacità, potrebbero essere implementati interventi di calmierazione indirizzati ai punti maggiormente critici, affinché tale afflusso sia disincentivato o comunque reso compatibile con le condizioni del luogo.

7.3.2 Matrice incrementata del 20%

Per l'analisi della matrice incrementata (scenario D3R1), amplificando quindi la componente di uscita dal nuovo comparto del 20%, faremo riferimento a quanto riportato in Tabella 7.9.

		B	A/D/E	C/E	Totali
Via Vittorio Veneto Sud	B	0	481	70	551
Rotatoria	A/D/E	551	0	77	628
P.le Resistenza	C/E	153	242	0	394
	Totali	703	723	146	1.573

Tabella 7.9 - Struttura della matrice di carico (in veq/h) dello stato DI PROGETTO all'intersezione tra via Vittorio Veneto e via del Plebiscito 1866, con incremento del 20%. Punta della SERA (17.00-18.00).

Ripetendo i passaggi già attuati al punto precedente si ottiene quanto segue.

- per la svolta a sinistra

$$V_{cS} = 1.144 \text{ veq/h}$$

$$C_{pS} = 200 \text{ veq/h}$$

$$P = 0,68$$

$$C_{rS} = 200 \times 0,68 = 164 \text{ veq/h}$$

- per la svolta a destra

$$V_{cD} = 516 \text{ veq/h}$$

$$C_{pD} = 615 \text{ veq/h}$$

$$P = 1,00$$

$$C_{rD} = 615 \times 1,00 = 615 \text{ veq/h}$$

- nell'insieme condiviso delle due corsie

$$C_{cS} = 244 \text{ veq/h}$$

$$C_{cD} = 372 \text{ veq/h}$$

da cui:

$$R_S = 90 \text{ veq/h}$$

$$R_D = 129 \text{ veq/h}$$

I risultati con incremento di carico del 20% delle relazioni generate in uscita dal nuovo comparto (scenario D3R1) riducono marginalmente le capacità, ma non portano sostanziali variazioni a quelli che erano i livelli di servizio risultanti dall'applicazione dello scenario D1R1.

7.4 Esiti delle simulazioni con lo strumento di modellazione dinamica

Nel seguito saranno esposti gli indicatori ottenuti dall'applicazione dello strumento modellistico agli scenari di domanda e di offerta descritti in precedenza, lavoro complementare e integrativo delle verifiche già realizzate.

Le simulazioni hanno coinvolto l'orario di punta del pomeriggio identificato tra le 17.00 e le 18.00 in quanto quello in cui la punta di traffico generale si sovrappone all'utenza indotta dal nuovo polo commerciale. Ciascuna simulazione è comunque accompagnata da un ulteriore pre-carico della rete di 30 minuti e una pari estensione di scarico del modello a conclusione dell'ora definita come punta. La ripartizione del traffico nei primi e ultimi trenta minuti è stata sempre acquisita dalle indagini descritte in precedenza.

Il modello è stato calibrato nello scenario D0R0, utilizzando la rappresentazione visuale del deflusso, per esprimere le code riscontrabili lungo via Vittorio Veneto nella situazione di fatto. I parametri generali e comportamentali sono stati quindi mantenuti costanti, variando negli scenari di progetto solamente le parti della rete e della domanda su cui l'iniziativa urbanistica agisce.

Un primo sguardo sui risultati è indirizzato al confronto tra i flussi previsti dalle matrici di domanda associate agli scenari e i flussi effettivamente immessi nel sistema dal software di simulazione, nonché la parte di essi che giunge a destinazione. La differenza tra i totali previsti dalla matrice e i flussi immessi nella rete permette di identificare eventuali casi in cui gli accodamenti vadano ad estendersi oltre i nodi da cui viene realizzato il caricamento del modello, facendo sì che al termine del periodo osservato della simulazione vi siano eventuali veicoli non immessi nel sistema.

Nel caso in esame tale situazione non si presenta nello scenario D0R0, ma appare, pur con valori estremamente contenuti in taluni degli scenari di progetto, questo in quanto il sistema è calibrato con l'intento di rappresentare gli stati di rallentamento già presenti in alcuni momenti nella situazione in essere. La lettura degli scenari di progetto è quindi più coerente se sviluppata in termini comparativi (non tanto assoluti) tra gli assetti D1R1, D2R1 e D3R1 e D1R2, rispetto alla D0R0.

Le Tabelle 7.10 e 7.11 mostrano i rapporti tra le quantità globali sopra definite per ciascuno degli scenari simulati. Nella prima tabella i dati sono riferiti al solo intervallo centrale di punta, mentre nella seconda comprendono l'intero intervallo simulato, compresi pre-carico della rete e successivo periodo di scarico. Nella Tabella 7.12 sono invece riportati i valori di dettaglio nella sola punta

oraria, ma riferiti all'emissione del singolo centroide. Dal dettaglio si osserva come, in effetti, via sia una quota di veicoli non assegnati anche nello scenario D0R0, ma come questi corrispondano a poche unità che ricadono nell'approssimazione stocastica che il modello utilizza nel caricamento del sistema.

La differenza tra i veicoli immessi e quelli arrivati è funzione dell'estensione della rete e delle velocità con cui è percorsa, dove è naturale che le due quantità divergano sensibilmente in quanto i veicoli immessi appena prima della fine del periodo di simulazione non hanno effettivamente modo di raggiungere la destinazione finale.

Scenario	Matrice	Immessi	Variaz.	Arrivati	% non arrivati
D0R0 sera	2.674	2.690	0,61%	2.648	-1,56%
D1R1 sera	2.979	2.962	-0,58%	2.949	-0,43%
D1R2 sera	2.979	2.969	-0,32%	2.942	-0,91%
D2R1 sera	3.004	2.980	-0,81%	2.933	-1,57%
D3R1 sera	3.028	3.001	-0,90%	2.978	-0,75%

Tabella 7.10 - Sintesi dei veicoli assegnati dalla matrice nel solo intervallo di punta oraria, di quelli effettivamente immessi nella rete e di quelli arrivati per ogni scenario modellato. Periodo 17.00-18.00.

Scenario	Matrice	Immessi	Variaz.	Arrivati	% non arrivati
D0R0 sera	5.254	5.280	0,48%	5.166	-2,16%
D1R1 sera	5.854	5.828	-0,44%	5.727	-1,72%
D1R2 sera	5.854	5.850	-0,06%	5.747	-1,76%
D2R1 sera	5.903	5.882	-0,35%	5.756	-2,14%
D3R1 sera	5.950	5.936	-0,23%	5.803	-2,24%

Tabella 7.11 - Sintesi dei veicoli assegnati dalla matrice nell'intero periodo di simulazione, di quelli effettivamente immessi nella rete e di quelli arrivati per ogni scenario modellato. Periodo 16.30-18.30.

A partire dallo scenario D1R1 i valori di mancata assegnazione appaiono, ma sempre con valori contenuti e spesso riferiti a quei centroidi che hanno, in effetti, rami di connessione molto corti, in quanto secondari rispetto agli elementi primari che qui sono da analizzare. Gli scenari che vedono matrici con volumi crescenti di flusso, comunque limitato a poche decine di veicoli, non mostrano situazioni critiche e, anche in essi l'intero carico previsto viene assegnato.

Considerato come lo scenario posto alla base delle verifiche di assetto progettuale (D1R1) sia esso stesso generato da un approccio cautelativo pessimistico, gli ulteriori incrementi del 10% e del 20%, applicati alla sola componente che afferisce al nuovo comparto, offrono quindi un quadro su come, anche in tali situazioni, il modello riesca a caricare e smaltire i flussi assegnati.

Scenario	Zona origine	Matrice	Immessi	Variazione	Arrivati	Non arrivati
D0R0 sera	A	664	684,0	3,01%	662,4	-3,22%
D0R0 sera	B	469	472,2	0,64%	464,0	-1,74%
D0R0 sera	C	221	215,4	-2,71%	214,8	-0,19%
D0R0 sera	D	96	93,4	-3,13%	92,8	-0,43%
D0R0 sera	E	1.060	1060,2	0,00%	1.049,4	-1,06%
D0R0 sera	F	98	102,8	5,10%	104,4	1,17%
D0R0 sera	G	66	62,4	-6,06%	60,6	-2,24%
D1R1 sera	A	687	677,2	-1,46%	673,8	-0,47%
D1R1 sera	B	489	483,0	-1,23%	481,2	-0,41%
D1R1 sera	C	224	222,0	-0,89%	219,6	-0,90%
D1R1 sera	D	99	84,4	-15,15%	83,4	-1,66%
D1R1 sera	E	1.097	1103,6	0,64%	1.099,4	-0,42%
D1R1 sera	F	183	187,4	2,19%	188,0	0,32%
D1R1 sera	G	69	68,8	0,00%	69,0	0,29%
D1R1 sera	H	131	135,2	3,05%	134,6	-0,15%
D1R2 sera	A	687	683,8	-0,44%	676,0	-1,14%
D1R2 sera	B	489	490,0	0,20%	485,4	-1,02%
D1R2 sera	C	224	230,0	2,68%	227,4	-1,30%
D1R2 sera	D	99	100,2	1,01%	100,4	-0,20%
D1R2 sera	E	1.097	1089,2	-0,73%	1.078,8	-0,94%
D1R2 sera	F	183	174,0	-4,92%	174,4	0,00%
D1R2 sera	G	69	75,4	8,70%	76,6	2,12%
D1R2 sera	H	131	126,8	-3,05%	123,4	-3,00%
D2R1 sera	A	691	693,4	0,28%	685,2	-1,21%
D2R1 sera	B	492	490,0	-0,41%	477,4	-2,65%
D2R1 sera	C	225	226,6	0,67%	218,8	-3,35%
D2R1 sera	D	99	90,2	-9,09%	87,4	-3,55%
D2R1 sera	E	1.100	1101,4	0,05%	1.092,6	-0,76%
D2R1 sera	F	183	177,2	-3,28%	179,0	1,02%
D2R1 sera	G	69	63,8	-7,25%	63,2	-1,25%
D2R1 sera	H	144	137,2	-4,86%	129,4	-5,98%
D3R1 sera	A	696	701,6	0,86%	700,2	-0,23%
D3R1 sera	B	495	474,8	-4,04%	474,6	0,04%
D3R1 sera	C	226	223,6	-1,10%	219,0	-2,06%
D3R1 sera	D	99	96,2	-3,03%	97,0	0,83%
D3R1 sera	E	1.104	1109,2	0,41%	1.098,2	-1,01%
D3R1 sera	F	183	178,8	-2,19%	178,2	-0,45%
D3R1 sera	G	69	62,0	-10,14%	61,6	0,00%
D3R1 sera	H	155	154,6	0,00%	149,4	-3,62%

Tabella 7.12 - Sintesi, nel solo intervallo orario di punta oraria della sera (17.00-18.00), del carico riferito al singolo centroide, come previsto dalla matrice e come immesso e arrivato nella simulazione.

Fino a qui la rappresentazione dei dati è stata realizzata con uno sguardo aggregato all'intero periodo di simulazione e alla sua punta oraria centrale. La concentrazione di taluni flussi in ristrette fasce orarie e le diverse capacità offerte dalle varie intersezioni possono determinare tuttavia una variabilità delle situazioni di accodamento all'interno dell'intervallo considerato.

Per un'analisi di maggior dettaglio viene quindi sviluppata un'osservazione sulle dinamiche delle code e dei tempi di percorrenza. Come detto l'analisi modellistica è stata realizzata ripetendo per cinque volte l'assegnazione dei flussi di traffico per ciascuno scenario. La ripetizione permette di mediare i valori di una singola assegnazione casuale che potrebbe potenzialmente essere affetta da fenomeni distorsivi e occasionali, sia ottimistici che pessimistici.

Le tabelle che seguono documentano le situazioni di accodamento su alcune tratte della rete analizzata. Tali tratte sono scelte in modo da identificare gli elementi che potrebbero presentare le potenziali situazioni di maggior criticità, a partire dagli approcci alla rotatoria.

Ciascuna direttrice di accodamento ha una testata in corrispondenza di una delle intersezioni del sistema, quella che potenzialmente determina il punto di conflitto e che generalmente origina la coda. Le tratte a cui si riferiranno i parametri presentati nel seguito sono definite con i seguenti codici:

- MedagliedOro – Approccio alla rotatoria per le provenienze da via Medaglie d'Oro;
- Plebiscito – Tratto stradale di approdo a via Vittorio Veneto dal Piazzale della Resistenza, lungo via del Plebiscito 1866;
- VVeneto_N – Approccio alla rotatoria di intersezione con via Medaglie d'Oro per le provenienze dal ramo nord-est di via Vittorio Veneto;
- VVeneto_S – Approccio alla rotatoria di intersezione con via Medaglie d'Oro per le provenienze dal ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto;
- VvenetoN-dN – Approccio alla rotatoria di accesso all'area del LIDL per le direzioni verso nord che si muovono sul ramo di via Vittorio Veneto che esce dalla rotatoria di intersezione con via Medaglie d'Oro.

La Tabella 7.13 mostra i valori di lunghezza delle code, rispettivamente medi e massimi, per ciascun scenario, mentre nella Tabella 7.14 sono invece riportate le variazioni in termini percentuali riscontrabili relativamente allo stesso tracciato negli scenari di progetto rispetto a quello attuale, considerando tale lo scenario D0R0. Il confronto tra i valori di accodamento medio e massimo è proposto anche in forma grafica nelle Figure 7.4 e 7.5.

Il valore della coda media esprime, appunto, una media delle diverse situazioni riscontrabili nell'intervallo considerato dalla simulazione nel caso in cui vi siano più veicoli in attesa all'approccio. Il valore massimo esprime invece l'entità maggiore assunta dal fenomeno, una situazione che potrebbe verificarsi anche in una sola delle cinque simulazioni realizzate per ciascun scenario, oltre che per un tempo limitato e determinato da un particolare evento di disturbo.

In presenza di rotatoria il fenomeno di classificazione della coda si determina solo in situazione di maggiore attesa. Più normalmente la rotatoria, per sua caratteristica, genera quelle che apparentemente sono code, ma in cui i veicoli comunque si muovono costantemente, benché a bassa velocità e lo stazionamento avviene solamente per brevi istanti.

Per una chiara comprensione dell'effettiva entità di tali valori è utile considerare come a ciascuna vettura accodata possiamo assegnare un'occupazione di 5-6 metri (dimensione del mezzo e distanziamento da chi precede), da cui consegue come un incremento delle lunghezze registrate, se pari ad esempio a 40 m, corrisponda a poche unità di veicoli aggiunti (6-8). Come anticipato il modello non considera l'ulteriore viabilità locale, comunque utilizzabile da chi si trova in Piazzale della Resistenza, per lasciare la zona, nel caso ritenesse non compatibile l'attesa per avvicinare a via Vittorio Veneto, tanto più se tale utenza è legata alla residenzialità nel quartiere.

Coda	D0R0		D1R1		D1R2		D2R1		D1R1	
	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)
MedagliedOro	39,7	113,4	20,7	43,7	23,3	56,7	21,3	43,6	20,6	40,5
Plebiscito	34,4	66,7	47,3	87,6	0,0	0,0	59,3	102,8	39,9	81,1
VVeneto_N	31,0	51,1	28,2	59,7	33,5	87,9	25,1	50,1	25,3	50,4
VVenetoN-dN	89,4	281,5	90,5	260,7	50,2	118,6	93,7	279,4	84,2	243,2
VVeneto_S	37,2	77,4	26,1	53,0	29,4	58,7	27,6	75,6	27,8	57,2

Tabella 7.13 - Lunghezza delle code sulla viabilità principale e locale nei diversi scenari, per la punta della sera (17.00-18.00). Lunghezze medie e massime.

Coda	D1R1		D1R2		D2R1		D1R1	
	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)
MedagliedOro	-19,0	-69,7	-16,5	-56,7	-18,4	-69,7	-19,2	-72,8
Plebiscito	12,9	20,9	-34,4	-66,7	24,9	36,1	5,5	14,4
VVeneto_N	-2,8	8,5	2,6	36,7	-5,8	-1,0	-5,6	-0,7
VVenetoN-dN	1,1	-20,8	-39,2	-162,9	4,3	-2,0	-5,1	-38,3
VVeneto_S	-11,1	-24,4	-7,8	-18,7	-9,6	-1,8	-9,4	-20,2

Tabella 7.14 - Variazione della lunghezza delle code nei diversi scenari di progetto, rispetto allo scenario attuale. Variazione delle lunghezze medie e massime.

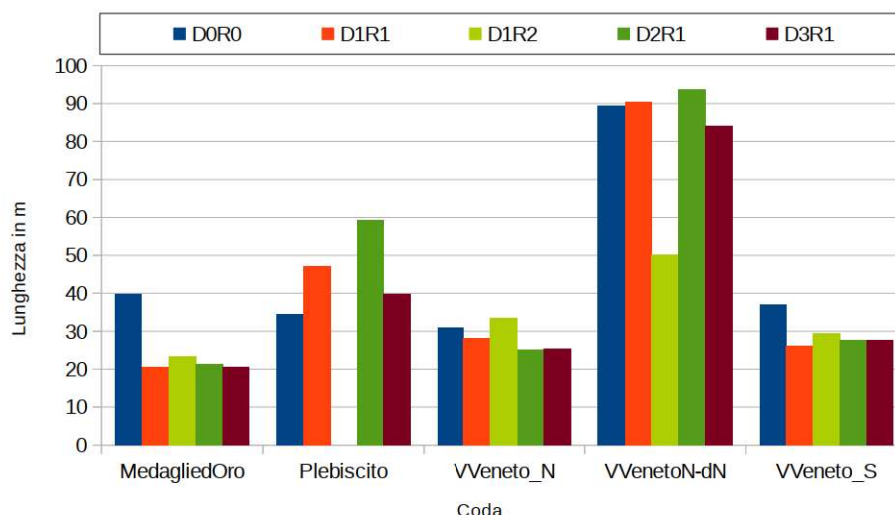


Figura 7.4 - Rappresentazione grafica della lunghezza MEDIA dell'accodamento nei diversi scenari nella punta della SERA.

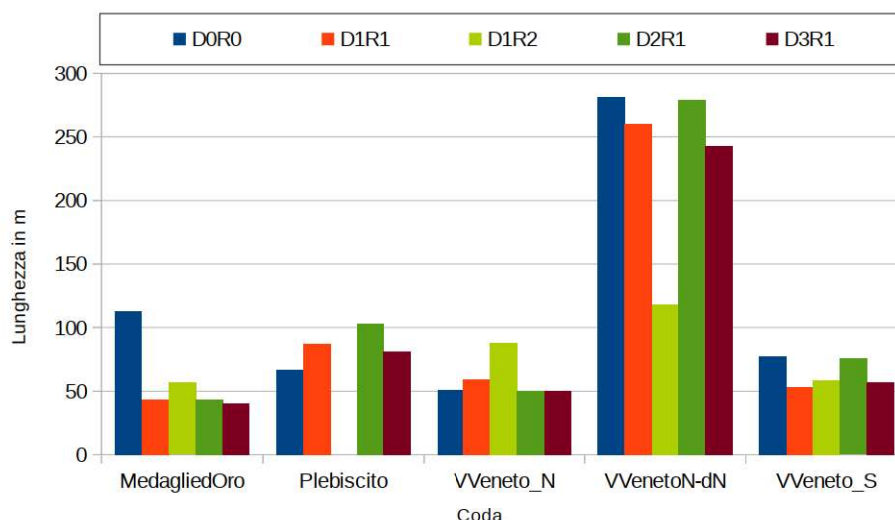


Figura 7.5 - Rappresentazione grafica della lunghezza MASSIMA dell'accodamento nei diversi scenari nella punta della SERA.

I dati presentati rendono evidenti alcuni degli effetti della ridistribuzione dei flussi di traffico e degli interventi di riorganizzazione. Un primo messaggio offerto, apparentemente inatteso, è quello che vede negli scenari di progetto la marcata riduzione degli accodamenti all'approccio di via Medaglie d'Oro, inferiori a quelli registrati nello stato di fatto. Un probabile effetto dell'introduzione della corsia di svolta a sinistra verso via del Plebiscito, che incrementa la capacità in direzione sud, agevolando la manovra di chi da vie Medaglie d'Oro deve svoltare a destra, dovendo già dare la precedenza a chi proviene da nord.

Alcune delle code vedono un sensibile incremento negli scenari di progetto, altri vedono

un'altrettanta sensibile riduzione, con variazioni che, tuttavia non sono molto elevate.

Ricordando come il collo di bottiglia del sistema sia la direzione verso nord sul ramo N-E di via Vittorio Veneto si può osservare come la redistribuzione dei flussi operata dalla matrice, riducendo alcune delle componenti che impegnano tale ramo diano capacità ad altre che quindi sono agevolate nel loro deflusso.

Le dinamiche rilevabili relativamente ai valori medi delle code si ripropongono simili, con poche variazioni, anche negli accodamenti massimi, pur se questi hanno, ovviamente, più elevati.

In generale gli assetti di progetto sembrano apportare un effetto positivo alle code, pur se vanno a servire un numero di veicoli maggiore. Può apparire curioso come alcuni accodamenti siano inferiori con l'incremento della matrice al 20% (D3), rispetto al 10% (D2). Ciò segna come vi sia comunque un equilibrio tra situazioni in cui il carico, in termini assoluti, varia di poco, dove quindi maggior effetto assumono le perturbazioni occasionali, generate dal caricamento stocastico che il modello opera.

L'accodamento in uscita su via Vittorio Veneto dal via del Plebiscito, pur se con accodamenti maggiori negli scenari di progetto, sembra riuscire a contenere gli effetti negativi grazie alla presenza della doppia corsia di attestamento. L'introduzione dell'obbligo di svolta a destra in uscita da via del Plebiscito (scenario D1R2) mostra su quest'ultima un beneficio positivo, penalizzando sensibilmente altri approcci. Di difficile interpretazione è la positività che lo scenario D1R2 genera nell'accorciamento della coda dei flussi diretti a nord sul ramo N-E di via Vittorio Veneto.

Analogamente a quanto realizzato per le code, la Tabella 7.15 (Figura 7.6 in forma grafica) mostra i tempi, rispettivamente medi e massimi, espressi in termini assoluti, impiegati per attraversare la rete modellata, considerando a coppie i nodi di ingresso e uscita per ciascun scenario, mentre nella Tabella 7.16 sono invece riportate le variazioni in termini percentuali riscontrabili relativamente allo stesso tracciato negli scenari di progetto rispetto a quello attuale.

Anche qui si confermano alcune delle situazioni già evidenziate nella discussione sulle code. Si osservano, in particolare, gli effetti positivi, specialmente lungo le relazioni che si dirigono al ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto, con una riduzione dei tempi di viaggio negli scenari di progetto, rispetto allo scenario D0R0. Questo come diretta conseguenza della presenza della corsia di svolta a sinistra verso via del Plebiscito e della redistribuzione del traffico di chi, scegliendo il nuovo polo, non prosegue verso est su via Vittorio Veneto.

È qui meno evidente l'efficacia del riportare un'unica corsia di attestamento in uscita da via del Plebiscito, con l'obbligo di sola svolta a destra (scenario D1R2).

Cod	Da (zona ingresso)	A (zona uscita)	D0R0		D1R1		D1R2		D2R1		D3R1	
			media (m)	max (m)	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)
A-E	via Medaglie d'Oro	via Vittorio Veneto Nord	200	395	170	292	127	183	177	280	164	264
E-A	via Vittorio Veneto Nord	via Medaglie d'Oro	112	164	124	189	136	222	144	238	135	277
A-B	via Medaglie d'Oro	via Vittorio Veneto Sud	225	496	115	205	119	183	114	189	113	159
B-A	via Vittorio Veneto Sud	via Medaglie d'Oro	111	207	121	200	119	152	131	270	122	210
E-B	via Vittorio Veneto Nord	via Vittorio Veneto Sud	220	334	153	229	171	272	174	273	163	305
B-E	via Vittorio Veneto Sud	via Vittorio Veneto Nord	197	390	199	388	143	218	221	422	191	421
E-C	via Vittorio Veneto Nord	via Plebiscito	119	218	123	218	134	212	144	221	134	249
C-E	via Plebiscito	via Vittorio Veneto Nord	194	601	213	707	122	256	274	1264	197	778

Tabella 7.15 - Tempi di percorrenza MEDI e MASSIMI sui percorsi di attraversamento del sistema nella punta della SERA. Valori assoluti.

Cod	Da (zona ingresso)	A (zona uscita)	D1R1		D1R2		D2R1		D3R1	
			media (m)	max (m)	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)
A-E	via Medaglie d'Oro	via Vittorio Veneto Nord	-15,0%	-26,1%	-36,6%	-53,7%	-11,9%	-29,1%	-18,0%	-33,2%
E-A	via Vittorio Veneto Nord	via Medaglie d'Oro	11,3%	15,2%	21,6%	35,4%	28,6%	45,1%	20,6%	68,9%
A-B	via Medaglie d'Oro	via Vittorio Veneto Sud	-48,9%	-58,7%	-47,0%	-63,1%	-49,3%	-61,9%	-49,6%	-67,9%
B-A	via Vittorio Veneto Sud	via Medaglie d'Oro	8,7%	-3,4%	6,7%	-26,6%	17,3%	30,4%	10,0%	1,4%
E-B	via Vittorio Veneto Nord	via Vittorio Veneto Sud	-30,6%	-31,4%	-22,4%	-18,6%	-21,1%	-18,3%	-25,9%	-8,7%
B-E	via Vittorio Veneto Sud	via Vittorio Veneto Nord	1,2%	-0,5%	-27,0%	-44,1%	12,4%	8,2%	-2,8%	7,9%
E-C	via Vittorio Veneto Nord	via Plebiscito	3,7%	0,0%	12,8%	-2,8%	21,0%	1,4%	13,0%	14,2%
C-E	via Plebiscito	via Vittorio Veneto Nord	9,6%	17,6%	-37,5%	-57,4%	40,9%	110,3%	1,6%	29,5%

Tabella 7.16 - Variazione dei tempi di percorrenza MEDI e MASSIMI sui percorsi di attraversamento del sistema nella punta della SERA.

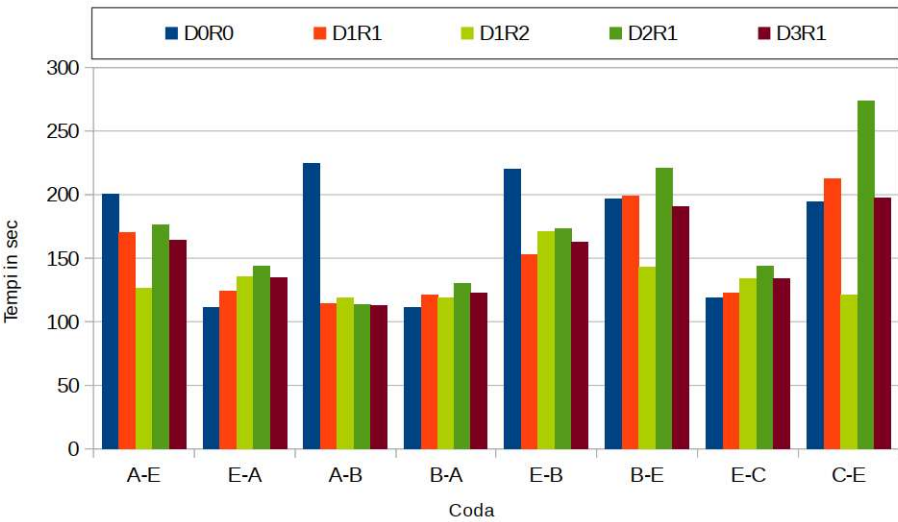


Figura 7.6 - Rappresentazione grafica della lunghezza MEDIA dei tempi di percorrenza nell'attraversamento del sistema, nei diversi scenari nella punta della SERA.

Si incrementano, negli scenari di progetto con doppio attestamento e svolta a sinistra, i tempi di percorrenza di chi si immette su via Vittorio Veneto da via del Plebiscito.

È ripresa l'osservazione già avanzata su come il contenuto incremento del numero delle relazioni che compiono la manovra nello scenario di domanda D3, rispetto al D2, abbia effetti meno rilevanti di quanto invece abbiano le occasionali perturbazioni determinate dal caricamento casuale della rete. Perturbazioni che il modello ha evidentemente generato più nello scenario D2.

Si è ribadito più volte come i tempi massimi possano rappresentare condizioni che, pur se molto più gravose, siano limitate a intervalli di tempo limitati, anche ristretti, in cui si realizzano particolari concomitanze di eventi, senza mettere a rischio il funzionamento dell'intero sistema. Per rendere più evidente il peso della probabilità per un veicolo di essere assoggettato ad un tempo di attraversamento prossimo a quello massimo si richiama la Figura 7.7.

Qui per le relazioni che coinvolgono le percorrenze da via Medaglie d'Oro in direzione nord-est e per l'attraversamento da nord a sud, si rappresenta la distribuzione dei tempi di viaggio per ciascuno degli scenari D0R0, D1R1 e D3R1, considerando tutti i veicoli immessi su tali relazioni nelle cinque elaborazioni realizzate per ciascun scenario.

Tutte le curve hanno un andamento molto diverso da quella che è una gaussiana, con un range molto ampio di variabilità, dettato dalla condizione che già vede il sistema molto caricato, quindi con occasionali accodamenti la cui lunghezza si espande e si riduce con variabilità nel tempo.

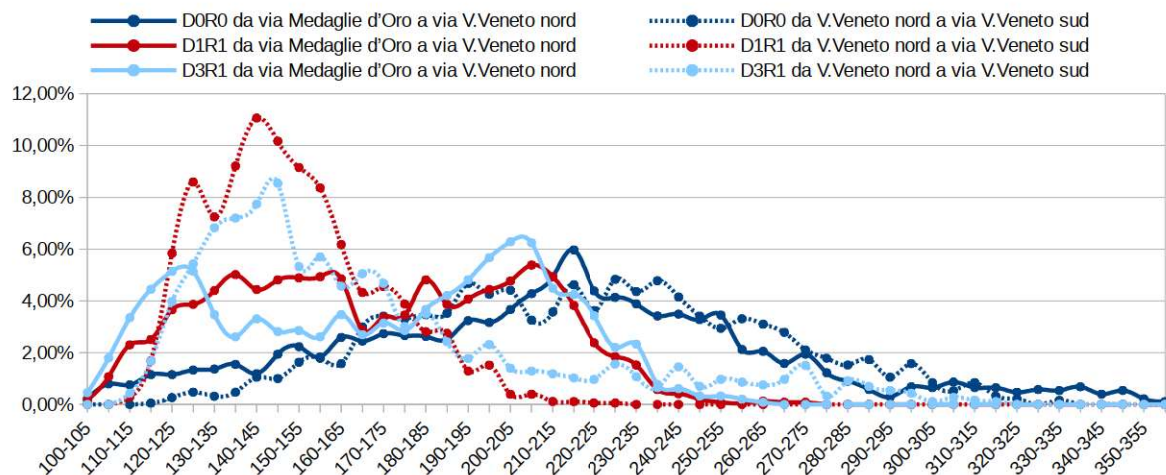


Figura 7.7 - Curva di ripartizione, per intervalli di 5 secondi del tempo di attraversamento del sistema lungo le percorrenze da via Medaglie d'Oro verso nord e in attraversamento da nord a sud. Scenari D0R0, D1R1 e D3R1.

La riduzione dei tempi di percorrenza, sia per chi si porta da nord a sud, sia per chi approccia da via Medaglie d'Oro, espressi in precedenza con un unico valore, qui mostrano la loro composizione e la traslazione delle rispettive curve.

L'ultimo sguardo sui tempi di percorrenza è proposto in Tabella 7.17 dove viene rappresentato il perditempo complessivo di tutti gli utenti che impegnano la rete simulata nella punta oraria, indipendentemente dalla loro provenienza e destinazione. I valori sono espressi sia come tempo speso complessivamente da tutti gli utenti (indicato in ore) che come tempo medio speso da parte di ciascun veicolo (indicato in secondi).

Considerati i contenuti degli scenari caricati sul sistema è naturale che, rispetto allo scenario D0R0, il perditempo globale possa anche aumentare con la domanda D1, D2 e D3, aumentando infatti il numero di veicoli caricati sulla rete. Una valutazione comparativa più significativa può essere quindi quella che analizza l'intervallo medio speso per veicolo.

Anche qui si nota il globale apporto neutro, se non positivo, che il modello riscontra negli scenari di progetto, oltre che la condizione di equilibrio, anche in variazione della dimensione della matrice di carico, dove un contenuto aumento del carico indotto dal nuovo complesso non necessariamente comporta un incremento dei tempi, essendo questi più sensibili alle perturbazioni che vi possono essere in una situazione, di elevata intensità del traffico, come quella nel contesto in esame.

Scenario	Mattina	
	Globale (ore)	A veicolo (sec.)
D0R0	126,5	169,0
D1R1	123,3	149,5
Variazione	-2,5%	-11,5%
D1R2	104,3	126,2
Variazione	-17,6%	-25,4%
D2R1	145,7	174,6
Variazione	15,1%	3,3%
D3R1	133,4	158,6
Variazione	5,5%	-6,2%

Tabella 7.17 - Perditempo complessivo dei veicoli che impegnano la rete analizzata negli intervalli orari di punta del periodo di simulazione. Confronto degli scenari di progetto con lo scenario attuale.

8 SINTESI E CONCLUSIONI

Di seguito, in sintesi alcune considerazioni esplicitate nei paragrafi precedenti, ai quali si rimanda per maggiori dettagli.

Lo studio è finalizzato alla valutazione dei temi connessi alla mobilità che accompagna l'attuazione dell'iniziativa urbanistica volta alla realizzazione di un nuovo insediamento commerciale in via Vittorio Veneto in comune di Belluno, costituito da un unico corpo di fabbrica di superficie lorda pari a 2.070 m², di cui 1.450 m² al piano 0 (quota di via Vittorio Veneto), 560 m² al piano -1 (quota di Piazzale della Resistenza) e circa 1.200 m² al piano 1, corrispondente alla copertura resa accessibile, di cui una quota di 600 m² da destinare ad uso pubblico. Il piano seminterrato sarà utilizzato a magazzino/deposito, mentre del piano posto a livello 0, di via Vittorio Veneto, si ipotizza un uso come superficie di vendita al dettaglio stimata in 1.100 m². Sempre al livello di via Vittorio Veneto è presente parte della dotazione di offerta per lo stationamento veicolare, con 48 stalli, tutti a uso pubblico. L'ulteriore offerta di sosta, quantificata in 47 stalli, è collocata ad un livello superiore, in corrispondenza del tetto, di cui 13 ad uso pubblico. L'accessibilità a entrambi gli spazi di sosta avviene esclusivamente da via Vittorio Veneto, così come il loro abbandono richiede di impegnare la rampa direttamente connessa con il Piazzale della Resistenza, posta sul lato nord-est del lotto di proprietà interessato dall'intervento e da qui per raggiungere via Vittorio Veneto tramite via del Plebiscito.

L'iniziativa urbanistica, come detto, riguarda il recupero dell'area ex AGIP con una nuova destinazione urbanistica indirizzata verso l'uso commerciale, ma che, come tale, potrebbe ospitare diverse e molteplici tipologie di vendita che ricadano in tale definizione. Ai fini delle valutazioni che il presente lavoro è chiamato a sviluppare, tra le tante, si intende utilizzare lo scenario che potrebbe essere potenzialmente più gravoso, affinché il lavoro rappresenti quella che potrebbe identificare una condizione limite.

Poste alla base del presente lavoro vi sono alcune indagini indirizzate alla descrizione della situazione di carico dell'area, considerato come l'iniziativa urbanistica insista su uno dei nodi principali della rete viaria della città di Belluno, in un contesto centrale, oggetto di elevata pressione del traffico. La prima ricostruzione del carico gravante sui diversi elementi della rete locale risale al 2021. Il passaggio di analisi afferente alla procedura di VAS ha consigliato di sviluppare un aggiornamento dei dati, azione svolta acquisendo le indagini realizzate nei mesi di maggio, luglio e settembre 2024, nell'ambito degli studi propedeutici all'aggiornamento del PGTU e alla redazione del PUMS del comune di Belluno.

I dati del 2024 hanno consolidato quanto riscontrato nel 2021 in relazione al livello di transiti complessivi bidirezionale nelle 24 ore. Nel tratto sud-ovest di via Vittorio Veneto le due campagne

di indagine sono state sviluppate in entrambi i casi nella stessa sezione stradale, confermando, con la rilevazione di settembre, un ordine di transiti giornalieri di circa 11.000 veicoli, carico analogo alle rilevazioni del venerdì indagato nel luglio 2021 (valore poi utilizzato nelle analisi).

Lungo via Medaglie d'Oro la sezione del PGTU si collocava in prossimità del ponte degli Alpini, mentre nell'indagine precedente era posizionata a est dell'intersezione con via Doglioni. Così i nuovi dati fotografano diverse situazioni del carico, circa 17.300 veicoli giornalieri a maggio, 23.200 veicoli a luglio e 21.400 veicoli a settembre. La rilevazione di luglio 2021 aveva rilevato circa 19.000 veicoli, ma è da considerare come tra le due postazioni incida il ruolo di via Doglioni. Analizzato l'effetto indotto da tale intersezione, tramite una diversa fonte informativa, si è riscontrato come, effettivamente, essa svolga un ruolo di alleggerimento dei flussi su via Medaglie d'Oro nel passaggio dal suo tratto a ovest al tratto a est.

Per quanto attiene, invece, al ramo nord-est di via Vittorio Veneto, i dati acquisiti con le indagini di maggio e luglio 2024 sono tra loro confrontabili (26.300 e 26.800 veicoli), non dissimili dai 26.000 veicoli rilevati nel 2021 con riferimento alla giornata del venerdì. Anche in questo caso le due misurazioni non sono riferite al medesimo tratto stradale e sono state quindi oggetto di correzione nella costruzione della matrice da prendere quale riferimento.

Similari, tra le due campagne di indagine sono anche le percentuali di svolta rilevate sulla rotatoria tra via Medaglie d'Oro e via Vittorio Veneto.

L'aggiornamento informativo del 2024 sostiene quindi le valutazioni già fatte in precedenza, confermando l'adeguatezza dei carichi assunti come base dello scenario viabilistico utilizzato.

Al fine di dare completezza al quadro di analisi e per applicare le adeguate correzioni ai dati, così da renderli coerenti con la tratta a cui ciascuno è assegnato, sono stati raccolti, già nel 2021, ma anche nel 2024 i Floating Car Data distribuiti dal portale TomTom Move, un dato campionario, ma rappresentativo della mobilità generale e costruito sulla base delle informazioni fornite dagli utenti dei sistemi TomTom o degli strumenti ad essi collegati.

Quanto sopra ha permesso di ricostruire una matrice di carico, da utilizzare per la valutazione delle intersezioni coinvolte nello scenario di progetto. L'analisi ha quindi condotto a evidenziare tre situazioni che vincolano la funzionalità del principale nodo osservato e delle strade che vi concorrono:

1. i flussi che investono il ramo nord-est di via Vittorio Veneto, con volumi giornalieri dell'ordine dei 26.000 veicoli al giorno e punte orarie dell'ordine di 900-1000 veicoli per direzione;
2. il deflusso rallentato sempre lungo il ramo nord-est di via Vittorio Veneto, più marcato che altrove;

3. le saltuarie limitazioni determinate dalla manovra di svolta a sinistra verso via del Plebiscito da parte di chi esce dalla rotatoria, con conseguenti locali accodamenti che possono spingersi fino alla rotatoria stessa.

Nella stima del carico indotto dal nuovo insediamento sono state seguite due strade, la prima per via empirica sulla base dei valori di attrazione e di generazione parametrati alla superficie del servizio commerciale che sarà realizzato. Come anticipato, al fine di sviluppare l'analisi con un approccio cautelativo, per tale procedura si è scelto di considerare la presenza di un supermercato, attività che genera maggiori relazioni in arrivo e partenza e quindi più gravosa rispetto ad altre soluzioni che potrebbero trovare collocazione nel sito. La stima basata su elementi parametrici ha dato come risultato una dimensione del carico indotto (generati + attratti) pari a 101 veicoli nell'ora di punta della sera.

Un secondo metodo per la stima del nuovo carico indotto è stato invece fondato sull'ipotesi di costante saturazione degli spazi di sosta, tale da rappresentare anch'esso una condizione limite degli effetti, procedura che porta a definire una movimentazione totale di 260 veicoli in un'ora (130 in partenza e 130 in arrivo).

Perseguendo l'approccio di valutazione riportato nella Relazione Ambientale della VAS è stato valutato anche il potenziale effetto di una destinazione d'uso diversa da quella commerciale, identificando nello specifico una soluzione di tipo direzionale, alla quale sono stati applicati gli analoghi criteri di stima della movimentazione generata e attratta che, anche in tal caso, potessero disegnare la situazione potenzialmente più gravosa. Le risultanze di questa nuova valutazione hanno fornito risultati analoghi alla precedente per cui, i valori di movimentazione indotta dal nuovo insediamento, come appena sopra descritti, sono stati confermati per la definizione degli scenari progettuali.

Affinché siano correttamente interpretate le risultanze dell'analisi condotta, vale la pena riprendere e sintetizzare le scelte attuate al fine di rappresentare la situazione potenzialmente più critica, applicando nei diversi aspetti del fenomeno analizzato quell'assetto che risultava potenzialmente più gravoso.

1. Tra i diversi usi commerciali insediabili e altri ammessi dal Piano, si è scelto di sviluppare l'analisi valutando gli effetti dell'insediamento di un supermercato, in quanto quello che genera la maggiore movimentazione di ingressi e uscite dell'utenza dal comparto.
2. Tra i criteri di stima dell'utenza attratta e generata, si è scelto di implementare quello che considera una completa saturazione della sosta, con una movimentazione più che doppia rispetto a quella che invece ipotizzerebbe una parametrizzazione su base ITE.

3. Si è ipotizzato che gli stalli a uso pubblico siano utilizzati dall'utenza del polo commerciale in quando ciò genera un indice di rotazione più gravoso.
4. Si considerano come completamente sovrapposte la punta di traffico naturale circolante nel settore e quella di attrazione del polo commerciale, benché realisticamente una parte degli stessi utenti di quest'ultimo possano scegliere di traslare temporalmente il loro spostamento se le condizioni di traffico che verrebbero a trovare fossero valutate non soddisfacenti, come dimostrano alcune delle osservazioni riportate in precedenza e riferite alle dinamiche presso l'insediamento LIDL.
5. Si considera la quasi totalità delle attrazione del nuovo polo commerciale riferita a soggetti diversi da quelli residenti nel quartiere in cui l'insediamento si colloca. Ciò permette di valutare la situazione più pessimistica all'approccio di via del Plebiscito, in quanto non sono considerati altri rami di percorrenza per le provenienze dal Piazzale della Resistenza, su cui si riversano gli utenti in uscita dal nuovo polo.
6. Nella ricostruzione della matrice di carico del settore sono stati utilizzati, al fine di equilibrare ingressi e uscite dallo stesso, valori di caricamento dei nodi anche superiori a quelli effettivamente misurati con le indagini, in compensazione di quello che risultava essere uno squilibrio probabilmente determinato da mobilità interna al comparto e di breve percorrenza.
7. Come in parte già attuate nelle precedenti verifiche e ribadito nel documento di osservazioni redatto dalla Commissione Regionale VAS, l'analisi ha considerato scenari con incremento globale fino al 20%, applicato al solo carico generato e attratto dal nuovo polo.

L'approccio pessimistico, e pertanto cautelativo, dato dalla somma dei punti da 1 a 6 comporta una considerazione su come una composizione di condizioni tutte valutate nella situazione più gravosa sia da un lato poco probabile, ma, allo stesso tempo, offra ampi livelli di sicurezza all'analisi, tali da poter configurare uno scenario progettuale rilevabile non in una situazione comune, ma in poche e specifiche altre situazioni (quali ad esempio i periodi legati alle spese natalizie).

L'ulteriore incremento fino al 20%, la cui valutazione è richiesta dalla Commissione VAS può rappresentare un aggiunto eccesso di prudenza che, però, difficilmente potrà trovare riscontro nella realtà

Le modalità con cui sono state applicate alla matrice di carico le generazioni e le attrazioni indotte dal nuovo polo, richiede un ulteriore passaggio esplicativo su chi possano essere gli utenti che determinano tale mobilità indotta. Il presupposto fondante dell'analisi degli effetti del nuovo

insediamento osserva come lungo via Vittorio Veneto sia presente una discreta densità di servizi simili a quello qui oggetto di valutazione. Ciò comporta una realistica possibilità di considerare il polo che qui si ipotizza non tanto come un attrattore di nuova utenza, quanto come un ulteriore polo di redistribuzione delle destinazioni di chi già vede nel settore est di Belluno la zona in cui disporre dei servizi alla vendita.

Non è remota infatti l'ipotesi che chi proviene dal quartiere a ovest dello stadio e dal ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto possa vedere una comodità nel nuovo servizio, non sentendo più la necessità di spingersi oltre a nord-est per impegnare il tratto viario già più gravato, tratto che ne trarrebbe quindi giovamento.

Dal punto di vista dell'infrastruttura viaria parte delle valutazioni sono stata indirizzate a verificare se vi fossero soluzioni migliorative dell'assetto dell'intersezione, portando però a considerare la rotatoria, così come già oggi configurata, ciò che meglio rispetta gli equilibri di carico del sistema. Gli interventi sulla rete principale, benché comprendano l'integrale rifacimento della rotatoria, affrontano tre situazioni particolari.

- Un piccolo intervento di svasatura dell'aiuola sul ramo nord-est di via Vittorio Veneto, mirato a favorire una possibilità di uscita a due verso Ponte nelle Alpi con spazi che facilitino una manovra di passaggio a mezzo singolo da realizzarsi all'esterno dell'anello rotatorio.
- La proposta di introduzione di una corsia dedicata alla svolta a sinistra da parte di chi, in uscita dalla rotatoria, voglia impegnare via del Plebiscito 1866.
- Un incremento di capacità dell'approccio da via del Plebiscito 1866, per chi si immette in via Vittorio Veneto, ottenuto con il raddoppio della corsia in attestamento allo stop, offrendo quindi percorsi separati, seppur per un tratto molto contenuto, a chi svolta rispettivamente a destra e a sinistra.

Agli interventi indirizzati a servire la mobilità veicolare si accompagna anche un intervento di rafforzamento dei percorsi ciclo-pedonali, compatibile con gli spazi a disposizione e attuato attraverso l'adeguamento del marciapiede oggi presente per portarlo ad una dimensione di 3,00 m e dargli una funzione di servizio ciclo-pedonale.

Lo scenario di massimo carico veicolare stimato per l'assetto di progetto, nello scenario base D1R1, va a identificare una dimensione complessivo della matrice oraria di punta serale pari a circa 2.990 spostamenti, contro i 2.690 assegnati alla situazione odierna, con un incremento del 11,4%. Un aumento non dovuto al solo intervento in area ex AGIP, il cui effetto incrementale si limiterebbe a circa il 6,5%, ma anche alla sovrapposizione tra l'iniziativa qui proposta e un ulteriore intervento potenzialmente realizzabile poco a nord-est, presso l'area ex Faena. Azione attuata per

dare completezza allo studio, in quanto sollecitata dalla Commissione VAS nelle sue note. I già citati scenari che al precedente applicano incrementi fino al 20%, sono finalizzati alla valutazione di sensibilità, secondo indicazioni della commissione VAS.

L’approccio alle verifiche empiriche e modellistiche si caratterizza per assumere la staticità della domanda, una condizione di cui è bene mantenere la consapevolezza anche alla luce di quanto già riportato al punto n. 4 dell’elenco espresso in precedenza e relativo alle condizioni pessimistiche assunte dall’analisi. La staticità della domanda comporta come essa non si riduca in termini quantitativi in relazione al livello di servizio che la rete e le intersezioni andranno a fornire, non considera quindi che taluni utenti della strada, non trovando condizioni ritenute vantaggiose, possano cambiare tempi e modi del loro spostamento. Una situazione che invece è realistica sul tratto di strada in questione, dato l’elevato carico che da tempo la contraddistingue e alla luce dell’adeguamento dei percorsi scelti da molti utenti, anche nel recente periodo in cui un tratto della stessa via Vittorio Veneto è stato chiuso al traffico per realizzare interventi di consolidamento di un ponte.

Le verifiche sono state condotte utilizzando come primo passaggio metodi analitici ed empirici per la stima della capacità residua della rotatoria. La fase di verifica ha dato esiti positivi con l’utilizzo del metodo del CETUR e di BOVY, i più adeguati a descrivere i comportamenti nelle rotatorie urbane, pur se identificando ridotti margini residui di capacità e un cambio peggiorativo di categoria del livello di servizio dell’intersezione. La valutazione della rotatoria mostra infatti una capacità residua sui rami di via Vittorio Veneto Nord e di via Medaglie d’Oro, capace di sopportare ulteriori incrementi del traffico limitati a poco più del 10% dell’intera matrice (non della sola componente indotta dal nuovo polo). Da qui anche l’annotazione alla lettura dei risultati in regime di staticità della domanda.

I metodi empirici per la valutazione delle rotatorie non permettono di considerare, per loro natura, eventuali vincoli presenti sulle uscite dei vari rami, quali la già descritta limitazione, riscontrata nel ramo nord di via Vittorio Veneto e generata dall’interferenza che si realizza tra il flusso veicolare e le relazioni trasversali (manovre di svolta o attraversamenti pedonali), con conseguenti effetti sulla capacità della strada sul ramo in uscita.

L’intersezione tra via Vittorio Veneto e via del Plebiscito, configurata con immissione a T della seconda nella prima, è stata invece valutata in primis con il metodo HCM. Alla luce del maggior carico assegnato su via del Plebiscito, questa immissione svolge quasi un ruolo di “rubinetto regolatore” di ciò che va a caricare la rotatoria, una condizione che la valutazione separata delle due intersezioni non permette di cogliere e che risulta più evidente dall’applicazione del modello dinamico. Il sensibile incremento di capacità che deriva dal raddoppio delle corsie alla testata di via del Plebiscito va a beneficio sia di chi svolgerà a destra, quindi verso la rotatoria, che di chi si

indirizzerà in direzione opposta. Una condizione che porta a riequilibrare l'effetto, che altrimenti si realizzerebbe, con la presenza del nuovo comparto, la cui viabilità di uscita è caricata integralmente verso il Piazzale della Resistenza.

L'analisi tramite simulazione dinamica integra una visione complessiva delle performance del sistema. Il confronto tra i diversi scenari porta a confermare alcune delle considerazioni poste alla base dell'analisi, cioè la compensazione che si può realizzare tra l'impatto delle relazioni riferibili al nuovo polo commerciale e i benefici che possono attivarsi con l'attrazione che esso può realizzare, intercettando spostamenti che oggi già impegnano il tratto nord di via Vittorio Veneto per indirizzarsi verso le attività analoghe che vi si collocano. Altrettanto efficace è la corsia dedicata alla svolta a sinistra verso via del Plebiscito, la quale potenzia la capacità dell'uscita dalla rotatoria in direzione sud-est, riducendo i fenomeni di rigurgito delle code fino all'interno dell'anello, con conseguente impossibilità di immissione e relative accodamenti agli approcci.

Grazie alla ridefinizione dell'attestamento su via del Plebiscito 1866, con un raddoppio della corsia di immissione su via Vittorio Veneto, si realizza un parziale contenimento degli effetti derivanti dall'incremento del carico all'approccio, conseguenza dell'apporto in uscita dal nuovo polo commerciale, nella configurazione assunta come più onerosa. Essendo l'effetto di compensazione solo parziale l'approccio sarà comunque sottoposto a un incremento dei tempi di attesa per l'immissione, con una probabile riduzione del livello di servizio, confermando la tendenza già espressa dalle verifiche con metodo empirico.

Le simulazioni permettono di identificare un beneficio diretto a via del Plebiscito, nel caso di apposizione di un obbligo di svolta a destra nell'immissione in via Vittorio Veneto, una condizione che tuttavia va valutata con attenzione, sia per gli effetti negativi che potrebbero ricadere su altri rami, sia per la difficoltà di interpretare alcuni effetti di tale scenario, inattesi, verso chi percorre in direzione nord il ramo nord-est di via Vittorio Veneto.

Globalmente il modello di simulazione dinamica conferma, come già facevano i metodi empirici, la capacità del sistema di assorbire le modifiche alla struttura delle relazioni indotte dal nuovo comparto (così come dall'ulteriore all'area ex Faena). Le limitazioni proprie dei metodi empirici, sia in termini di visione ottimistica che pessimistica, sono compensate dalla visione complessiva offerta dalla microsimulazione che non considera i nodi e i singoli approcci nella loro condizione locale, ma li integra a livello di sistema.

Particolare significato può assumere l'informazione scaturita dal modello, nella comparazione tra gli scenari D2R1 e D3R1, dove condizioni peggiorative su alcuni aspetti non si riscontrano con il secondo, la cui matrice di carico è più elevata, seppur di poco, rispetto alla prima. Ciò mostra come un contenuto aumento del carico applicato alla matrice delle relazioni veicolari non

necessariamente comporta un incremento delle code o dei tempi, essendo invece questi più sensibili alle perturbazioni che si possono realizzare, pur a parità di carico orario complessivo, a fronte di una diversa sequenza di concentrazione temporale dei flussi, testata dal modello come conseguenza di un caricamento casuale e stocastico. Ciò tanto più in una situazione di elevata intensità del traffico, come quella già presente nel contesto in esame.

In sintesi le iniziative sul sistema viario che accompagnano i contenuti urbanistici del Piano appaiono come contenitive degli effetti avversi che il nuovo carico previsto sui nodi potrebbe realizzare, tanto più ribadendo come il livello di domanda utilizzato nelle analisi sia frutto di una somma di visioni pessimistiche, appositamente attuate per configurare l’ipotesi potenzialmente più critica, anche se non più probabile.

Le criticità di via Vittorio Veneto, già oggi presenti, conseguono alla molteplicità di funzioni che la via assume, come asse primario di servizio alla mobilità interna, asservita alle funzioni locali, dei residenti o di coloro che accedono ai servizi che si collocano lungo la strada, ma anche come tratta urbana della SS 50 e quindi a servizio delle relazioni di più ampia percorrenza, di attraversamento dell’intero polo urbano di Belluno.

Tra gli obiettivi generali della pianificazione, con particolare riferimento alla gestione della mobilità, affrontata ora con la stesura del PUMS della città di Belluno, dovrebbero quindi inserirsi quelle azioni che siano volte a limitare, se non annullare, la presenza dei flussi di traffico realmente impropri, cioè quelli che impegnano la viabilità nell’attraversamento del polo urbano, senza effettive relazioni con esso. Il quadro descritto nel presente documento verrebbe completamente e positivamente ribaltato nel momento in cui prendessero corpo alcune di quelle iniziative, già oggetto di dibattito, volte a mantenere lungo percorrenze più periferiche i flussi di attraversamento dell’ambito centrale, senza attinenza diretta con le funzioni che l’ambito urbano esprime e che ne sono sua parte integrante: residenze, servizi, commercio. La riduzione del traffico improprio determinerebbe incrementi di capacità a completo beneficio delle relazioni locali e delle funzioni, esistenti e nuove, che si collocano lungo la via.

Lo studio, inoltre, non considera quelle soluzioni, non ancora note, che il PGTU (nel breve periodo) e il PUMS (in un orizzonte più ampio), una volta attuati, andranno ad implementare per favorire le scelte modali connesse con modalità di spostamento più sostenibile, specialmente per le relazioni interne alla città e di breve percorrenza, volte a ridurre l’uso dell’autovettura e incrementare i livelli di servizio della rete e, con essi, la qualità nella fruizione degli spazi urbani. Tali interventi potranno far apparire inaccettabili alcune delle definizioni pessimistiche che, cautelativamente, sono state qui assunte.

9 APPENDICE A – RAPPRESENTAZIONE DI DETTAGLIO DEI DATI DI TRAFFICO 2021

Nelle schede seguenti sono riportati con maggior dettaglio i dati acquisiti su ciascuna delle direzioni indagate. I grafici rappresentano:

- I flussi orari per giorno della settimana. La parte superiore del grafico rappresenta i flussi in transito sulla corsia di destra della strada, mentre la parte inferiore del grafico quelli in transito sulla corsia sinistra. La definizione di destra e sinistra è realizzata in base alla direzione della progressiva chilometrica crescente per le strade statali e regionali e in relazione ad un orientamento locale per le strade comunali. Nel dettaglio le direzioni considerate corrispondono a quanto riportato in Tabella 9.1;
- La composizione media dei flussi per classe veicolare e per giorno della settimana, considerando tre categorie veicolari, le autovetture, i commerciali leggeri (indicativamente tra i 5 e i 7 metri di lunghezza) e i commerciali pesanti (superiori a 7 metri di lunghezza);
- La composizione media dei flussi per classe veicolare e per fascia oraria, rappresentata nelle stesse tre categorie indicate in precedenza;
- La distribuzione delle velocità di transito per fascia oraria;
- La rappresentazione grafica delle percentuali cumulative di utenti che transitano al di sotto di una determinata velocità. La direttiva del Ministero dei Trasporti del 27/04/2006 (seconda direttiva) identifica nell'85° percentile di distribuzione delle velocità il limite massimo di velocità, in quanto l'esperienza ha dimostrato che questa è la percentuale dei buoni conducenti che mantengono una velocità ragionevole, adatta al tipo di strada verificata e alle condizioni medie del traffico che la percorrono e del controllo che viene attuato. Il grafico rappresenta il totale dei transiti e non la sola quota che si muove in modo non condizionato da altri veicoli, quota che quindi è da utilizzare nella definizione dell'85° percentile.

Sezione	Strada	Direzione SX (parte superiore del grafico)	Direzione DX (parte inferiore del grafico)
S01	SS50 Via Medaglie D'Oro	Ponte Nelle Alpi	Belluno Ospedale
S02	Via Vittorio Veneto	Baldenich	Ponte Nelle Alpi
S03	Via Plebiscito	Stadio	Via Vittorio Veneto
S04	SS 50 Via Vittorio Veneto	Ponte Nelle Alpi	Belluno Ospedale

Tabella 9.1 - Direzione dei flussi considerati per ciascuna delle direzioni di indagine.

9.1 Sezione S01 - Posta su via Medaglie d'Oro



Figura 9.1 - Rappresentazione della sezione di misura S01 con localizzazione dell'apparecchiatura S01a (a sx) e S01b (a dx).

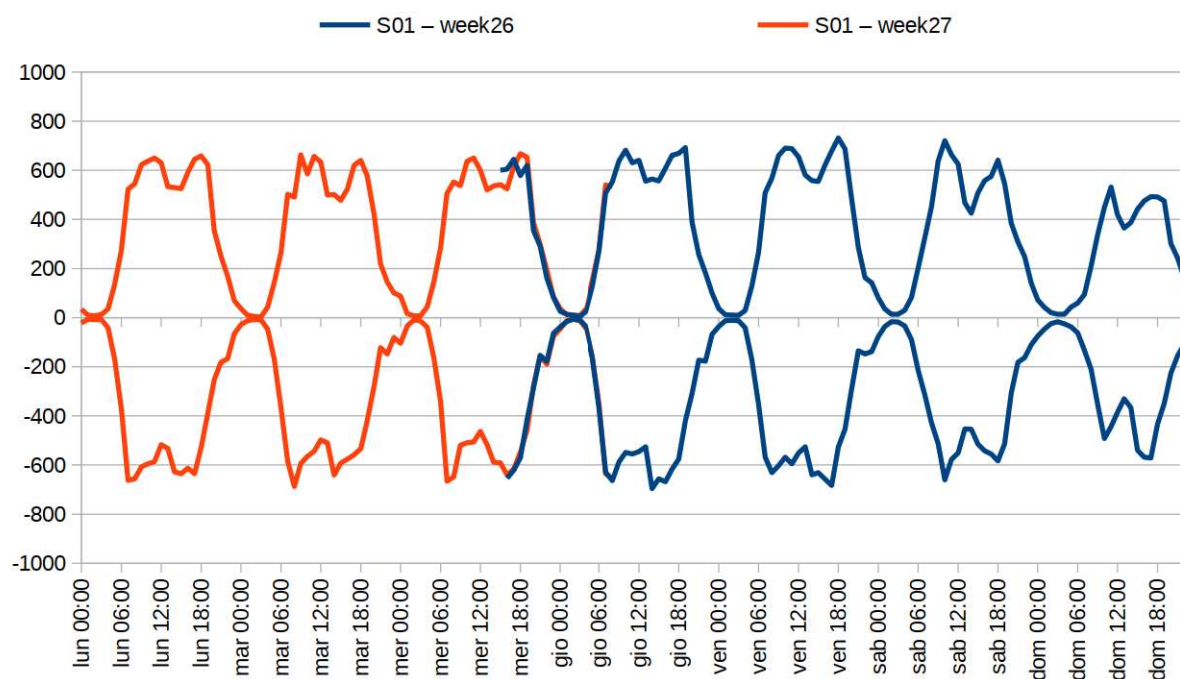


Figura 9.2 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.

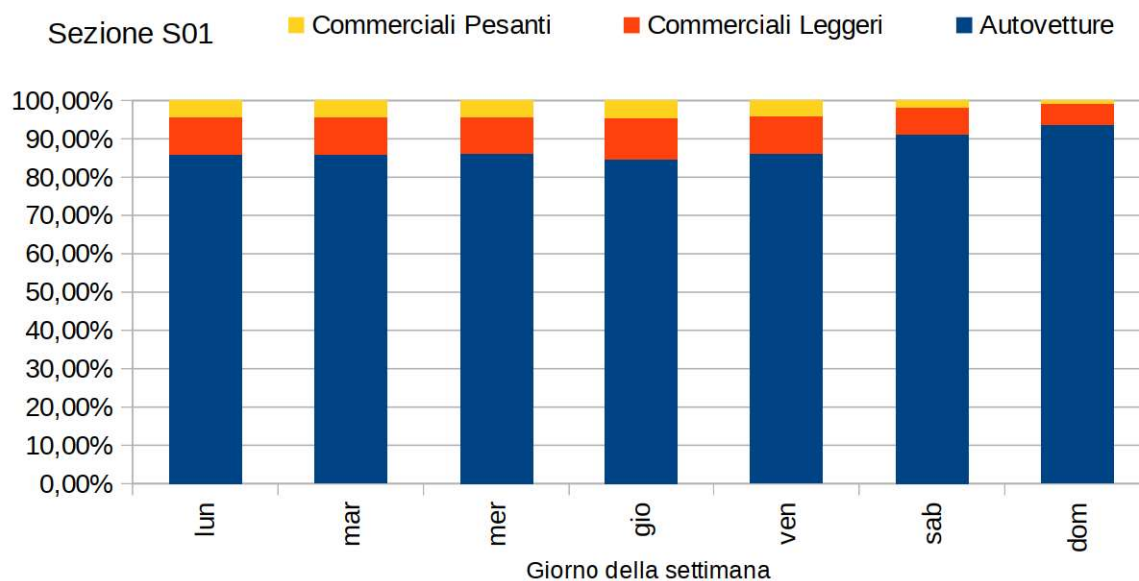


Figura 9.3 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli e per giorno della settimana.

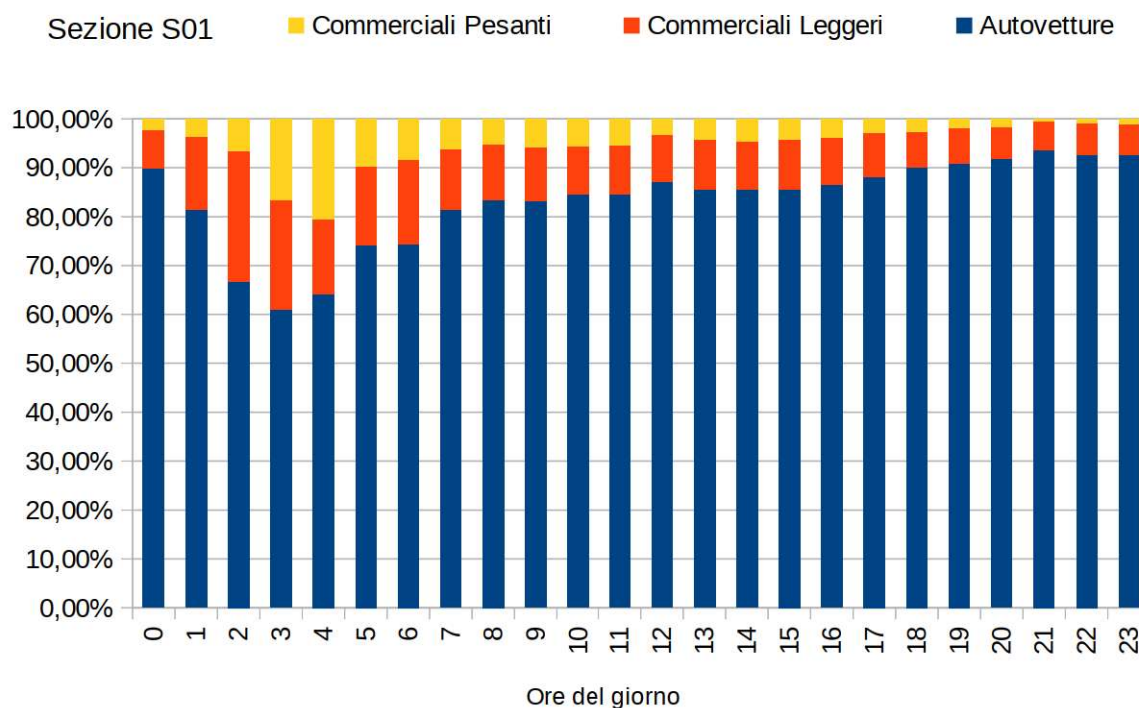


Figura 9.4 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli per ora del giorno feriale.

Sezione S01

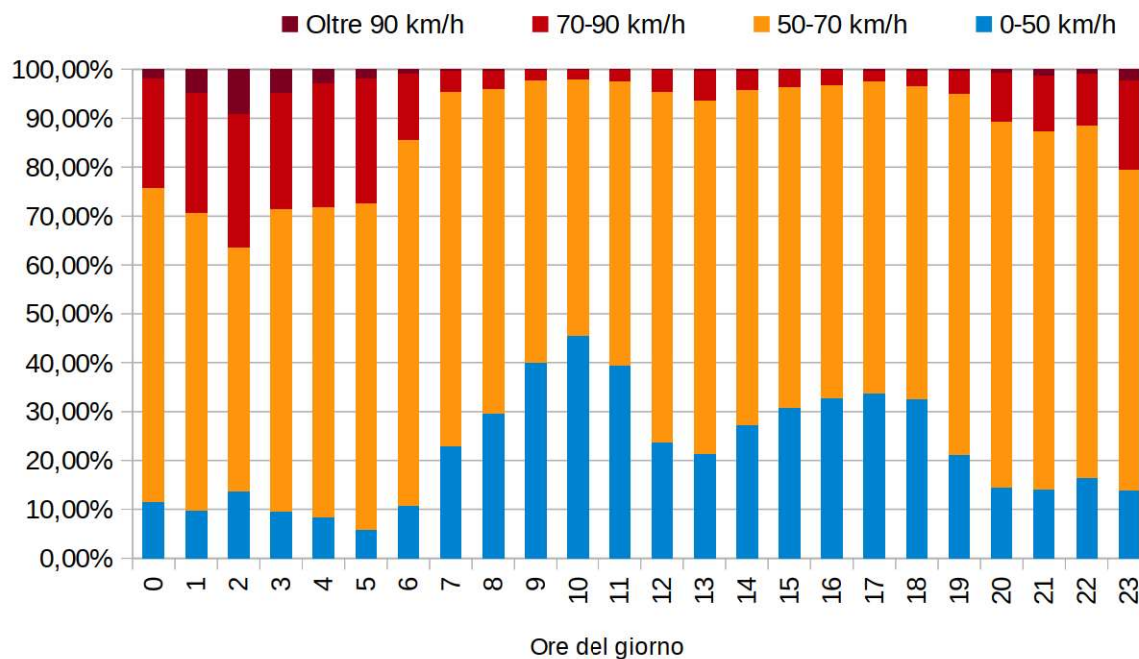


Figura 9.5 - Composizione veicolare media delle velocità dei veicoli per ora del giorno.

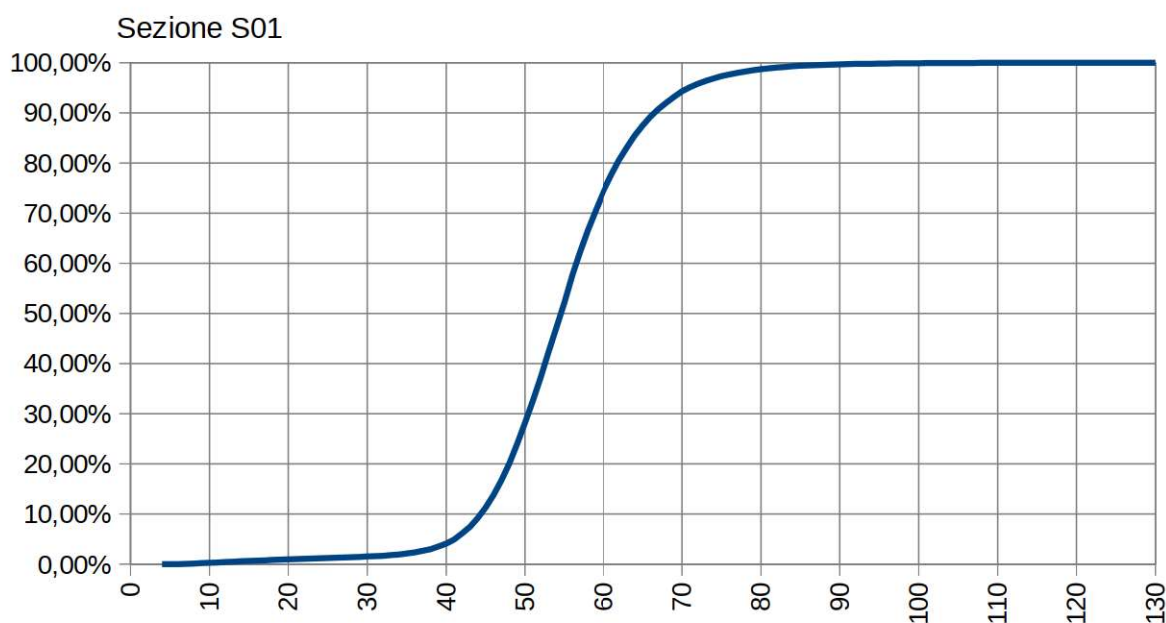


Figura 9.6 - Grafico cumulativo delle velocità.

9.2 Sezione S02 - Ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto



Figura 9.7 - Rappresentazione della sezione di misura S02 con localizzazione dell'apparecchiatura S02a (a sx) e S02b (a dx).

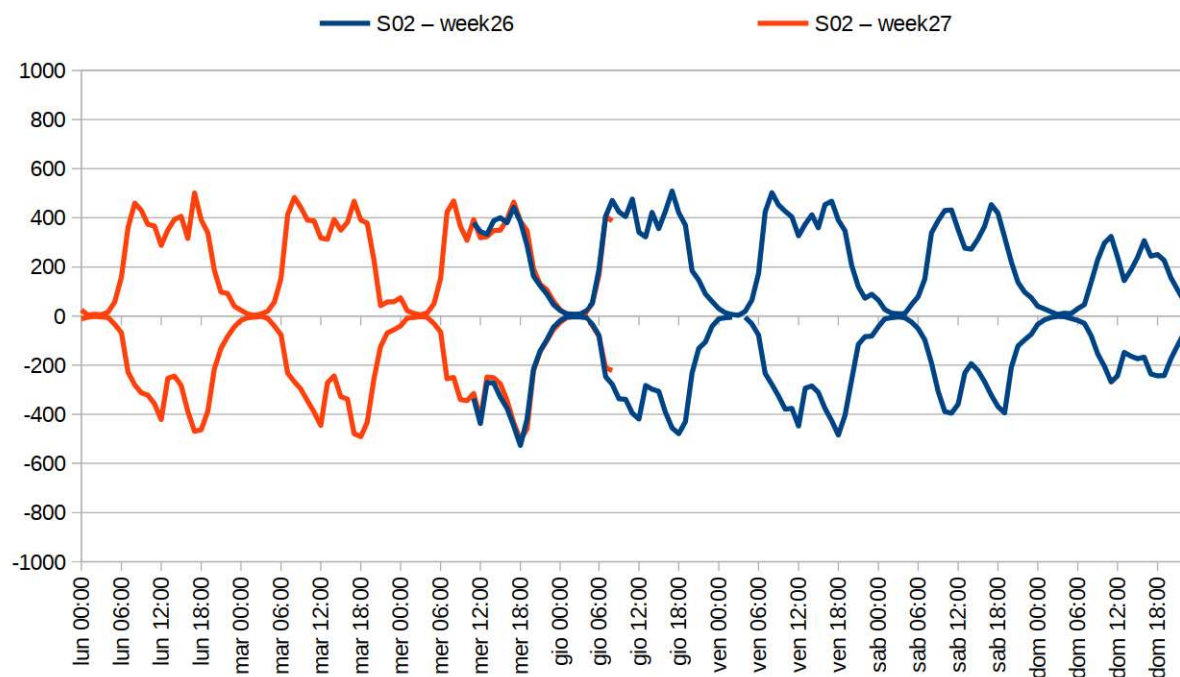


Figura 9.8 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.

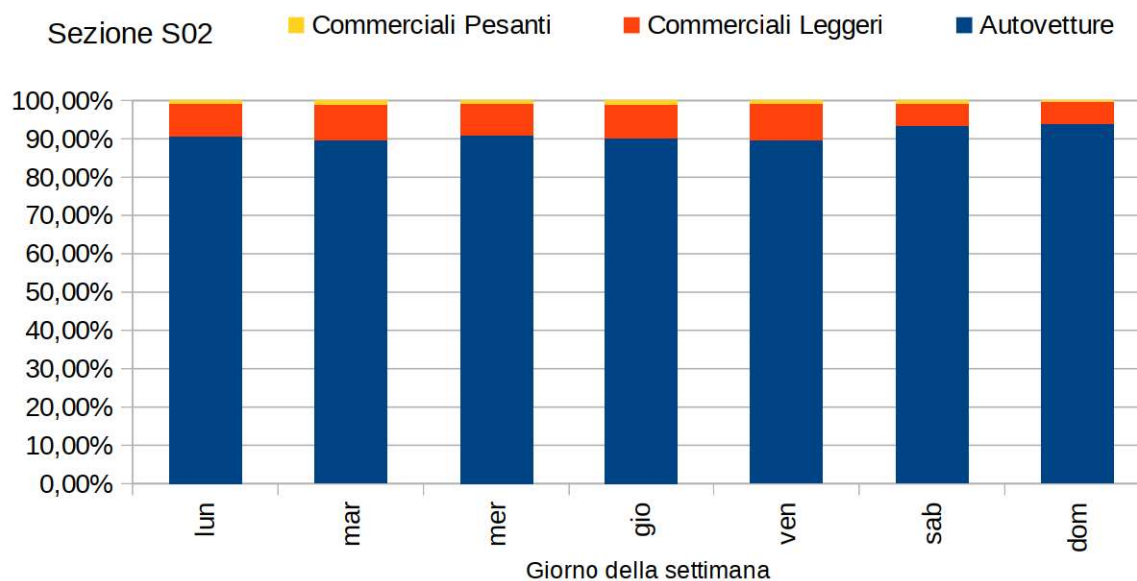


Figura 9.9 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli e per giorno della settimana.

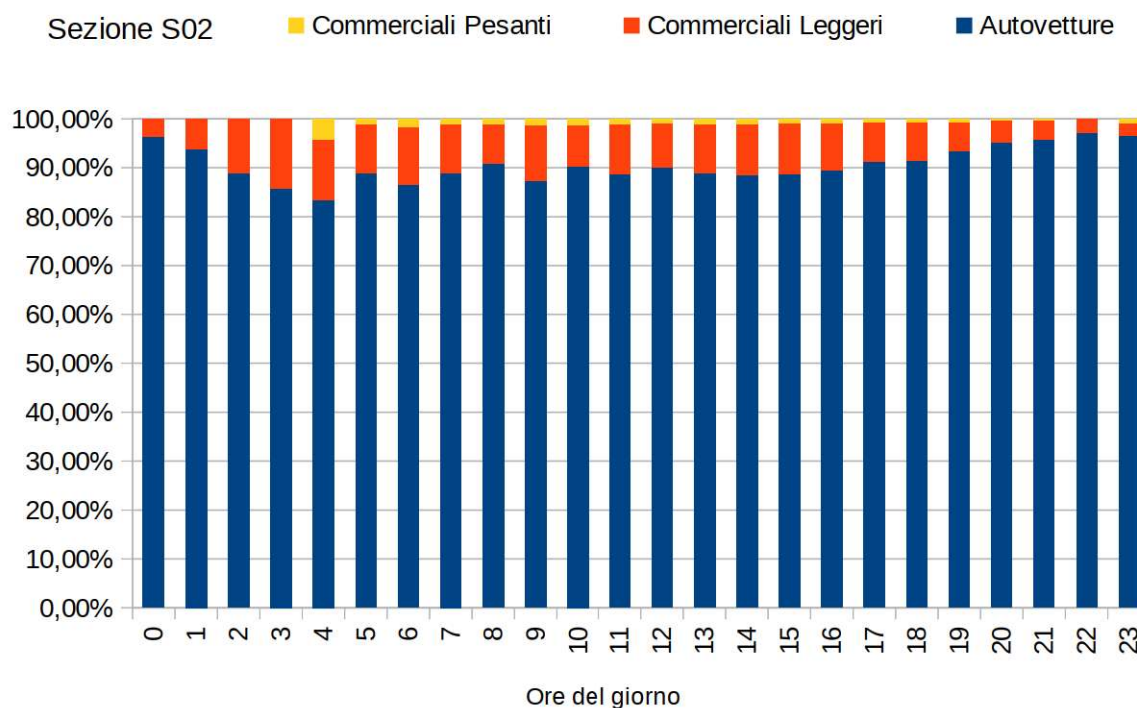


Figura 9.10 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli per ora del giorno feriale.

Sezione S02

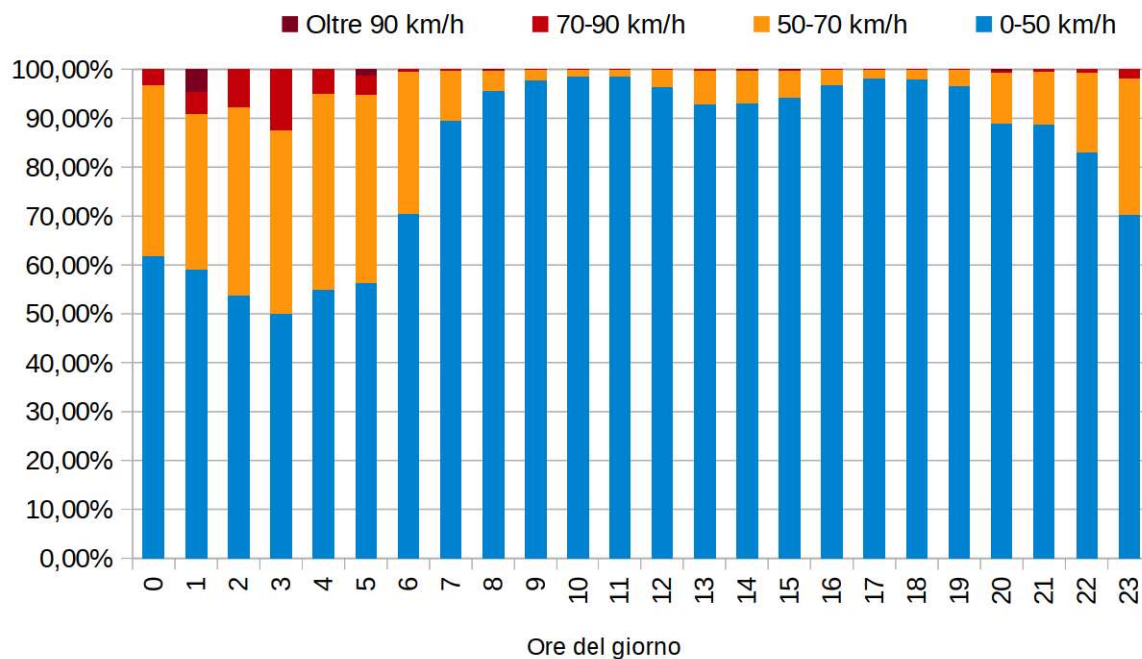


Figura 9.11 - Composizione veicolare media delle velocità dei veicoli per ora del giorno.

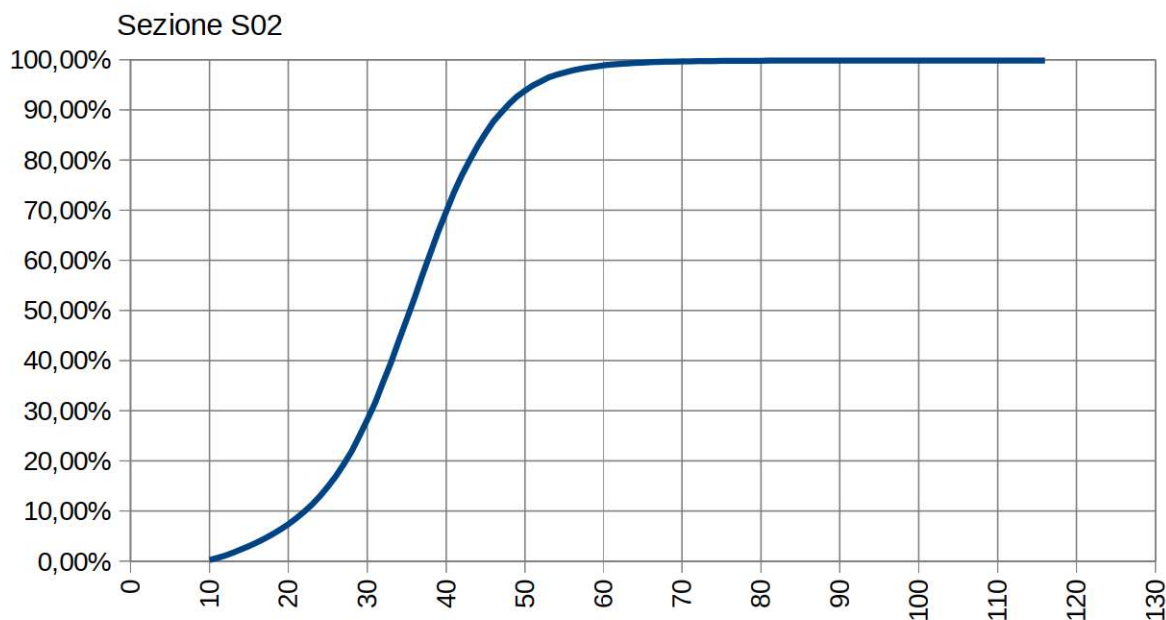


Figura 9.12 - Grafico cumulativo delle velocità.

9.3 Sezione S03 - Via del Plebiscito 1866



Figura 9.13 - Rappresentazione della sezione di misura S03 con localizzazione dell'apparecchiatura.

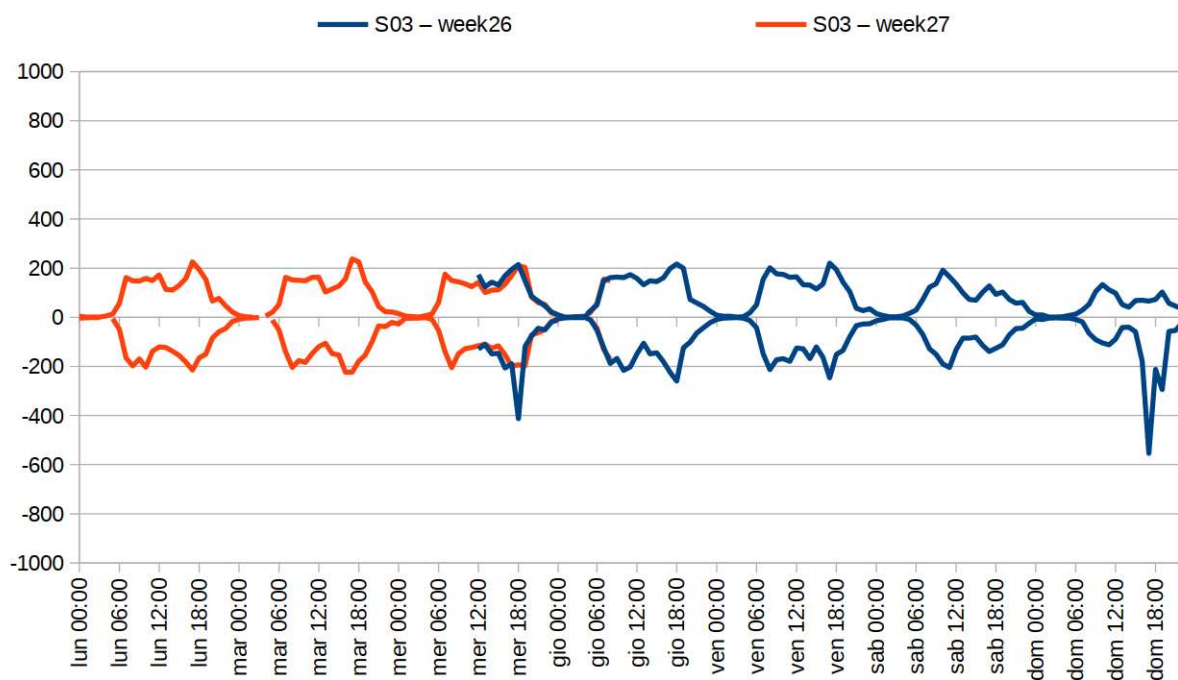


Figura 9.14 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.

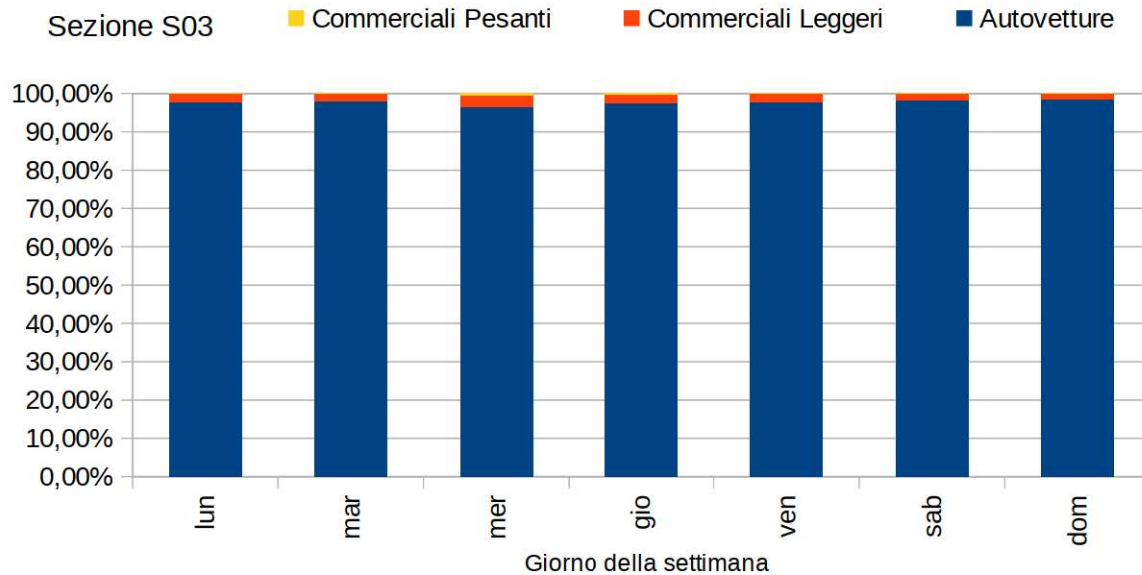


Figura 9.15 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli e per giorno della settimana.

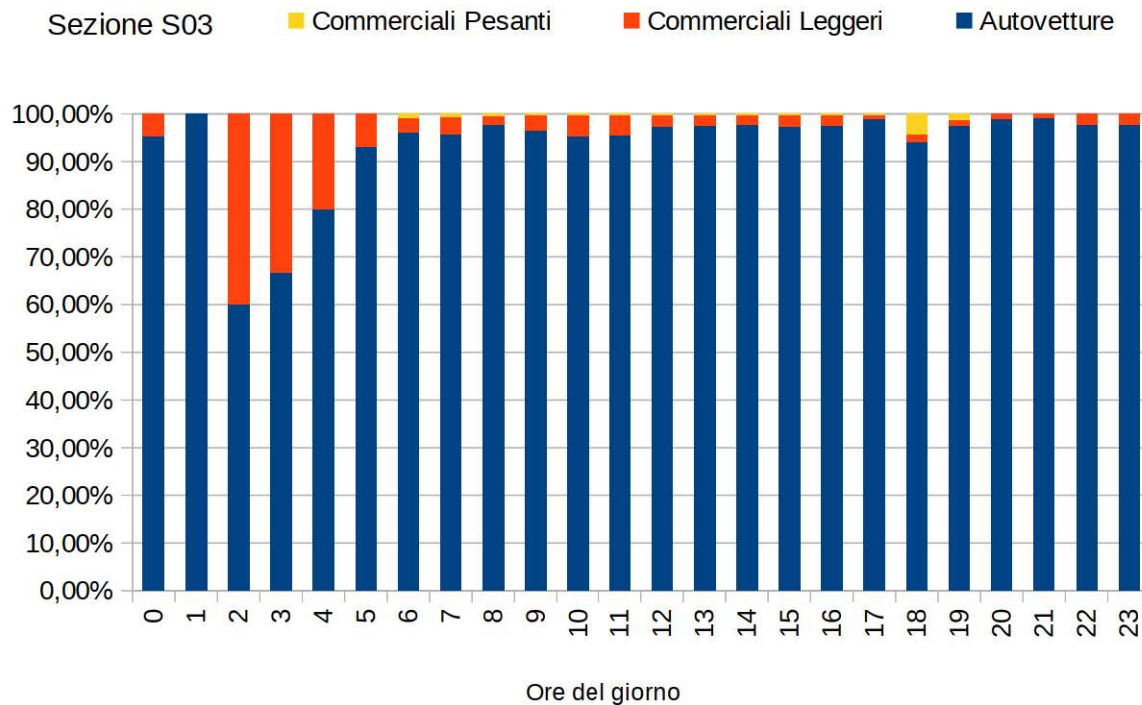


Figura 9.16 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli per ora del giorno feriale.

Sezione S03

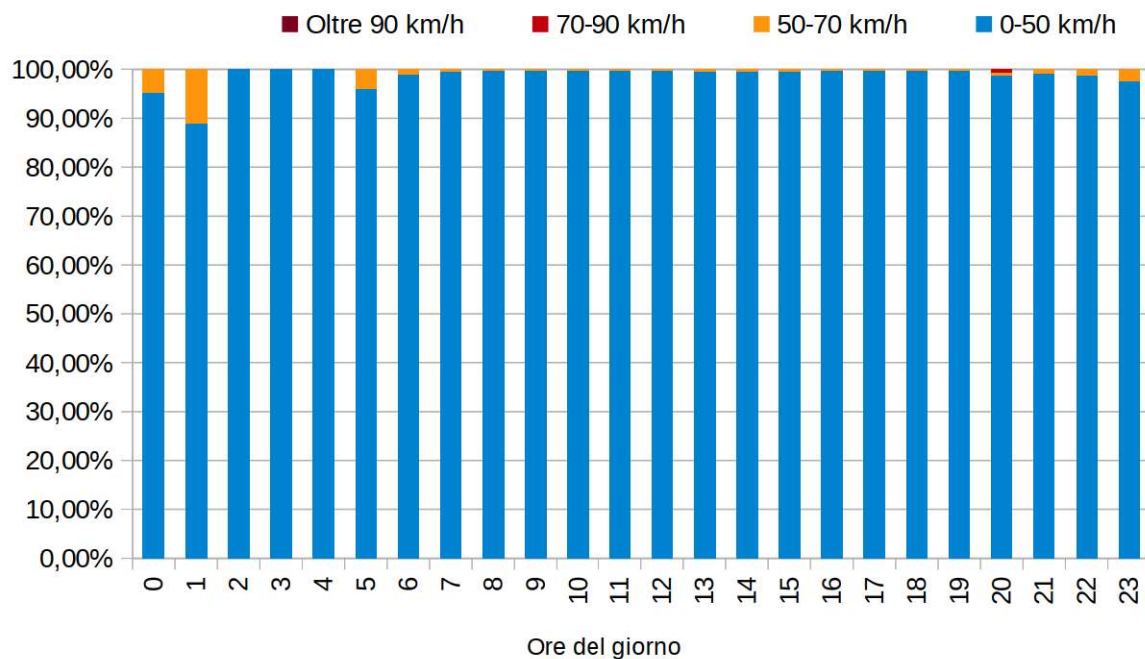


Figura 9.17 - Composizione veicolare media delle velocità dei veicoli per ora del giorno.

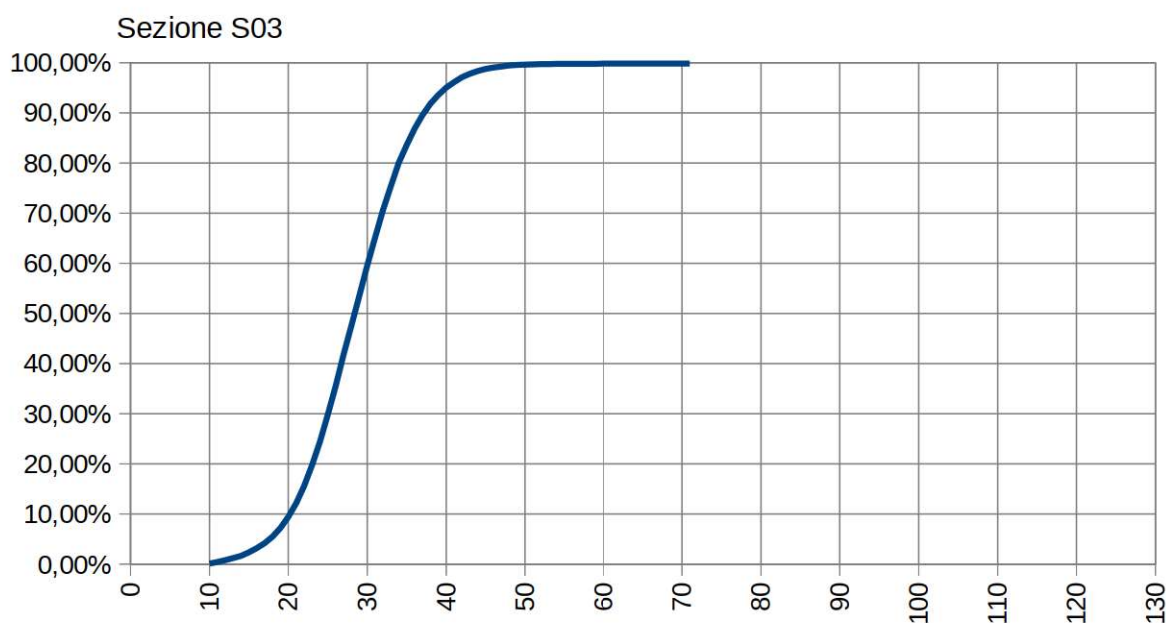


Figura 9.18 - Grafico cumulativo delle velocità.

9.4 Sezione S04 – Ramo nord-est di via Vittorio Veneto



Figura 9.19 - Rappresentazione della sezione di misura S04 con localizzazione dell'apparecchiatura S04a (a sx) e S04b (a dx).

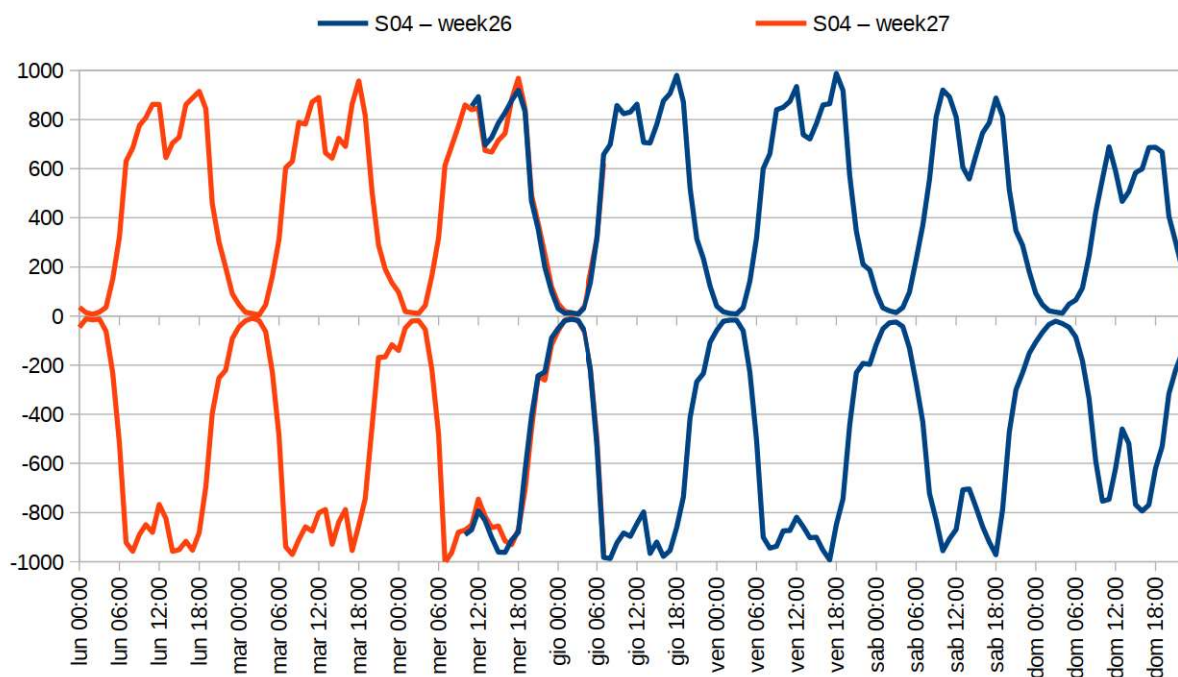


Figura 9.20 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.

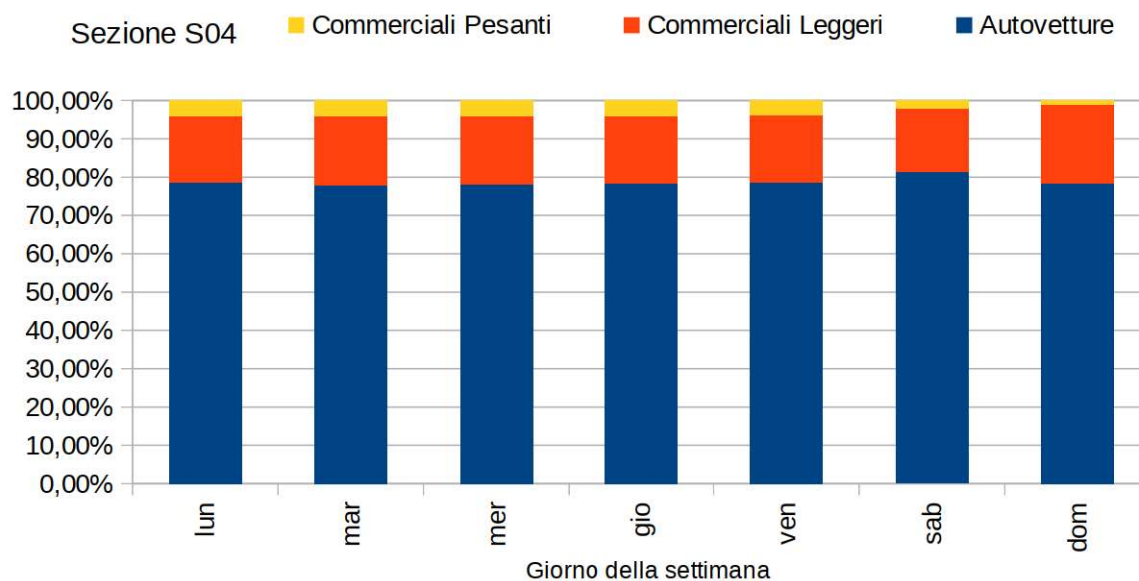


Figura 9.21 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli e per giorno della settimana.

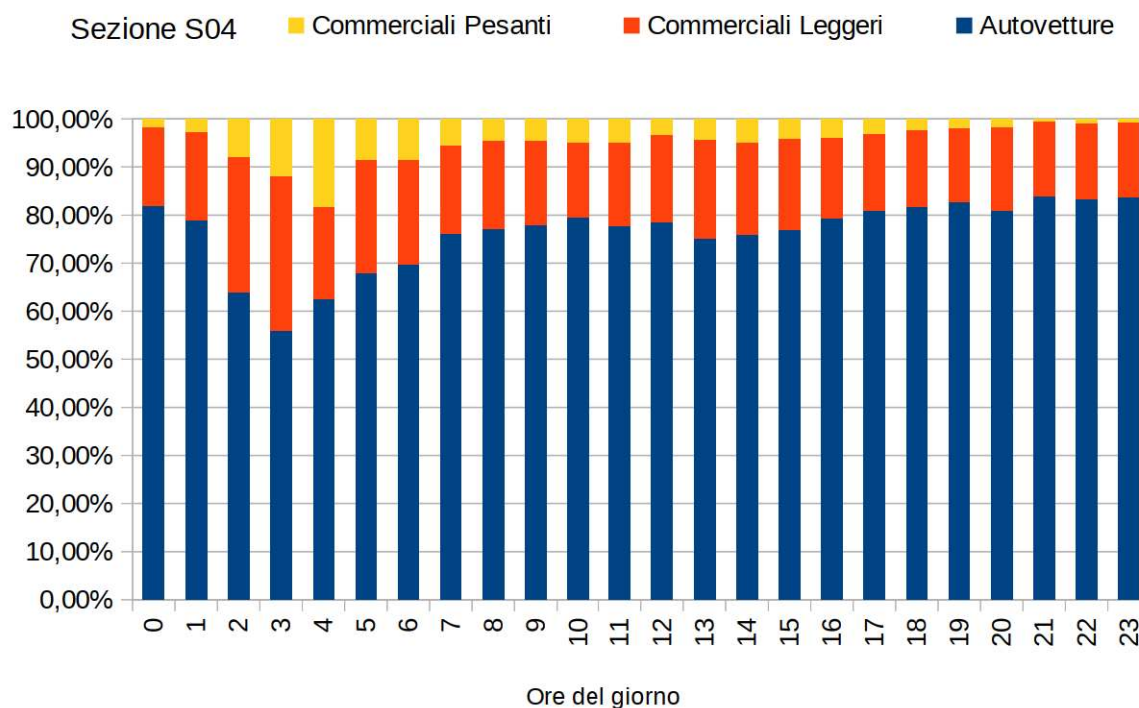


Figura 9.22 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli per ora del giorno feriale.

Sezione S04

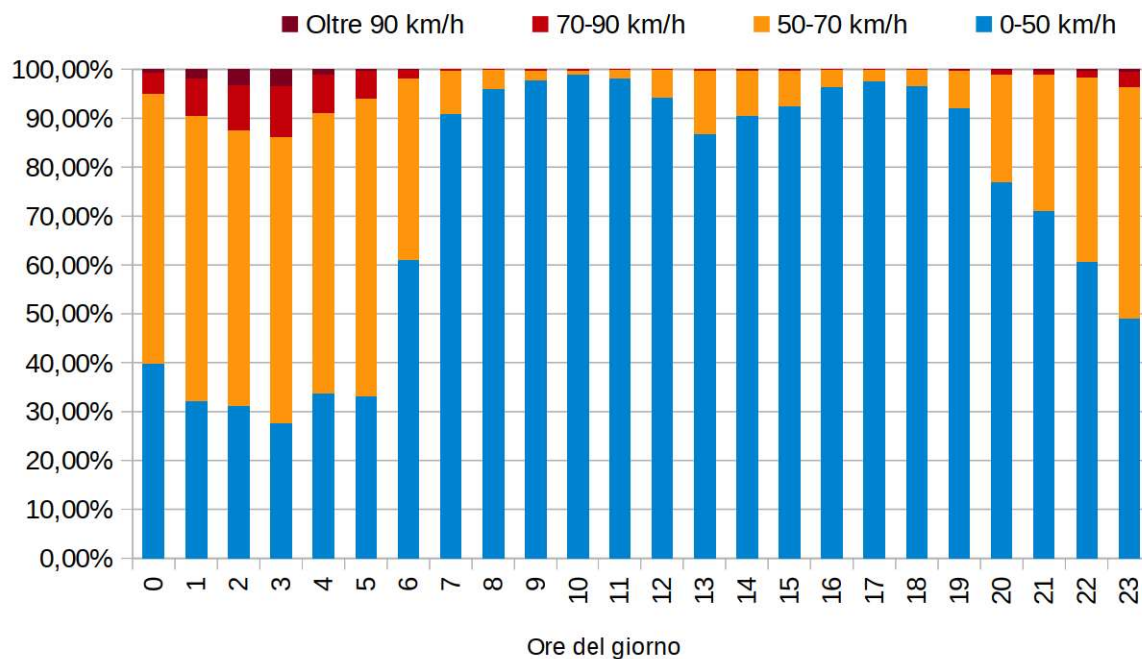


Figura 9.23 - Composizione veicolare media delle velocità dei veicoli per ora del giorno.

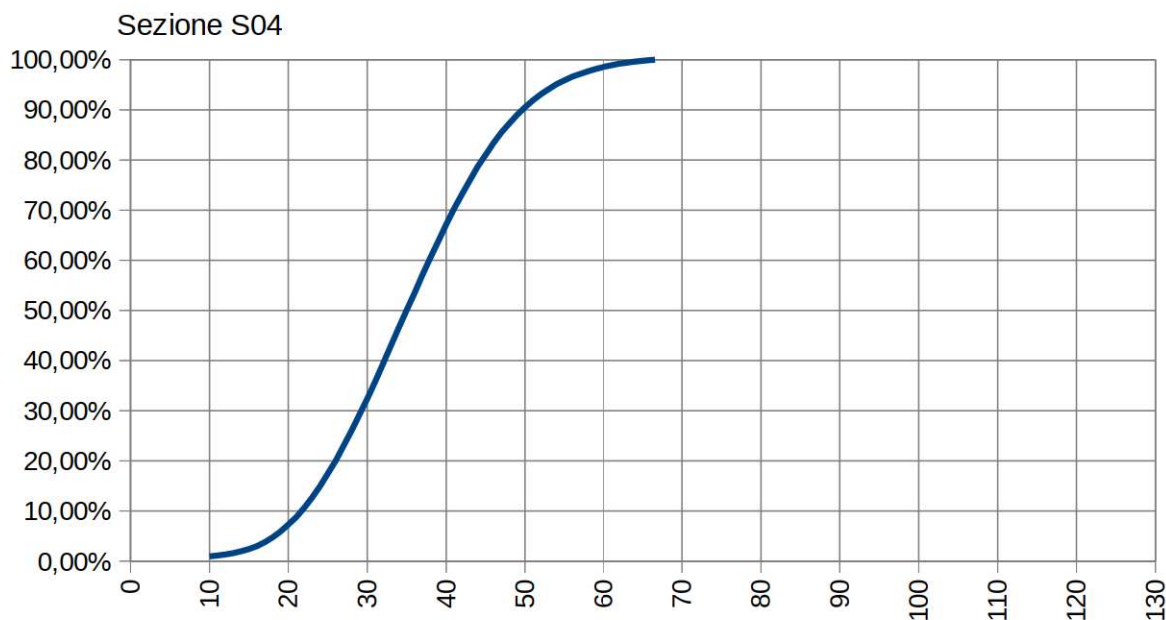


Figura 9.24 - Grafico cumulativo delle velocità.

10 APPENDICE B – FLUSSI DI TRAFFICO 2021 AGGREGATI AI 15 MINUTI

10.1 Sezione S01 di via Medaglie d'Oro (SS 50)

Dati relativi alle giornate di venerdì 02 luglio 2021 e sabato 03 luglio 2020.

Sezione	Intervallo	ven 02/07/2021			sab 03/07/2021		
		DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)
S01	0.00-0.15	8	10	73	13	16	98
S01	0.15-0.30	14	10	64	11	18	86
S01	0.30-0.45	6	7	49	6	10	70
S01	0.45-1.00	9	9	39	10	14	58
S01	1.00-1.15	2	7	24	6	11	38
S01	1.15-1.30	6	3	21	6	7	27
S01	1.30-1.45	1	2	16	2	2	20
S01	1.45-2.00	3	0	21	3	1	24
S01	2.00-2.15	4	2	22	3	3	27
S01	2.15-2.30	3	1	21	4	2	27
S01	2.30-2.45	3	5	21	3	5	28
S01	2.45-3.00	1	3	15	1	6	22
S01	3.00-3.15	1	4	21	1	5	24
S01	3.15-3.30	2	2	32	3	4	41
S01	3.30-3.45	2	0	40	1	1	46
S01	3.45-4.00	4	6	57	3	6	74
S01	4.00-4.15	9	7	70	10	13	94
S01	4.15-4.30	4	8	106	5	7	130
S01	4.30-4.45	4	15	173	5	25	213
S01	4.45-5.00	12	11	240	14	15	289
S01	5.00-5.15	33	19	301	33	26	371
S01	5.15-5.30	40	39	338	42	53	431
S01	5.30-5.45	29	57	390	35	71	499
S01	5.45-6.00	27	57	484	32	79	623
S01	6.00-6.15	34	55	618	47	72	822
S01	6.15-6.30	63	68	806	69	94	1044
S01	6.30-6.45	81	99	942	84	146	1269
S01	6.45-7.00	88	130	1027	118	192	1405
S01	7.00-7.15	132	145	1077	116	225	1500
S01	7.15-7.30	112	155	1067	149	239	1513
S01	7.30-7.45	136	129	1074	167	199	1524
S01	7.45-8.00	129	139	1133	168	237	1562
S01	8.00-8.15	122	145	1198	127	227	1606
S01	8.15-8.30	130	144	1251	155	244	1684

Sezione	Intervallo	ven 02/07/2021			sab 03/07/2021		
		DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)
S01	8.30-8.45	156	168	1266	171	233	1714
S01	8.45-9.00	159	174	1260	208	241	1756
S01	9.00-9.15	154	166	1263	190	242	1777
S01	9.15-9.30	162	127	1251	204	225	1767
S01	9.30-9.45	165	153	1299	217	229	1774
S01	9.45-10.00	179	157	1296	229	241	1774
S01	10.00-10.15	173	135	1258	195	227	1724
S01	10.15-10.30	185	152	1275	227	209	1746
S01	10.30-10.45	174	141	1243	223	223	1744
S01	10.45-11.00	158	140	1232	205	215	1712
S01	11.00-11.15	157	168	1283	212	232	1747
S01	11.15-11.30	169	136	1243	220	214	1737
S01	11.30-11.45	175	129	1258	206	208	1767
S01	11.45-12.00	187	162	1262	236	219	1806
S01	12.00-12.15	144	141	1205	216	218	1753
S01	12.15-12.30	167	153	1204	246	218	1720
S01	12.30-12.45	174	134	1170	249	204	1655
S01	12.45-13.00	169	123	1130	223	179	1573
S01	13.00-13.15	157	127	1107	205	196	1596
S01	13.15-13.30	163	123	1093	204	195	1566
S01	13.30-13.45	137	131	1109	154	217	1597
S01	13.45-14.00	124	145	1146	175	250	1626
S01	14.00-14.15	123	147	1198	166	205	1624
S01	14.15-14.30	145	157	1193	193	237	1650
S01	14.30-14.45	133	172	1179	176	224	1613
S01	14.45-15.00	157	164	1181	186	237	1648
S01	15.00-15.15	121	144	1185	172	225	1683
S01	15.15-15.30	128	160	1237	176	217	1725
S01	15.30-15.45	151	156	1262	224	211	1784
S01	15.45-16.00	154	171	1267	210	248	1812
S01	16.00-16.15	153	164	1278	196	243	1813
S01	16.15-16.30	147	166	1284	219	233	1859
S01	16.30-16.45	160	152	1326	222	241	1861
S01	16.45-17.00	161	175	1361	223	236	1842
S01	17.00-17.15	159	164	1361	219	266	1857
S01	17.15-17.30	178	177	1373	215	239	1837
S01	17.30-17.45	175	172	1333	204	240	1857
S01	17.45-18.00	166	170	1292	226	248	1853
S01	18.00-18.15	178	157	1258	239	226	1836

Sezione	Intervallo	ven 02/07/2021			sab 03/07/2021		
		DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)
S01	18.15-18.30	198	117	1228	256	218	1828
S01	18.30-18.45	182	124	1231	243	197	1840
S01	18.45-19.00	173	129	1194	249	208	1785
S01	19.00-19.15	182	123	1141	255	202	1662
S01	19.15-19.30	184	134	1086	248	238	1516
S01	19.30-19.45	170	99	962	229	156	1304
S01	19.45-20.00	151	98	883	186	148	1162
S01	20.00-20.15	164	86	771	184	127	1018
S01	20.15-20.30	120	74	630	153	121	861
S01	20.30-20.45	116	74	548	133	110	731
S01	20.45-21.00	82	55	446	103	87	623
S01	21.00-21.15	72	37	420	87	67	576
S01	21.15-21.30	73	39	389	83	61	522
S01	21.30-21.45	62	26	371	90	45	510
S01	21.45-22.00	78	33	368	85	58	470
S01	22.00-22.15	47	31	310	54	46	403
S01	22.15-22.30	45	49	320	70	62	428
S01	22.30-22.45	43	42	305	53	42	399
S01	22.45-23.00	27	26	279	33	43	375
S01	23.00-23.15	41	47	280	63	62	385
S01	23.15-23.30	47	32		51	52	
S01	23.30-23.45	25	34		37	34	
S01	23.45-24.00	29	25		37	49	

10.2 Sezione S04 di via Vittorio Veneto, ramo nord-est

Dati relativi alle giornate di venerdì 02 luglio 2021 e sabato 03 luglio 2021.

Sezione	Intervallo	ven 02/07/2021			sab 03/07/2021		
		DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)
S04	0.00-0.15	26	17	156	26	30	208
S04	0.15-0.30	20	21	143	26	32	182
S04	0.30-0.45	12	16	116	16	23	142
S04	0.45-1.00	22	22	103	26	29	120
S04	1.00-1.15	14	16	72	10	20	85
S04	1.15-1.30	11	3	51	9	9	71
S04	1.30-1.45	5	10	41	6	11	60
S04	1.45-2.00	6	7	31	8	12	52
S04	2.00-2.15	4	5	30	9	7	49
S04	2.15-2.30	2	2	27	2	5	42
S04	2.30-2.45	2	3	32	2	7	47
S04	2.45-3.00	6	6	36	8	9	44
S04	3.00-3.15	3	3	32	4	5	38
S04	3.15-3.30	4	5	39	5	7	45
S04	3.30-3.45	4	5	45	2	4	49
S04	3.45-4.00	3	5	54	3	8	64
S04	4.00-4.15	5	8	64	4	12	76
S04	4.15-4.30	6	9	85	7	9	95
S04	4.30-4.45	7	11	112	10	11	133
S04	4.45-5.00	12	6	139	13	10	175
S04	5.00-5.15	20	14	171	20	15	228
S04	5.15-5.30	29	13	206	34	20	292
S04	5.30-5.45	18	27	270	24	39	362
S04	5.45-6.00	15	35	323	19	57	415
S04	6.00-6.15	26	43	416	38	61	503
S04	6.15-6.30	49	57	467	57	67	552
S04	6.30-6.45	58	40	522	64	52	636
S04	6.45-7.00	69	74	588	71	93	708
S04	7.00-7.15	54	66	639	62	86	801
S04	7.15-7.30	89	72	708	105	103	916
S04	7.30-7.45	81	83	746	85	103	987
S04	7.45-8.00	101	93	805	118	139	1140
S04	8.00-8.15	109	80	879	133	130	1278
S04	8.15-8.30	93	106	953	116	163	1391
S04	8.30-8.45	106	117	1072	136	205	1538

Sezione	Intervallo	ven 02/07/2021			sab 03/07/2021		
		DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)
S04	8.45-9.00	143	125	1121	171	224	1626
S04	9.00-9.15	135	128	1150	183	193	1641
S04	9.15-9.30	162	156	1211	196	230	1738
S04	9.30-9.45	156	116	1219	228	201	1793
S04	9.45-10.00	184	113	1309	203	207	1838
S04	10.00-10.15	162	162	1382	231	242	1876
S04	10.15-10.30	171	155	1367	233	248	1848
S04	10.30-10.45	187	175	1337	229	245	1847
S04	10.45-11.00	201	169	1277	227	221	1802
S04	11.00-11.15	154	155	1240	220	225	1799
S04	11.15-11.30	151	145	1221	227	253	1820
S04	11.30-11.45	179	123	1261	212	217	1786
S04	11.45-12.00	179	154	1244	233	212	1767
S04	12.00-12.15	168	122	1176	232	234	1679
S04	12.15-12.30	176	160	1128	212	234	1557
S04	12.30-12.45	156	129	1031	210	200	1458
S04	12.45-13.00	125	140	982	156	201	1363
S04	13.00-13.15	108	134	921	150	194	1313
S04	13.15-13.30	130	109	868	168	179	1233
S04	13.30-13.45	122	114	843	140	175	1182
S04	13.45-14.00	108	96	846	148	159	1196
S04	14.00-14.15	89	100	879	115	149	1262
S04	14.15-14.30	108	106	937	139	157	1369
S04	14.30-14.45	103	136	963	131	198	1410
S04	14.45-15.00	125	112	1001	173	200	1449
S04	15.00-15.15	122	125	1023	168	203	1432
S04	15.15-15.30	113	127	1037	157	180	1450
S04	15.30-15.45	142	135	1062	166	202	1503
S04	15.45-16.00	131	128	1085	163	193	1572
S04	16.00-16.15	121	140	1100	171	218	1602
S04	16.15-16.30	137	128	1105	184	206	1621
S04	16.30-16.45	148	152	1121	199	238	1651
S04	16.45-17.00	152	122	1093	191	195	1654
S04	17.00-17.15	132	134	1130	179	229	1707
S04	17.15-17.30	132	149	1176	177	243	1776
S04	17.30-17.45	145	127	1189	217	223	1824
S04	17.45-18.00	166	145	1224	214	225	1843
S04	18.00-18.15	172	140	1224	220	257	1860
S04	18.15-18.30	167	127	1197	250	218	1812

Sezione	Intervallo	ven 02/07/2021			sab 03/07/2021		
		DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)
S04	18.30-18.45	151	156	1179	201	258	1757
S04	18.45-19.00	151	160	1126	217	239	1696
S04	19.00-19.15	147	138	1060	215	214	1601
S04	19.15-19.30	135	141	990	205	208	1480
S04	19.30-19.45	135	119	907	214	184	1354
S04	19.45-20.00	129	116	811	179	182	1169
S04	20.00-20.15	129	86	690	164	144	987
S04	20.15-20.30	105	88	593	141	146	846
S04	20.30-20.45	91	67	524	115	98	707
S04	20.45-21.00	59	65	490	94	85	660
S04	21.00-21.15	71	47	490	84	83	647
S04	21.15-21.30	80	44	467	88	60	625
S04	21.30-21.45	80	44	473	92	74	612
S04	21.45-22.00	77	47	450	83	83	583
S04	22.00-22.15	45	50	411	75	70	518
S04	22.15-22.30	86	44	379	77	58	473
S04	22.30-22.45	67	34	326	82	55	420
S04	22.45-23.00	50	35	282	53	48	372
S04	23.00-23.15	42	21	250	58	42	331
S04	23.15-23.30	38	39		40	42	
S04	23.30-23.45	28	29		47	42	
S04	23.45-24.00	32	21		35	25	

11 APPENDICE C – DETTAGLI SULLE VELOCITÀ DI PERCORRENZA PER TRATTO

La fonte dei dati è rappresentata dal portale TomTom Move. I dati sono relativi al periodo 20-31 gennaio 2020.

In ciascuna delle immagini presentate alle pagine successive è visibile, nella parte alta la rappresentazione in mappa del tratto stradale di cui si considerano le velocità, tematizzato con i colori delle velocità rilevate nel primo intervallo, quello compreso tra le 7.30 e le 8.00.

Nella parte immediatamente sottostante lo stesso dato è rappresentato in termini di grafico lineare relativo al 50° percentile, in linea più grossa, compresa all'interno della fascia delimitata dai dati riferiti rispettivamente al 15° e al 85° percentile. Ciascun percentile rappresenta la percentuale di veicoli che percorrono la tratta stradale al di sotto della velocità indicata. In tal senso il dato relativo al 15° percentile rappresenta la velocità al di sotto della quale è sottoposto il 15% dei veicoli in transito, valore che rappresenta quindi la situazione più maggior criticità rilevabile all'interno della fascia oraria in cui è rappresentata.

Nella parte inferiore del grafico è rappresentata, con riferimento a singole tratte del percorso considerato, la colorazione delle velocità riferite al 50° percentile per periodi di 30 minuti all'interno delle fasce valutate come di punta.

11.1 Via Medaglie d'oro



Figura 11.1 - Direzione verso est – immissione in rotatoria.



Figura 11.2 - Direzione verso ovest – uscita dalla rotatoria.

11.2 Via Vittorio Veneto – ramo sud-ovest



Figura 11.3 - Direzione verso nord – immissione in rotatoria.

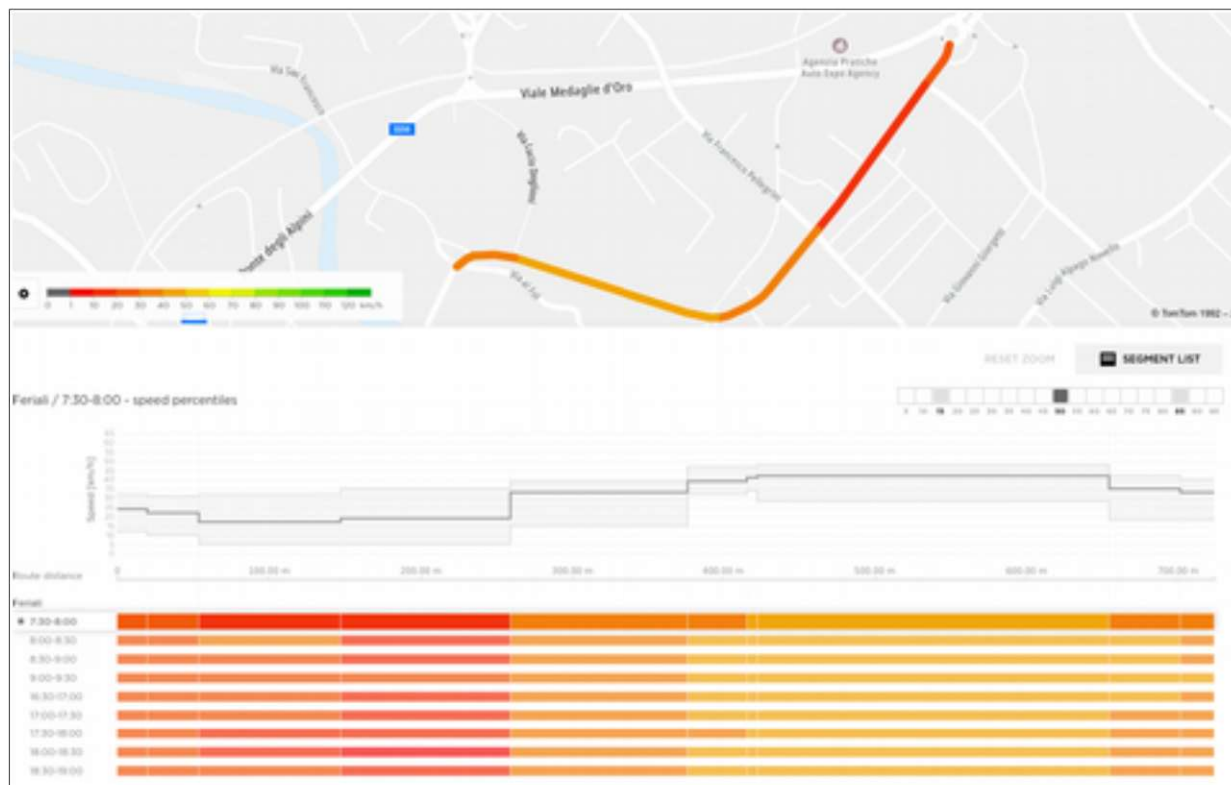


Figura 11.4 - Direzione verso sud – uscita dalla rotatoria.

11.3 Via Vittorio Veneto – ramo nord-est

11.3.1 Carreggiata a doppio senso di marcia

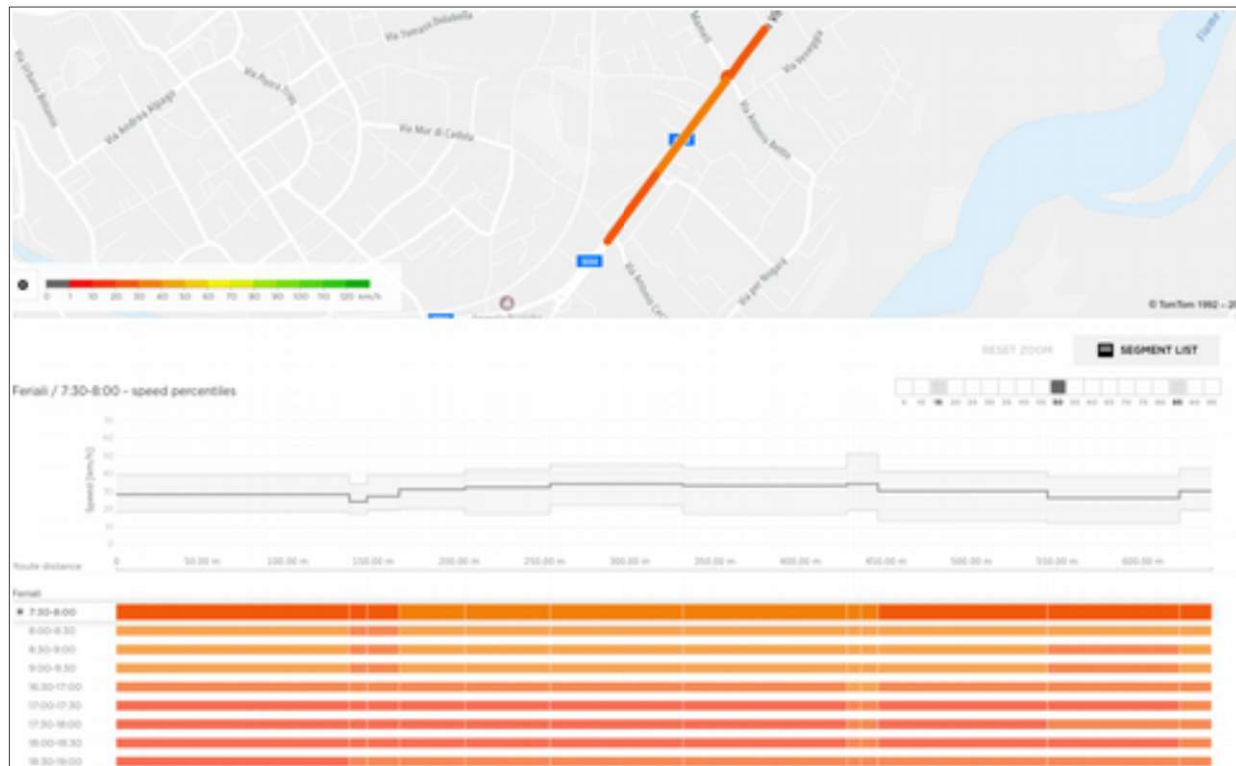


Figura 11.5 - Direzione verso sud – immissione in rotatoria.

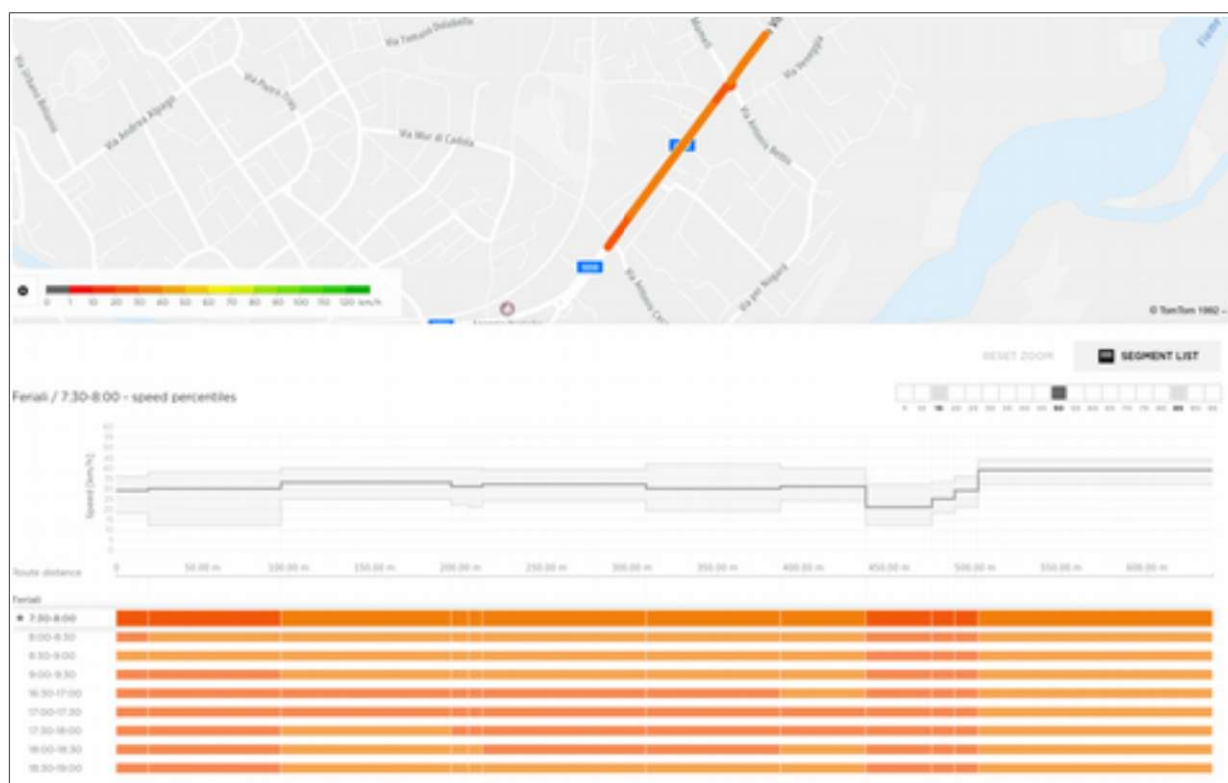


Figura 11.6 - Direzione verso nord – uscita dalla rotatoria.

11.3.2 Particolare delle canalizzazioni

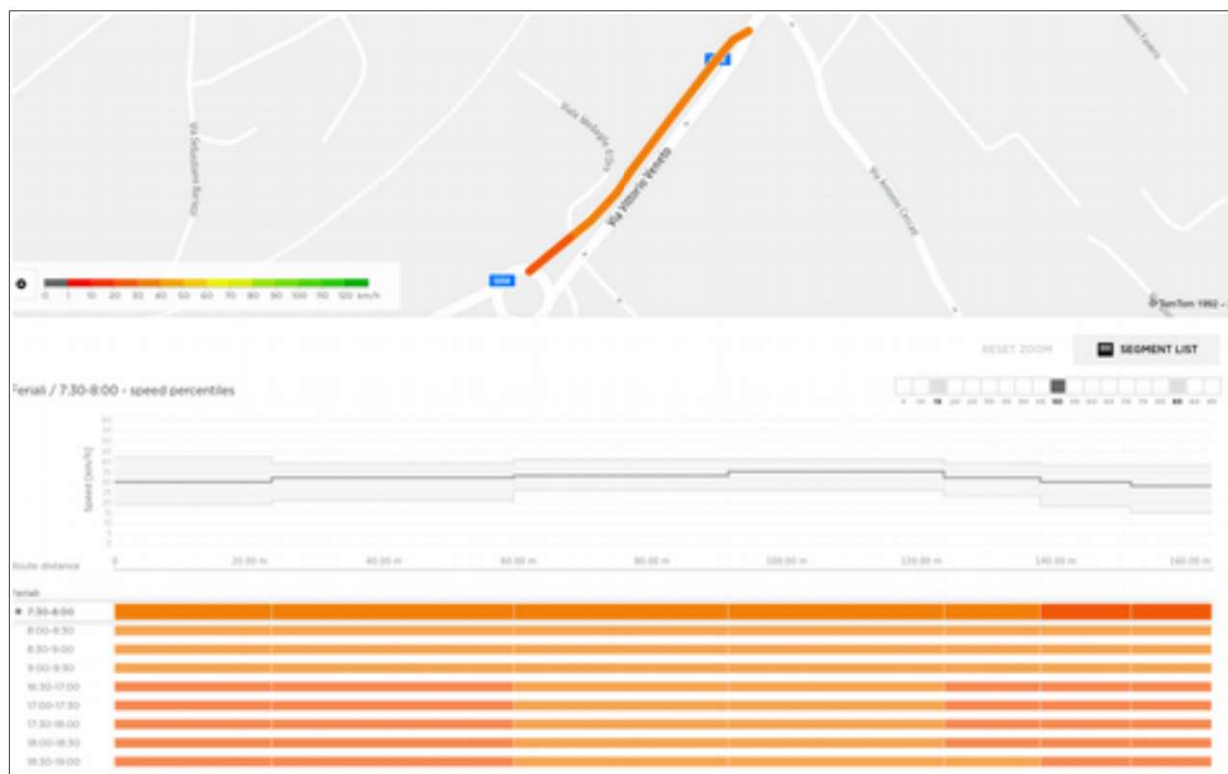


Figura 11.7 - Direzione verso sud – immissione in rotatoria.

