

Codice progetto: 21005PT

Livello/Fase: 01

Elaborato: 21005PT\_01D01xR\_F

**ACIL SRL**

**PIANO DI RECUPERO “VIA VITTORIO VENETO”  
VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULLA VIABILITÀ**

**RELAZIONE TRASPORTISTICA**

*Valutazioni sul traffico e sulle dotazioni per la mobilità*

*revisione F*

*Marzo 2023*



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

*Ingegneria Civile, dei Trasporti e Sistemi Informativi*

sede legale: via XXXI Ottobre, n 23 - 32032 Feltre (BL)  
tel. e fax 0439.190.16.81 - e-mail: info@tpinet.it  
Capitale sociale € 10.000,00 i.v. – C.F. e P.IVA 0108560025



## Indice dei contenuti

<b>1</b>	<b>PREMESSE.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Descrizione generale della rete stradale di riferimento.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>Caratterizzazione dimensionale e funzionale degli elementi stradali considerati nello studio.....</b>	<b>9</b>
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
<b>3</b>	<b>DATI DI TRAFFICO E ATTIVITÀ DI INDAGINE.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>Conteggi automatizzati dei veicoli in transito.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2</b>	<b>Rilevazioni alle intersezioni principali.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>SINTESI DELLE ANALISI SUL TRAFFICO.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>I flussi sulla rete viaria nel rilievo di luglio 2021.....</b>	<b>18</b>
<b>4.2</b>	<b>Il carico all’intersezione.....</b>	<b>25</b>
<b>4.3</b>	<b>Velocità di percorrenza lungo la rete.....</b>	<b>27</b>
<b>4.4</b>	<b>Ricostruzione della domanda attuale.....</b>	<b>30</b>
<b>4.5</b>	<b>Commenti sulla rappresentatività dimensionale dei dati acquisiti.....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>L’INTERVENTO URBANISTICO.....</b>	<b>36</b>
<b>5.1</b>	<b>Descrizione generale.....</b>	<b>36</b>
<b>5.2</b>	<b>Gli interventi su via Vittorio Veneto e sulla rotatoria.....</b>	<b>39</b>
<b>5.3</b>	<b>Stima del nuovo traffico indotto.....</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>CRITERI DI VERIFICA DELLA CAPACITÀ E DEL LIVELLO DI SERVIZIO.....</b>	<b>49</b>
<b>6.1</b>	<b>Metodi per la determinazione dei parametri di servizio della viabilità.....</b>	<b>49</b>
6.1.1	Intersezioni a rotatoria.....	49
6.1.2	Intersezioni a precedenza.....	51
6.1.3	Tempi e code.....	52
<b>7</b>	<b>VERIFICHE FUNZIONALI E NUOVI LIVELLI DI SERVIZIO.....</b>	<b>55</b>
<b>7.1</b>	<b>Gli scenari di riferimento.....</b>	<b>55</b>
<b>7.2</b>	<b>Verifica della rotatoria tra la via Medaglie d’Oro e via Vittorio Veneto.....</b>	<b>57</b>
7.2.1	Scenario di progetto.....	57
7.2.2	Scenario attuale.....	60
<b>7.3</b>	<b>Verifica dell’intersezione tra via Vittorio Veneto e vis del Plebiscito 1866.....</b>	<b>61</b>
<b>8</b>	<b>SINTESI E CONCLUSIONI.....</b>	<b>65</b>
<b>9</b>	<b>APPENDICE A – RAPPRESENTAZIONE DI DETTAGLIO DEI DATI DI TRAFFICO.....</b>	<b>69</b>
<b>9.1</b>	<b>Sezione S01 - Posta su via Medaglie d’Oro.....</b>	<b>70</b>
<b>9.2</b>	<b>Sezione S02 - Ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto.....</b>	<b>73</b>
<b>9.3</b>	<b>Sezione S03 - Via del Plebiscito 1866.....</b>	<b>76</b>
<b>9.4</b>	<b>Sezione S04 – Ramo nord-est di via Vittorio Veneto.....</b>	<b>79</b>

<b>10</b>	<b>APPENDICE B – FLUSSI DI TRAFFICO AGGREGATI AI 15 MINUTI.....</b>	<b>82</b>
10.1	Sezione S01 di via Medaglie d’Oro (SS 50).....	82
10.2	Sezione S04 di via Vittorio Veneto, ramo nord-est.....	85
<b>11</b>	<b>APPENDICE C – DETTAGLI SULLE VELOCITÀ DI PERCORRENZA PER TRATTO.....</b>	<b>88</b>
11.1	Via Medaglie d’oro.....	89
11.2	Via Vittorio Veneto – ramo sud-ovest.....	90
11.3	Via Vittorio Veneto – ramo nord-est.....	91
11.3.1	Carreggiata a doppio senso di marcia.....	91
11.3.2	Particolare delle canalizzazioni.....	92
<b>12</b>	<b>APPENDICE D – OCCUPAZIONE DELLE MANOVRE DEI MEZZI PESANTI IN INGRESSO E USCITA.....</b>	<b>93</b>

## 1 PREMESSE

Lo studio è finalizzato alla valutazione dei temi connessi alla mobilità che accompagna l'attuazione del Piano di Recupero denominato "Via Vittorio Veneto", ubicato tra Via Vittorio Veneto e Piazzale della Resistenza.

Il settore in cui si opera si colloca 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.

Tra le destinazioni d'uso ammesse dal piano, il presente studio valuta gli effetti di un assetto con insediamento di funzioni commerciali, ritenuta l'ipotesi che comporta i maggiori carichi in termini di attrattività di utenti. Eventuali diverse destinazioni d'uso potranno ritenersi quindi contemplate e assolte dalle presenti analisi.

L'ipotesi progettuale, di cui la presente analisi è parte del processo di valutazione, ipotizza un insediamento commerciale in un unico corpo di fabbrica di superficie lorda complessiva pari a 2.070 m<sup>2</sup>, di cui 1.450 m<sup>2</sup> al piano 0 (quota di via Vittorio Veneto), 560 m<sup>2</sup> al piano -1 (quota di Piazzale della Resistenza) e 60 m<sup>2</sup> al piano 1, corrispondente alla copertura resa accessibile. 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 m<sup>2</sup>, 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 del traffico, sviluppate nel periodo estivo, siano accompagnate da parallele valutazioni volte a definire l'effettiva rappresentatività dei dati acquisiti ed eventualmente correggerli ove non ritenuti idonei a soddisfare gli scopi conoscitivi del presente lavoro.



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 a 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 della Strada Statale n. 50. Tale asse permette l'attraversamento dell'intero abitato di Belluno lungo una direttrice da Sud-Ovest a Nord-Est, portando quindi a convergere nell'area, nello specifico nella rotatoria che scambia i flussi tra le vie Vittorio Veneto e Medaglie d'Oro, relazioni di diverso livello.

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 comunque supportata 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 sottoposto 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 rotonda 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 rotonda 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

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.

Di seguito sono forniti maggiori dettagli sulla metodologia delle indagini specifiche qui realizzate e successivamente ne saranno esposti i principali risultati.

I dati acquisiti, considerato anche il particolare periodo di rilevazione, saranno confrontati e valutati alla luce di altre fonti storiche. Ci si riferirà quindi ad alcuni 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.

#### 3.1 Conteggi automatizzati dei veicoli in transito

L'indagine 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 (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.



*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.

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.

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.

### 3.2 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.*

## 4 SINTESI DELLE ANALISI SUL TRAFFICO

### 4.1 I flussi sulla rete viaria nel rilievo di luglio 2021

Le indagini finalizzate alla ricostruzione del contesto del carico veicolare sono state sviluppate sulle tratte stradali e le intersezioni di prossimità all'ambito su cui sarà realizzato 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 via 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;

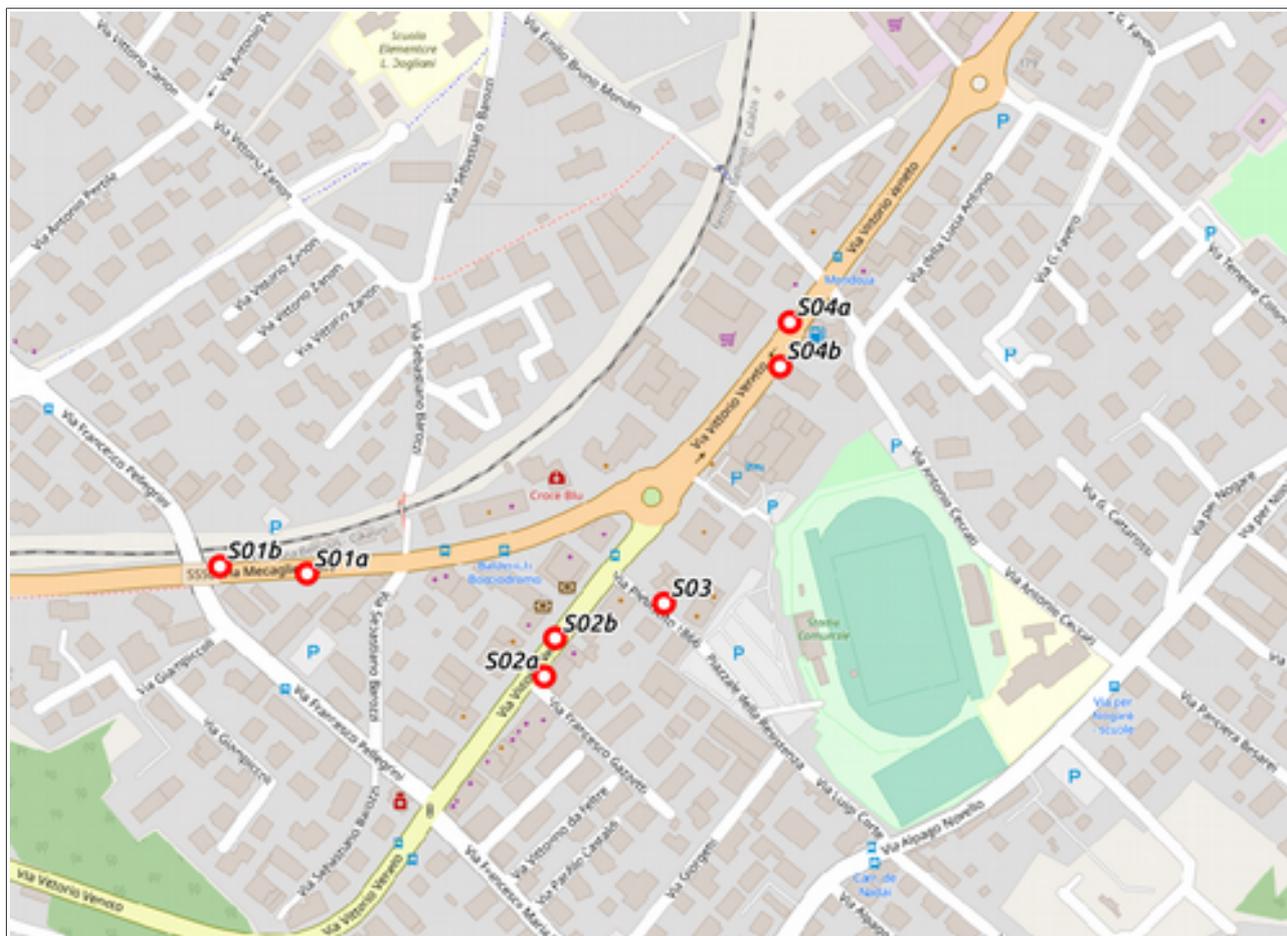
Le rilevazioni si sono protratte dal 30 giugno fino al 08 luglio 2021, indagando le sezioni per più giorni, così da poter descrivere i fenomeni sia nelle giornate feriali che prefestive e festive.

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.

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.

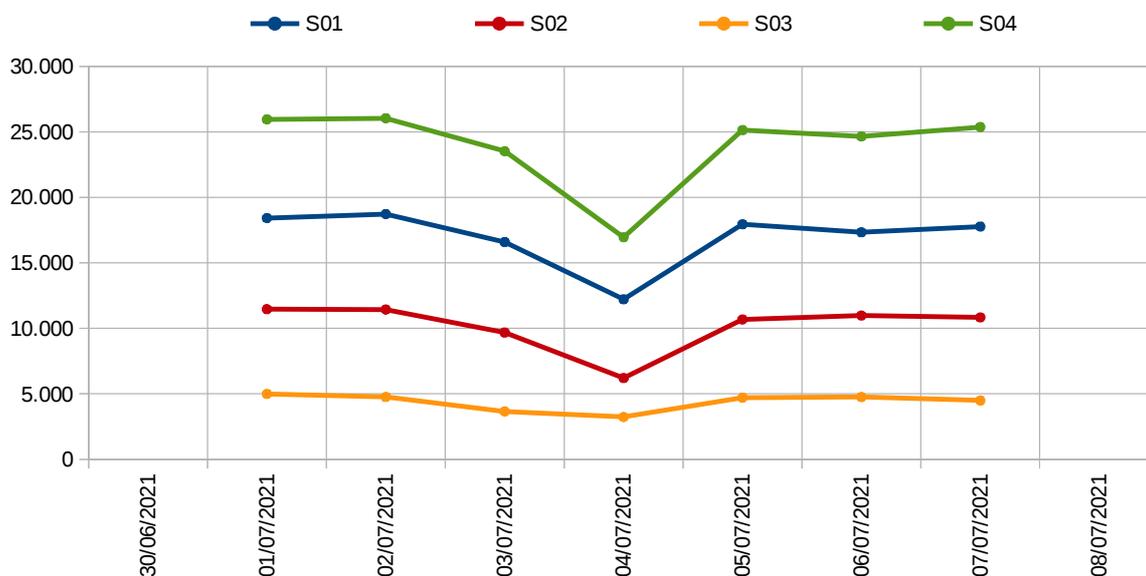


Figura 4.2 - Flussi totali bidirezionali giornalieri registrati per data in ciascuna delle sezioni indagate.

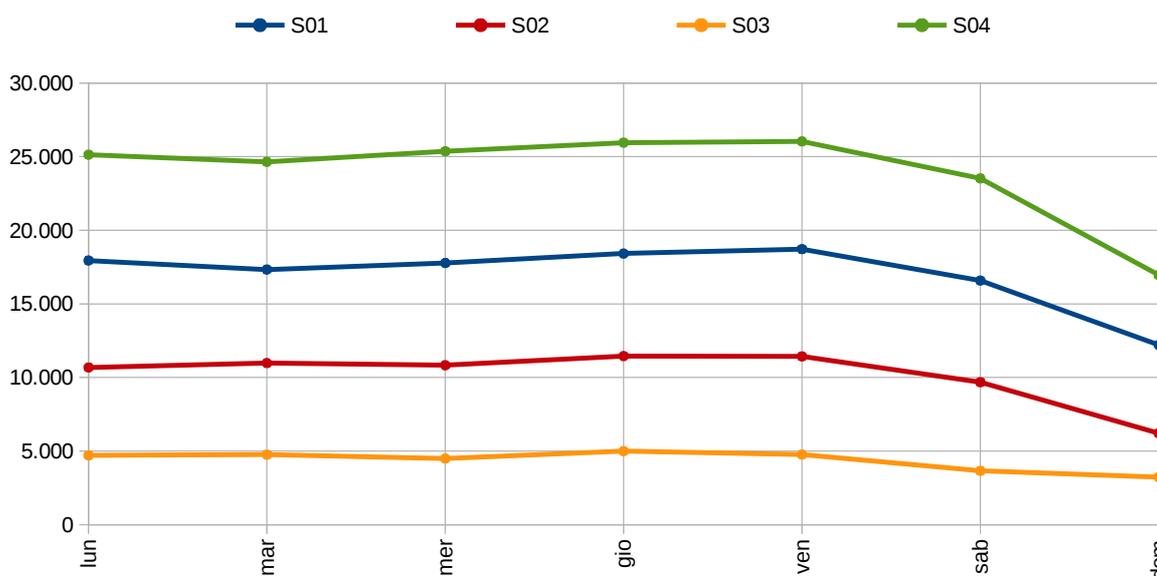


Figura 4.3 - Flussi totali bidirezionali giornalieri registrati per giorno della settimana in ciascuna delle sezioni indagate.

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 al 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 redistribuzione 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 a quello relativo 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.

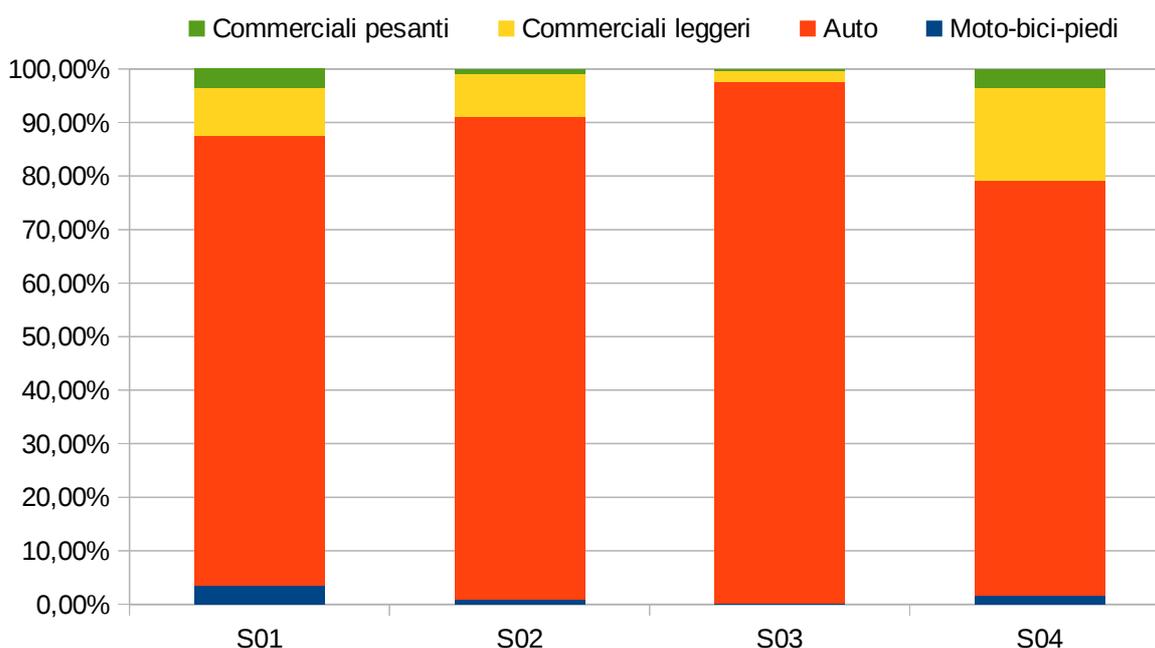


Figura 4.4 - Sintesi delle categorie conteggiate alle sezioni indagate.

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.

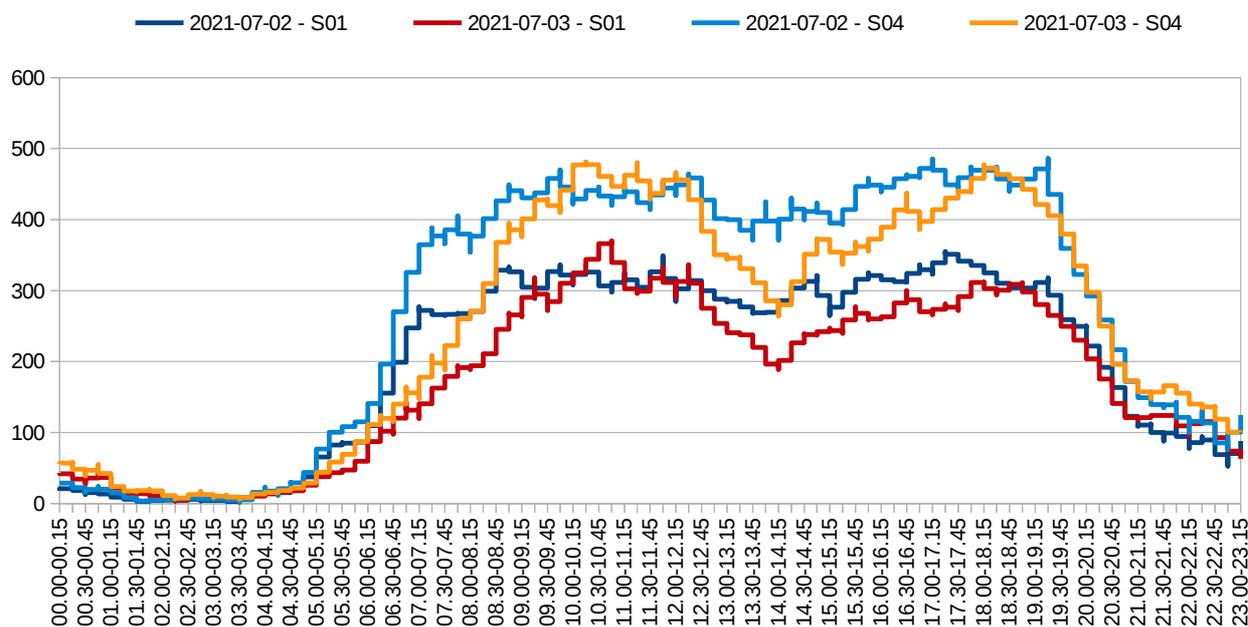


Figura 4.5 - Ripartizione dei flussi per intervalli di 15 minuti nelle giornate di venerdì 02 e sabato 03 luglio.

	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 Il carico all'intersezione

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 anche alcuni dati che potessero rappresentare le relazioni tra i diversi rami, così come sono gestite dall'intersezione. Per fare ciò ci si è avvalsi del supporto dei Floating Car Data distribuiti da TomTom Move, un dato campionario, rappresentativo della mobilità generale e costruito sulla base delle informazioni fornite dagli utenti dei sistemi TomTom o degli strumenti ad essi collegati.

Considerato il periodo in cui si sviluppa il presente lavoro, in ambito estivo e con le scuole chiuse si è preferito acquisire 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 quindi 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 ipotizzata più gravosa rispetto a quella attuale, se non altro per la minor assenza dell'utilizzo dello "smart working", rispetto a quanto oggi rilevabile.

Essendo il dato campionario esso è stato utilizzato per costruire le quote percentuali di ripartizione delle manovre al nodo viario, basandole sul raffronto dei dati totali acquisiti nei 10 giorni feriali del periodo indicato e con la contestuale indagine ristretta sulle manovre. A tale scopo sono stati quindi rilevati due gruppi di flussi: quelli afferenti ad un intervallo della mattina, tra le 7.00 e le 10.00 e uno riferito all'intervallo pomeridiano, compreso tra le 16.00 e le 19.00.

Nelle successive Tabelle 4.3 e 4.4 la distribuzione del carico al nodo è rappresentata per ciascuna delle due fasce orarie, sia in termini di quota percentuale raccolta da ciascuna manovra rispetto al totale del carico sul nodo, sia rispetto alla ripartizione delle destinazioni per ciascuna manovra di

ingresso nel nodo.

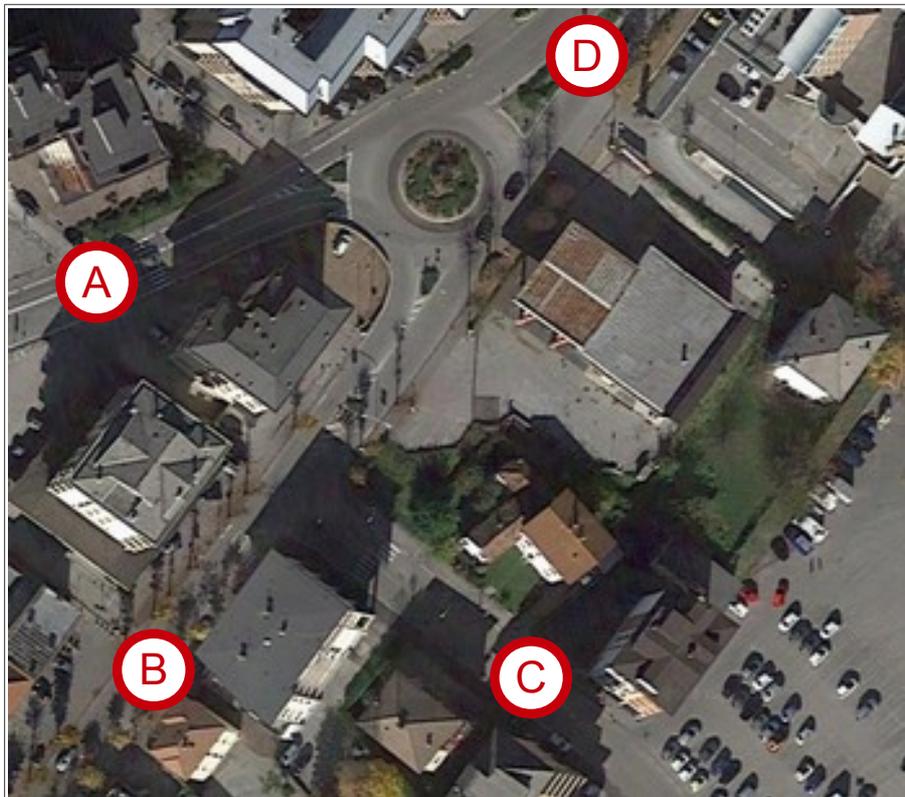


Figura 4.6 - Schema di denominazione delle sezioni all'intersezione. Fonte: rappresentazione su base Google Satellite.

		A	B	C	D		A	B	C	D	
<b>Medaglie D'Oro</b>	<b>A</b>	0,0%	2,8%	2,8%	35,0%	<b>40,7%</b>	0,0%	7,0%	6,8%	86,2%	<b>100%</b>
<b>Vittorio Veneto Sud</b>	<b>B</b>	2,6%	0,0%	2,9%	13,9%	<b>19,5%</b>	13,6%	0,0%	15,0%	71,4%	<b>100%</b>
<b>P.le Resistenza</b>	<b>C</b>	1,7%	1,9%	0,0%	1,1%	<b>4,7%</b>	35,2%	40,8%	0,0%	23,9%	<b>100%</b>
<b>Vittorio Veneto Nord</b>	<b>D</b>	27,0%	6,6%	1,6%	0,0%	<b>35,2%</b>	76,8%	18,6%	4,5%	0,0%	<b>100%</b>
		<b>31,3%</b>	<b>11,3%</b>	<b>7,3%</b>	<b>50,1%</b>	<b>100%</b>					

Tabella 4.3 - Matrice nell'intervallo della mattina 7.00-10.00. A sinistra ripartizione rispetto al totale di matrice. A destra ripartizione sulla base delle destinazioni per ciascuna provenienza. Fonte: elaborazione su dati TomTom Move.

		A	B	C	D		A	B	C	D	
<b>Medaglie D'Oro</b>	<b>A</b>	0,0%	2,2%	3,4%	29,2%	<b>34,9%</b>	0,0%	6,4%	9,8%	83,8%	<b>100%</b>
<b>Vittorio Veneto Sud</b>	<b>B</b>	2,3%	0,0%	3,5%	13,1%	<b>18,9%</b>	12,1%	0,0%	18,3%	69,5%	<b>100%</b>
<b>P.le Resistenza</b>	<b>C</b>	1,8%	3,4%	0,0%	1,4%	<b>6,6%</b>	27,1%	51,7%	0,0%	21,2%	<b>100%</b>
<b>Vittorio Veneto Nord</b>	<b>D</b>	27,8%	9,8%	2,1%	0,0%	<b>39,7%</b>	70,0%	24,6%	5,4%	0,0%	<b>100%</b>
		<b>31,8%</b>	<b>15,4%</b>	<b>9,0%</b>	<b>43,7%</b>	<b>100%</b>					

Tabella 4.4 - Matrice nell'intervallo del pomeriggio 16.00-19.00. A sinistra ripartizione rispetto al totale di matrice. A destra ripartizione sulla base delle destinazioni per ciascuna provenienza. Fonte: elaborazione su dati TomTom Move.

### 4.3 Velocità di percorrenza lungo la rete

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.

Come anticipato il dato è campionario, ma di dimensione tali (nel periodo considerato sono oltre 1.500 i passaggi) da ben descrivere le condizioni di transito per singole tratte delle strade di interesse. Le rappresentazioni nelle Figure da 4.8 a 4.11 mostrano, con colorazioni diverse. Le velocità di percorrenza relative al 50° e al 85° percentile dei transiti nelle due fasce temporali considerate (velocità sotto alla quale viaggia rispettivamente il 50% e l'85% dei mezzi monitorati).

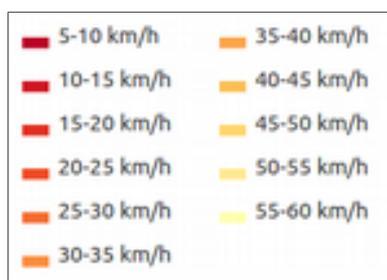


Figura 4.7 - Legenda delle colorazioni relative alle velocità di percorrenza.



Figura 4.8 - Variazione per tratti della velocità di percorrenza relativa al 50° percentile nell'intervallo della mattina 7.00-10.00. Fonte: rappresentazione su base Openstreetmap.



**Figura 4.9 - Variazione per tratti della velocità di percorrenza relativa al 85° percentile nell'intervallo della mattina 7.00-10.00. Fonte: rappresentazione su base Openstreetmap.**



**Figura 4.10 - Variazione per tratti della velocità di percorrenza relativa al 50° percentile nell'intervallo del pomeriggio 16.00-19.00. Fonte: rappresentazione su base Openstreetmap.**



**Figura 4.11 - Variazione per tratti della velocità di percorrenza relativa al 85° percentile nell'intervallo del pomeriggio 16.00-19.00. Fonte: rappresentazione su base Openstreetmap.**

Ulteriori rappresentazioni di maggior dettaglio, rappresentative anche degli intervalli più ristretti sono riportate in appendice C.

Già dalle immagini fin qui 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.

Rispetto a quest'ultima i comportamenti rappresentano situazioni diverse sui vari rami che vi si avvicinano. Lungo via medaglie d'Oro non si rilevano particolari situazioni di marcata riduzione della velocità, rispetto ai comportamenti complessivi nel contesto. Alcune riduzioni sono ovviamente presenti nell'immediata prossimità dell'immissione nel sistema rotatorio. 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 situazioni di discreta riduzione delle velocità si registrano anche in uscita dalla rotatoria, conseguenza delle stesse

interferenze appena citate relativamente alla direzione opposta. Ciò prospetta una prima importante questione che investe la funzionalità della rotatoria, in quanto legata ad una 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 all'intersezione con via Pellegrini, effetti che possono parzialmente arrivare anche ad investire la rotatoria. 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.

#### 4.4 Ricostruzione della domanda attuale

Affrontando una ricostruzione di sintesi di quanto sopra descritto l'intento è quello di rappresentare il quadro della domanda di traffico nel settore, in uno scenario da porre a base delle valutazioni numeriche da realizzare.

La matrice di carico del sistema attuale è quindi costruita a partire dai rilievi di luglio 2021 che, come anticipato e ulteriormente specificato al paragrafo successivo, sono considerati adeguatamente rappresentativi della punta del pomeriggio. A scopo cautelativo è operato un sensibile incremento sui flussi in ingresso da via Medaglie d'Oro.

Ai flussi totali in ingresso è applicata la ripartizione ottenuta dai FCD di gennaio 2020 rispetto alle possibili destinazioni. Si ottiene così la matrice riportata in Tabella 4.5, riferita all'intervallo dell'ora di punta pomeridiana, periodo assunto quale riferimento.

Ciascun ramo è identificato con una lettera per cui una specifica manovra si desume dall'incrocio della riga, la cui lettera identifica l'origine del movimento, con la colonna riferita alla lettera che ne identifica la destinazione.

		A	B	C	D	Totali
via Medaglie D'Oro	A	0	24	106	587	<b>717</b>
Via Vittorio Veneto Sud	B	57	0	86	325	<b>468</b>
P.le Resistenza	C	60	114	0	47	<b>221</b>
Via Vittorio Veneto Nord	D	562	290	37	36	<b>925</b>
<b>Totali</b>		<b>679</b>	<b>428</b>	<b>229</b>	<b>995</b>	<b>2.331</b>

*Tabella 4.5 - 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 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 4.6 e 4.7, mantenendo l'identificazione delle lettere di riferimento come sopra.

		A	D	B	Totali
via Medaglie D'Oro	A	0	587	130	<b>717</b>
Via Vittorio Veneto Nord	D	562	36	327	<b>925</b>
Via Vittorio Veneto Sud	B	117	372	0	<b>489</b>
<b>Totali</b>		<b>679</b>	<b>995</b>	<b>457</b>	<b>2131</b>

*Tabella 4.6 - 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	382	86	<b>468</b>
Rotatoria	A/D/E	314	0	143	<b>457</b>
P.le Resistenza	C/E	114	107	0	<b>221</b>
<b>Totali</b>		<b>428</b>	<b>489</b>	<b>229</b>	<b>1.146</b>

*Tabella 4.7 - 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).*

#### 4.5 Commenti sulla rappresentatività dimensionale dei dati acquisiti

Come già evidenziato l'indagine è stata realizzata nel mese luglio 2021. La consapevolezza del fatto che il periodo di indagine non potesse considerarsi come tipico ha portato a realizzare alcune ulteriori analisi, finalizzate a consolidare il dato da utilizzare.

Una di queste è l'utilizzo dei Floating Car Data, dato campionario, ma acquisito sia per il periodo di luglio 2021, concomitante con le indagini, che per quello relativo a una decina di giorni di gennaio 2020, non condizionate dall'emergenza sanitaria e in presenza di normale flusso di lavoratori e studenti.

Tali dati sono stati valutati secondo due chiavi di lettura: una considerando costante la rappresentatività statistica del campione nei due periodi e quindi valutando gli scostamenti dello stesso, come eventuali scostamenti dell'universo a cui si riferisce. Un'altra valutando la congruenza della struttura di carico al nodo, azione particolarmente riferita al dato degli spostamenti legati alla mobilità scolastica.

Il periodo di fine giugno-inizio luglio, per quanto riguarda la movimentazione per lavoro, non presenta grandi scostamenti rispetto ad altri periodi più canonici, essendo la quasi totalità delle attività ancora operanti (diversa sarebbe stata la considerazione all'approssimarsi del mese di agosto).

La vera discriminante diventa invece la mobilità legata allo studio, considerata la chiusura delle scuole. In tal senso si indirizza la valutazione di congruenza realizzata sulla ripartizione delle manovre al nodo in quanto gli spostamenti da e verso le scuole sono fortemente polarizzati, in funzione della collocazione delle stesse, e quindi, dove significativi, comportano grande variazione alla struttura delle manovre alle intersezioni.

Il confronto della distribuzione del carico sui diversi rami, se osservato sull'intervallo pomeridiano mostra infatti una piena coerenza tra i pesi dei flussi campionari di inizio 2020, in ingresso ai tre rami, e quelli rilevati a luglio 2021 (Tabella 4.8). Nella punta della mattina appare invece sovrastimata dai rilievi la manovra in ingresso da sud da via Vittorio Veneto che prosegue poi verso nord. Sottostimate appaiono invece le manovre in ingresso da nord, sia nella componente diretta a sud su via Vittorio Veneto che verso est su via Medaglie d'Oro.

La quota di sottostima della mattina può ragionevolmente derivare dal fatto che i rilievi di luglio non considerano, appunto, la mobilità generata dalla componente scolastica (andate e rientri per accompagnare i figli a scuola), rilevante, ma concentrata solo in una parte della mattina e dell'ora di pranzo.

Nelle analisi che seguono le situazioni dubbie di sottostima hanno portato perciò a incrementare i flussi di riferimento in modo da affrontare le analisi in forma più cautelativa.

Va tuttavia ribadito come un'analisi di impatto connessa a un'attività commerciale, come quella in questione, veda una maggior attenzione da porre sull'intervallo di punta pomeridiano, in cui più si determina la sovrapposizione tra i flussi di utenza dell'attività stessa e la componente naturale di punta lungo la viabilità. In tale intervallo serale la chiusura delle scuole, come detto, comporta effetti estremamente limitati, cosa che è di fatto confermata dalla comparazione della struttura delle manovre nei due periodi di punta.

In aggiunta a quanto fin qui commentato e 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 sia maggiore la dimensione del carico veicolare registrata a luglio 2021.

	<b>MATTINA</b>			
	<b>INGRESSI</b>		<b>USCITE</b>	
	<b>Rilievi 2021</b>	<b>FCD</b>	<b>Rilievi 2021</b>	<b>FCD</b>
via Medaglie D'Oro	34,1%	33,8%	32,4%	42,7%
Via Vittorio Veneto Sud	26,1%	12,2%	15,6%	20,4%
Via Vittorio Veneto Nord	39,8%	54,0%	51,9%	36,9%
<b>TOTALE</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	<b>POMERIGGIO</b>			
	<b>INGRESSI</b>		<b>USCITE</b>	
	<b>Rilievi 2021</b>	<b>FCD</b>	<b>Rilievi 2021</b>	<b>FCD</b>
via Medaglie D'Oro	31,7%	35,0%	33,2%	37,3%
Via Vittorio Veneto Sud	22,3%	16,9%	21,1%	20,2%
Via Vittorio Veneto Nord	46,0%	48,1%	45,7%	42,5%
<b>TOTALE</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

*Tabella 4.8 - Confronto tra il peso dei flussi in ingresso e uscita dalla rotatoria per ciascun ramo nei rilievi del 2021 rispetto al campionamento basato sui Floating Car Data di TomTom (FCD) di gennaio 2020.*

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 da 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, specialmente con riferimento alla punta serale, più critica per il tema in oggetto.

In altri punti, come via Medaglie d'Oro, ove il valore risultava invece sensibilmente sottostimato, si è tenuto conto di ciò con un'espansione mirata. In tale caso la variata localizzazione può portare a considerare in modo diverso il ruolo 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.

Al paragrafo 4.4 è già stata proposta la matrice di riferimento del carico nel settore. Vengono qui ripresi alcuni suoi totali, oltre ad anticipare quella che sarà la matrice identificativa dello scenario di progetto, per sviluppare anche un confronto rispetto a precedenti analisi, poste a supporto dell'attuazione degli altri servizi commerciali di più recente insediamento. Un confronto che si richiama di nuovo al rafforzamento dell'esigenza di garantire una effettiva rappresentatività dei dati acquisiti.

Si fa quindi riferimento alla più recente iniziativa urbanistica, promossa in prossimità dell'area in cui trova collocazione il supermercato Lidl, la quale tra la documentazione acquisisce gli studi trasportistici allegati all'iter autorizzativo del Lidl stesso. Si procede quindi a sintetizzare il quadro dei carichi utilizzati in detto studio e chiarirne il significato delle quantità espresse, in modo da poterle comparare con le rispettive proposte nell'analisi qui sviluppata.

È utile innanzitutto specificare come i dati di carico riportati in più punti nella presente relazione siano espressi in modo diverso, in funzione della specifica esigenza d'uso. All'interno dell'analisi realizzata con metodi empirici il dato è espresso in veicoli equivalenti (veicoli medi e pesanti uniformati ad autovetture) in quanto in tale forma sono richiesti dai metodi utilizzati. Nella rappresentazione delle indagini e nella ricostruzione di base della matrice di carico sono invece espressi in veicoli effettivi.

Concentrando la comparazione sul solo tratto nord-est di via Vittorio Veneto, ove si realizza la maggior interferenza con le altre attività commerciali già presenti, i carichi considerati nel presente studio sono quindi espressi nella tabella successiva di Figura 4.13.

La già citata relazione di impatto sviluppata nell'ambito del progetto di insediamento del Lidl presentava dati riferiti all'anno 2017 (Figura 4.12) per un totale di veicoli giornalieri, sulla tratta in questione, 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. A questa si prevedeva una aggiunta di circa 60 veicoli per direzione a seguito dell'attivazione del servizio commerciale.

La somma dei valori di cui sopra si confronta con i corrispondenti flussi acquisite con le misurazioni di luglio 2021, rispettivamente pari a 994 e 925 veicoli all'ora. I valori da noi utilizzati si dimostrano così coerenti in un caso e nettamente maggiori nell'altro, tanto più se riferiti al valore dei veicoli equivalenti ove l'analisi assume una connotazione molto cautelativa.

Va considerato infatti, evidente dal confronto tra le due tabelle, come i risultati dell'indagine di traffico abbia qui portato ad applicato un parametro decisamente più elevato per la definizione dei veicoli equivalenti (anche in questo caso per considerare quella che sarebbe la condizione peggiore), benché potenzialmente affetto da anomalia in eccesso, come discusso nel contesto di esposizione dei dati dei rilievi.

I margini che emergeranno dalle valutazioni con metodi empirici sarebbero pertanto molto amplificati con un parametro di conversione meno restrittivo.

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

*Figura 4.12 - 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

*Figura 4.13 - 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*

## **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 che sarà destinato a supportare le esigenze di stazionamento dei veicoli degli operatori e degli utenti.

La superficie lorda dell'edificio è di 2.070 m<sup>2</sup>, di cui 1.450 m<sup>2</sup> al piano 0 (quota di via Vittorio Veneto), 560 m<sup>2</sup> al piano -1 (quota di Piazzale della Resistenza) e 60 m<sup>2</sup> al piano 1 della copertura. La maggior parte dei 1.420 m<sup>2</sup> posti al piano 0 si stima destinata a un'area di vendita, associando ad essa una superficie lorda pari a 1.100 m<sup>2</sup>. 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.

Sempre a quota di via Vittorio Veneto si localizzerà un'area a parcheggio scoperto, per una disponibilità stimata in 48 posti auto, totalmente 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 interrata 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 del PUA, verso gli spazi di sosta al piano campagna o al tetto. Tutte le manovre di uscita, sia originate dall'area di stationamento inferiore che da quella sul tetto si indirizzeranno verso la rampa che conduce al piazzale della Resistenza e da qui approcceranno alla viabilità superiore 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.

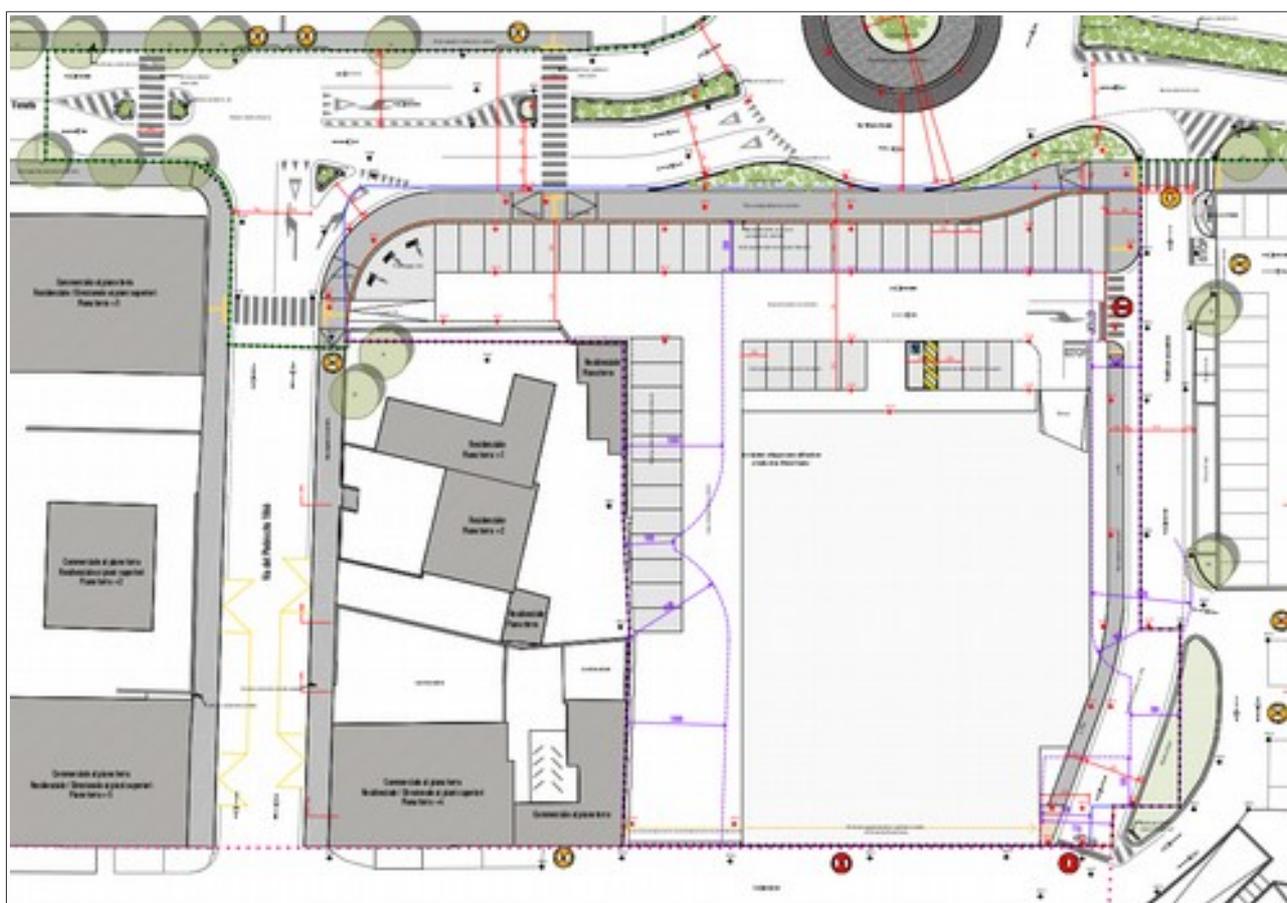


Figura 5.1 - Rappresentazione grafica del sistema di accessibilità al parcheggio a raso da via Vittorio Veneto e di raccordo con l'area di Piazzale della Resistenza.



*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
Vendita	1.100
Aree di lavorazione – Magazzini - altro	970
<b>Totale</b>	<b>2.070</b>

Sosta	Stalli
Posti a raso	47
Posti al tetto asserviti all'utenza	48
<b>Totale</b>	<b>95</b>

*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 Urbanistico, 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:

1. i flussi che investono il ramo di via nord-est di Vittorio Veneto presentano volumi giornalieri dell'ordine dei 25.000 veicoli al giorno e punte dell'ordine di 900-1000 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 difforme della rotatoria che 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.

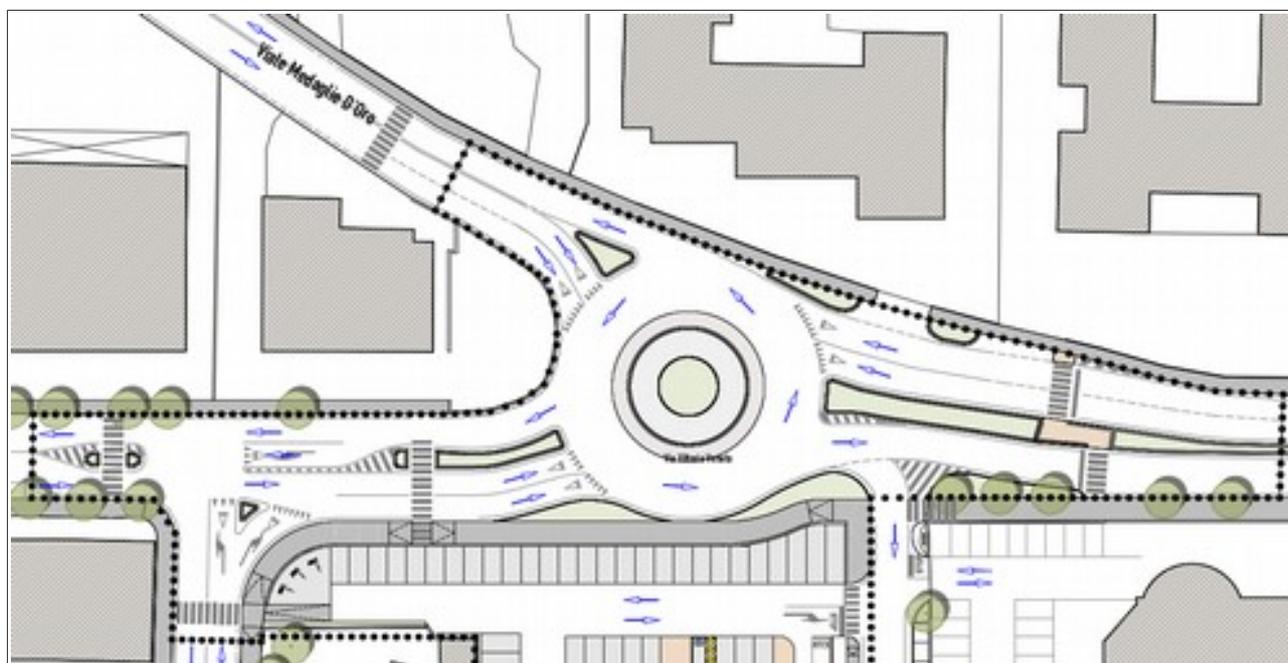
Gli interventi che con il Piano si intendono attuare comprendono il completo rifacimento dell'intersezione a rotatoria, confermandone l'assetto e l'organizzazione, ma realizzando un sensibile incremento dell'anello esterno, non tanto per incrementarne la capacità (come anzidetto), bensì per favorire 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 vera separazione e non di un semplice affiancamento che porterebbe comunque ad una promiscuità d'uso essendo la segnaletica orizzontale insufficiente 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. La terza corsia richiederebbe tuttavia di allargare ulteriormente la sezione stradale in un contesto già molto vincolato, mentre 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 soluzione 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**

Dopo l'approccio descrittivo 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 redistribuzione 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 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 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. Tali aspetti condizionano infatti il bacino territoriale a cui il punto vendita si propone che tanto più sarà ampio, quanto più attrarrà utenza.

Essendo noto il richiedente dell'autorizzazione all'opera si presuppone 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 similari.

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 (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 = 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)
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 e direzionali. 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 quella che appare come più attinente è quella del Supermarket che, tra l'altro, è anche quella a cui sono associati 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 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, 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, pur 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 m<sup>2</sup>, 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
<b>TOTALI</b>	<b>1.090</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>39</b>	<b>51</b>	<b>50</b>	<b>101</b>

*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 sui diversi stalli offerti ruotino gli utenti dei servizi commerciali,

determinando una situazione per cui nel momento in cui uno stallo 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 stallo, distinguendo le due tipologie di utenza.

Per la quota di posti a servizio dell'utente ipotizziamo una permanenza media degli utenti presso l'esercizio di 40 minuti per gli acquisti, ogni ora il singolo stallo 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 saturata.

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. 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).

<b>Durata dello stazionamento (min)</b>	<b>N. Utenti</b>	<b>Quota di utenti</b>	<b>Tempo di impegno degli stalli (min)</b>	<b>Quota di impegno</b>
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%
<b>TOTALE</b>	<b>994</b>	<b>100,0%</b>	<b>115320</b>	<b>100,0%</b>
<b>DURATA MEDIA</b>			<b>116</b>	

**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
<b>TOTALI</b>	<b>95</b>	<b>10</b>	<b>85</b>
Rotazione oraria			1,5
Arrivi e partenze orarie			<b>130</b>

*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.*

Le quantità appena espresse per gli arrivi e le partenze (130+130), rappresentando 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 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.

## 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 maggiori flussi rilevati nella giornata di venerdì 02 luglio sensibilmente incrementati alla luce delle considerazioni sviluppate in merito al confronto con i dati storici.
- *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 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 redistribuzione delle destinazioni per acquisti, con effetti potenzialmente anche positivi sulle aste che presentano attualmente i maggiori carichi veicolari.

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

Le situazioni che si andranno a verificare si identificano sostanzialmente nell'intersezione a rotatoria tra via Medaglie d'Oro e via Vittorio Veneto, per la quale nel seguito sono descritte le metodologie di approccio.

#### 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 del flusso 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 differenza, 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 fundamentalmente 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** sulla viabilità, 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).

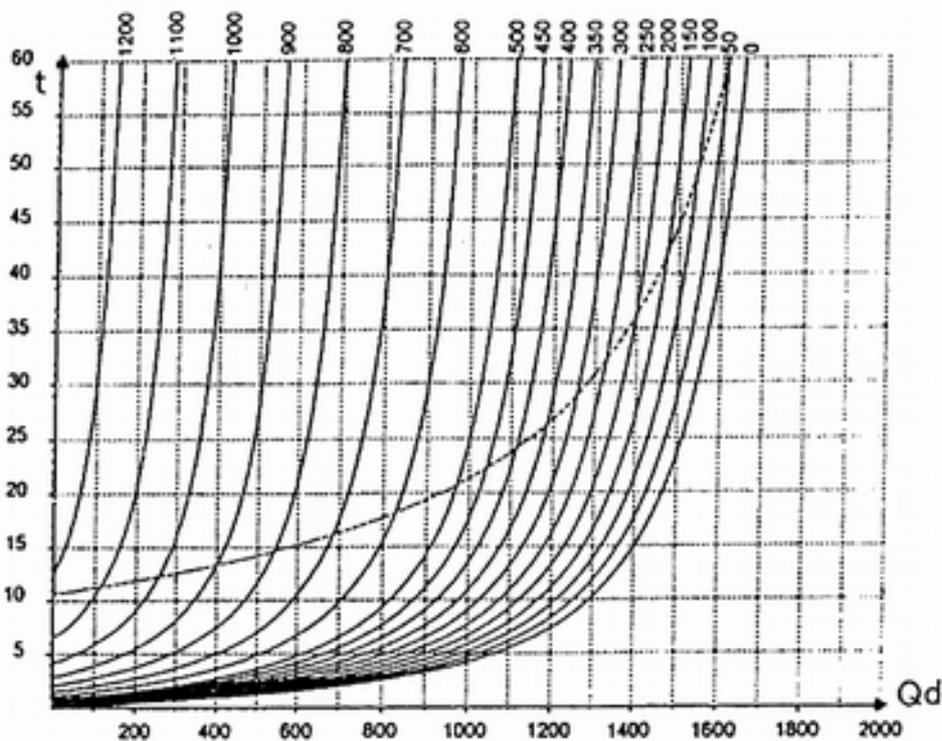


Figura 6.1 - Tempi medi di attesa su un braccio della rotonda. Fonte: SETRA. La curva punteggiata indica il limite corrispondente alla capacità pratica  $Q_e-150$ . Le diverse curve rappresentano il traffico in ingresso in corrispondenza di una corsia di 3,5m.

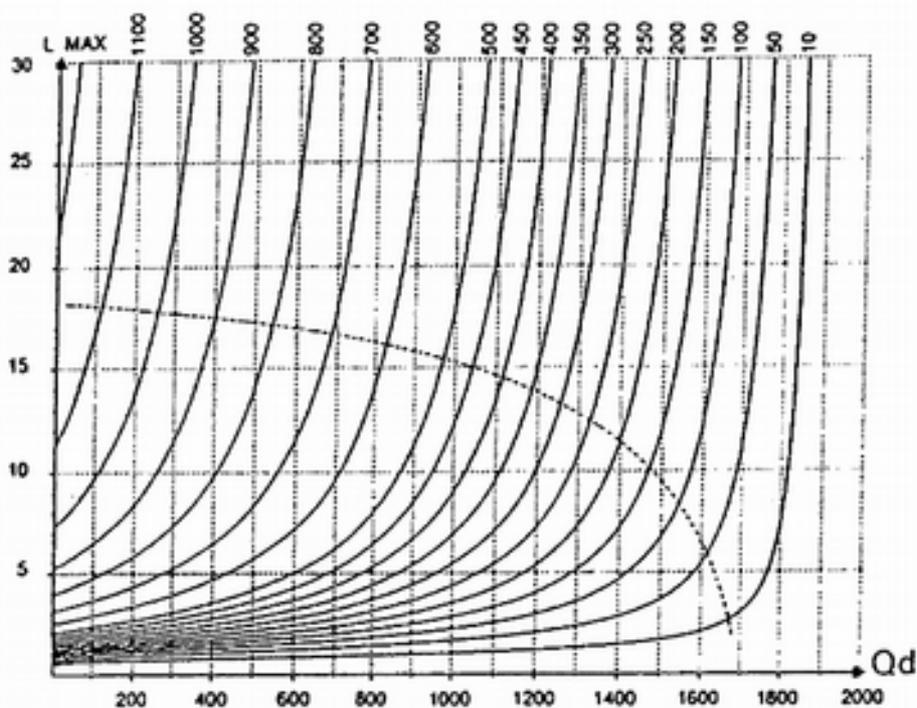


Figura 6.2 - 99° percentile del numero di veicoli in attesa su un braccio della rotonda. Fonte: SETRA. La curva punteggiata indica il limite corrispondente alla capacità pratica  $Q_e-150$ . Le diverse curve rappresentano il traffico in ingresso in corrispondenza di una corsia di 3,5m.

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	$\leq 10$ s
B	$\leq 15$ s
C	$\leq 25$
D	$\leq 45$
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*

## **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 due scenari, uno rappresentativo della situazione attuale e uno costruito 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 nuovi varchi di collegamento con l'area su cui insisterà la nuova urbanizzazione.

Nell'ambito delle verifiche con metodi empirici, centrate sulla situazione di progetto della rotatoria, i parametri richiesti in ingresso dal modello sono solo marginalmente influenzati dagli aggiustamenti proposti che, come nel caso della corsia di svolta a sinistra verso via del Plebiscito, non sono parte strettamente integrante della rotatoria.

Passando alla rappresentazione della domanda, la matrice di carico del sistema attuale è già stata proposta al paragrafo 4.4.

Per la definizione di quello che sarà lo scenari 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.

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 E, 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.

		A	B	C	D	E	Totali
via Medaglie D'Oro	A	0	25	102	552	52	<b>731</b>
Via Vittorio Veneto Sud	B	55	0	84	304	31	<b>474</b>
P.le Resistenza	C	60	110	0	45	10	<b>225</b>
Via Vittorio Veneto Nord	D	550	285	35	36	37	<b>943</b>
Nuovo Insediamento	E	51	30	11	38	0	<b>130</b>
<b>Totali</b>		<b>716</b>	<b>450</b>	<b>232</b>	<b>975</b>	<b>130</b>	<b>2.503</b>

*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	0	604	127	731
Via Vittorio Veneto Nord	D	550	73	320	943
Via Vittorio Veneto Sud	B	166	428	0	594
<b>Totali</b>		<b>716</b>	<b>1.105</b>	<b>447</b>	<b>2.268</b>

*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	390	84	<b>474</b>
Rotatoria	A/D/E	310	0	137	<b>447</b>
P.le Resistenza	C/E	140	204	0	<b>344</b>
<b>Totali</b>		<b>450</b>	<b>594</b>	<b>221</b>	<b>1.265</b>

*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).*

L'incremento di traffico previsto in approccio da via del Plebiscito, verso via Vittorio Veneto è quindi pari a 135 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.

I flussi della nuova matrice complessiva del settore (Tabella 7.1) corrispondono ad un incremento di carico sul sistema del 8,4%, considerato in termini di relazioni gestite, ciò derivante dal fatto di aver aggiunto un effettiva quota di nuovo carico sul nodo per effetto dell'insediamento che vi insiste, ma in gran parte in quanto l'ulteriore insieme delle relazioni attratte deriva da un effetto di redistribuzione di quelle già presenti, quindi assume in parte una valenza doppia.

Anche le redistribuzioni, infatti, determinano un incremento di relazioni (intese 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.

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;

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** per la situazione futura attesa.

## **7.2 Verifica della rotatoria tra la via Medaglie d'Oro e via Vittorio Veneto**

### *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.

L'assetto della rotatoria, descritto al paragrafo 2.2.5, non subisce, nella configurazione R1, modifiche sostanziali, se non un 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, con conseguenti limiti di capacità, comporta qualche anomalia rispetto alle situazioni analizzate per la 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 1,11) 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 il valori della Tabella 7.2 rispetto a quelli della Tabella 7.4 rende evidente come il coefficiente utilizzato per l'espansione a veicoli equivalenti, applicando i valori più gravosi delle componenti veicolari rilevate dalle indagini, benché potenzialmente affetto da sovrastima secondo quanto già esposto al paragrafo 4.5, sia altamente cautelativo e fornisca ampi margini di sicurezza.

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 lungo uno dei rami in uscita da essa.

		A	D	B	Totali
via Medaglie D'Oro	A	0	711	149	860
Via Vittorio Veneto Nord	D	647	86	377	1.110
Via Vittorio Veneto Sud	B	195	504	0	699
<b>Totali</b>		<b>842</b>	<b>1.300</b>	<b>526</b>	<b>2.669</b>

*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 tre metodi si osserva come tutti e tre i suoi rami possano godere di un margine di capacità residua. Il metodo di Bovy si pone, per risultati intermedio tra CETUR e SETRA, ove tutti forniscono margini sempre positivi, benché vi sia una variabilità di franchi molto forte, come è evidente dall'osservazione della capacità residua minima (quella relativa al metodo con risultati più stringenti), rispetto a quella media. Il metodo del SETRA, comunque valutato è in effetti costruito considerando anche situazioni extraurbane, si presenta quindi come più pessimistico indicando margini residui sia su sul ramo sud di via Vittorio Veneto che su via Medaglie d'Oro. Le modalità con cui tale ultimo metodo è stato calibrato portano però a considerarlo meno attendibile rispetto agli altri, ove i margini sono molto più ampi. In ogni caso i risultati proposti considerano la media tra tutti e tre i metodi.

Ramo		Capacità media	Carico entrante	Capacità residua media	Capacità residua minima	Tempo di accodamento	Livello di servizio
via Medaglie D'Oro	A	1196	860	336	75	17	C
Via Vittorio Veneto Nord	D	1711	1110	601	258	11	B
Via Vittorio Veneto Sud	B	955	699	256	15	20	C

*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.*

Le risultanze vanno valutate anche alla luce del fatto che comunque 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.

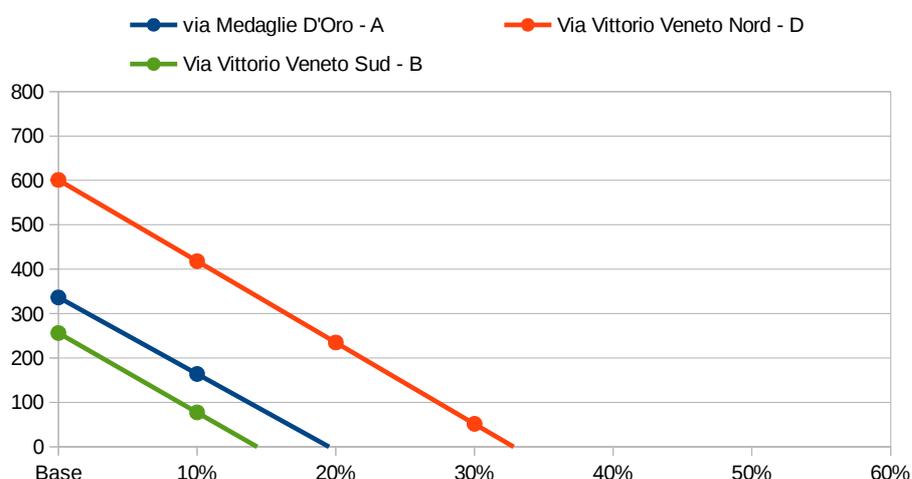
In Tabella 7.6 e Figura 7.1 è invece rappresentata la situazione del residuo medio di capacità che si verrebbe a creare a seguito di un incremento proporzionale della matrice di carico del nodo. Si osserva come in corrispondenza di incrementi dell'ordine del 20% il ramo di via Vittorio Veneto sud, così come il ramo Medaglie d'Oro superino il valore di saturazione. Una percentuale che è comunque ampia data la già attuale dimensione del carico gravante.

Per incrementi maggiori il sistema assume un assetto congestionato. La scelta attuata con l'applicazione nelle verifiche dei valori di flusso che già rappresentano le situazioni di maggior carico è quindi garanzia che un ulteriore incremento si realizzi solamente in condizioni eccezionali

e non sia necessariamente tale da interessare tutta la matrice, ma alcune sue sole componenti.

Incremento		Base	10%	20%	30%
via Medaglie D'Oro	A	336	164	-8	-181
Via Vittorio Veneto Nord	D	601	418	235	52
Via Vittorio Veneto Sud	B	256	77	-101	-280

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



*Figura 7.1 - Rappresentazione grafica della variazione di capacità agli approcci in funzione dell'incremento globale della matrice nello scenario di progetto.*

### 7.2.2 Scenario attuale

I modelli di verifica delle rotatorie che sono stati utilizzati, di cui al paragrafo precedente sono state proposte le risultanze relative allo scenario di progetto, non considerano la già descritta limitazione, riscontrata nel ramo nord di via Vittorio Veneto, 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.

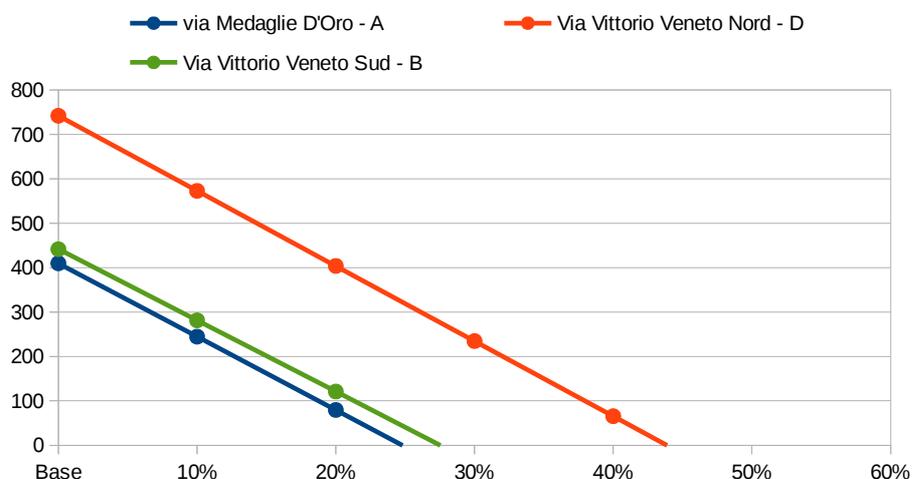
Per chiarire ulteriormente quale sia l'effetto determinato dal flusso incrementale indotto dal nuovo insediamento, non tanto in termini assoluti, quanto piuttosto comparativi, sono proposte le tabelle di sintesi dei residui di capacità, analoghe a quelle mostrate al paragrafo precedente, ma relative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

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 7.2 sono rappresentati i margini di capacità, di cui alla tabella precedente e nel caso di incremento complessivo della matrice.

L'effetto del carico aggiunto è quello di ridurre di un gradino la classe del livello di servizio di ciascun ramo.

Ramo		Capacità media	Carico entrante	Capacità residua media	Capacità residua minima	Tempo di accodamento	Livello di servizio
via Medaglie D'Oro	A	1.253	844	410	143	11	B
Via Vittorio Veneto Nord	D	1.830	1.088	742	390	7	A
Via Vittorio Veneto Sud	B	1.017	575	441	192	12	B

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

### 7.3 Verifica dell'intersezione tra via Vittorio Veneto e vis del Plebiscito 1866

Come già indicato la manovra di cui ci occuperemo è quella che 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	436	90	<b>526</b>
Rotatoria	A/D/E	347	0	147	<b>494</b>
P.le Resistenza	C/E	151	219	0	<b>370</b>
	<b>Totali</b>	<b>498</b>	<b>655</b>	<b>237</b>	<b>1.390</b>

*Tabella 7.8 - Struttura della matrice di carico (in veq/h) dello stato ATTUALE all'intersezione tra via Vittorio Veneto e via del Plebiscito 166. 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:

$$V_{cs} = 975 \text{ veq/h}$$

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.

$$C_{ps} = 250 \text{ veq/h}$$

$$P = 0,82$$

$$C_{rs} = 250 \times 0,82 = 205 \text{ veq/h}$$

La capacità reale che ci si presenta, pari a 205 veq/h è superiore al volume di traffico che compie la manovra di svolta a sinistra che stiamo verificando, pari a 151 veq/h. Nel caso la svolta a sinistra potesse contare su una propria corsia dedicata, per un'adeguata lunghezza, la valutazione sarebbe pertanto assoluta. 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:

$$V_{cD} = 527 \text{ veq/h}$$

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

$$C_{pD} = 685 \text{ veq/h}$$

$$P = 1,00$$

$$C_{rD} = 685 \times 1,00 = 685 \text{ veq/h}$$

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:

$$C_c = 287 \text{ veq/h}$$

valore superiore al volume che la va a caricare, pari a 151 veq/h, cosa determina una riserva di capacità di circa 136 veq/h e, di conseguenza un livello di servizio dell'approccio per la svolta a sinistra pari a D.

L'analogia e simmetrica valutazione realizzata per il calcolo della capacità condivisa vincolante la sola svolta a destra risulta porta tale valore ad assestarsi su 415 veq/h, con un residuo di capacità pari a 195 veq/h, anch'esso nell'intervallo che definisce il livello di servizio D, ma molto prossimo alla soglia del servizio C.

La realizzazione della nuova iniziativa commerciale comporta un maggior carico in uscita da via del Plebiscito, in considerazione della nuova movimentazione determinata dalle aree di sosta che lo servono, in quanto connesse al Piazzale 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 afferrirà 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 eccesso 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.

.

## 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 m<sup>2</sup>, di cui 1.450 m<sup>2</sup> al piano 0 (quota di via Vittorio Veneto), 560 m<sup>2</sup> al piano -1 (quota di Piazzale della Resistenza) e 60 m<sup>2</sup> al piano 1, corrispondente alla copertura resa accessibile. 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 m<sup>2</sup>. Sempre al livello di via Vittorio Veneto è presente parte della dotazione di offerta per lo stazionamento 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 raggiungono via Vittorio Veneto tramite via del Plebiscito.

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.

L'indagine, realizzata tra luglio e agosto 2021 ha portato a identificare il carico sostenuto dai diversi elementi della rete locale: oltre 25.000 veic/g sul ramo nord-est di via Vittorio Veneto; quasi 20.000 veic/gg su via Medaglie d'Oro; sul ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto circa 10.000 veic/g; nell'ordine dei 5.000 veicoli al giorno il flusso lungo la via del Plebiscito 1866.

Al fine di dare completezza al quadro di analisi e per risolvere la distorsione dei dati acquisiti in un periodo non tipico dell'anno, già sottoposto agli effetti del carico estivo, sono stati raccolti anche alcuni dati di supporto, rappresentati da 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.

Oltre a ciò la valutazione sui flussi è stata supportata dal confronto con analoghe misure rese disponibili all'interno della documentazione del PAT e riferibili al 2019.

Ciò 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 nodo e delle strade che vi concorrono:

1. i flussi che investono il ramo di via nord-est di Vittorio Veneto, con volumi giornalieri dell'ordine dei 25.000 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 conseguenze determinate dalla manovra a 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 nuovo carico indotto sono state seguite due strade, una per via empirica sulla base dei valori di attrazione e generazione parametrati alla superficie del servizio commerciale che sarà realizzato. Questa prima stima ha dato come risultato una dimensione del carico indotto (generati + attratti) pari a 101 veicoli nell'ora di punta della sera.

Un secondo metodo, basato sulla costante saturazione degli spazi di sosta, tale da rappresentare anch'esso una condizione limite di carico ha invece portato a ipotizzare una movimentazione totale di 260 veicoli in un'ora (130 in partenza e 130 in arrivo).

Nell'ottica di utilizzare nelle verifiche le condizioni più cautelative si è ritenuto opportuno utilizzare il valore più gravoso, benché di dimensione più che doppia rispetto alle stime derivate dai parametri ITE, i quali anche in caso di applicazione dell'intera superficie lorda dell'edificio e non della sola quota destinata agli spazi di vendita avrebbero fornito valori nettamente inferiori.

Per quanto riguarda gli effetti indotti sulla mobilità dal nuovo insediamento, 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 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 spostarsi ulteriormente a nord-est e impegnare maggiormente il tratto viario già più gravato, che ne trarrebbe quindi giovamento.

Con un'analisi preliminare si è cercato di valutare diversi equilibri del rapporto tra flussi in ingresso e flussi in uscita dalla rotatoria, riducendo anche il numero di corsie di approccio a fronte di un allargamento dello spartitraffico per incrementare i gap utili all'immissione. Ciò che ne è emerso,

tuttavia, sono stati degli scenari in cui le code in attesa sarebbero state considerate peggiorative e non accettabili dall'utenza.

Anche un eventuale incremento di alcuni metri della dimensione esterna della rotatoria non determinerebbe evidenti effetti positivi, stante il diametro attuale di 32 m, considerata l'ambientazione prettamente urbana ed essendo la dimensione attuale già adeguata a garantire anche l'inversione di marcia dei mezzi pesanti (diametro minimo 25 m) e valutata la marginalità percentuale della quota di mezzi di lunghezza maggiore all'interno di quella che è la composizione complessiva del traffico.

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

Gli interventi sulla rete principale, benché comprendano l'integrale rifacimento della rotatoria, si limitano quindi a tre situazioni:

- 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, per cui l'effetto dello stop indotto dall'arretramento del passaggio pedonale, sembra sufficientemente compensato dalla riduzione degli impedimenti indotti dalle auto in svolta a sinistra;
- 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 va a identificare una dimensione complessivo della matrice oraria di punta serale pari a 2.503 spostamenti, contro i 2.330 oggi rilevati, con un incremento del 8,4%.

Le verifiche sono state condotte utilizzando metodi analitici ed empirici per la verifica della capacità della rotatoria. La fase di verifica ha dato esiti positivi con l'utilizzo del metodo del CETUR e di BOVY e SETRA, i primi due più adeguati a descrivere i comportamenti nelle rotatorie urbane,

mentre il terzo, pur verificato e meno applicabile al contesto in esame, ha rilevato minori margini.

I metodi considerati non contemplano tuttavia la già descritta limitazione, riscontrata nel ramo nord di via Vittorio Veneto, 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. Le problematiche in tal senso sono però mitigate dall'effetto di attrazione che il nuovo polo può realizzare verso le relazioni che oggi si spingono verso le analoghe realtà commerciali distribuite più a nord-est su via Vittorio Veneto.

Ciò che si può sintetizzare è che a fronte di un aggravio in termini di accodamento e tempi nel tratto di via del Plebiscito, (calcolato sulla base del metodo HCM), atteso alla luce del maggior carico assegnato, emerge soddisfatto l'effetto della redistribuzione del traffico, con conseguenze generali di efficacia della capacità lungo la viabilità principale, via Vittorio Veneto Nord e via Medaglie d'Oro, in grado di sopportare ulteriori incrementi del traffico oltre il 10% dell'intera matrice.

L'approccio di via del Plebiscito svolge un ruolo di "rubinetto regolatore" di ciò che va a caricare la rotatoria, relativamente ai nuovi flussi indotti ed emessi integralmente dal Piazzale della Resistenza, condizione che la valutazione separata delle due intersezioni non coglie e che può mitigare quindi la riduzione di capacità che il modello propone sul ramo della rotatoria da via Vittorio Veneto sud. Il sensibile incremento di capacità che deriva dal raddoppio delle corsie alla testata di via del Plebiscito va a beneficio sia di chi svolterà a destra, quindi verso la rotatoria, che di chi si indirizzerà in direzione opposta.

Tutte le considerazioni appena esposte, positive nella sostanza, considerato il contesto a cui si riferiscono, vanno lette unitamente a come esse siano frutto dell'applicazione di carichi che esprimono le condizioni più gravose per il sistema e non quelle effettivamente presenti nella gran parte dell'anno.

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

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.

<b>Sezione</b>	<b>Strada</b>	<b>Direzione SX (parte superiore del grafico)</b>	<b>Direzione DX (parte inferiore del grafico)</b>
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).

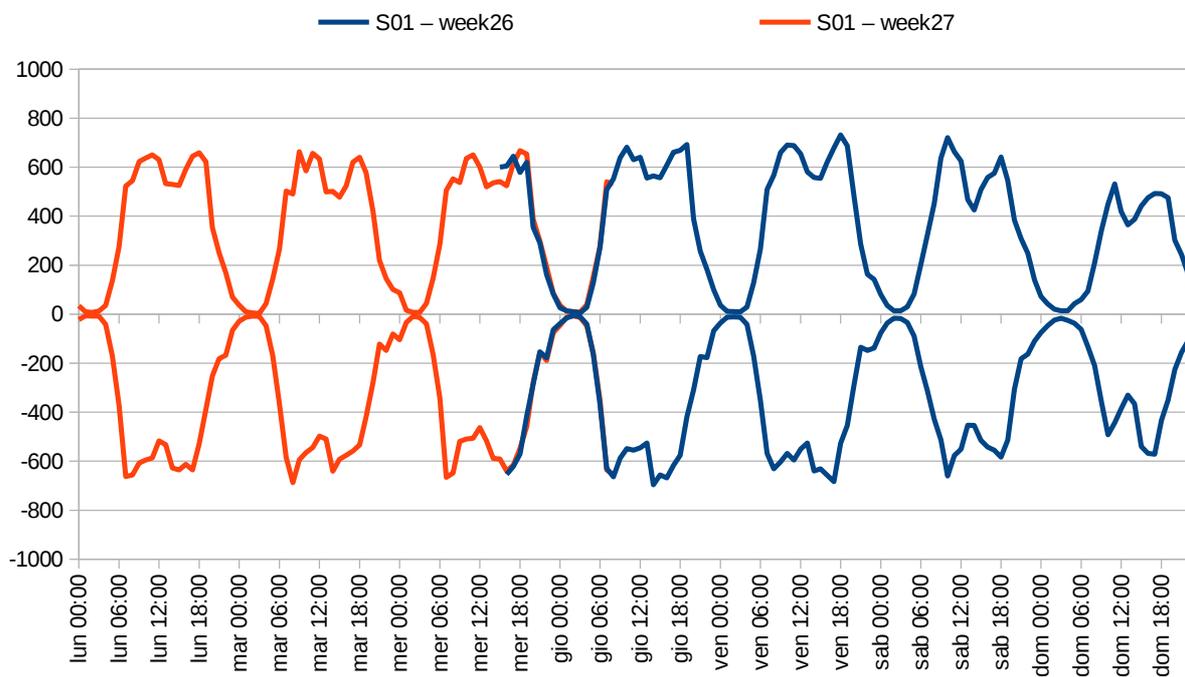
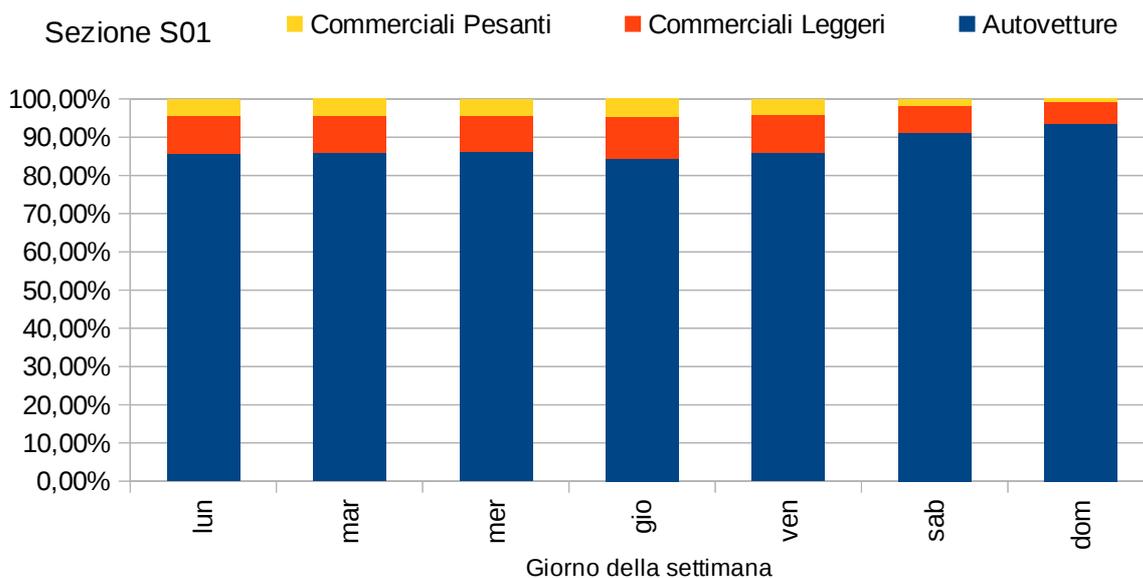
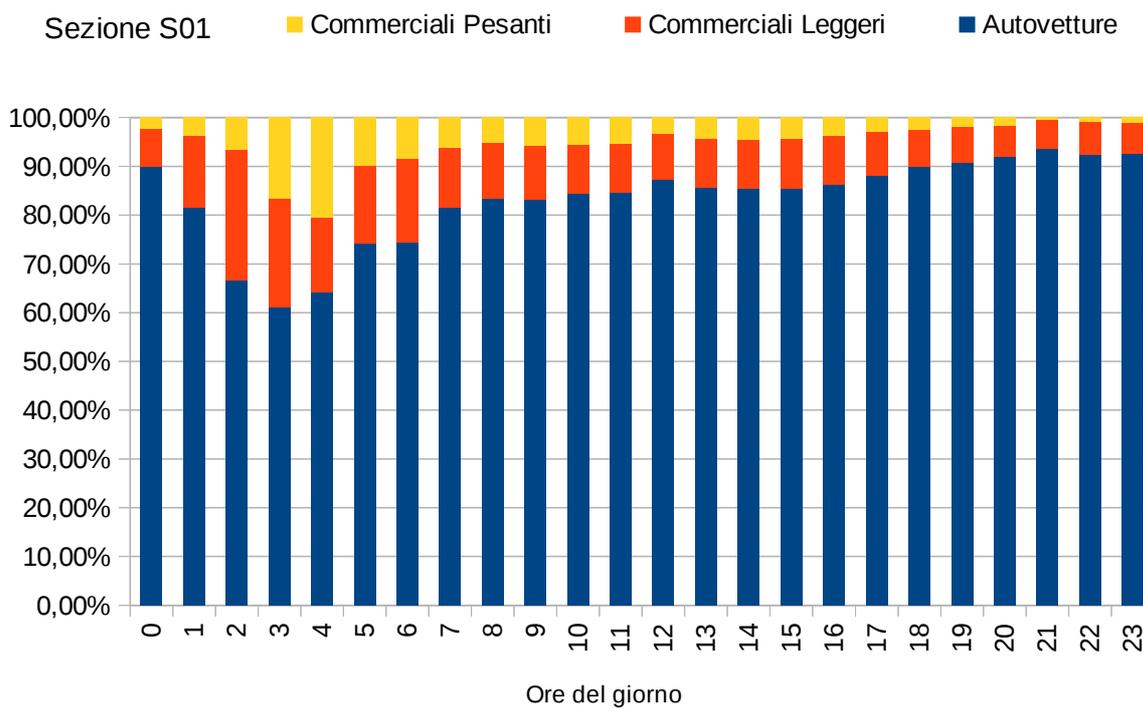


Figura 9.2 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.



*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

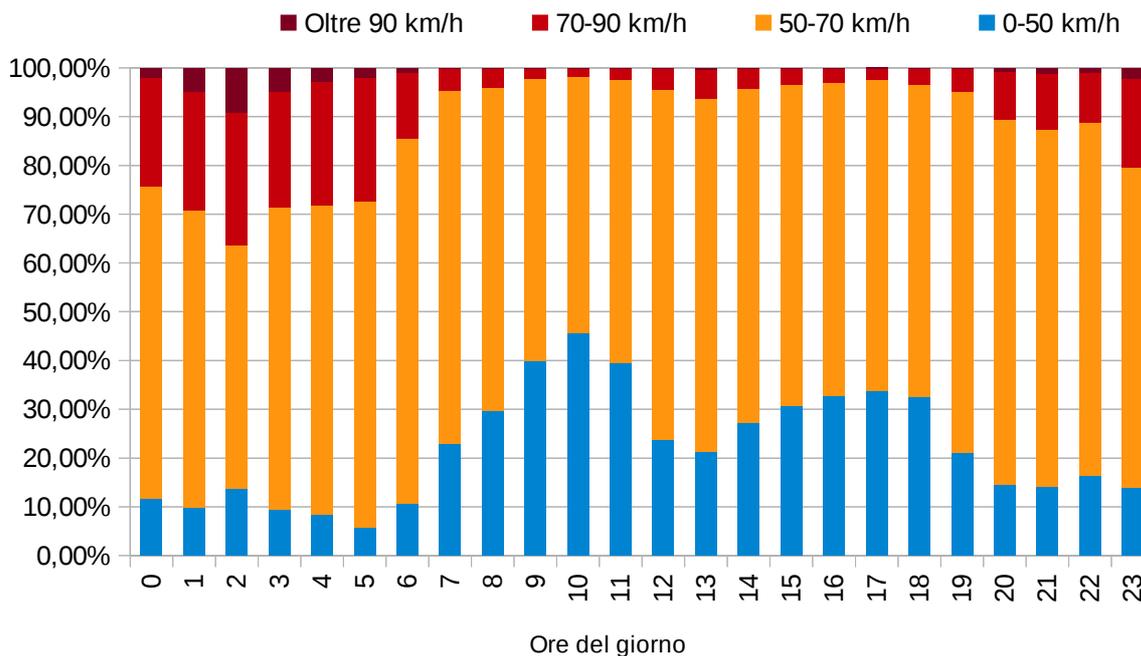


Figura 9.5 - Composizione veicolare media delle velocità dei veicoli per ora del giorno.

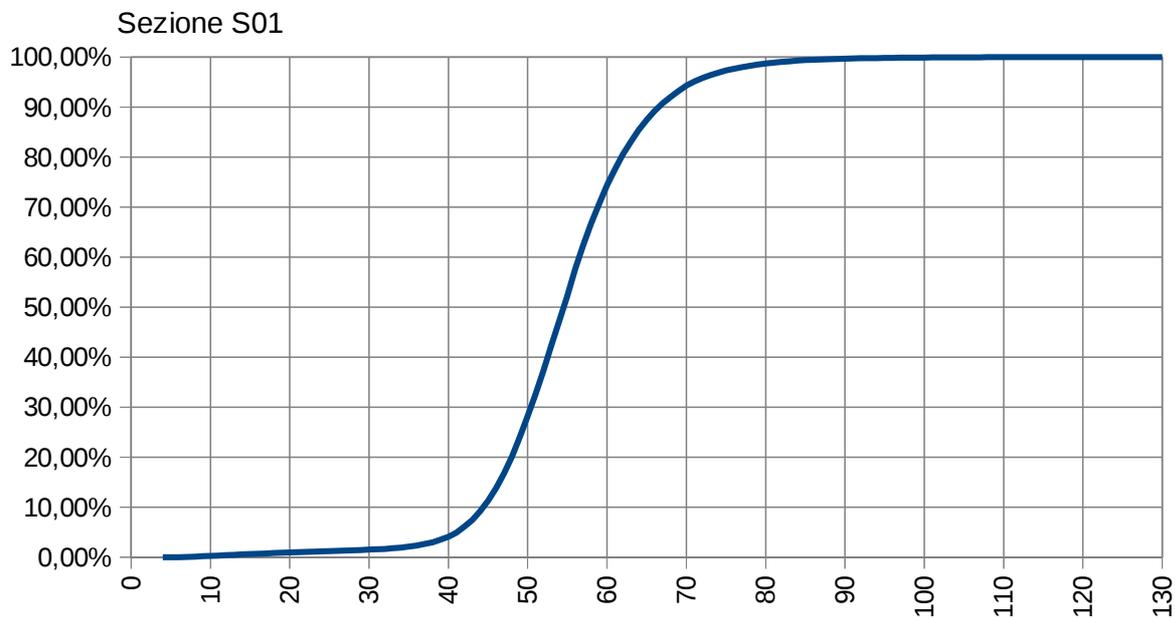


Figura 9.6 - Grafico cumulativo delle velocità.

## 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).

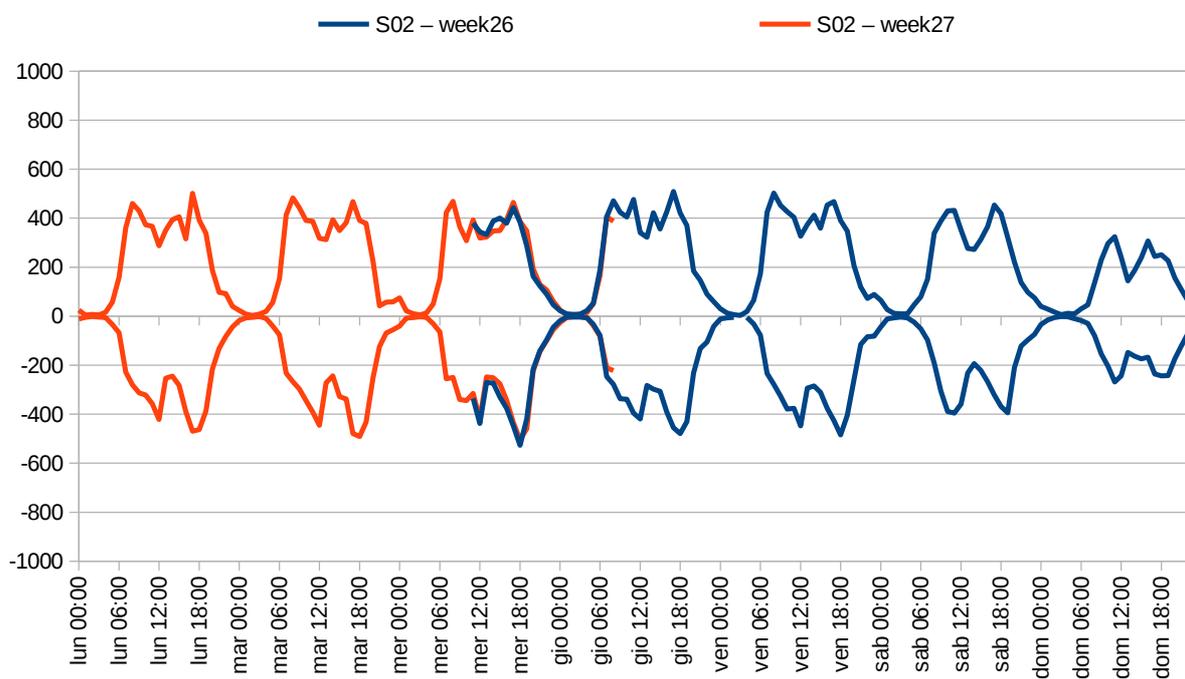
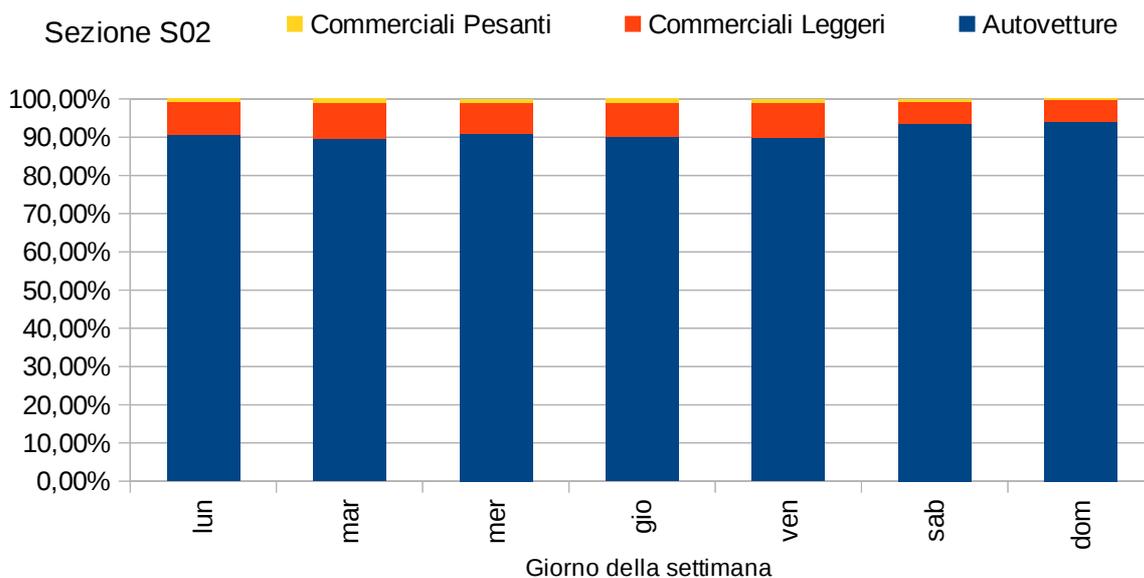
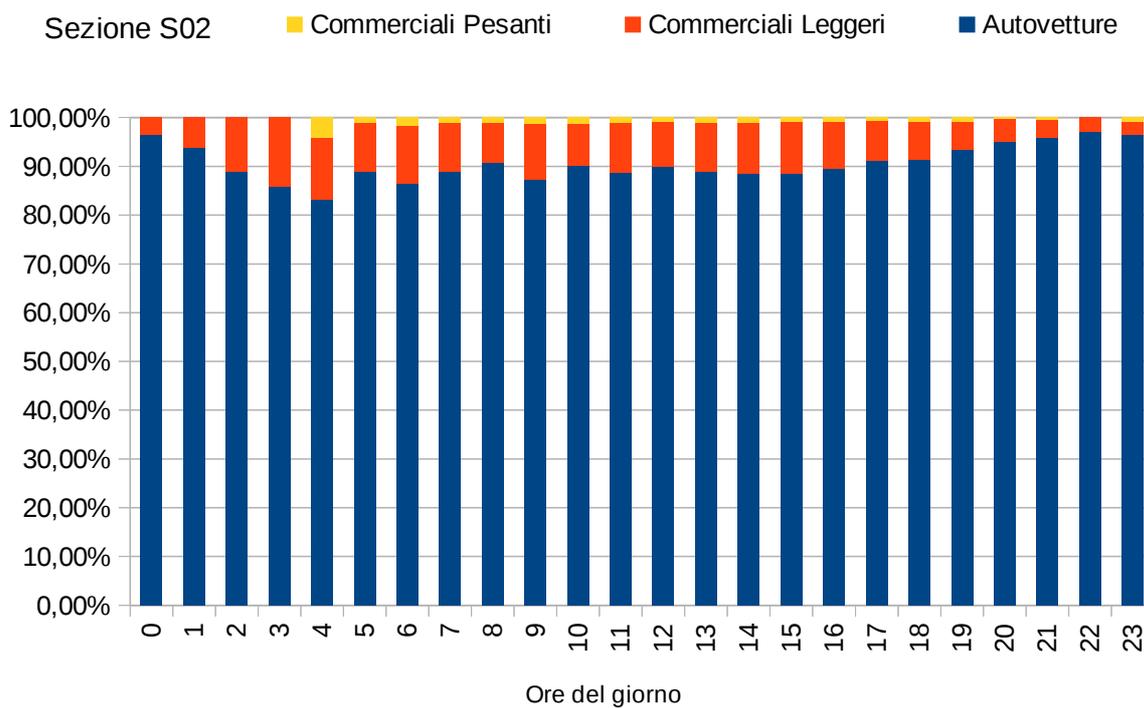


Figura 9.8 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.



*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

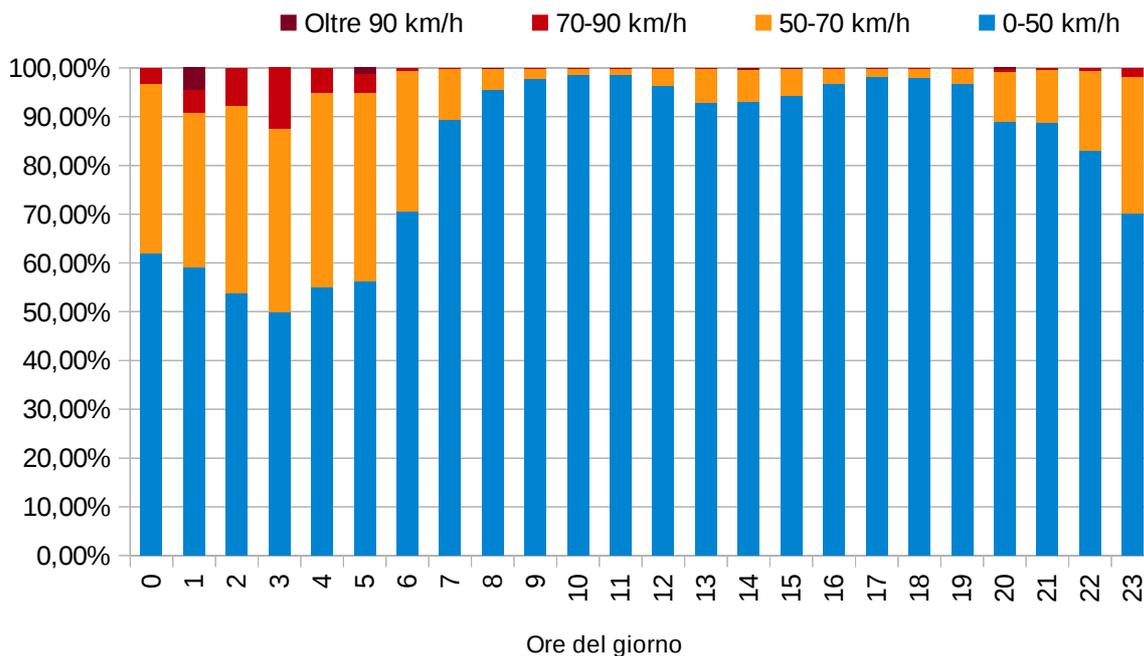


Figura 9.11 - Composizione veicolare media delle velocità dei veicoli per ora del giorno.

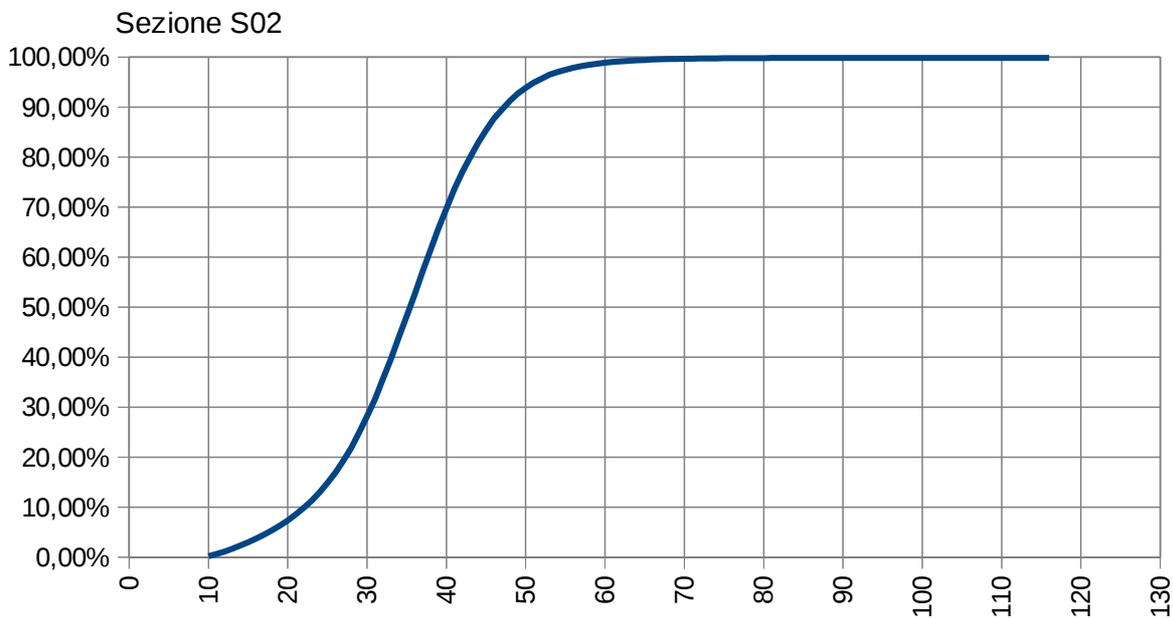


Figura 9.12 - Grafico cumulativo delle velocità.

### 9.3 Sezione S03 - Via del Plebiscito 1866



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

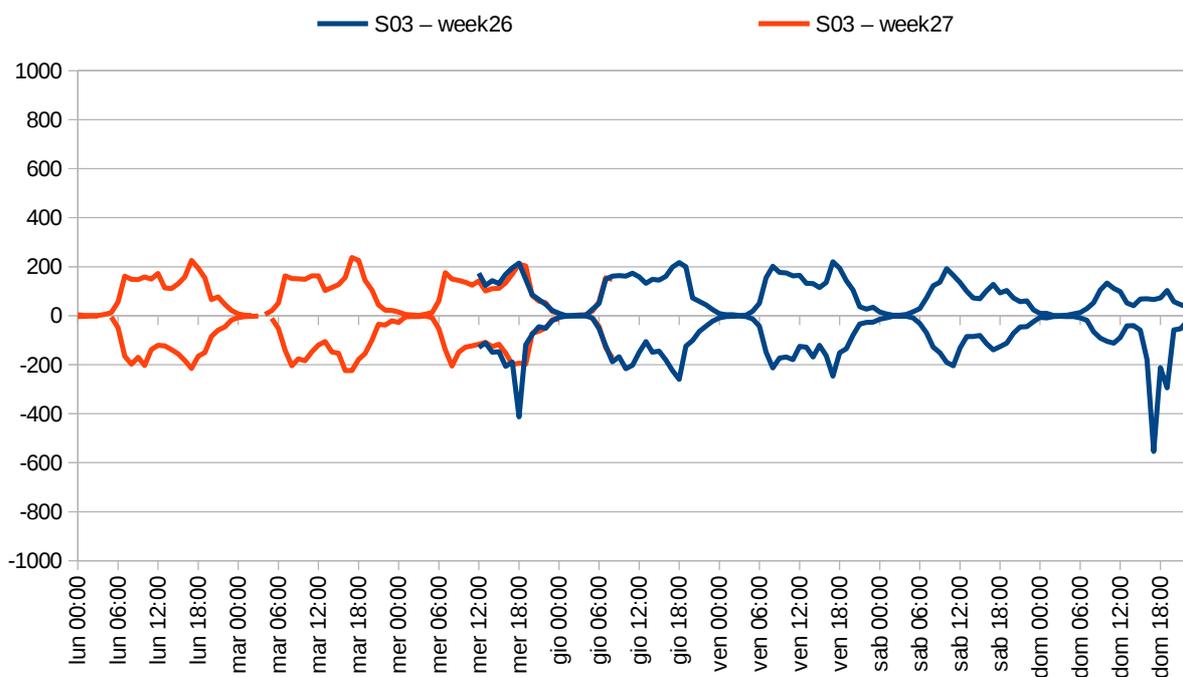


Figura 9.14 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.

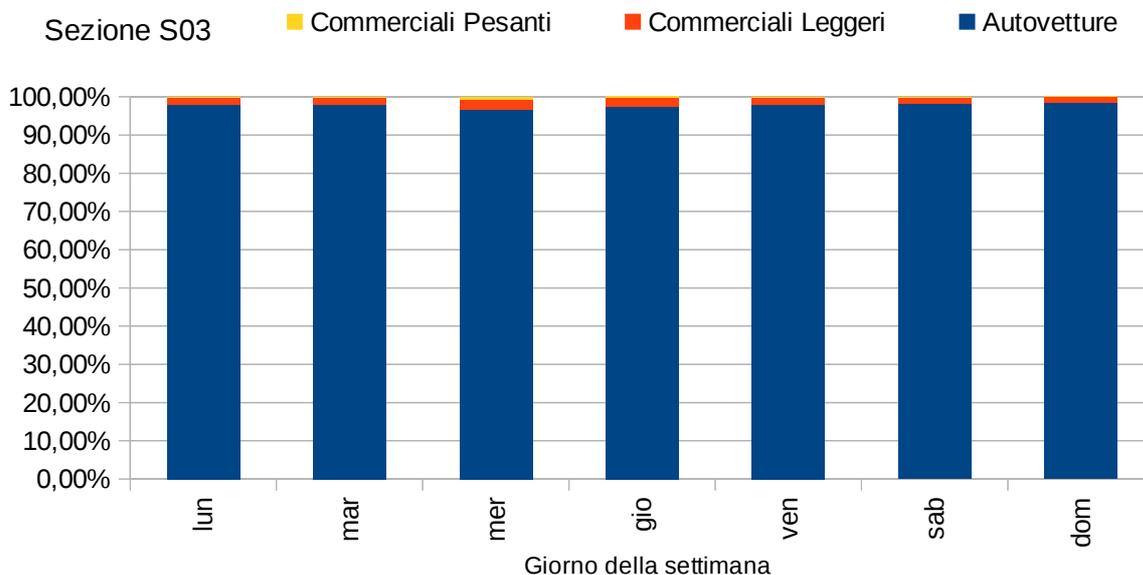


Figura 9.15 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli e per giorno della settimana.

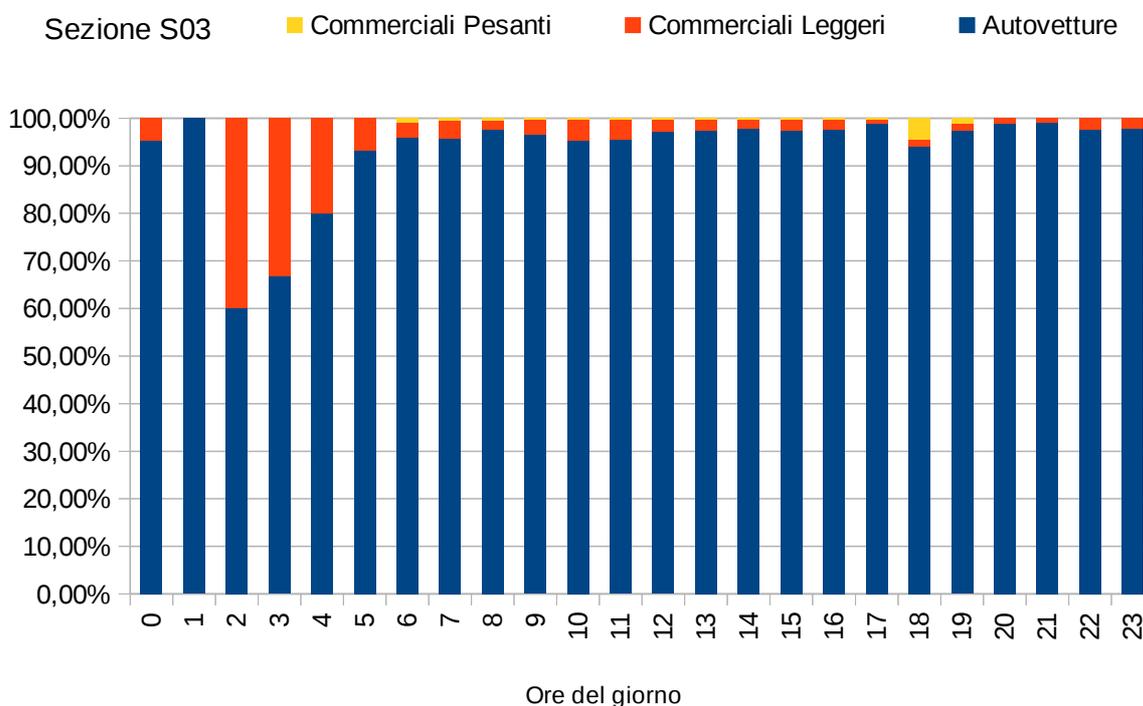


Figura 9.16 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli per ora del giorno feriale.

Sezione S03

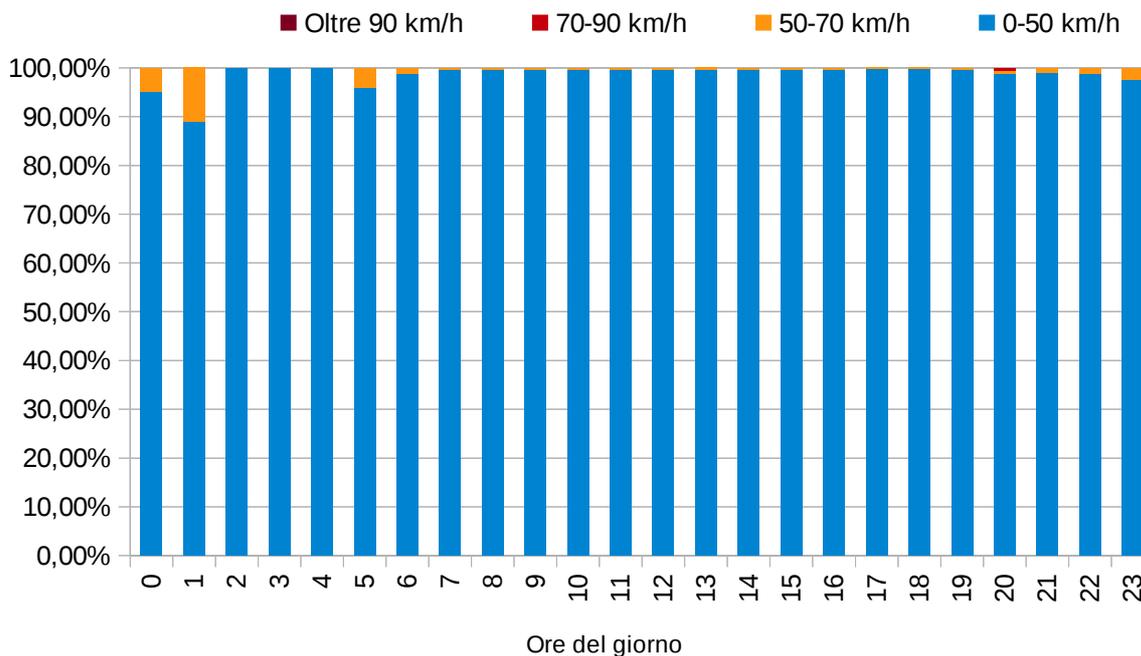


Figura 9.17 - Composizione veicolare media delle velocità dei veicoli per ora del giorno.

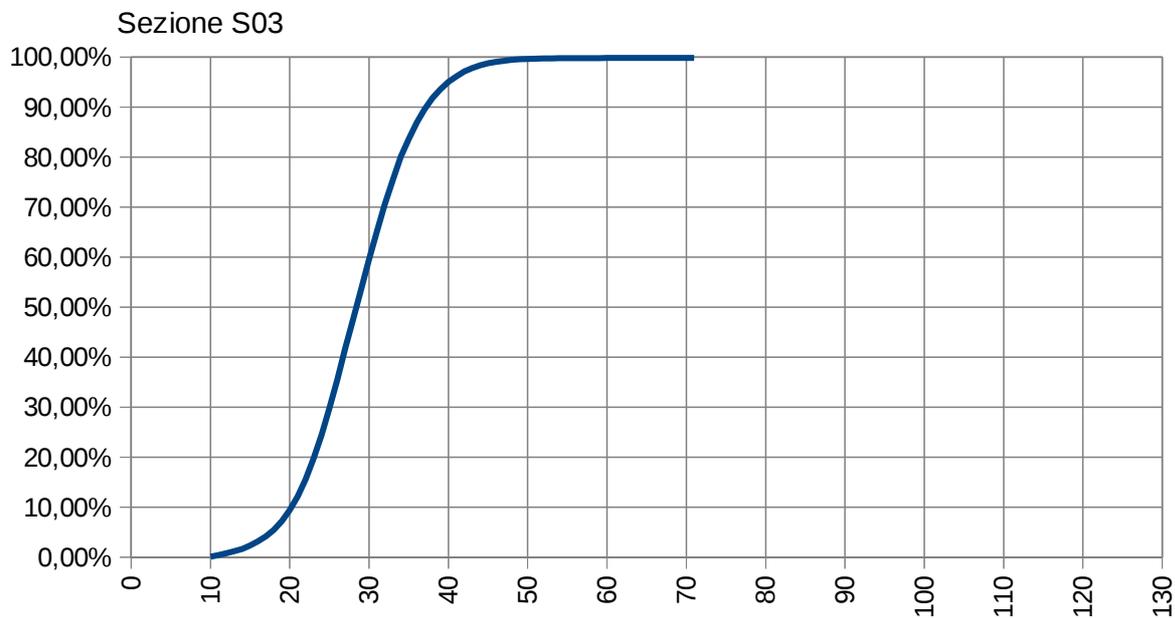


Figura 9.18 - Grafico cumulativo delle velocità.

## 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).

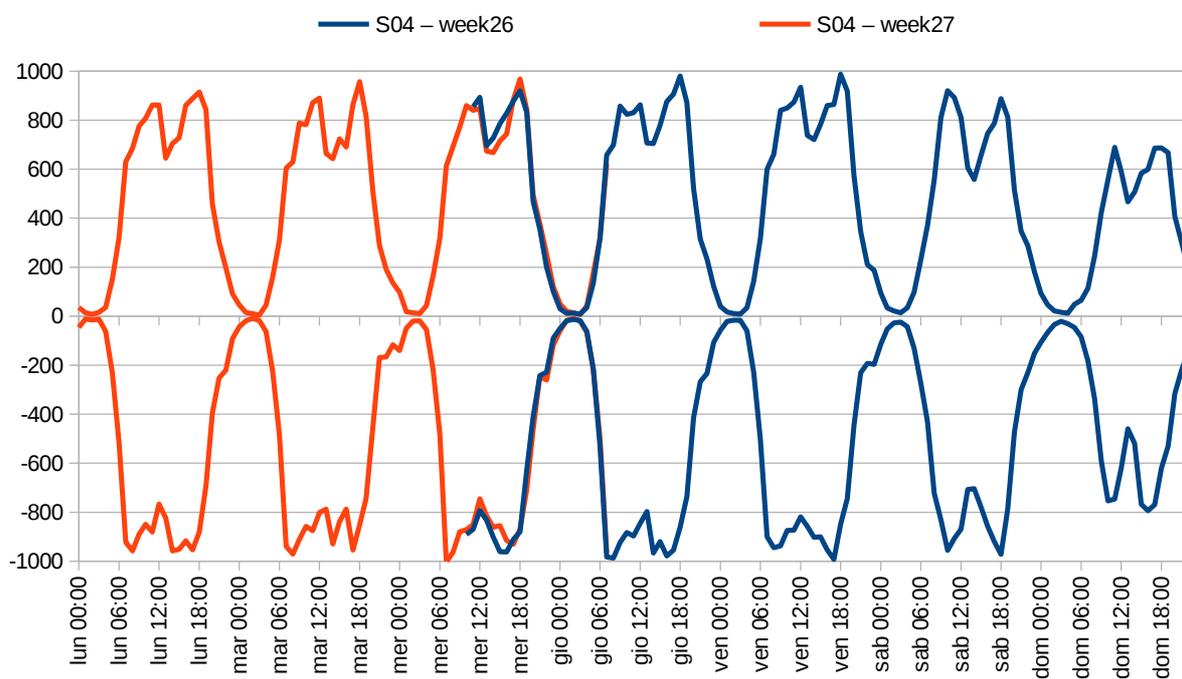


Figura 9.20 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.

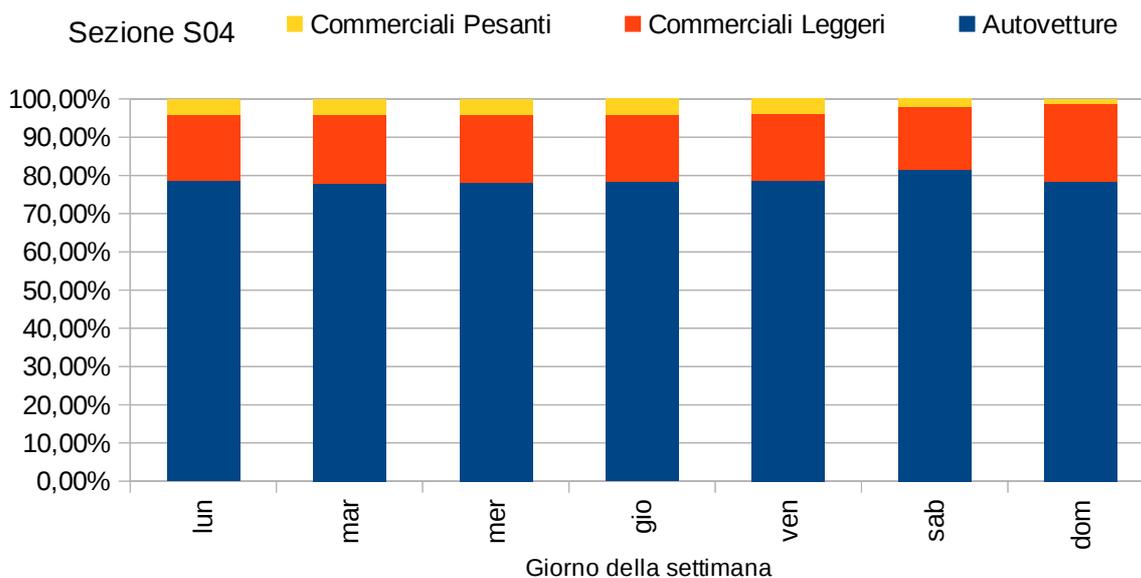


Figura 9.21 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli e per giorno della settimana.

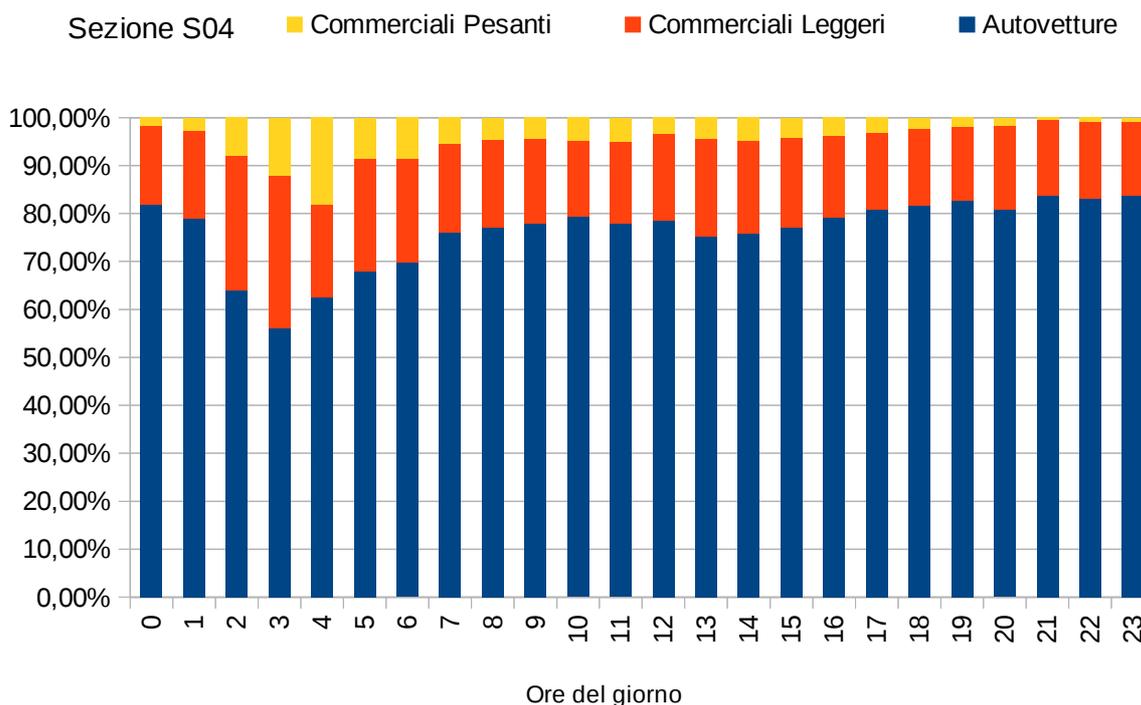


Figura 9.22 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli per ora del giorno feriale.

Sezione S04

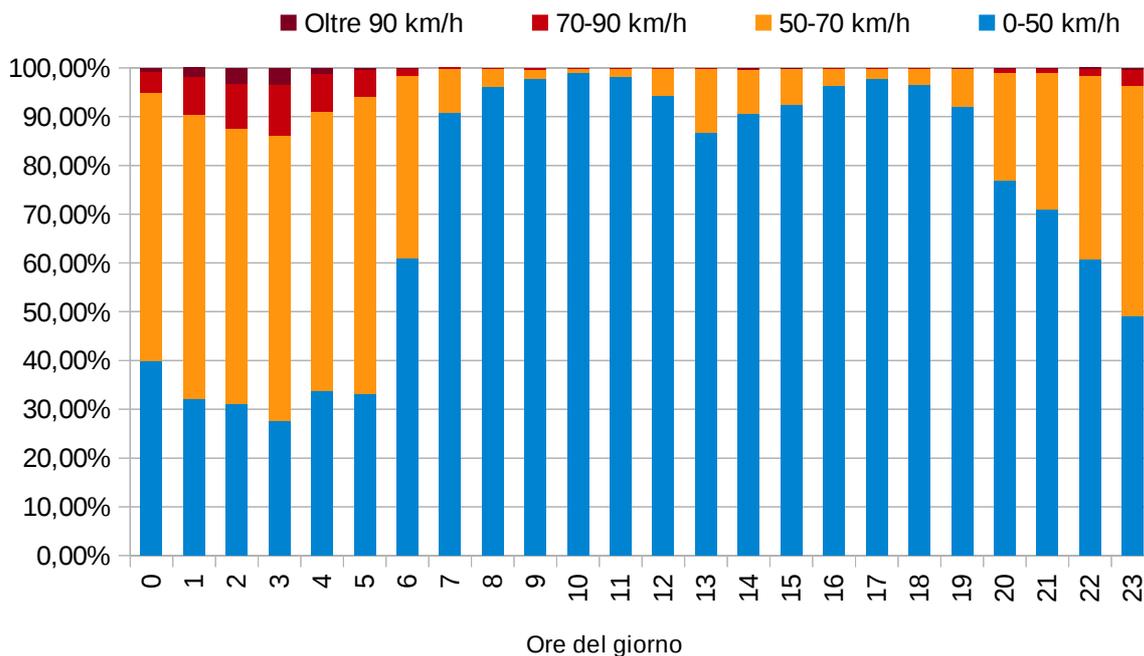


Figura 9.23 - Composizione veicolare media delle velocità dei veicoli per ora del giorno.

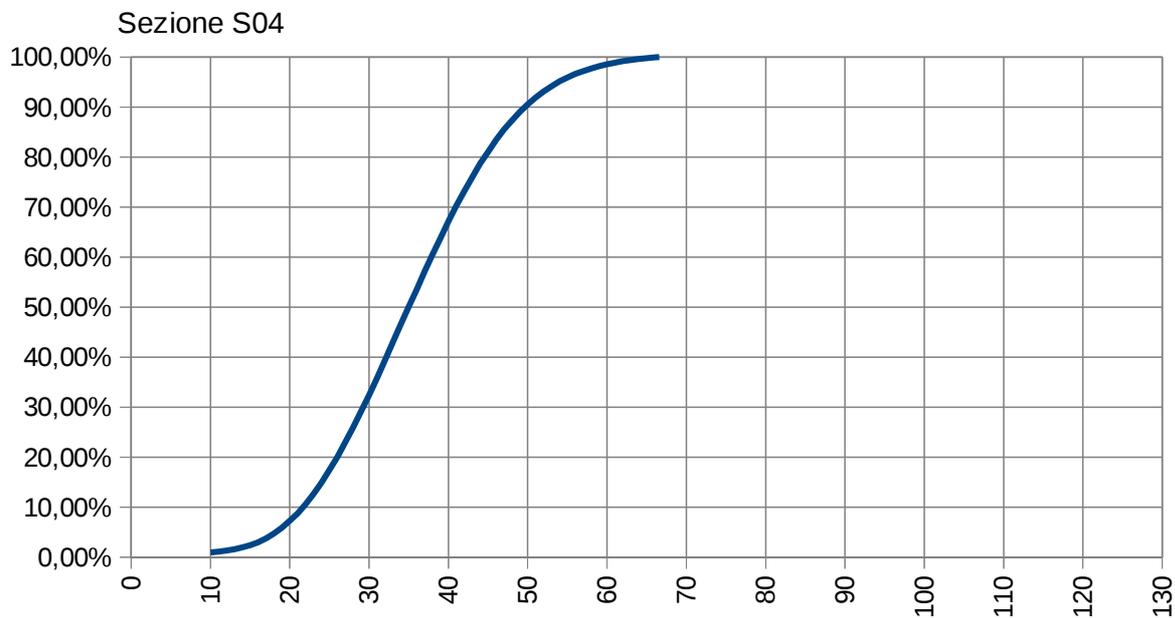


Figura 9.24 - Grafico cumulativo delle velocità.

## 10 APPENDICE B – FLUSSI DI TRAFFICO 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
S01	8.30-8.45	156	168	1266	171	233	1714

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	8.45-9.00	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
S01	18.15-18.30	198	117	1228	256	218	1828
S01	18.30-18.45	182	124	1231	243	197	1840

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	18.45-19.00	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
S04	8.45-9.00	143	125	1121	171	224	1626

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	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
S04	18.30-18.45	151	156	1179	201	258	1757
S04	18.45-19.00	151	160	1126	217	239	1696

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	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

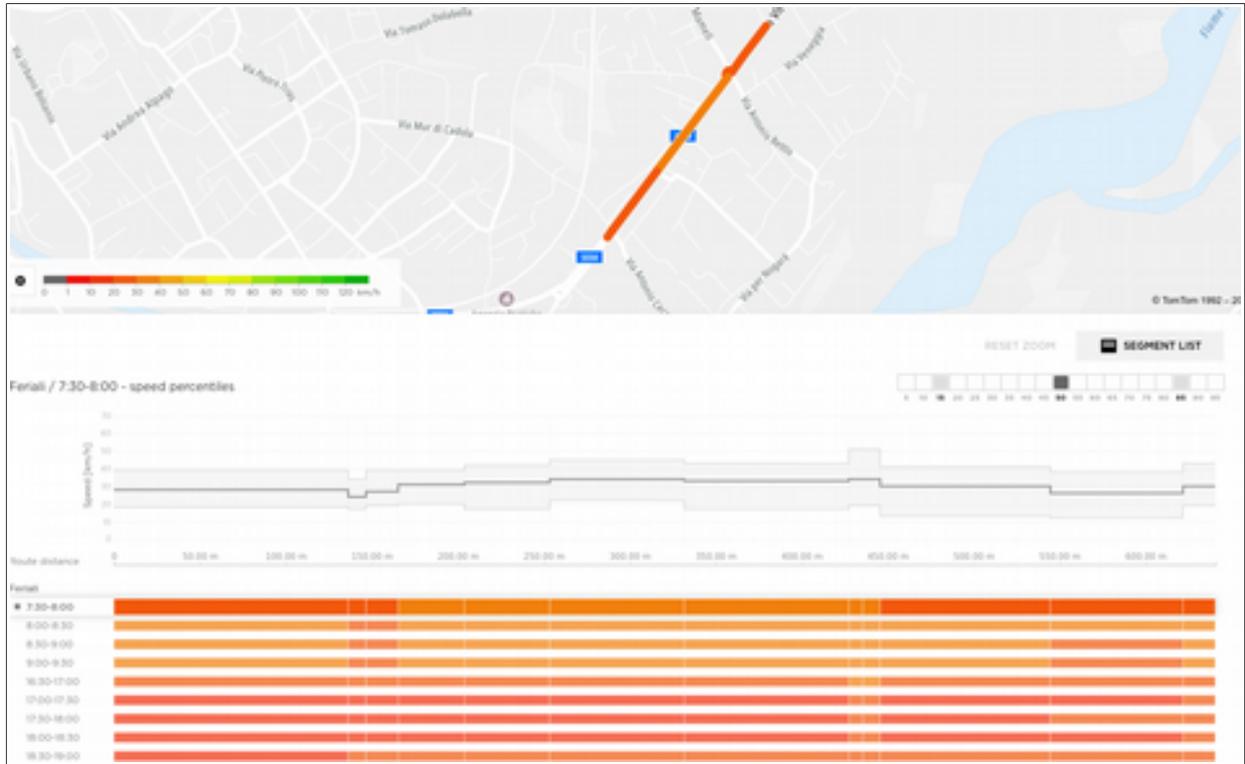


Figura 11.5 - Direzione verso sud – immissione in rotatoria.

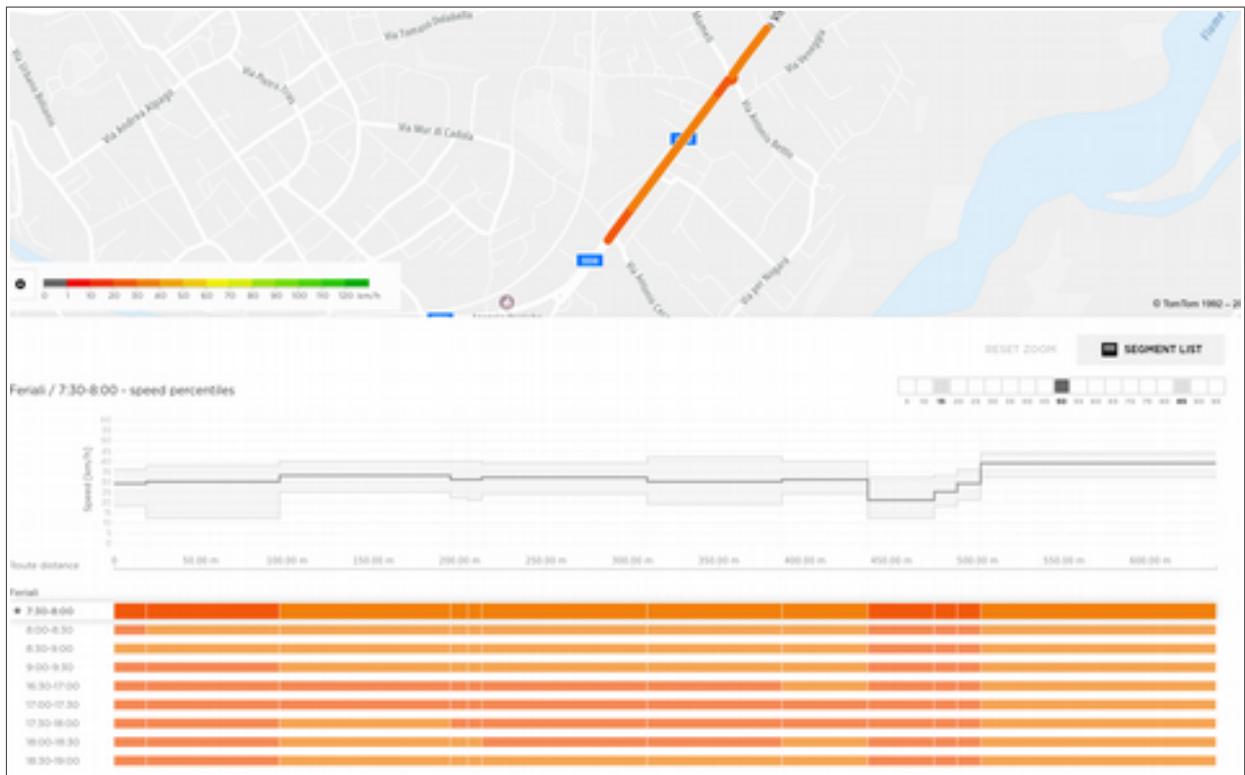


Figura 11.6 - Direzione verso nord – uscita dalla rotatoria.

### 11.3.2 Particolare delle canalizzazioni

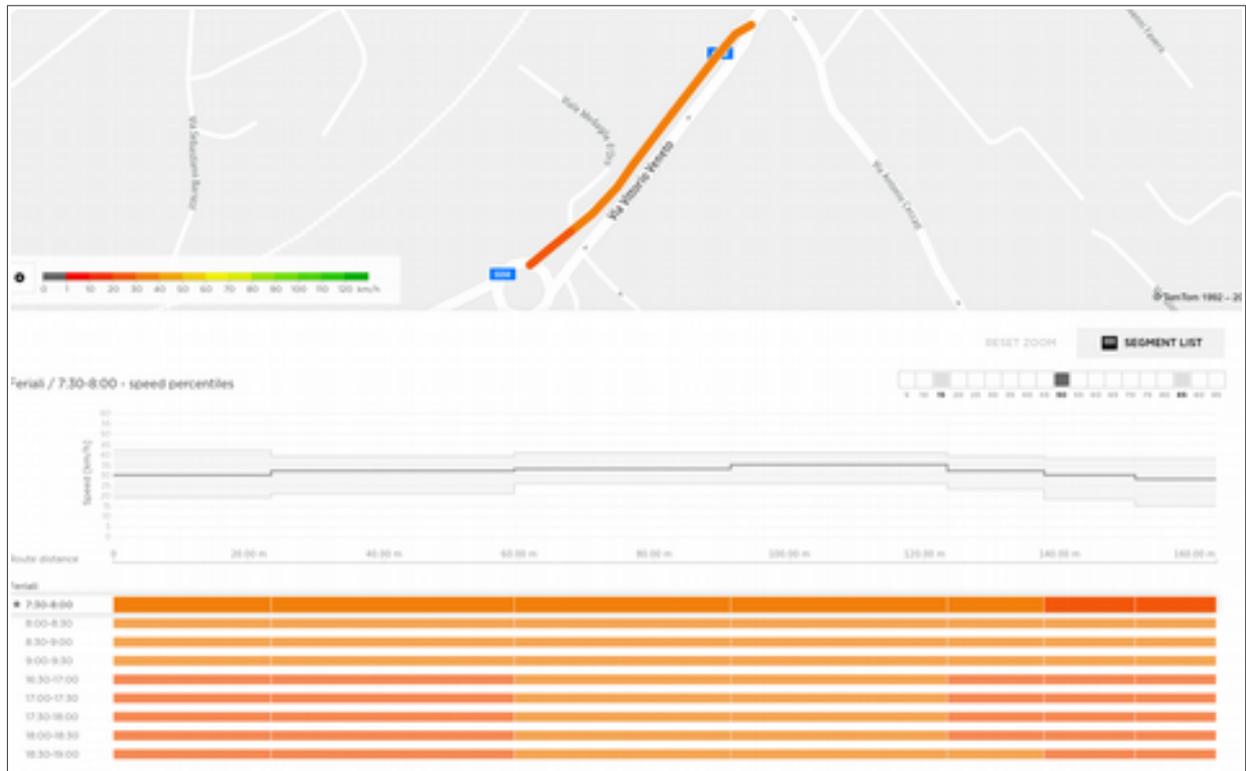


Figura 11.7 - Direzione verso sud – immissione in rotatoria.



Figura 11.8 - Direzione verso nord – uscita dalla rotatoria.

## 12 APPENDICE D – OCCUPAZIONE DELLE MANOVRE DEI MEZZI PESANTI IN INGRESSO E USCITA

Nelle figure che seguono sono rappresentate le aree di spazzata e manovra dei mezzi pesanti in ingresso all'area posta a quota di via Vittorio Veneto e a servizio delle attività di carico e scarico, al fine di verificare la fattibilità delle manovre senza interferire con altre funzioni.

I mezzi utilizzati sono della dimensione di 11,00 m, dimensione massima di un autocarro in assenza di snodi. Ciò in quanto l'ingresso degli autoarticolati è previsto presso il magazzino collocato al piano seminterrato.

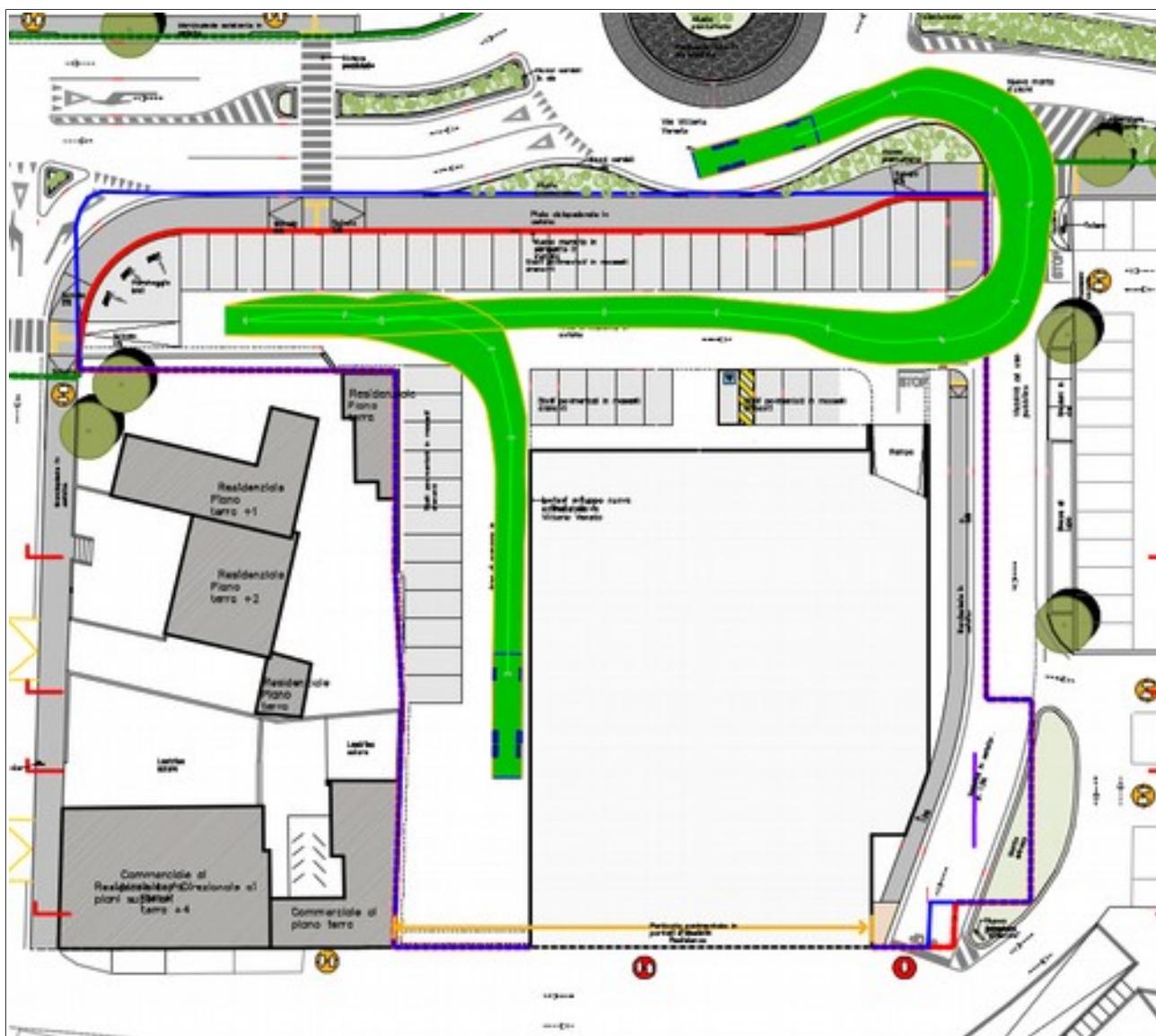


Figura 12.1 - Area di occupazione e spazzata di un mezzo in ingresso da via Vittorio Veneto.

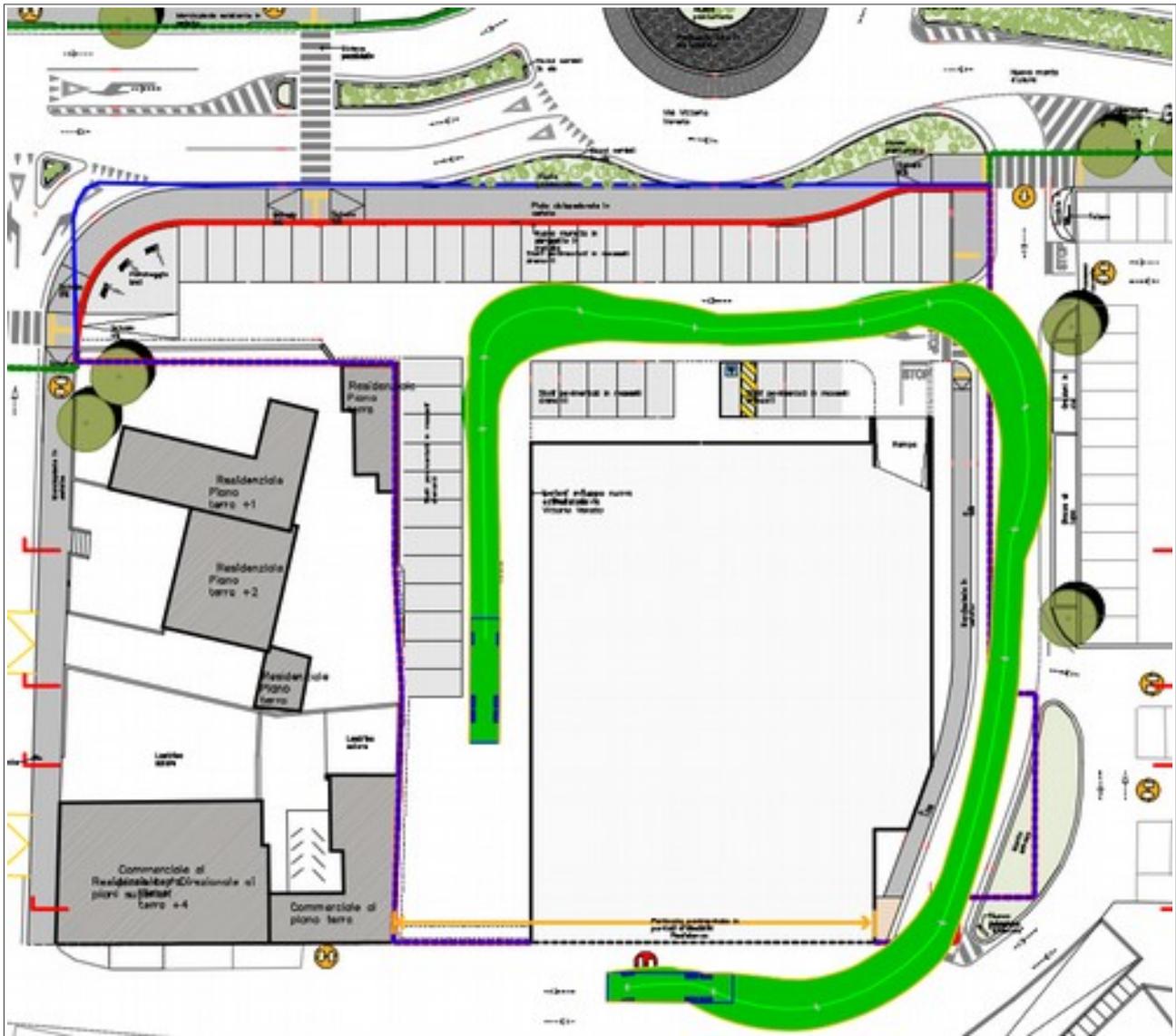


Figura 12.2 - Area di occupazione e spazzata di un mezzo in uscita verso Piazzale della Resistenza.