

Codice progetto: 22011PT

Livello/Fase: 01

Elaborato: 22011PT_01D01xR_A

STUDIO TECNICO ORLANDO DAL FARRA

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DENOMINATO "STRALCIO 1" IN VIA VITTORIO VENETO A BELLUNO

RELAZIONE TRASPORTISTICA

Valutazioni sul traffico e sulle dotazioni per la mobilità

revisione A

Agosto 2022



*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

1	PREMESSE.....	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	6
2.1	Descrizione generale della rete stradale di riferimento.....	6
2.2	Caratterizzazione dimensionale e funzionale degli elementi stradali considerati nello studio.....	9
2.2.1	Via Vittorio Veneto, tratto nord-est – SS 50 a sud dell’area di urbanizzazione.....	9
2.2.2	Via Vittorio Veneto, tratto nord-est – SS 50 a nord dell’area di urbanizzazione.....	10
2.2.3	Via di accesso all’area di nuova urbanizzazione.....	10
2.2.4	Via Tenente Colonnello Calbo.....	11
2.2.5	Intersezione a rotatoria tra via Vittorio Veneto, via Calbo e l’accesso al LIDL.....	12
2.2.6	Intersezione a rotatoria tra le vie Medaglie d’Oro e Vittorio Veneto.....	13
3	DATI DI TRAFFICO E ATTIVITÀ DI INDAGINE.....	15
3.1	Conteggi automatizzati dei veicoli in transito.....	15
3.2	Rilevazioni alle intersezioni principali.....	17
3.3	I flussi rappresentati dai Floating Car Data.....	18
4	SINTESI DELLE ANALISI SUL TRAFFICO.....	20
4.1	I flussi sulla rete viaria nell’indagine di luglio 2022.....	20
4.2	Il carico all’intersezione.....	29
4.3	Velocità di percorrenza lungo la rete.....	31
4.4	Ricostruzione della domanda attuale.....	33
4.5	Commenti sulla rappresentatività dimensionale dei dati acquisiti.....	34
5	L’INTERVENTO URBANISTICO.....	40
5.1	Descrizione generale.....	40
5.2	Stima del nuovo traffico indotto.....	42
6	CRITERI DI VERIFICA DELLA CAPACITÀ E DEL LIVELLO DI SERVIZIO.....	49
6.1	Metodi empirici per la determinazione dei parametri di servizio della viabilità.....	49
6.1.1	Intersezioni a rotatoria.....	49
6.1.2	Tempi e code.....	51
6.2	Lo strumento di simulazione dinamica.....	53
7	VERIFICHE FUNZIONALI E NUOVI LIVELLI DI SERVIZIO.....	55
7.1	Gli scenari di riferimento.....	55
7.2	Verifica della rotatoria tra la Vittorio Veneto e via Calbo.....	56
7.2.1	Scenario D1R0.....	56
7.2.2	Scenario D2R0.....	59
7.3	Verifica della rotatoria tra la via Medaglie d’Oro e via XX Vittorio Veneto.....	60
7.3.1	Scenario D1R0.....	60
7.3.2	Scenario D2R0.....	63
7.4	Esiti delle simulazioni con lo strumento di modellazione dinamica.....	65
8	SINTESI E CONCLUSIONI.....	76
9	APPENDICE A – RAPPRESENTAZIONE DI DETTAGLIO DEI DATI DI TRAFFICO.....	81

9.1	Sezione S01 - Posta sulla viabilità locale di accesso al nuovo comparto urbanistico,..	82
9.2	Sezione S02 – Ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto dell’intersezione a rotatoria.....	85
9.3	Sezione S03 - Ramo nord-est di via Vittorio Veneto dell’intersezione a rotatoria.....	88
9.4	Sezione S04 – Ramo da via Tenente Colonnello Carlo Calbo.....	91
9.5	Sezione S05 – Ramo nord-est di via Vittorio Veneto all’altezza all’innesto con via Medaglie d’Oro.....	93
10	APPENDICE B – FLUSSI DI TRAFFICO AGGREGATI AI 15 MINUTI.....	96
11	APPENDICE C – DETTAGLI SULLE VELOCITÀ DI PERCORRENZA PER TRATTO.....	99
11.1	Via Vittorio Veneto direzione verso nord.....	100
11.1.1	Indagini luglio 2022.....	100
11.1.2	Comparazione tra periodi.....	101
11.2	Via Vittorio Veneto direzione verso sud.....	103
11.2.1	Indagini luglio 2022.....	103
11.2.2	Comparazione tra periodi.....	104

1 PREMESSE

Lo studio è finalizzato alla valutazione dei temi connessi alla mobilità che deriverebbe dall'attuazione della Variante Aggiuntiva denominata "Stralcio 1" del Piano Urbanistico Attuativo in zona Residenziale-Terziaria lungo via Vittorio Veneto in comune di Belluno.

Detta variante è assoggettata al parere motivato emesso dalla Commissione Regionale VAS con propria nota del 30 febbraio 2022 con la quale la Variante stessa viene assoggettata alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica, facendo proprie, tra l'altro, le osservazioni avanzate da Arpav (nota del 30/12/2021) le quali esplicitavano alcune considerazioni mirate sul tema della viabilità e della mobilità nel settore.

È noto come il settore in cui si opera si collochi lungo uno degli assi e dei nodi principali del sistema urbano della città di Belluno, ove la dimensione del traffico presente è soggetta alle interferenze generate dalle funzioni tipiche di un contesto urbanizzato, con presenza di movimentazione pedonale e immissioni dalle vie locali.

Quanto segue vuole quindi fornire un quadro esaustivo di descrizione del contesto e delle dinamiche che vi si instaurano, limitatamente ai temi che sono oggetto del lavoro, tale da fungere da adeguata base per la valutazione degli scenari futuri prospettabili con l'attuazione degli interventi di cui alla Variante.

Al fine di valutare gli effetti attesi si considera come il Piano Attuativo, nella configurazione proposta, vada ad ipotizzare l'insediamento di due distinte funzioni, una di carattere residenziale e una di carattere extraresidenziale. Due funzioni che generano effetti diversi rispetto alla mobilità generata e attratta, entrambi considerati nella descrizione che seguirà, per giungere a identificare lo scenario potenzialmente più critico, ovvero quello che potrebbe determinare il maggior carico veicolare plausibile sulla rete.

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.

Per attuare un processo di studio standardizzato che non possa essere valutato come discrezionale l'analisi seguirà la linea di percorso tracciata dall'Allegato A alla Dgr Veneto 1047/2013 del 18/06/2013, considerata la presenza di una attività extraresidenziale potenzialmente classificabile come media struttura commerciale, benché l'intervento in questione, data la sua superficie di vendita (dell'ordine dei 1.200 mq), non sia sottoposto a tale norma per quanto riguarda lo studio sul traffico.

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.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Descrizione generale della rete stradale di riferimento

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

L'area considerata dal comparto urbanistico è frutto del recupero di un'ex area produttiva-commerciale la cui funzione è da tempo dismessa.

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

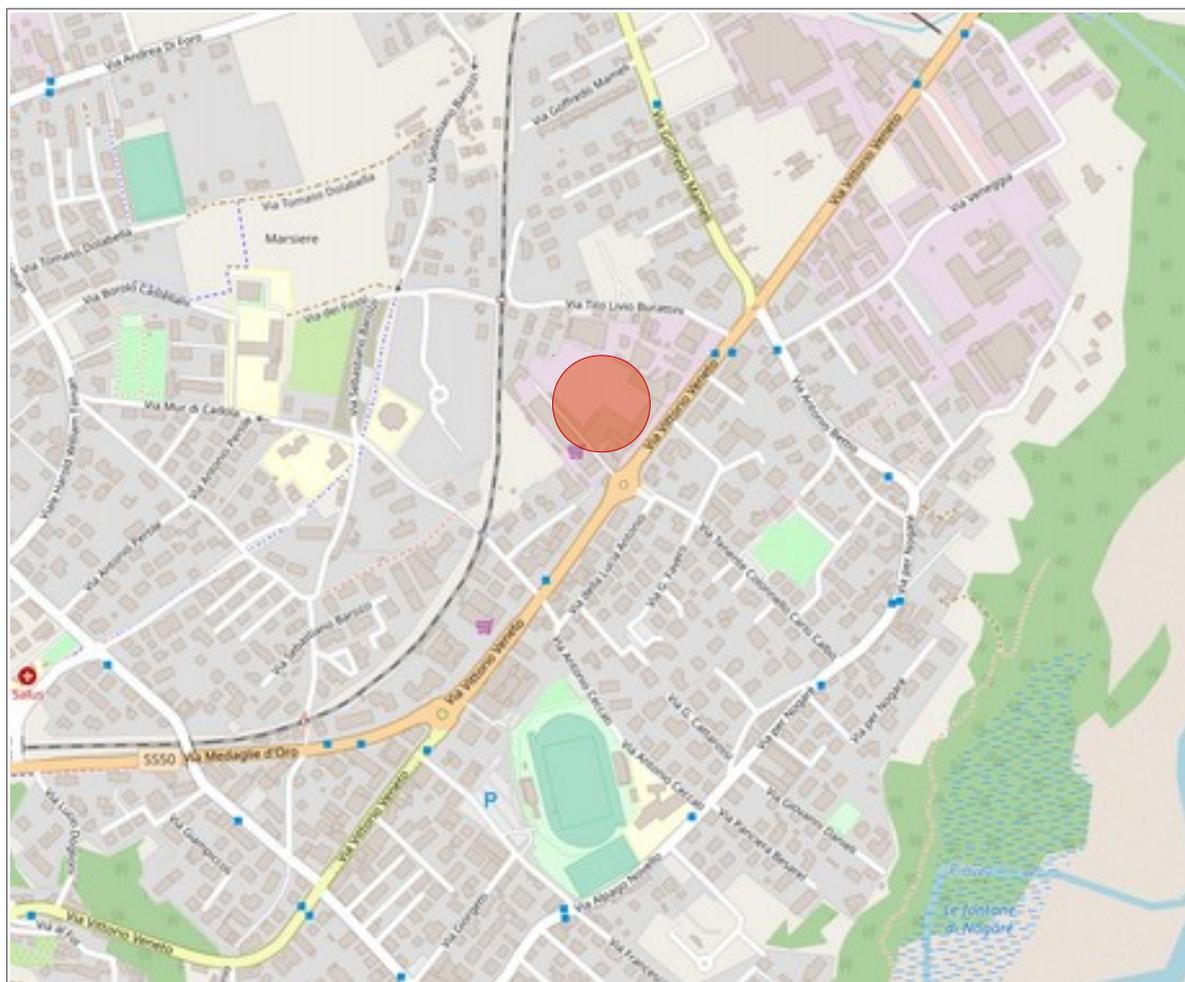


Figura 2.1 - Rappresentazione di inquadramento generale dell'ambito afferente all'intervento urbanistico.
 Fonte: OpenStreetMap.

Tra le polarità presenti va richiamato il centro Millennio, affacciato sulla stessa via Vittorio Veneto a sud-ovest dell'ambito qui trattato, il quale ospita negozi, uffici e un'attività ricettiva e le attività commerciali SuperW e LIDL, quest'ultima recentemente insediata (2-3 anni) nell'ambito dello Stralcio 2 dell'area che qui si analizza.

Oltre alla presenza delle funzioni residenziali e delle attività economiche va richiamata anche la funzione ludico-sportiva rappresentata dallo Stadio Comunale, più a sud dell'area in esame, ma gravante sull'intersezione tra via Vittorio Veneto e via medaglie d'Oro, a cui si accede tramite il Piazzale della Resistenza.

Il sistema che comprende le vie Vittorio Veneto e Medaglie d'Oro rappresenta la tratta urbana della Strada Statale n. 50. Tale asse permette l'attraversamento dell'intero abitato di Belluno lungo una direttrice da Ovest a Nord-Est, portando quindi a convergere nell'area 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. La stessa via Vittorio Veneto, nel suo ramo sud-ovest, rappresenta un collegamento con la SP 1 e da qui all'Alpago, attraverso via Lungardo e via Sarajevo.

Alla componente di traffico appartenente alle 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 nord-orientale di via Vittorio Veneto su cui è presente un'ulteriore elevata densità di poli commerciali di medie e grandi dimensioni, oltre a quelli già citati.

Ciò porta quindi la via a essere un'asse portante all'interno della città di Belluno e, di conseguenza, ad essere sottoposta a un elevato livello di pressione tale da presentare dei limiti specialmente negli orari di punta. Oltre al traffico veicolare, il contesto urbano determina un'elevata presenza di pedoni e ciclisti, che entrano in conflitto con la mobilità a motore, accentuando le condizioni di criticità.

2.2 Caratterizzazione dimensionale e funzionale degli elementi stradali considerati nello studio

2.2.1 Via Vittorio Veneto, tratto nord-est – SS 50 a sud dell'area di urbanizzazione

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, replicandone quindi le funzioni di supporto alla mobilità interna e di collettore della mobilità esterna, anche di solo attraversamento.

Nel tratto meridionale rispetto all'intersezione con via Calbo i suoi lati sono densamente urbanizzati, con presenza di attività residenziali e commerciali. La sezione stradale è estremamente variabile dai 7,00 ai 14,00 metri e oltre, se si considera il tratto prossimo alla rotatoria che la unisce a via Medaglie d'Oro. Di conseguenza altrettanto variabile è la configurazione delle corsie, con la presenza 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 (prossimità dell'attività SuperW).

La via supporta 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, collegati tra loro in più punti da attraversamenti pedonali, uno dei quali semaforizzato. 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.

Lungo la via sono presenti delle alberature poste a lato strada, sui i marciapiedi e tali da separare il transito veicolare da quello pedonale.

Il ramo nord-est di via Vittorio Veneto potrebbe classificarsi con funzione di strada di interquartiere.



Figura 2.4 - Via Vittorio Veneto a sud della rotatoria di accesso alla nuova urbanizzazione. A sinistra vista in direzione della rotatoria di intersezione con via Medaglie d'oro; a destra nel tratto a sezione più ristretta.

2.2.2 Via Vittorio Veneto, tratto nord-est – SS 50 a nord dell'area di urbanizzazione

Nel tratto a nord dell'intersezione con via Calbo la funzione della via rimane analoga a quella già descritta in precedenza, così come rimane costante l'intensità edificatoria sui due lati.

La sezione stradale varia dai 7,70 ai 9,00 m, posta a servizio di un traffico bidirezionale a unica corsia per senso di marcia, con entrambi i lati serviti da marciapiedi, separati dalla corsia stradale da un sistema alberato. Non sono presenti dotazioni a servizio del traffico ciclabile.

Non è permessa la sosta a lato strada, disponibile solamente in alcuni piazzali esterni, asserviti alle attività commerciali.

La classificazione della via permane a strada di interquartiere.



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

2.2.3 Via di accesso all'area di nuova urbanizzazione

La via assume un ruolo nettamente diverso rispetto a quello delle tratte descritte in precedenza, benché urbanizzata su ambo i lati, uno dei quali comunque non attivo, rappresentando l'area oggetto di intervento urbanistico. Di fatto oggi assolve esclusivamente alla funzione di accessibilità all'area del LIDL.

La sezione stradale è dell'ordine dei 7,00 m, posta a servizio di un traffico bidirezionale a unica corsia per senso di marcia. La dotazione dei percorsi pedonali è presente solamente nell'immediata prossimità della rotatoria, fino all'attraversamento pedonale che va a congiungere i due lati del ramo che vi si immette. Da un lato la fine del percorso corrisponde all'accesso nel parcheggio del LIDL, fornendo quindi una possibilità di percorrenza che, pur se non dedicata, si sviluppa all'interno di un parcheggio e non a lato strada. Sul lato opposto il percorso pedonale viene a morire in quanto l'edificazione si spinge fino a bordo strada. Le limitazioni dimensionali della sezione non consentono la presenza di dotazioni a servizio del traffico ciclabile.

Non è permessa la sosta a lato strada, disponibile solamente in alcuni piazzali esterni, asserviti alle attività commerciali.

La classificazione della via è quella di strada strettamente locale.



Figura 2.6 - Viabilità di accesso alla nuova urbanizzazione. Vista in direzione del comparto urbanistico.

2.2.4 Via Tenente Colonnello Calbo

Anche via Calbo assume un ruolo di livello inferiore rispetto all'asse in cui sfocia, fungendo da collegamento tra la viabilità principale e una maglia a servizio locale, asservita alla distribuzione nel quartiere. L'urbanizzazione presente è comunque distanziata dalla strada nel primo tratto della via, di breve sviluppo nella sua parte lineare e di innesto nella rotonda, proseguente poi dopo una articolazione di raccordi a 90°.

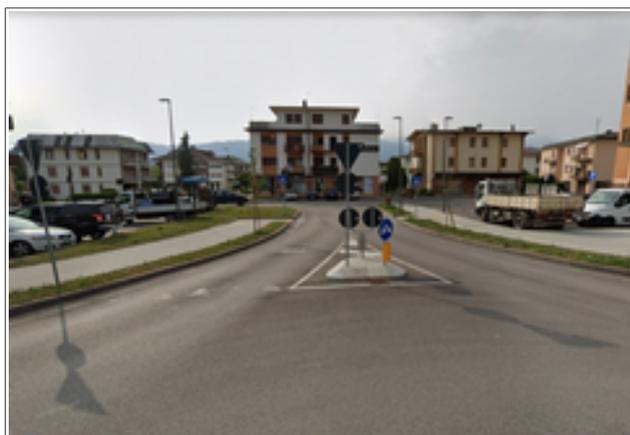


Figura 2.7 - Viabilità di via Tenente Colonnello Calbo. Vista in direzione dell'accesso alla viabilità locale.

La sezione stradale è dell'ordine dei 7,00 m, posta a servizio di un traffico bidirezionale a unica corsia per senso di marcia. La dotazione dei percorsi pedonali è presente su ambo i lati nell'immediata prossimità della rotatoria, fino all'attraversamento pedonale che va a congiungere i due lati del ramo che vi si immette, per poi proseguire solamente su un lato. Le limitazioni dimensionali della sezione non consentono la presenza di dotazioni a servizio del traffico ciclabile.

La classificazione della via è quella di strada strettamente locale.

2.2.5 *Intersezione a rotatoria tra via Vittorio Veneto, via Calbo e l'accesso al LIDL*

L'intersezione è costituita da una rotatoria circolare, realizzata nell'ambito dello sviluppo dello Stralcio 2 della lottizzazione che ha portato all'attivazione del servizio commerciale del LIDL.

La rotatoria costituisce un sistema a quattro rami, due dei quali asserviti all'asse principale di via Vittorio Veneto e gli altri due corrispondenti alla via Tenente Colonnello Calbo e all'accesso al LIDL. Le corsie di ingresso e uscita sono separate da aiuole spartitraffico di ridotte dimensioni.

Il diametro esterno della rotatoria è di 28,00 m con una corsia all'anello di 7,00 m a cui si aggiunge una banchina esterna di 50 cm e una fascia zebra interna di 2,00 m. Il diametro dell'aiuola centrale si attesta quindi su una dimensione di 9,00 m.



Figura 2.8 - Vista simulata a volo d'uccello della rotatoria, come contenuta negli atti di progettazione.

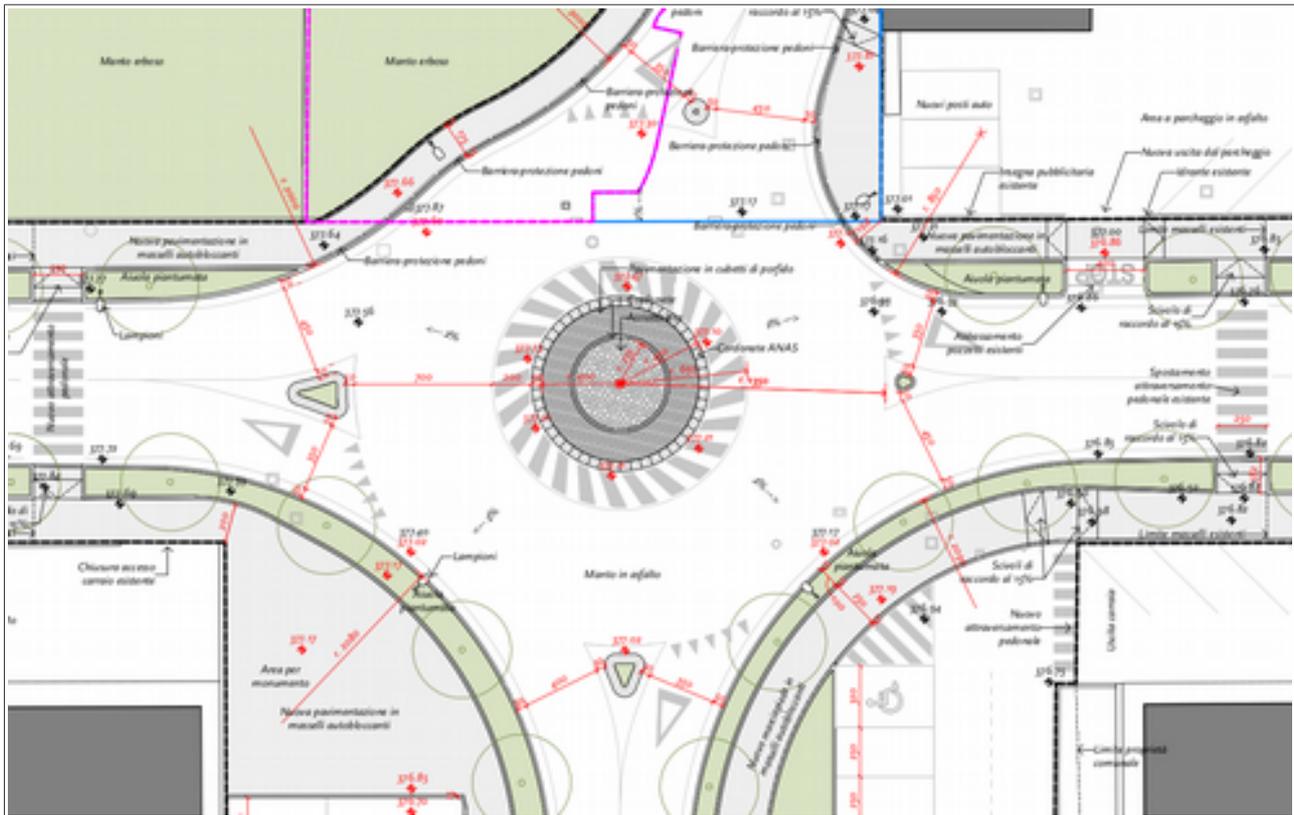


Figura 2.9 - Rappresentazione planimetrica progettuale della rotatoria.

Le aiuole spartitraffico sono di dimensioni contenute, talvolta ridotte al minimo necessario per poter ospitare la cartellonistica di segnaletica, con dimensioni che vanno dal minimo di circa 80 cm al massimo di 2,50 m.

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

L'intersezione è qui riportata in quanto direttamente connessa alla precedente tramite via Vittorio Veneto ed essendo un nodo fondamentale della viabilità cittadina. 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 2.10 - Rappresentazione aerea dell'intersezione a rotatoria tra 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 sviluppate 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 rende disponibili Floating Car Data (FCD), una rappresentazione campionaria e rappresentativa dei transiti lungo la rete viaria in continuità nel tempo.

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 17 giorni, dal 8 al 25 luglio 2022, così da ottemperare alle prescrizioni poste dalle note emesse dall'ArpaV in sede di valutazione di assoggettabilità alla VAS. L'indagine si è protratta per più giornate consecutive, così da coprire sia periodi feriali che più 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 a 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.

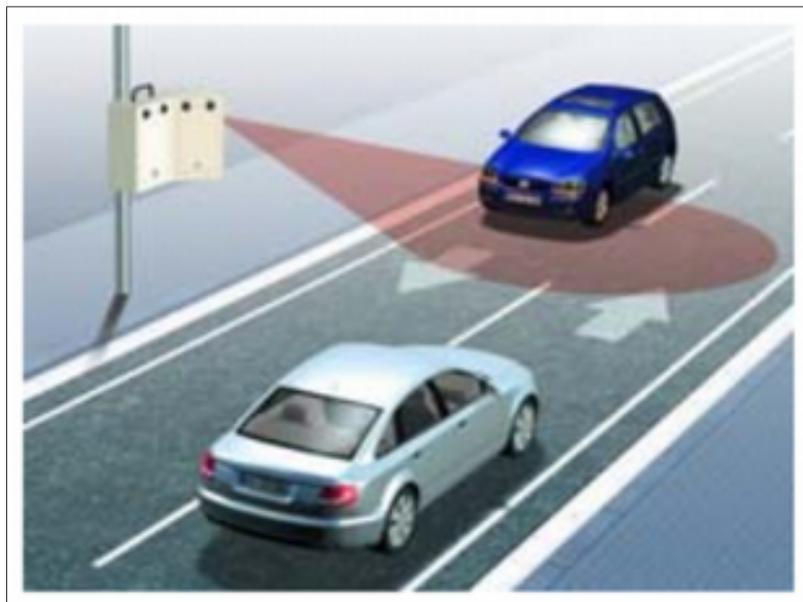


Figura 3.3 - Schema di funzionamento dell'apparecchiatura.

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 sui rami di via Vittorio Veneto, ciascuno dei quali indirizzato ad acquisire una specifica direzione di percorrenza, mentre una sola apparecchiatura è stata utilizzata sulla viabilità locale.

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 sull'intersezione direttamente connessa alle nuove urbanizzazioni. L'obiettivo del rilievo era quello di ricavare, in post elaborazione, un ulteriore supporto per la definizione del peso delle diverse manovre e delle 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 sera (17.00-19.30).

La registrazione delle immagini è stata effettuata con sistemi di acquisizione video di dimensioni

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



Figura 3.4 - Strumento utilizzato per l'acquisizione video.

3.3 I flussi rappresentati dai Floating Car Data

Una terza fonte utilizzata nella valutazione dei modi con cui viene fruita la rete in esame è rappresentata da un dato campionario e non assoluto come i precedenti, ma disponibile per periodi diversi e in continuità su più giornate. In quanto campionario il dato va trattato con attenzione al fine di valutarne la rappresentatività, così da favorire una sua corretta interpretazione.

L'informazione è derivata dal database dei Floating Car Data di TomTom Move, le cui informazioni sono acquisite direttamente dai sistemi di ausilio alla guida che montano tecnologia TomTom. Il dato è reso anonimo, così da non identificare l'apparato che lo ha prodotto, ma permette di studiare, in termini aggregati taluni comportamenti lungo il tratto stradale o il rapporto di carico su più tratti.

I FCD sono indirizzati a fornire una duplice informazione: una connessa alla distribuzione campionaria delle relazioni che si sviluppano sulle tratte stradali coinvolte nella progettazione e

quindi, tramite espansione, alla definizione dei flussi totali per fascia oraria su ciascuna tratta della rete analizzata; un'altra invece indirizzata all'aspetto comportamentale, rappresentato in particolare dalla velocità di percorrenza delle tratte.

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

Il dato, essendo fornito in continuità nel tempo, diventa anche una fonte per la valutazione di congruenza di quanto rilevato con le indagini dirette di luglio rispetto a ciò che si sarebbero riscontrato in altri periodi dell'anno.

4 SINTESI DELLE ANALISI SUL TRAFFICO

4.1 I flussi sulla rete viaria nell'indagine di luglio 2022

Le indagini finalizzate alla ricostruzione del contesto del carico veicolare sono state sviluppate lungo l'asse principale di via Vittorio Veneto e lungo le due laterali che si fronteggiano, una delle quali andrà a servire il nuovo comparto. L'asse di via Vittorio Veneto è stato indagato sia a monte che a valle dell'intersezione principalmente coinvolta dall'intervento urbanistico, oltre che con una misurazione posta più a sud, in prossimità all'intersezione con via Medaglie d'Oro che, in quanto importante snodo della viabilità cittadina, viene considerata nelle attività di stima degli impatti. Tale ultima postazione, assieme ad altre, riferite alla stessa intersezione, erano già state oggetto di analisi nel luglio 2021 e possono quindi essere comparate con quanto qui acquisito. Come si è già scritto le indagini sull'asse principale sono state condotte con due postazioni in ciascuna sezione, 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.

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

- **Sezione S01.** Posta sulla viabilità locale che oggi permette l'accesso al LIDL e che servirà l'accessibilità allo Stralcio 1, oggetto della nuova iniziativa urbanistica;
- **Sezione S02.** Posta sul ramo di via Vittorio Veneto che si innesta a sud-ovest dell'intersezione a rotatoria su cui si scaricherà il flusso della nuova urbanizzazione;
- **Sezione S03.** Posta sul ramo di via Vittorio Veneto che si innesta a nord-est dell'intersezione a rotatoria su cui si scaricherà il flusso della nuova urbanizzazione;
- **Sezione S04.** Posta sul ramo che si connette alla rotatoria da via Tenente Colonnello Carlo Calbo;
- **Sezione S05.** Posta sul ramo nord-est di via Vittorio Veneto all'altezza dell'innesto nella rotatoria di intersezione con via Medaglie d'Oro.

Le rilevazioni si sono protratte dal 8 al 25 luglio 2022, indagando le sezioni per più giorni, così da assolvere alle indicazioni avanzate da ArpaV nelle proprie note e poter descrivere i fenomeni sia nelle giornate feriali che in più giornate 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. Nel secondo dei due grafici sono inoltre riportati anche i dati già acquisiti nell'analogica rilevazione di luglio 2021 relativamente a quella che è la sezione S05. Lo scopo è quello di rendere evidente l'uniformità del dato e quindi confermare le considerazioni già avanzate nell'analisi che accompagnava tale indagine, in quanto essa allargava l'inquadramento all'intera intersezione tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro.

Ulteriori approfondimenti sui dati acquisiti sono riportati, per singola postazione, in Appendice A, dove non si ritroveranno comunque le informazioni della sezione S04 in quanto distorsivi se non analizzati con estrema attenzione, data l'interferenza di misura determinata dal contesto in cui le apparecchiature erano installate e che saranno commentati nel seguito.

Sulla base di tali prime informazioni possiamo osservare come si identifichino due livelli di carico della rete, nettamente distinti tra loro, tali da rispecchiare e confermare il diverso ruolo svolto dalle strade, tema di cui si è già data evidenza.

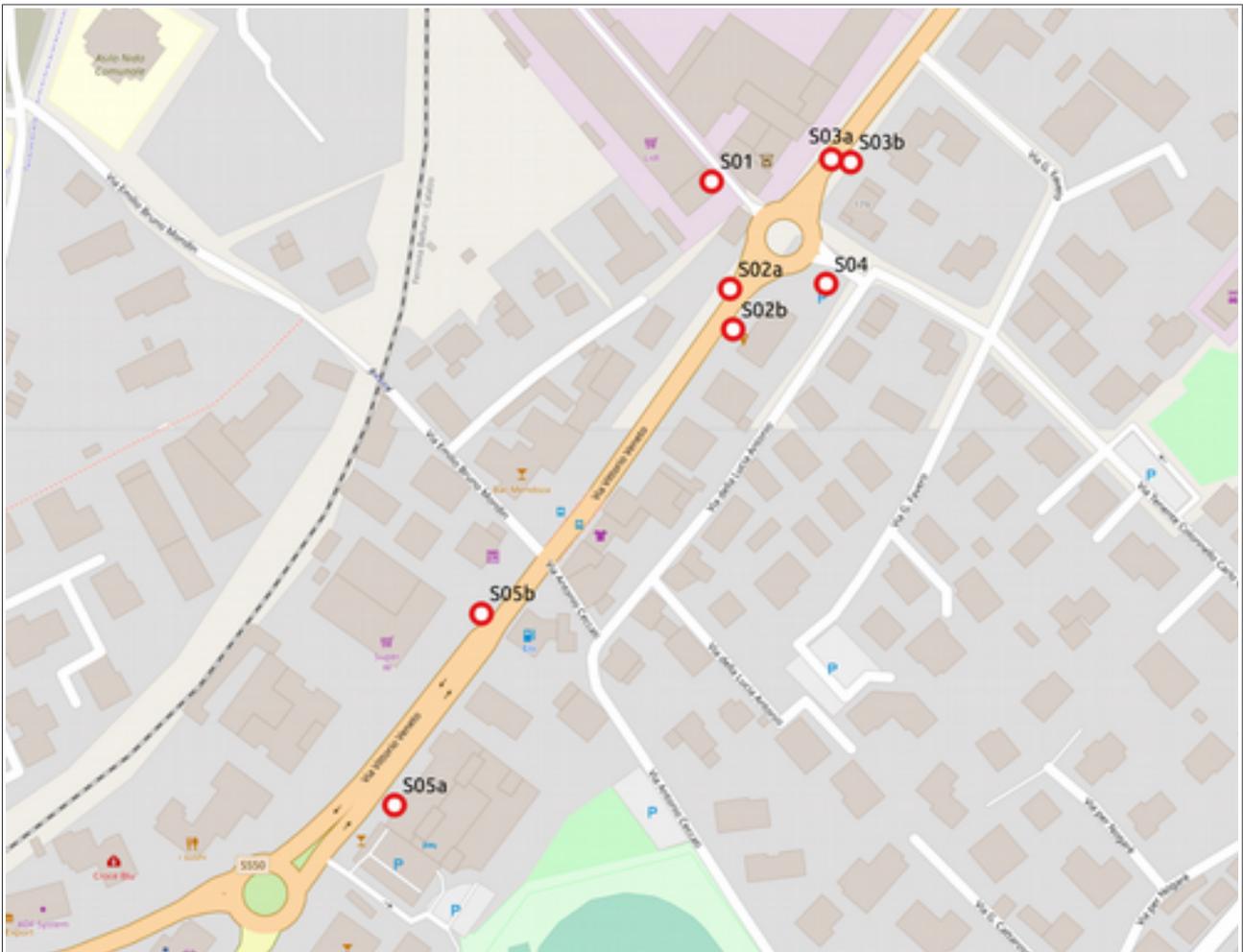


Figura 4.1 - Localizzazione delle postazioni di misura automatizzata dei flussi di traffico. Base: Openstreetmap.

Le sezioni di maggior carico sono infatti quelle collocate lungo l'asse di via Vittorio Veneto con punte che si attestano sui 26.500-27.000 veicoli giornalieri bidirezionali nella giornata del venerdì. Tali valori massimi si riscontrano nella sezione che più si approssima all'intersezione con via Medaglie d'Oro. Le ulteriori sezioni, poste sulla stessa via, confermano l'elevato livello di carico, pur con punte giornaliere ridotte di un migliaio di unità.

Di scala nettamente inferiore il carico sulla viabilità locale, rappresentata dalle due vie che si innestano anch'esse nella rotatoria su cui insisterà il nuovo insediamento urbanistico. Su tale aspetto è utile evidenziare come i dati di una delle due sezioni, riferendosi alla S04, quella su via Tenente Colonnello Calbo, siano da leggere con estrema cautela a causa della distorsione, presente in particolare su una delle due direzioni di marcia e relativa alla non ottimale percezione dei veicoli in transito dal punto di installazione dello strumento, vincolato dalla conformazione della strada.

Tale distorsione si evidenzia con due effetti, uno di sovrastima dei flussi in una direzione, dovuto probabilmente alla rilevazione di alcuni veicoli in transito in rotatoria, lungo l'asse principale, a cui si aggiunge un effetto di distorsione della lunghezza dei mezzi, come sarà resa evidente nel seguito.

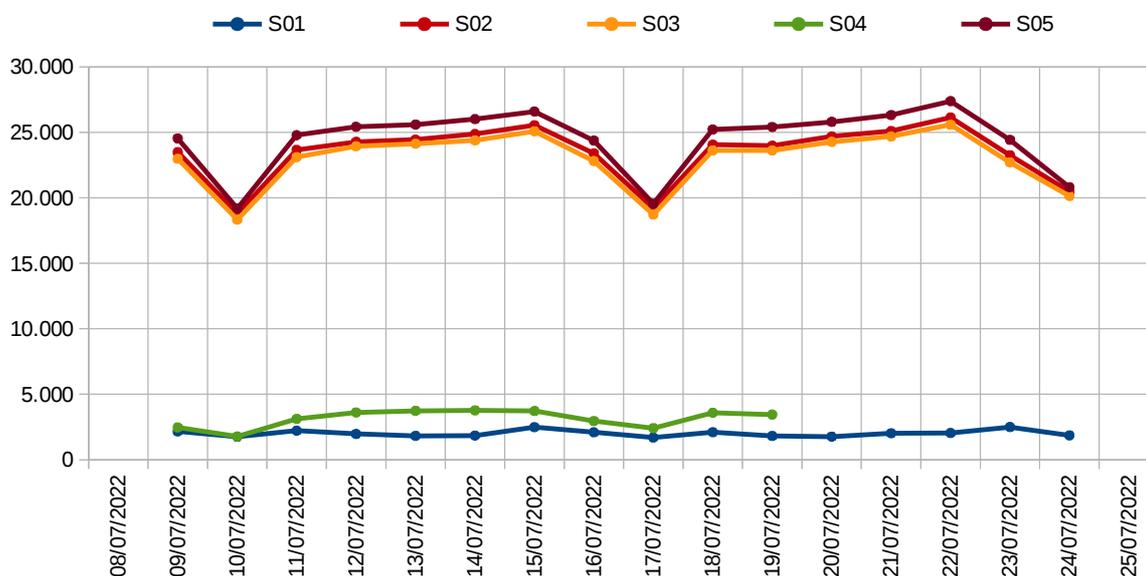


Figura 4.2 - Flussi totali bidirezionali giornalieri registrati per data in ciascuna delle sezioni indagate.

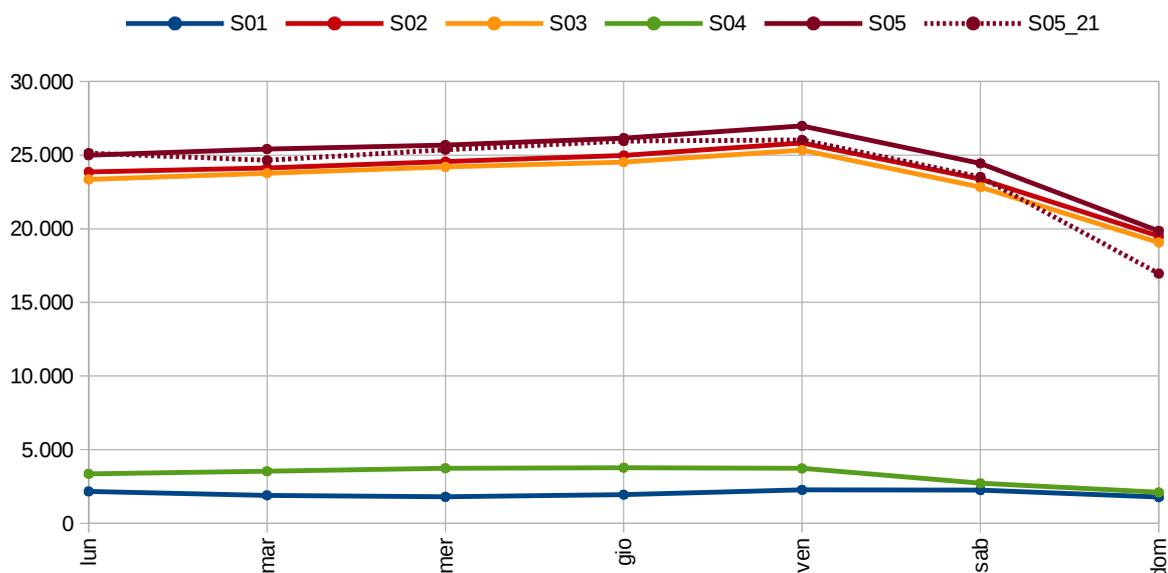


Figura 4.3 - Flussi totali bidirezionali giornalieri registrati per giorno della settimana in ciascuna delle sezioni indagate. Comprende i dati della sezione S05 già indagati in una precedente indagine del 2021.

Lo stesso problema può essere ritenuto alla base del sovraccarico computazionale dell'apparecchiatura che ha visto esaurirsi la batteria alcuni giorni prima del completamento della campagna di indagine, come evidente dal grafico.

Il carico veicolare lungo la viabilità locale, espresso in termini giornalieri e bidirezionali si assesta quindi nell'ordine dei 2.500-3.000 veicoli.

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 a quello che è il 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.

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 considerato nelle stime della presente valutazione.

Giorno	Data	S01	S02	S03	S04	S05
sab	09/07/2022	2.162	23.486	22.978	2.470	24.532
dom	10/07/2022	1.756	18.805	18.335	1.776	19.196
lun	11/07/2022	2.221	23.661	23.107	3.123	24.781
mar	12/07/2022	1.973	24.273	23.937	3.612	25.422
mer	13/07/2022	1.824	24.440	24.128	3.736	25.588
gio	14/07/2022	1.851	24.866	24.379	3.772	26.005
ven	15/07/2022	2.491	25.540	25.084	3.724	26.586
sab	16/07/2022	2.099	23.393	22.807	2.961	24.372
dom	17/07/2022	1.698	19.203	18.721	2.419	19.560
lun	18/07/2022	2.105	24.058	23.613	3.592	25.211
mar	19/07/2022	1.818	23.979	23.616	3.454	25.406
mer	20/07/2022	1.768	24.681	24.274		25.796
gio	21/07/2022	2.025	25.102	24.682		26.315
ven	22/07/2022	2.041	26.128	25.586		27.378
sab	23/07/2022	2.502	23.252	22.708		24.422
dom	24/07/2022	1.866	20.477	20.139		20.813

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

Come si è detto il nuovo comparto urbanizzato va ad interessare una componente di carattere residenziale e una extraresidenziale. In termini di movimentazione originata o attratta, date le superfici realizzabili, la seconda componente, se intesa come commerciale, è quella potenzialmente più gravosa. Rispetto a ciò vale la pena anticipare una considerazione legata al come il nuovo servizio di vendita si inserisca in un contesto già ampiamente coperto da analoghe tipologie, 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 verrà quindi a godere di un'opportunità in più di scelta.

Un'ulteriore considerazione, emergente dai rilievi, è resa evidente in Figura 4.4, nella quale è rappresentata la distribuzione dei flussi di traffico ogni 15 minuti per le due sezioni poste lungo via Vittorio Veneto e per quella posta sulla viabilità che oggi serve l'attività LIDL, quindi rappresentativa delle dinamiche generate da un'attività commerciale media. Come si nota la massima concentrazione percentuale di accessi all'attività commerciale (S01) si presenta temporalmente sfalsata e posticipata rispetto alla punta di traffico sull'asse principale (17.00-18.00). Ciò a dimostrazione che la condizione di funzionalità della strada, relativamente alla fluidità

del traffico che la percorre e ai perditempo che vi si generano, influenza fortemente le scelte degli utenti delle attività commerciali che sono quindi disponibili a traslare la loro attività nei periodi meno critici. Ciò svolge quindi una funzione che potremmo definire "autoregolante" rispetto all'impatto che la presenza stessa dell'attività commerciale può generare.

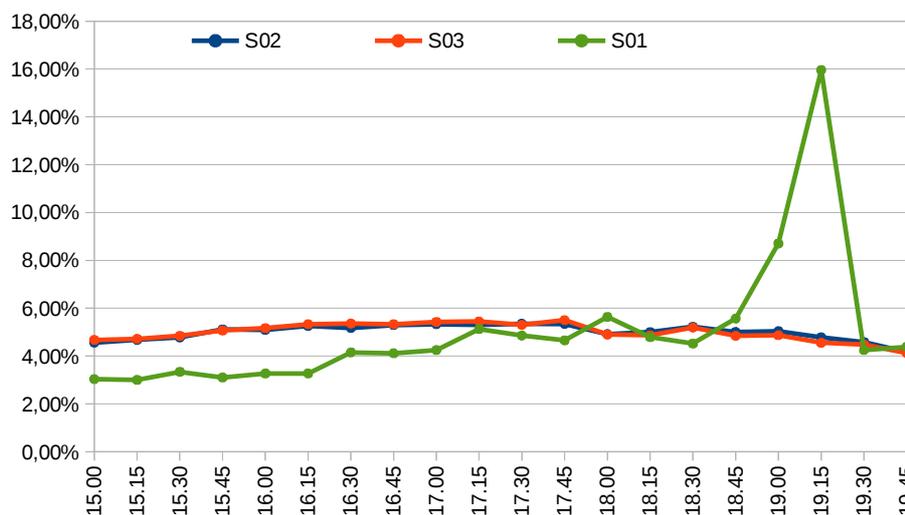


Figura 4.4 - Distribuzione percentuale dei flussi di traffico per intervalli di 15 minuti nella fascia oraria compresa tra le 15.00 e le 20.00.

Continuando a esporre le considerazioni sulla dimensione dei flussi di traffico si nota come il dato del venerdì, a livello giornaliero, sia 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 e quella inferiore (le due direzioni di marcia) si presenti con curve 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 4.5 è rappresentato un quadro globale della classificazione veicolare in transito a ciascuna sezione, costruito sulla base degli oltre 1.270.000 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 del 1% sul ramo che servirà il nuovo comparto, fino al 2,5% di mezzi pesanti e al 16% di commerciali leggeri sull'asta rappresentata dalla tratta urbana della SS 50.

L'aspetto dimensionale dei mezzi ci permette di evidenziare due ulteriori questioni relative alle dinamiche del rilievo. La prima e più evidente è quella che già era stata anticipata e che fa emergere la difformità del dato sulla sezione S04 dove poco meno del 40% dei flussi viene caratterizzato di lunghezza inferiore alla classe delle auto, cosa evidentemente non giustificabile nella realtà dei fatti e derivante piuttosto dalla percezione, da parte dello strumento, di alcuni dei veicoli che percorrono la rotonda sull'asse principale, percepiti con un'angolazione errata rispetto ai criteri di installazione dello strumento stesso e la cui lunghezza è quindi calcolata in modo non corretto. Si tratta degli stessi veicoli che determinano la sovrastima di conteggio dei transiti. Da un'osservazione dei dati per singola direzione si evidenzia come tale anomalia vada a investire una sola delle due direzioni di marcia.

La seconda osservazione è legata al fatto che ci si aspetterebbe una pressoché analoga ripartizione delle componenti nelle tre sezioni lungo via Vittorio Veneto, mentre si evidenzia una maggior analogia tra le sezioni S02 e S05, mentre sulla S03 la composizione della componente commerciale è inferiore. Tale ultimo valore è quello che si può considerare come maggiormente realistico in quanto le prime due, in una delle direzioni di marcia, sono condizionate dalla presenza degli attraversamenti pedonali, semaforizzati e non, i quali generano quindi accodamenti che vanno a condizionare la capacità di percezione della lunghezza dei mezzi da parte degli strumenti di misura.

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.

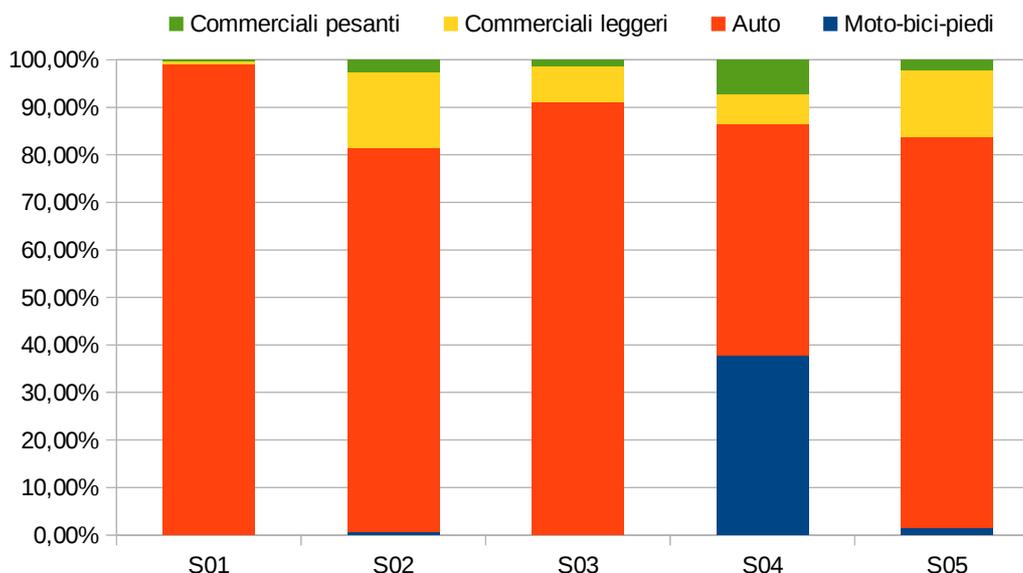


Figura 4.5 - Sintesi delle categorie conteggiate alle sezioni indagate.

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 4.6 ed esposti con dettaglio numerico in Appendice B, ci permette di identificare con chiarezza quale sia l'ora di punta da trattare relativamente all'intervallo pomeridiano. In Tabella 4.2 sono infatti sintetizzati tali orari, calcolati come medie della giornata del venerdì, sia in una delle due sezioni lungo via Vittorio Veneto (si è già visto in una precedente figura come la ripartizione del traffico tra

le sezioni S02 e S03 sia uniforme) che sul ramo che conduce alla nuova area di interesse per lo Stralcio 1. Dato il diverso livello di intensità del carico, in termini assoluti, tra le due sezioni, è il flusso lungo l'asse principale a definire il massimo carico all'intersezione, come evidente anche dalla somma delle due curve in figura.

Le punte della mattina sono tendenzialmente slittate in avanti, rispetto a quanto ci si potrebbe aspettare, conseguenza del periodo di rilevazione dei dati, situazione che tuttavia non influisce sull'analisi del presente lavoro, concentrata sulla punta pomeridiana che, come si vede, presenta flussi di punta oraria nettamente superiori.

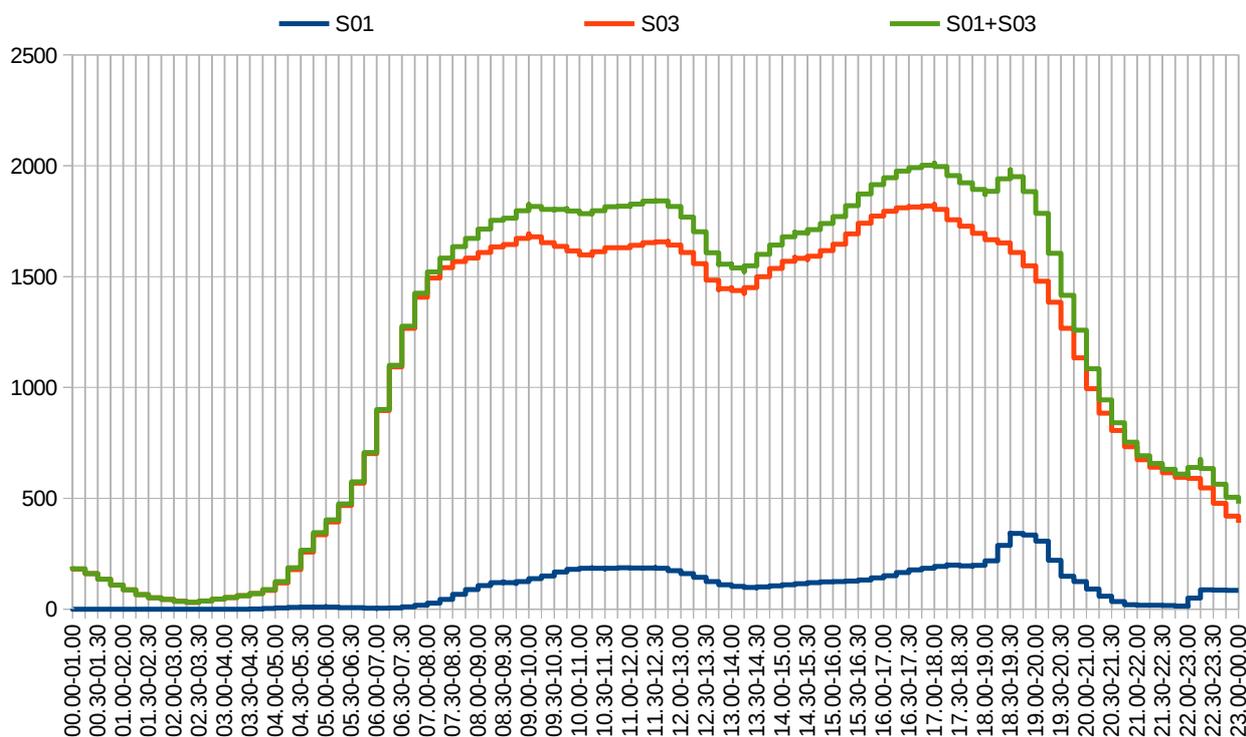


Figura 4.6 - Identificazione degli intervalli orari di punta sull'asse principale e su quello locale come media della giornata feriale di venerdì.

	Mattina		Sera	
	Orario	Flusso	Orario	Flusso
S01 - venerdì	10.45-11.45	187	17.00-18.00 18.30-19.30	187 343
S02 - venerdì	8,30-9.30 11.30-12.30	1.643 1.714	17.00-18.00	1.835
S03 - venerdì	9.00-10.00 11.45-12.45	1.694 1.659	17.00-18.00	1.826

Tabella 4.2 - Punta orarie bidirezionali per sezione.

4.2 Il carico all'intersezione

L'elemento centrale, su cui ruota la mobilità di ingresso e uscita dal nuovo comparto, è rappresentato dalla rotatoria che regola l'intersezione e lo scambio tra via Vittorio Veneto e i due rami di viabilità locale, 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 gestite dall'intersezione. Per fare ciò ci si è avvalsi di indagini dirette sulle manovre in ora di punta e del supporto dei Floating Car Data distribuiti da TomTom Move, un dato campionario, rappresentativo della mobilità generale e delle condizioni con cui essa si realizza.

Considerato il periodo in cui si sviluppa il presente lavoro, in ambito estivo e con le scuole chiuse, si è preferito acquisire dati che potessero fornire un quadro comparativo, cogliendo anche periodi maggiormente rappresentativi delle dinamiche primaverili e invernali, con la possibilità di analizzare il transito della mattina, in cui la componente di mobilità diretta alle scuole non è trascurabile.

In generale la struttura delle manovre identificata con le indagini integrative è stata applicata sia alla singola intersezione in cui si connette direttamente la viabilità che va a servire la nuova urbanizzazione, che a quella che costituisce il sistema più complesso che comprende tale intersezione e quella che va a connettere via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro.

Nelle successive Tabelle 4.3 e 4.4 la distribuzione del carico al nodo è rappresentata per la fascia oraria della sera per ciascuno dei due ambiti, ristretto e allargato.

Per quanto riguarda la singola intersezione a rotatoria la struttura è espressa sia in termini di percentuale di destinazione del flusso in ingresso da ciascun ramo, sia come peso della manovra rispetto al totale delle relazioni che investono il sistema analizzato.

Per quanto riguarda il sistema più articolato la rappresentazione esprime solamente la percentuale delle destinazioni fatto 100 il totale del flusso in ingresso dal singolo ramo.



Figura 4.7 - Schema di denominazione delle sezioni all'intersezione. Fonte: rappresentazione su base Google Satellite.

		A	B	E'	H		A	B	E'	H	
Vittorio Veneto Nord	A	0,0%	1,7%	41,0%	2,5%	45,2%	0,0%	3,7%	90,7%	5,6%	100%
Via Calbo	B	2,0%	0,0%	1,5%	0,2%	3,8%	53,8%	0,0%	40,0%	6,2%	100%
Vittorio Veneto Sud	E'	43,1%	1,5%	0,0%	1,5%	46,2%	93,4%	3,2%	0,0%	3,3%	100%
Accesso LIDL	H	1,7%	0,1%	3,0%	0,0%	4,9%	35,1%	2,6%	62,3%	0,0%	100%
		46,9%	3,3%	45,5%	4,3%	100%					

Tabella 4.3 - Matrice nell'intervallo della sera 17.00-18-00 dell'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Calbo. A sinistra ripartizione rispetto al totale di matrice. A destra ripartizione sulla base delle destinazioni per ciascuna provenienza. Fonte: elaborazione su dati TomTom Move e conteggi sulle manovre.

		A	B	C	D	E	F	G	H	
Vittorio Veneto Nord	A	12,6%	17,6%	0,0%	0,0%	0,0%	37,3%	16,5%	16,1%	100%
Via Calbo	B	11,6%	6,0%	0,0%	0,0%	7,5%	0,0%	0,0%	74,8%	100%
Via Ceccati	C	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
Millennium	D	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0%
Vittorio Veneto Sud	E	90,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	7,6%	0,0%	100%
Via Medaglie d'Oro	F	81,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	13,3%	5,6%	100%
Via Mondin	G	100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
Accesso LIDL	H	28,7%	0,0%	0,0%	0,0%	11,0%	60,2%	0,0%	0,0%	100%

Tabella 4.4 - Matrice nell'intervallo del sera 17.00-18.00 nel sistema complessivo che comprende anche via Medaglie d'Oro. Ripartizione sulla base delle destinazioni per ciascuna provenienza. Fonte: elaborazione su dati TomTom Move e conteggi sulle manovre.

4.3 Velocità di percorrenza lungo la rete

Un'ulteriore attività di analisi, svolta 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, così da identificare le situazioni di maggior criticità in termini di rallentamenti rilevabili.

La rappresentazione in Figura 4.9 riporta sia la dimensione del campione su ciascuna tratta, identificato dallo spessore della linea, sia la velocità di percorrenza del 50° percentile di utenza, identificato dalla colorazione per tratta secondo lo schema rappresentato in Figura 4.8.

Come detto il dato rappresentato dai FCD è di tipo campionario, quindi assume poca rilevanza il valore assoluto del campione (oltre a quella che è la definizione della sua rappresentatività), quanto piuttosto l'indicazione di come esso si distribuisca nei vari tratti della rete. Ciò che la figura andrebbe a mostrare è un minor livello di traffico sul tratto sud di via Vittorio Veneto, rispetto a quello riscontrabile su via Medaglie d'Oro e sul tratto nord di via Vittorio Veneto, quest'ultimo in quanto collettore dei primi due.

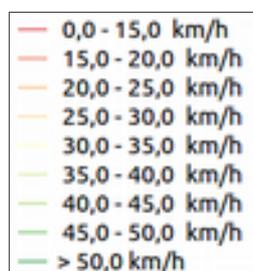


Figura 4.8 - Legenda delle colorazioni relative alle velocità di percorrenza.

Comparando tali dati con i conteggi acquisiti nell'anno 2021, sempre a luglio e quindi confrontabili, anche alla luce del raffronto evidenziato alla sezione S05 nei due periodi (2021 e 2022), possiamo avanzare l'ipotesi su come la riduzione dello spessore delle linee sul tratto sud di via Vittorio Veneto non derivi tanto da un'effettiva riduzione dei flussi di pari intensità, quanto invece da una minor livello di campionamento, probabilmente derivato dalla diversa tipologia di movimentazione che il tratto sud di via Vittorio Veneto raccoglie, più locale e quindi meno soggetta all'uso dei sistemi di navigazione che alimentano la banca dati utilizzata. Della diversa scala di campionamento su strade di diverso ruolo si dovrà tenere conto in fase di espansione locale dei dati.



Figura 4.9 - Dimensione del campione e variazione per tratti della velocità di percorrenza relativa al 50° percentile nell'intervallo della mattina 17.00-18.00. Fonte: rappresentazione dati TOMTOM Move su base Openstreetmap.

Relativamente alle velocità si osserva una movimentazione più fluida su via Medaglie d'Oro e una situazione più rallentata all'approccio da nord alla rotatoria su cui si innesta il nuovo sistema urbanistico afferente allo Stralcio 1 qui analizzato.

Ulteriori rappresentazioni di maggior dettaglio, focalizzate sulle velocità di transito in diversi periodi dell'anno e in diverse fasce orarie sono proposte in Appendice C.

Sul tratto nord-est di via Vittorio Veneto si osservano rallentamenti, anche marcati, in direzione di ingresso alla rotatoria con via Medaglie d'Oro, 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 a sud verso quella più a nord, conseguenza delle stesse interferenze. Ciò prospetta una prima importante questione che investe la funzionalità delle due rotatorie analizzate, correlata a una parziale incapacità di smaltimento di uno dei rami in uscita da ciascuna delle due.

4.4 Ricostruzione della domanda attuale

Affrontando la ricostruzione di sintesi dalle varie fonti sopra descritte l'intento è quello di rappresentare il quadro della domanda di traffico nel settore, in uno scenario tipico e utile da poter essere posto alla base delle valutazioni numeriche che seguiranno.

La matrice di carico del sistema attuale è quindi costruita a partire dai rilievi di luglio 2022, integrati con quelli già disponibili per luglio 2021, in un insieme considerato adeguatamente rappresentativo della punta del pomeriggio, incrementati ove opportuno sulla base delle considerazioni esposte nel paragrafo successivo, finalizzato appunto alla valutazione della rappresentatività delle informazioni acquisite.

Ai flussi totali in ingresso è applicata la ripartizione ottenuta dai FCD e integrata con le rilevazioni dirette delle manovre ai nodi principali. Si ottiene così la matrice riportata in Tabella 4.5, riferita all'intervallo dell'ora di punta pomeridiana, periodo assunto quale riferimento per la valutazione dell'intersezione su cui va direttamente ad innestarsi la nuova urbanizzazione.

Con analogo significato è invece proposta la matrice in Tabella 4.6 che allarga lo sguardo al fine di aggregare un insieme che comprenda, oltre alla rotatoria appena citata, anche quella che funge da sistema di connessione tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro. Tale ultimo ambito allargato sarà quello sottoposto a valutazione tramite il modello di simulazione dinamica.

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.

Alcuni valori totali per singolo ramo, tra le due matrici, si diversificano sensibilmente, pur non modificando il peso del carico rappresentato. Ciò deriva dal processo di espansione che porta a costruire la seconda delle due matrici a partire dalla prima, con la necessità di raccordare i valori afferenti ai rami aggiunti nell'ambito di osservazione più allargato.

		A	B	E	H	Totali
Vveneto_N	A	0	34	825	51	910
Calbo	B	41	0	30	5	76
Vveneto_S	E	869	30	0	31	930
LIDL	H	34	3	61	0	98
Totali		944	67	916	87	2.014

Tabella 4.5 - Struttura della matrice di carico, rappresentativa dello stato ATTUALE, all'intersezione su cui si innesta la nuova urbanizzazione. Punta della SERA (17.00-18.00).

		A	B	C	D	E	F	G	H	Totali
Vveneto_N	A	0	34	0	29	399	402	0	51	915
Calbo	B	41	0	0	0	15	15	0	5	76
Ceccati	C	30	0	0	0	0	0	0	0	30
distributore	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vveneto_S	E	416	15	0	0	0	117	33	15	596
Medaglie_oro	F	435	15	0	0	130	0	35	16	631
Mondin	G	0	0	0	0	23	24	0	0	47
LIDL	H	34	3	0	0	30	31	0	0	98
Totali		956	67	0	29	597	589	68	87	2.393

Tabella 4.6 - Struttura della matrice di carico, rappresentativa dello stato ATTUALE, all'intersezione allargata fino a via Medaglie d'Oro. 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 2022. 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 realizzata con l'utilizzo dei Floating Car Data, dato campionario, ma acquisito sia per il periodo di luglio 2022, concomitante con le indagini, che per altri due, già richiamati in precedenza e ulteriormente esplicitati in appendice C, corrispondenti ai mesi di febbraio e maggio 2022, dunque assimilabili a fasce temporali considerate tipiche del traffico feriale standard.

Tali dati sono stati valutati secondi due chiavi di lettura: una considerando la distribuzione del

campione in diverse fasce orarie della giornata per osservare eventuali scostamenti di una curva rispetto all'altra; una seconda valutando la dimensione assoluta del campione medio orario, considerando costante la sua rappresentatività rispetto all'universo dei transiti a cui si riferisce.

Ciò che ci si aspettava di osservare deriva dalla considerazione di come il periodo di luglio, per quanto riguarda la movimentazione per lavoro, non presenti grandi scostamenti rispetto ad altri periodi più canonici, essendovi una buona parte delle attività ancora operanti, benché l'approssimarsi del mese di agosto possa in parte influire. L'eventuale riduzione può tuttavia trovare compensazione con nuovi flussi derivanti proprio dalla mobilità turistica, sia nelle giornate prefestive e festive che feriali.

La vera discriminante diventa invece la mobilità legata allo studio, considerata la chiusura delle scuole che, se rilevante, dovrebbe condurre a scostamenti della curva di distribuzione del carico con posizioni superiori nell'intervallo di punta della mattina nei periodi di apertura delle scuole, rispetto a quanto invece riscontrabile nel mese di luglio.

L'esito delle comparazioni è esplicitato per i flussi che si sviluppano lungo via Vittorio Veneto dalle coppie di grafici proposte in Figura 4.10 e Figura 4.11, in ciascuna delle quali i due grafici rappresentano ciò che accade in ognuna delle due direzioni del traffico.

Nella prima coppia non si notano grandi scostamenti, benché si osservi un particolare allontanamento tra le tre curve in direzione sud nella fascia tra le 7.00 e le 8.00 e in direzione nord tra le 12.30 e le 17.00. I due intervalli corrispondono ai momenti che raccolgono la mobilità diretta alle scuole o di rientro a casa. La polilinea rappresentativa del periodo corrispondente alle indagini (linea blu) è, in tali situazioni, sensibilmente più bassa rispetto alle altre.

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.

Nella punta pomeridiana, sia nell'ora compresa tra le 17.00 e le 18.00 che in quella immediatamente successiva, nelle quali si raccoglie la movimentazione di rientro dai luoghi di lavoro, le tre linee presentano invece una sovrapposizione quasi perfetta, senza percepibili scostamenti da una all'altra.

Nelle analisi che hanno portato alla definizione delle matrici del carico attuale 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 delle curve nei tre periodi di punta.

Anche la seconda coppia di grafici ci offre un'analogia visione dove, considerando il campione nei tre periodo di pari peso rispetto all'universo dei transiti, il suo valore medio orario relativo al periodo delle indagini e sempre compreso tra l'analogo valore dei due periodi di confronto, ove non sia addirittura superiore ad entrambi.

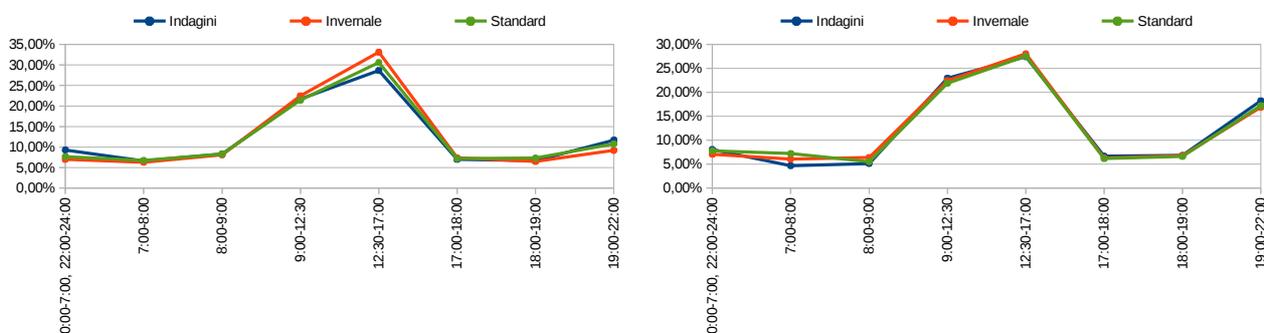


Figura 4.10 - Ripartizioni del campione per gruppi di ore nelle giornate feriali dei tre periodi posti a confronto, quello delle indagini di luglio 2022 (indagini) e quello del mese di febbraio (invernali) e maggio (standard). Il grafico di sinistra esprime i dati relativi al flusso in direzione Nord, mentre quello di destra quelli in direzione Sud.

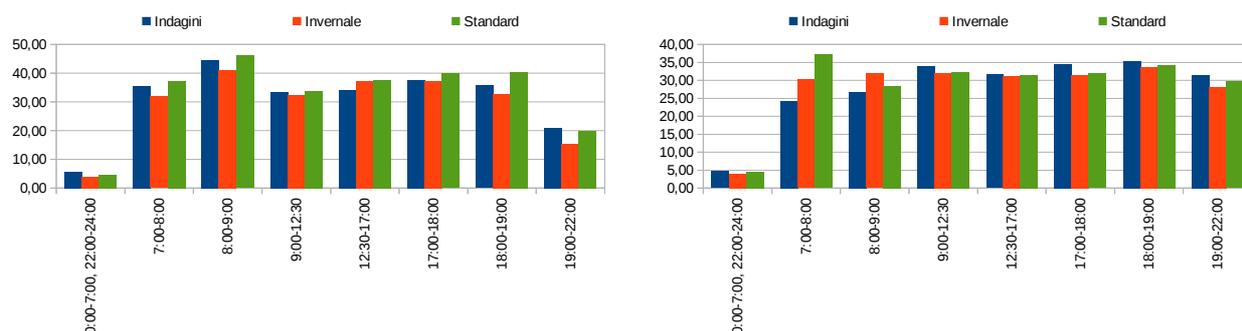


Figura 4.11 - Dimensione del campione medio orario per gruppi di ore nelle giornate feriali dei tre periodi posti a confronto, quello delle indagini di luglio 2022 (indagini) e quello del mese di febbraio (invernali) e maggio (standard). Il grafico di sinistra esprime i dati relativi al flusso in direzione Nord, mentre quello di destra quelli in direzione Sud.

Anche qui i maggiori valori discordanti e il peso inferiore del valore rappresentativo del periodo delle indagini di luglio è limitato all'intervallo orario della mattina e in quello che comprende la pausa meridiana e il primo pomeriggio.

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 sia con le indagini di luglio 2021 che con le ultime di luglio 2022.

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 (indagini 2021), fino a oltre 27.000 (indagini 2022), 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 se ci si riferisce alla punta serale, quella più critica per intensità di traffico.

Dove, come in via Medaglie d'Oro, il valore risultava invece sensibilmente sottostimato, rispetto ai dati del PAT, si è tenuto conto di ciò con un'espansione mirata, applicata alla matrice di definizione del carico considerato attuale. Va rilevato come, in tale ultimo caso, la variata localizzazione della sezione possa 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 per sviluppare un confronto rispetto a precedenti analisi, poste a supporto dell'attuazione degli altri servizi commerciali di più recente insediamento che, nello specifico, riguardano proprio la realizzazione del LIDL, collocato sullo stesso ramo stradale a cui si conetterà il nuovo contesto rappresentato dallo Stralcio 1. Un confronto che si richiama ancora all'obiettivo di rafforzamento dell'esigenza di garantire una effettiva rappresentatività dei dati acquisiti.

La documentazione relativa allo studio trasportistico allegato all'iter autorizzativo del Lidl riportava i numeri sintetizzati nel seguito, chiarendo 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 successiva Tabella 4.7.

La già citata relazione di impatto sviluppata nell'ambito del progetto di insediamento del LIDL presentava dati riferiti all'anno 2017 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 acquisiti con le misurazioni di luglio 2022, rispettivamente pari a 930 e 905 veicoli all'ora. I valori da noi utilizzati si dimostrano coerenti in un caso e nettamente maggiori nell'altro, tanto più se riferiti al valore dei veicoli equivalenti ove l'analisi assume una connotazione cautelativa anche nell'espansione.

È reso infatti evidente dal confronto tra le due tabelle, come i risultati dell'indagine di traffico abbia qui portato ad applicare un parametro decisamente più elevato per la definizione dei veicoli equivalenti, anche in questo caso per considerare quella che sarebbe la condizione peggiore.

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

Tabella 4.7 - Veicoli rilevati con le indagini dirette del 2017 (stato di fatto) e previsti futuri con il progetto LIDL nel tratto che dalla rotonda in su cui insiste la nuova urbanizzazione porta a quella di intersezione tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro. I valori sono espressi sia in veicoli effettivi che equivalenti.

Direzione	Giornaliero		Punta Oraria Serale			
	Stato di fatto (veicoli effettivi)		Stato di fatto Luglio 2021		Stato di fatto Luglio 2022	
	Luglio 2021	Luglio 2022	Veicoli effettivi	Veicoli equivalenti	Veicoli effettivi	Veicoli equivalenti
verso nord-est	13.519	13.352	995	1.264	930	1.032
verso sud-ovest	12.515	12.485	925	1.175	905	1.004

Figura 4.12 - Veicoli rilevati con le indagini dirette di luglio 2021 e luglio 2022 (media dei venerdì) 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'iniziativa urbanistica che da origine al presente lavoro è parte di un'azione più ampia, già parzialmente realizzata con l'attivazione del servizio vendita presso il supermercato LIDL. Ciò che qui si analizza è quello che è definito come Stralcio 1 e che completa il quadro del Piano Urbanistico, di cui si presenta una variante correttiva rispetto alle cubature realizzate, comprendente un diverso proporzionamento di quelle afferenti alla componente residenziale, rispetto alle condizioni iniziali e a quelle destinate ai servizi extraresidenziali.

L'intervento prevede la completa demolizione di tutti gli edifici già presenti sul lotto per favorirne la realizzazione di nuovi che vadano a configurare due diversi lotti, uno adibito ad ospitare la funzione residenziale, l'altro quella extraresidenziale. In ogni caso la proposta progettuale mira a contenere l'incremento di densità edificatoria, realizzando solamente una parte della volumetria massima prevista dalla normativa.

Nella parte più interna, prendendo a riferimento l'asse di via Vittorio Veneto, troverà collocazione il lotto residenziale con un edificio che potrà svilupparsi fino a 4 piani fuori terra, più un piano interrato per la realizzazione di cantine e garage. La superficie coperta potrà essere dell'ordine dei 1.000 mq con una superficie residenziale utili di 2.900 mq, per una volumetria di 9.850 mc. La dotazione di sosta a servizio residenziale è stimata, per la parte a raso in circa 20 posti auto.

Il secondo lotto, più prossimo all'asse della viabilità principale, ospiterà le funzioni extraresidenziali che qui sono ipotizzate come un'unica attività di tipo commerciale con superficie massima di vendita pari a 1,190 mq (arrotondati per le stime a 1.200), in quanto quella che potrà realizzare le potenziali maggiori attrazioni e quindi essere più gravosa rispetto a quegli effetti che qui si vogliono analizzare. L'edificio potrà essere realizzato con un massimo di due piani fuori terra e uno eventuale interrato per lo stazionamento veicolare o per locali accessori. La superficie urbanistica coperta extraresidenziale potrà essere dell'ordine dei 2.800 mq, per una volumetria di 9.500 mc, comprensivi di spazi accessori e di servizio. La dotazione di sosta a servizio commerciale è stimata come costituita, in prima istanza, esclusivamente a raso fuori terra per circa 150 posti auto.

È previsto che ad entrambi i lotti si acceda esclusivamente dalla viabilità locale, già realizzata e che oggi serve il supermercato LIDL, non realizzando quindi alcun nuovo innesto su via Vittorio Veneto.

Per le finalità assunte dal presente studio, data l'opportunità di esplorare gli effetti di diverse configurazioni, si ipotizzerà anche un varco che metta in collegamento diretto l'area di sosta a raso della componente commerciale con via Vittorio Veneto, da utilizzare tuttavia in una sola direzione, quella che immette nell'area di sosta, senza quindi introdurre conflitti tra manovre che si

sviluppano lungo l'asse principale.

Nelle stime che seguiranno si considera, per la componente commerciale, che una quota di 15 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.

L'uso della sosta da parte dei residenti sarà ancora diverso, con una maggior densità di occupazione nelle ore notturne e un'occupazione variabile in quella giornaliera. La mobilità di tale componente di utenza è infatti simile, almeno in parte, a quella dei dipendenti dell'attività commerciale, benché di direzione inversa. La componente di residenti che svolge un'attività lavorativa si muoverà in uscita dalla residenza nella punta della mattina per rientrarvi la sera o, per una quota di essa, a mezzogiorno, per il pranzo e per poi ripartire.

I dati principali considerati nel presente studio, finalizzati a considerare l'ipotesi più gravosa sono riportati in sintesi in Tabella 5.1, mentre in Figura 5.1 è rappresentata la planimetria generale dell'intervento.

Funzione	Parametro
Superficie lorda di vendita	1.200 mq
Volume totale residenziale	9.850 mc
Nuovi abitanti insediabili	66
Totale	66

Sosta	Stalli
Posti a servizio residenziale	20
Posti a servizio commerciale	150
<i>di cui per dipendenti</i>	15
Totale	170

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



Figura 5.1 - Rappresentazione grafica della configurazione della nuova area e del suo sistema di accessibilità.

5.2 Stima del nuovo traffico indotto

L'intervento descritto al paragrafo precedente rappresenterà, una volta attuato, un attrattore di nuova utenza, diversificata per caratteristiche e tempi di spostamento, in conseguenza della

variegata destinazione d'uso degli spazi, residenziali e commerciali. Il passaggio che qui si vuole esplicitare è quello di definire l'entità del carico aggiuntivo, la cui stima può essere affrontata seguendo due percorsi, ciascuno fondato su presupposti distinti.

Il primo percorso prevede di analizzare la potenziale attrattività delle funzioni che si andranno a localizzare negli edifici di nuova realizzazione. Tale attrazione è ovviamente condizionata dalla tipologia reale d'uso, specialmente per la componente commerciale e/o direzionale, non legata solamente alla dimensione ma anche alla caratteristica dei beni e dei servizi commercializzati e alla dislocazione delle alternative tra cui l'utente può scegliere. Tali aspetti condizionano infatti il bacino territoriale a cui il punto dei servizi si propone, che tanto più sarà ampio, quanto più attrarrà utenza. Come si è anticipato si ipotizza che la volumetria realizzata per l'uso commerciale venga fruita come unica attività di medie dimensioni in quanto questa è la condizione che potrebbe essere potenzialmente più gravosa.

A tale proposito va rilevato come lungo via Vittorio Veneto sia presente una discreta densità di servizi simili a quello qui considerati nella 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, di medio bacino e scala comunale, delle destinazioni di chi già vede nel settore est di Belluno la zona in cui disporre dei servizi alla vendita.

La stima del carico indotto secondo il percorso qui indicato potrà essere attuata a partire da informazioni reperibili su bibliografia, quali quelle fornite dall'ITE (Institute of Transportation Engineer) o da caratterizzazioni realizzate per analogia con ambiti di vendita simili.

Il secondo 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, anche considerando l'attuale indice di rotazione negli spazi di sosta già presenti, viene così a determinare il flusso veicolare da considerare nell'analisi.

Per la componente di tipo commerciale e direzionale, 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 connesso all'arrivo e alla partenza dei lavoratori e non, come nel caso in esame, degli utenti dei servizi e della vendita. L'approccio connesso 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.

L'approccio legato alla sosta può trovare inoltre applicazione con riferimento alla componente

residenziale considerando il completo abbandono degli stalli alla mattina, da parte dei residenti, per recarsi al lavoro e, viceversa la nuova loro occupazione dopo il rientro del pomeriggio.

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 lorda di pavimento a servizio dell'attività commerciale (100 mq). 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 di attrazione va considerato come i valori rappresentino il numero di utenti che ruotano attorno all'attività commerciale, ma che per raggiungerla potrebbero usare mezzi diversi, utilizzare la bicicletta o muoversi a piedi se residenti in prossimità. Maggiore 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, 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 5.4 quantifica l'attrattività del polo in questione, considerando la sua superficie totale di vendita pari al massimo di 1.200 m², valutando come le aree ad uso magazzini e uffici non determinino una mobilità di impatto che costituisca rilievo. Ne deriva una movimentazione oraria, tra arrivi e partenze pari a circa 122 utenti, corrispondenti a 109 auto, per quanto attiene all'intervallo di punta della sera.

Come si è detto si distinguono diverse componenti di utenza 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;

Nella tabella che segue sono riportate anche delle stime relative alla mobilità dei dipendenti che avviene al mattino in sovrapposizione alla punta di traffico, sostanzialmente in assenza di movimentazione di utenti i quali, numericamente sono nettamente superiori, ma riferiti ad un periodo temporale successivo. Alla sera invece la mobilità di rientro a casa dei lavoratori del blocco commerciale si realizza molto più tardi della corrispondente punta di traffico.

Per quanto concerne invece l'effetto della componente residenziale possiamo considerare gli abitanti teorici insediabili espressi dal nuovo complesso, definiti nell'ordine dei 66 abitanti.

Una parte di essi, stimata nel 65%, data la tipologia edilizia proposta, rappresenterà popolazione attiva che quindi svilupperà spostamenti legati al lavoro, con origine dall'abitazione alla mattina e rientro alla sera, con una movimentazione distribuita nell'arco di due ore. Un'ulteriore quota di spostamento, dell'ordine del 10% potranno essere spostamenti aggiunti che si svilupperanno alla mattina per accompagnare i figli a scuola, con rientro in tempi ristretti.

FLUSSI	Giornaliero	Mattina			Sera		
	Arrivi+Partenze	Arrivi	Partenze	Totali	Arrivi	Partenze	Totali
UTENTI COMMERCIALE DIREZIONALE							
RIDISTRIBUITI	380	8	5	13	18	17	35
INCREMENTALI	380	8	5	13	18	17	35
DEVIATI	428	9	5	14	20	19	39
TOTALI PARZIALE	1.188	25	15	40	56	53	109
ALTRI							
DIPENDENTI	50	15	0	15	0	15	15
RESIDENTI LAVORATORI	172	0	21	21	21	0	21
ACCOMPAGNAMENTO SCUOLA	0	7	7	14	0	0	0
TOTALE PARZIALE	222	22	28	50	21	15	36
TOTALE COMPLESSIVO	1.410	47	43	90	77	68	145

Tabella 5.3 - Calcolo dei flussi giornalieri e orari incrementali e devianti per il caso in esame sulla base dei parametri ITE. Utenti su tutti i mezzi.

Come si è detto un diverso approccio, rispetto a quello fin qui proposto, è quello di considerare la costante saturazione dell'offerta di sosta e il fatto che sui diversi stalli ruotino gli utenti del servizio commerciale, determinando una situazione per cui nel momento in cui uno stallo si svuota, esso viene immediatamente occupato da un nuovo utente in arrivo.

Per la componente commerciale ipotizziamo quindi che della totalità dell'offerta di sosta solo una quota pari a 15 stalli venga destinata allo stazionamento dei lavoratori del nuovo complesso, con

una disponibilità dei rimanenti a servizio dell'utenza (135 posti). Va quindi definita la possibile rotazione applicabile a ciascun stallo.

Per la quota di posti a servizio dell'utente ipotizziamo una permanenza media presso l'esercizio di 40 minuti per gli acquisti; ogni ora il singolo stallo verrebbe così utilizzato (nella condizione limite) da 1,5 utenti. Il numero di circa 200 ingressi (135 posti moltiplicati per 1,5 utenti/ora) diviene perciò la condizione limite di utenza che può utilizzare gli spazi in cui è possibile parcheggiare. Per le considerazioni che abbiamo sviluppato ad ogni arrivo corrisponde una partenza affinché l'area sia costantemente satura. Un ridimensionamento della permanenza ad un'ora, meno cautelativo porterebbe il flusso orario in arrivo (e le corrispondenti partenze) a 135 auto.

Per la componente dei dipendenti valutiamo invece l'arrivo, pari a 15 unità in concomitanza con la punta oraria della mattina, ma la ripartenza ben oltre alla punta serale, a chiusura del servizio e quindi non gravante su di essa.

Le quantità appena espresse, considerando la condizione più gravosa in cui ogni utente utilizzi l'auto da solo, se confrontate con quelle calcolate sulla base dei parametri ITE mostrano una maggiorazione molto più elevata del carico, di quasi 4 volte nel caso di ipotesi della sosta a 40 minuti e di 2,5 volte con l'ipotesi di un'ora.

Per focalizzare quale possa essere una stima adeguata e ragionevole, pur rimanendo cautelativa, possiamo osservare l'attrazione che oggi realizza l'attività del LIDL, la cui superficie di vendita è sensibilmente superiore a quella che si ipotizza di realizzare. La movimentazione che tale attività genera è dell'ordine degli 90 veicoli all'ora in attrazione e di 100 v/h in emissione, nell'ora di punta compresa tra le 17.00 e le 18.00. Vale la pena ricordare (come mostrato nel paragrafo di presentazione delle indagini) come i flussi generati dall'attività commerciale già operativa arrivino anche a esprimersi con ordini di carico superiori, approssimandosi a quello massimo calcolato con la saturazione della sosta, ma in periodi traslati nel tempo. Ciò mostra una capacità dell'utenza del commercio ad adattare i propri spostamenti in base alle condizioni tipiche di deflusso di una determinata fascia oraria.

In sintesi il carico che si ritiene di considerare, combinando l'approccio cautelativo ai risultati derivati dai due metodi precedenti e dall'osservazione della situazione attuale è quello che vede nell'area commerciale un totale di 165 veicoli nell'ora di punta (+50% rispetto alle stime con metodo ITE), di cui 84 in arrivo e 81 in partenza, sostanzialmente di pari livello a quanto movimentato dal LIDL, rapportandone l'area.

Un calcolo basato sull'offerta di sosta e attuato rispetto alla disponibilità asservita alla dotazione residenziale, mostra una coerenza di carico rispetto al diverso metodo già esplicitato in precedenza, per cui l'uso di uno o dell'altro appare piuttosto indifferente, dell'ordine delle 20

autovetture in rientro nella punta serale.

Da quanto discusso appena sopra si giunge a ricostruire lo scenario di domanda da utilizzare nell'assetto di progetto.

A partire quindi dalle matrici espresse dalle Tabelle 4.5 e 4.6 si derivano le nuove matrici, espone nelle Tabelle 5.4 e 5.5, in cui è compreso il centroide aggiunto di raccolta/emissioni rappresentato dalla nuova area afferente allo Stralcio 1 (centroide I della precedente Figura 4.7). Rispetto alla matrice dello stato attuale sono inseriti gli incrementi dei flussi connessi ai nuovi servizi aggiunti suddivisi, per l'ambito commerciale, nelle componenti "deviata" (queste ultime identificate dalle tabelle ITE con l'indice *Pass by Trip*), "redistribuita" e quella effettivamente "incrementale".

I flussi delle matrici di progetto offrono quindi un quadro che ipotizza un incremento massimo dei flussi gravanti sulla sola rotatoria su cui si innesta la nuova lottizzazione pari al 7,60% del carico che si riduce al 5,50% se lo si compara con quello del sistema esteso fino all'intersezione con via Medaglie d'Oro.

		A	B	E	H+I	Totali
Vveneto_N	A	0	34	818	83	935
Calbo	B	39	0	30	8	77
Vveneto_S	E	843	30	0	101	974
LIDL	H+I	58	5	118	0	181
Totali		940	69	966	192	2.167

Tabella 5.4 - Struttura della matrice di carico in veicoli effettivi, rappresentativa dello stato PROGETTO, all'intersezione su cui si innesta la nuova urbanizzazione. Punta della SERA (17.00-18.00).

		A	B	C	D	E	F	G	H+I	Totali
Vveneto_N	A	0	34	0	29	393	396	0	83	935
Calbo	B	39	0	0	0	15	15	0	8	77
Ceccati	C	29	0	0	0	0	0	0	1	30
distributore	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vveneto_S	E	398	15	0	0	0	115	33	48	609
Medaglie_oro	F	416	15	0	0	128	0	35	50	644
Mondin	G	0	0	0	0	23	23	0	2	48
LIDL	H+I	58	5	0	0	57	60	1	0	181
Totali		940	69	0	29	616	609	69	192	2.524

Tabella 5.5 - Struttura della matrice di carico in veicoli effettivi, rappresentativa dello stato PROGETTO, all'intersezione allargata fino a via Medaglie d'Oro. Punta della SERA (17.00-18.00).

6 CRITERI DI VERIFICA DELLA CAPACITÀ E DEL LIVELLO DI SERVIZIO

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

- *Fascia temporale considerata*: in base ai dati provenienti dai rilievi eseguiti in loco e sulla scorta dell'orientamento a considerare il venerdì o il sabato sera come periodo di contemporanea presenza del picco di traffico esistente e di quello di massimo indotto dall'intervento, si utilizzerà nei calcoli la fascia oraria più critica, corrispondente alle 17.00-18.00, applicando i flussi medi rilevati nelle giornate di venerdì, sensibilmente incrementati per alcune componenti 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 105 veicoli/h e di circa 84 v/h in partenza. Con l'ulteriore ripartizione della componente riferita al commercio che vede la distinzione tra flussi deviati, ridistribuiti e incrementali, secondo le definizioni riportate al paragrafo precedente. Tali flussi sono frutto di una combinazione tra i risultati forniti dal metodo ITE e quelli derivati dall'ipotesi di completa saturazione della sosta.
- I flussi generati e attratti si considerano ripartiti sulla rete in proporzione alla distribuzione del traffico già rilevata sugli elementi stradali.
- *Ambiti di valutazione*: oltre all'analisi degli effetti sull'intersezione a rotatoria a cui si connette direttamente il nuovo comparto urbanizzato, i potenziali effetti si valutano anche per l'insieme più ampio che si spinge fino all'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro, in quanto nodo cruciale della viabilità nel settore.

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

Le situazioni che si andranno a verificare si identificano sostanzialmente nelle due intersezioni a rotatoria, una tra via Vittorio Veneto e via Calbo e l'altra tra via Medaglie d'Oro e via Vittorio Veneto, in quanto tali sono i due elementi che condizionano la capacità dell'intero tratto stradale.

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 le rotatoria, stante la limitazione derivata dai disturbi presenti su uno dei rami di uscita, come già discusso, 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 fondamentalmente basate sulle seguenti funzioni:

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

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

dove: Q_c = flusso circolante

Q_u = flusso uscente

a = larghezza dell'anello

s = larghezza dell'isola spartitraffico tra ingresso e uscita

Q_d = flusso di disturbo

e = larghezza della corsia di immissione.

6.1.2 *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).

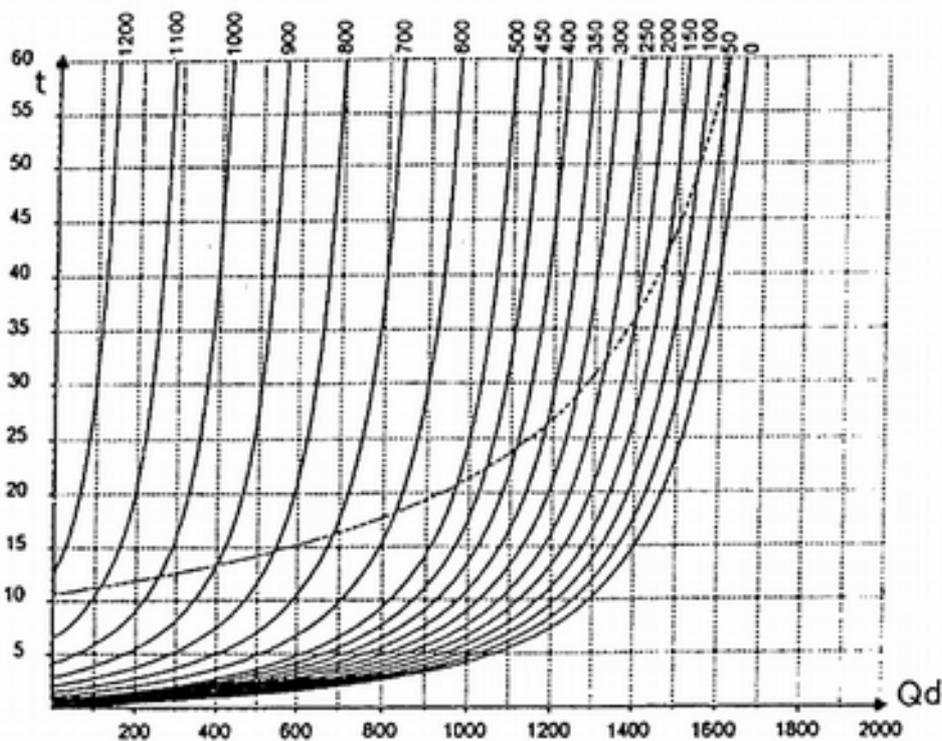


Figura 6.1 - Tempi medi di attesa su un braccio della rotonda. Fonte: SETRA. La curva punteggiata indica il limite corrispondente alla capacità pratica Q_e-150 . Le diverse curve rappresentano il traffico in ingresso in corrispondenza di una corsia di 3,5m.

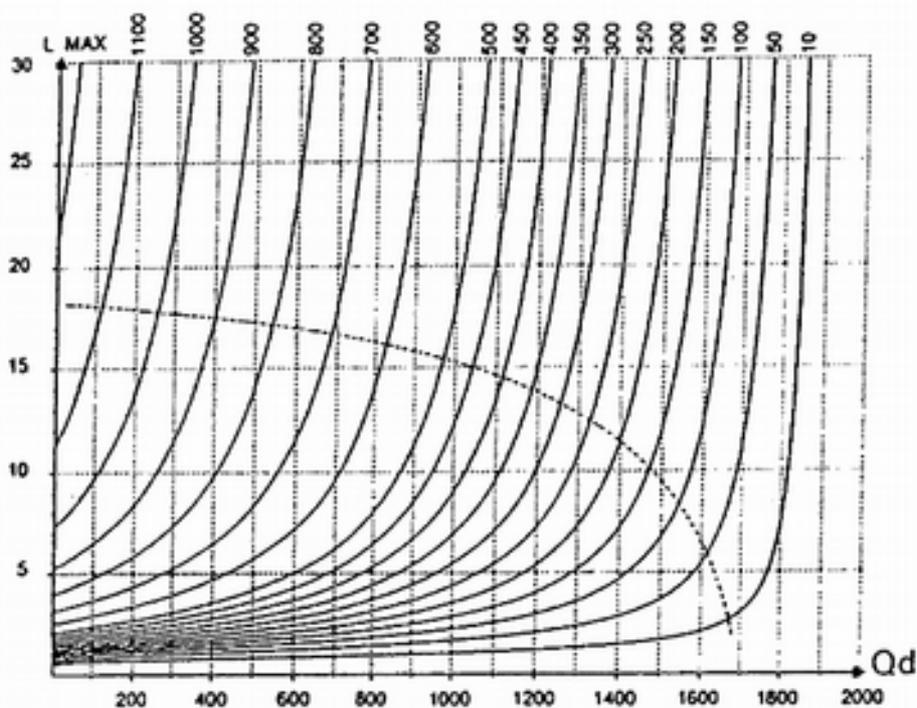


Figura 6.2 - 99° percentile del numero di veicoli in attesa su un braccio della rotonda. Fonte: SETRA. La curva punteggiata indica il limite corrispondente alla capacità pratica Q_e-150 . Le diverse curve rappresentano il traffico in ingresso in corrispondenza di una corsia di 3,5m.

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	≤ 10 s
B	≤ 15 s
C	≤ 25
D	≤ 45
E	> 45
F	flusso in ingresso superiore alla capacità

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

6.2 Lo strumento di simulazione dinamica

Quale ulteriore verifica e per cercare di dare un'informazione più "visiva" del quadro atteso, l'analisi della proposta progettuale è stata integrata con la costruzione di un modello della rete viaria in cui l'assetto infrastrutturale offerto (archi stradali e loro intersezioni) viene messo in relazione con la domanda di mobilità (insieme delle relazioni previste) al fine di valutare quale potrebbe essere il livello di risposta del sistema in funzione delle scelte operate dagli utenti.

Stante la dimensione dell'ambito di analisi, l'interazione tra flussi di diversa caratteristica e il ruolo fondamentale svolto dalle intersezioni si è deciso di operare la valutazione tramite uno strumento di micro simulazione dinamica. A tale scopo ci si è avvalsi del software Paramics Discovery, uno strumento di micro simulazione, dotato di un motore di calcolo e di stima delle modalità con cui i veicoli impegnano la rete e di una interfaccia grafica che rappresenta in modo visuale l'effetto di tale stima.

Il software si fonda sulla combinazione tra la domanda di mobilità, le caratteristiche dei singoli elementi della rete, la regolamentazione delle intersezioni e la definizione di un insieme di regole che definiscono l'approccio dell'utente nella guida. La micro simulazione è un approccio di previsione delle scelte degli utenti, non in forma aggregata, ma legato ai comportamenti del singolo veicolo, correlati al contesto e alla situazione in cui, in un dato istante, esso si trova. Dietro alla casualità del traffico stradale si nasconde un ordine complesso di regole di scelta, legate ai gap di

accettazione della possibilità di effettuare una data manovra in funzione delle distanze, della posizione e delle velocità con cui si muovono gli altri veicoli. Ciò porta a produrre un comportamento tanto più complesso quanto maggiore è la densità di traffico, in cui piccoli disturbi possono produrre grandi effetti.

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

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

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

7 VERIFICHE FUNZIONALI E NUOVI LIVELLI DI SERVIZIO

7.1 Gli scenari di riferimento

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

Alcune valutazioni saranno realizzate direttamente sullo scenario futuro atteso, mentre altre, quali quelle derivate dall'applicazione del modello dinamico oltre a presentare gli effetti futuri ne realizzeranno anche il confronto con la modellazione dello stato attuale. Nel presente paragrafo sono pertanto descritti tali scenari, affinché possa essere chiara la lettura dei risultati delle varie procedure applicate, descritte in precedenza e i cui risultati seguiranno nell'esposizione.

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 dalle rotatorie e lungo le tratte stradali. I modelli di progetto confermano la stessa struttura, salvo che in uno degli scenari, in cui si ipotizzerà una diversa opportunità di accesso alle aree della nuova urbanizzazione. Lo schema a cui ci si riferisce, sia per quanto attiene agli elementi della rete considerati, sia ai poli di attrazione e di generazione del traffico è quello già proposto in Figura 4.7. Il centroide denominato con la lettera I è rappresentativo del nuovo polo residenziale e commerciale.

Nel proseguo delle verifiche i dati ottenuti dalle simulazioni, in particolar modo quelli legati al modello di assegnazione dinamica, saranno rappresentati con delle codifiche che identificano lo scenario a cui si riferiscono. Ciascun codice combina la domanda e l'offerta che costituiscono lo scenario. Si ha:

- **R0** – identifica la rete dello stato di fatto e la presenza delle due rotatorie come già oggi realizzate;
- **R1** – rispetto alla precedente introduce la possibilità di immissione nel parcheggio dell'ambito commerciale direttamente da via Vittorio Veneto, nel punto in cui l'area di sosta si approssima fino alla via principale e con una manovra di sola uscita dalla stessa viabilità. In tale punto non sono comunque ammesse immissioni in via Vittorio Veneto, in cui ci si immette solo dalla rotatoria.

Passando al fronte della domanda i tre 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 dello Stralcio 1;

- **D2** – Ulteriore scenario di previsione futura che tiene conto delle richieste di coordinamento con quelle che possono essere le ulteriori iniziative presenti nel settore. A tale scopo alla matrice dello scenario D1 si sommano i carichi potenzialmente derivanti dalla realizzazione dell'intervento previsto nell'area ex Agip, proprio in corrispondenza dell'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro. La domanda è caricata in attrazione sull nodo alimentato dal ramo afferente al centro Millennio e in uscita sulla viabilità di via del Plebiscito e piazzale della Resistenza. Il carico di competenze è assunto dal relativo studio.

Gli scenari simulati, ottenuti da varie combinazioni di domanda e offerta, saranno quindi identificati con il codice **D0R0** per la rappresentazione della situazione attuale, da **D1R0** e **D2R0** per la situazione di nuovo carico (del solo intervento qui esaminato e degli interventi congiunti) applicata alla rete esistente e da **D1R1** per la valutazione del solo carico afferente allo Stralcio 1 con ipotesi di immissione diretta.

7.2 Verifica della rotatoria tra la Vittorio Veneto e via Calbo

7.2.1 Scenario D1R0

Le prime verifiche funzionali proposte vanno ad investire il nodo da cui si realizza direttamente l'accessibilità delle aree interessate dallo Stralcio 1, quello tra via Vittorio Veneto e via Tenente Colonnello Calbo. L'analisi si realizza applicando i metodi empirici, di cui si è data una descrizione generale al paragrafo 6.1. I dati qui proposti sono riferiti allo scenario D1R0, quello che prevede la domanda aggiuntiva riferita alla sola urbanizzazione di cui qui ci si occupa.

Nello scenario di progetto all'assetto della rotatoria, descritto al paragrafo 2.2.5, non sono apportate modifiche rispetto a quanto giù oggi realizzato.

Come anticipato il fenomeno che vede l'uscita su via Vittorio Veneto in direzione sud soggetta a vincoli di disturbo da parte delle interferenze laterali, con conseguente limitazione della capacità, non rende piena coerenza tra la situazione in essere e i presupposti del modello empirico, per cui si rimanda per completezza a quella che sarà la valutazione realizzata con il modello dinamico.

Nella verifica il raggio che sarà utilizzato è definito in 14,00 m (per un diametro di 28,00 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 singola corsia sia in approccio che in uscita.

Il carico gravante sul sistema rotatorio è desunto dalla matrice di progetto già riportata in Tabella 7.1, sempre con riferimento all'intervallo orario tra le 17.00 e le 18.00. I valori utilizzati nella verifica sono espressi in termini di veicoli equivalenti (moltiplicatore di 1,11) e sono assoggettati ad un incremento corrispondente al fattore PHF (fattore di punta) pari a 1,06. Il valore del fattore PHF non è stato desunto dalle indagini di luglio 2022, bensì da quelle di luglio 2021 in quanto in tale

situazione appariva più gravoso.

La definizione delle larghezze dello spartitraffico nei diversi rami mostrano valori anche molto contenuti, variabili tra gli 80 cm e i 2,50 m che condizionano quindi la valutazione del modello.

		A	B	E	H	
Via Vittorio Veneto Nord	A	0	40	962	98	1.100
Via Tenente Col. Calbo	B	46	0	35	9	91
Via Vittorio Veneto Sud	E	992	35	0	119	1.146
Accesso LIDL	H	68	6	139	0	213
		1.106	81	1.137	226	2.550

Tabella 7.1 - Struttura della matrice di carico sulla rotatoria nella situazione di progetto . Punta della SERA scenario D1R0, 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). I risultati proposti si riferiranno tuttavia al solo metodo del CETUR, costruito sull'osservazione di situazioni più coerenti con il caso in esame sotto l'aspetto dimensionale e di contestualizzazione. Questo dovuto anche al fatto che i metodi di Bovy e del SETRA presentavano situazioni di ampia saturazione già con l'applicazione dei dati riferiti allo stato attuale, negando quindi la possibilità che la rotatoria potesse gestire flussi che in realtà sta già gestendo, in quanto rilevati.

La successiva Tabella 7.2 rappresenta quindi la sintesi della valutazione della funzionalità relativa alla nuova rotatoria, proponendo i valori della capacità 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. Rispetto a quanto sarà riportato per la rotatoria tra via Medaglie d'Oro e via Vittorio Veneto non sono indicati i dati relativi ai tempi di accodamento e alla valutazione del livello di servizio (basata sui tempi) in quanto la metodologia utilizzata, derivata dagli studi del SETRA non offre qui un'adeguata coerenza. Per tali aspetti si rimanda quindi all'analisi tramite modellazione dinamica, i cui risultati saranno esposti nel seguito.

Considerata l'esigenza di valutare la rotatoria utilizzando il solo metodo del CETUR è riportata per completezza, in Tabella 7.3, l'analoga della precedente, ma riferita alla valutazione dello stato attuale e quindi dello scenario D0R0. Ciò permette anche di inquadrare la riduzione di capacità che si realizza nei vari rami, a partire ovviamente da quello da cui si inseriranno gli utenti del nuovo insediamento, a seguito dell'applicazione della nuova struttura e dimensione del carico.

I dati relativi allo scenario di progetto D1R0 mostrano come i quattro rami della rotatoria

mantengano un margine di capacità residua utile a sostenere il nuovo carico aggiunto.

In Tabella 7.4 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 già con ulteriori incrementi dell'ordine del 10% i due rami afferenti all'asse principale vadano ad approssimarsi ad un valore di saturazione.

Ramo		Capacità media	Carico entrante	Capacità residua media
Via Vittorio Veneto Nord	A	1.181	1.100	81
Via Tenente Col. Calbo	B	508	91	417
Via Vittorio Veneto Sud	E	1.217	1.146	71
Accesso LIDL	H	601	213	388

Tabella 7.2 - Sintesi dei parametri di valutazione della capacità e del livello di servizio nell'assetto FUTURO con scenario D1R0 sulla base delle risultanze del metodo del CETUR.

Ramo		Capacità media	Carico entrante	Capacità residua media
Via Vittorio Veneto Nord	A	1.249	1.077	172
Via Tenente Col. Calbo	B	563	89	474
Via Vittorio Veneto Sud	E	1.251	1.108	142
Accesso LIDL	H	610	115	495

Tabella 7.3 - Sintesi dei parametri di valutazione della capacità e del livello di servizio nell'assetto ATTUALE con scenario D0R0 sulla base delle risultanze del metodo del CETUR.

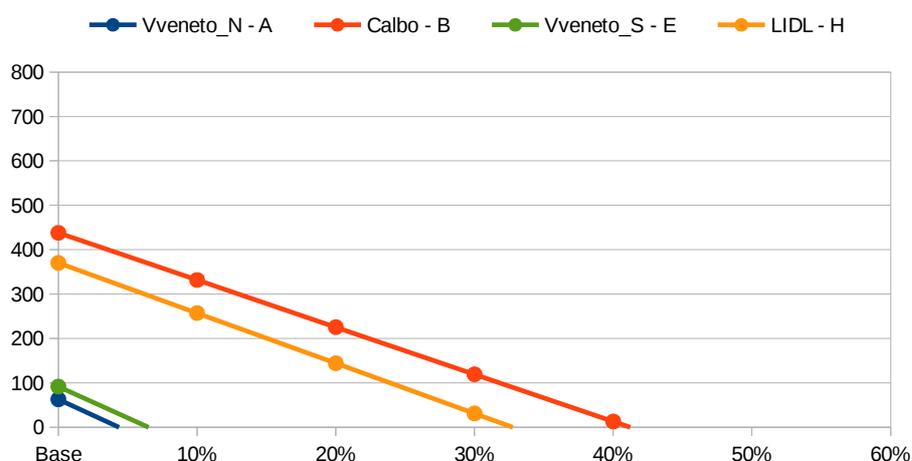


Figura 7.1 - Rappresentazione grafica della variazione di capacità agli approcci in funzione dell'incremento globale della matrice nello scenario D1R0.

Incremento		Base	10%	20%	30%	40%	50%	60%
Via Vittorio Veneto Nord	A	172	39	-93	-226	-359	-492	-624
Via Tenente Col. Calbo	B	474	371	268	166	63	-40	-142
Via Vittorio Veneto Sud	E	142	7	-129	-265	-401	-536	-672
Accesso LIDL	H	495	394	294	193	92	-8	-109

Tabella 7.4 - Schema di variazione della capacità residua su ciascun ramo in funzione dell'incremento proporzionale della matrice sul nodo nello scenario D1R0.

7.2.2 Scenario D2R0

A riscontro dell'indicazione di considerare nelle analisi anche eventuali ulteriori interventi potenzialmente correlati si inserisce la valutazione che somma a quanto visto al paragrafo precedente anche gli effetti dell'ulteriore iniziativa, il cui iter è in corso, di insediamento all'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro, utilizzando quello che in precedenza era definito come scenario D2R0 e inquadrando quindi una situazione pessimistica di sovrapposizione degli effetti come se i due eventi fossero completamente indipendenti.

Le condizioni utilizzate ai fini della verifica sono analoghe a quelle già presentate al paragrafo precedente che portano a derivare il carico gravante sul sistema rotatorio secondo quanto riportato in Tabella 7.5.

Confrontando le matrici stimate sulla rotatoria in esame per lo scenario D1R0 (paragrafo precedente) e D2R0 si osserva come esse non si discostino in termini di carico complessivo, presentando invece una diversa distribuzione dei flussi ai due approcci dell'asse principale, con incrementi e riduzioni che sostanzialmente si compensano.

Ciò deriva dalla considerazione, già qui avanzata, ma ancora più marcata se riferita ad una attività commerciale collocata in prossimità dell'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro, di come la tipologia di offerta di servizi sia già ampiamente soddisfatta.

		A	B	E	H	
Via Vittorio Veneto Nord	A	0	40	984	98	1.122
Via Tenente Col. Calbo	B	46	0	35	9	91
Via Vittorio Veneto Sud	E	967	35	0	119	1.121
Accesso LIDL	H	68	6	139	0	213
		1.081	81	1.158	226	2.547

Tabella 7.5 - Struttura della matrice di carico sulla rotatoria nella situazione di progett. Punta della SERA scenario D2R0, veicoli equivalenti, incremento con fattore di punta (17.00-18.00).

Da ciò consegue che i comportamenti generati da ulteriori insediamenti analoghi possano portare ad una diversa distribuzione degli utenti che già si gravitano nel settore, con un'attrazione aggiunta che risulta quindi essere limitata.

La collocazione di un ulteriore insediamento commerciale, posto a sud di quello qui esaminato, in corrispondenza dell'intersezione di due assi primari di viabilità avrebbe quindi l'effetto, seguendo l'ipotesi di cui sopra, di alleggerire in parte il tratto compreso tra le due rotatorie, intercettando utenti che potrebbero trovare soddisfazione senza impegnare tale tratto.

Un siffatto alleggerimento va quindi a compensare, nell'intersezione analizzata, quell'ulteriore quota di attrazione che il nuovo insediamento potrebbe comunque generare.

Data l'analogia di risultato rispetto a quanto già mostrato al paragrafo precedente ci si limita qui a riportare la sintesi della valutazione della funzionalità relativa alla nuova rotatoria e i valori della capacità residua di ciascun ramo, non molto diversi da quanto mostrato per lo scenario D1R0, risultando addirittura migliorativa per alcuni rami.

Ramo		Capacità media	Carico entrante	Capacità residua media
Via Vittorio Veneto Nord	A	1.185	1.122	63
Via Tenente Col. Calbo	B	528	91	438
Via Vittorio Veneto Sud	E	1.213	1.121	92
Accesso LIDL	H	583	213	370

Tabella 7.6 - Sintesi dei parametri di valutazione della capacità e del livello di servizio nell'assetto FUTURO con scenario D2R0 sulla base delle risultanze del metodo del CETUR.

7.3 Verifica della rotatoria tra la via Medaglie d'Oro e via XX Vittorio Veneto

7.3.1 Scenario D1R0

Anche sull'intersezione tra i due assi principali di supporto alla viabilità cittadina è realizzata la prima verifica applicando i metodi empirici con riferimento allo scenario D1R0. Come in precedenza, all'assetto della rotatoria, descritto al paragrafo 2.2.6, non sono apportate, nello scenario di progetto, modifiche rispetto a quanto già oggi realizzato.

Come anticipato il fenomeno che vede l'uscita su via Vittorio Veneto in direzione nord soggetta a vincoli di disturbo da parte delle interferenze laterali, con conseguente limitazione della capacità, non rende piena coerenza tra la situazione in essere e i presupposti 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 5.5, è rappresentato in Tabella 7.7, sempre con riferimento all'intervallo orario tra le 17.00 e le 18.00. I valori utilizzati nella verifica sono anche qui espressi in termini di veicoli equivalenti (moltiplicatore di 1,11) e sono assoggettati ad un incremento corrispondente al fattore PHF (fattore di punta) pari a 1,06. Come già esplicitato il valore del fattore PHF non è stato desunto dalle indagini di luglio 2022, bensì da quelle di luglio 2021 in quanto in tale situazione appariva più gravoso e per mantenere una coerenza tra i due studi.

La definizione delle larghezze dello spartitraffico nei diversi rami conseguono alla dimensione dell'isola.

Per la stima di capacità residua si valuteranno tre metodi, due derivati dalle esperienze francesi (CETUR E SETRA) e uno da quella svizzera (BOVY). I risultati saranno ottenuti mediando i valori dei tre metodi, benché il metodo del SETRA si presti meno a descrivere rotatorie contestualizzate in ambito strettamente urbano e delle dimensioni qui trattate, mostrando infatti valutazioni più gravose.

La successiva Tabella 7.8 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.

Si osserva come tutti e tre i rami della rotatoria possano godere di un buon margine di capacità residua. Come si è detto un margine sempre positivo, benché minore si ottiene dal metodo di SETRA, costruito considerando anche situazioni extraurbane quindi più inadatto alla stima dei tempi di attesa e del livello di servizio che ne deriva, motivo per cui le relative colonne sono da leggere considerando l'approccio pessimistico che le genera. Rispetto alle valutazioni già sviluppate in passato sul nodo (2021), ai fini del calcolo dei tempi di accodamento, si rende qui più rigido anche l'apporto della seconda corsia in ingresso alla rotatoria, considerando come essa possa accogliere solamente un 30% del flusso entrante nel relativo ramo che quindi non viene equamente suddiviso tra le due corsie.

I risultati posti valutano la funzionalità della rotatoria con un approccio che tende ad ipotizzare un livello di carico che sia cautelativo rispetto alla verifica di efficienza che qui si vuole documentare, ma non tengono conto, per la limitazione dei metodi stessi delle difficoltà per i flussi che impegnano via Vittorio Veneto in direzione nord. Alla luce di ciò le presenti valutazioni saranno accompagnate dall'analisi tramite modello dinamico, al fine di considerare anche la presenza delle

interferenze che determinano tali difficoltà in uscita.

		A	D	B	
via Medaglie D'Oro	A	0	607	151	758
Via Vittorio Veneto Nord	D	581	0	574	1.155
Via Vittorio Veneto Sud	B	135	581	0	717
		717	1.188	725	2.630

Tabella 7.7 - Struttura della matrice di carico sulla rotatoria nella situazione di progetto . Punta della SERA scenario D1R0, veicoli equivalenti, incremento con fattore di punta (17.00-18.00).

Ramo		Capacità media	Carico entrante	Capacità residua media	Capacità residua minima	Tempo di accodamento	Livello di servizio
via Medaglie D'Oro	A	1.132	758	375	124	21	0
Via Vittorio Veneto Nord	D	1.631	1.155	476	233	15	0
Via Vittorio Veneto Sud	B	1.063	717	347	82	27	0

Tabella 7.8 - Sintesi dei parametri di valutazione della capacità e del livello di servizio nell'assetto FUTURO con scenario D1R0 come media dei tre metodi utilizzati e evidenziazione del risultato più restrittivo (SETRA).

In Tabella 7.9 e Figura 7.2 è invece rappresentata la situazione del residuo medio di capacità che si verrebbe a creare a seguito di un incremento proporzionale della matrice di carico del nodo. Si osserva come con incrementi dell'ordine del 20% il ramo di via Vittorio Veneto sud e di via Medaglie d'Oro vadano ad approssimarsi ad un valore di saturazione.

Incremento		Base	10%	20%	30%	40%	50%	60%
via Medaglie D'Oro	A	375	206	37	-131	-300	-468	375
Via Vittorio Veneto Nord	D	476	305	134	-36	-207	-378	476
Via Vittorio Veneto Sud	B	347	177	7	-163	-332	-502	347

Tabella 7.9 - Schema di variazione della capacità residua su ciascun ramo in funzione dell'incremento proporzionale della matrice sul nodo nello scenario D1R0.

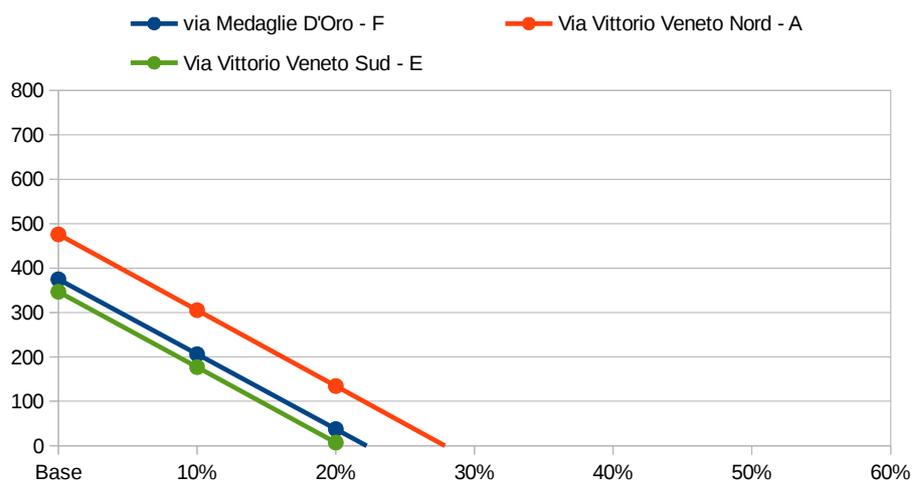


Figura 7.2 - Rappresentazione grafica della variazione di capacità agli approcci in funzione dell'incremento globale della matrice nello scenario D1R0.

7.3.2 Scenario D2R0

Come proposto per la precedente intersezione anche qui si inserisce la valutazione di somma degli effetti tra l'intervento oggetto del presente studio e l'ulteriore iniziativa, il cui iter è in corso, collocata all'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro, inquadrando quindi una situazione pessimistica di sovrapposizione degli effetti come se i due eventi fossero completamente indipendenti.

Le condizioni utilizzate ai fini della verifica sono analoghe a quelle già presentate al paragrafo precedente che portano a derivare il carico gravante sul sistema rotatorio secondo quanto riportato in Tabella 7.10.

Analogamente la Tabella 7.11 rappresenta la sintesi della valutazione di funzionalità, 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.

		A	D	B	
via Medaglie D'Oro	A	0	626	148	774
Via Vittorio Veneto Nord	D	568	0	566	1.134
Via Vittorio Veneto Sud	B	193	647	0	839
		761	1.273	714	2.748

Tabella 7.10 - Struttura della matrice di carico sulla rotatoria nella situazione di progett. Punta della SERA scenario D2R0, veicoli equivalenti, incremento con fattore di punta (17.00-18.00).

Ramo		Capacità media	Carico entrante	Capacità residua media	Capacità residua minima	Tempo di accodamento	Livello di servizio
via Medaglie D'Oro	A	1.122	774	347	97	22	C
Via Vittorio Veneto Nord	D	1.538	1.134	404	165	25	C
Via Vittorio Veneto Sud	B	1.048	839	209	-54	50	E

Tabella 7.11 - Sintesi dei parametri di valutazione della capacità e del livello di servizio nell'assetto FUTURO con scenario D2R0 come media dei tre metodi utilizzati e evidenziazione del risultato più restrittivo (SETRA).

Anche qui tutti e tre i rami della rotatoria possono godere di un buon margine di capacità residua, valutata in termini medi, benché il metodo del SETRA, in quanto pessimistico proponga un valore di saturazione su via Vittorio Veneto (capacità residua minima negativa). Gli altri due metodi, più coerenti per tipologia di rotatoria e contestualizzazione, mostrano invece sullo stesso ramo valori di gran lunga superiori e positivi.

Incremento		Base	10%	20%	30%	40%	50%	60%
via Medaglie D'Oro	A	347	176	5	-166	-338	-509	-680
Via Vittorio Veneto Nord	D	404	226	48	-130	-308	-486	-664
Via Vittorio Veneto Sud	B	209	25	-158	-342	-525	-709	-892

Tabella 7.12 - Schema di variazione della capacità residua su ciascun ramo in funzione dell'incremento proporzionale della matrice sul nodo nello scenario D2R0.

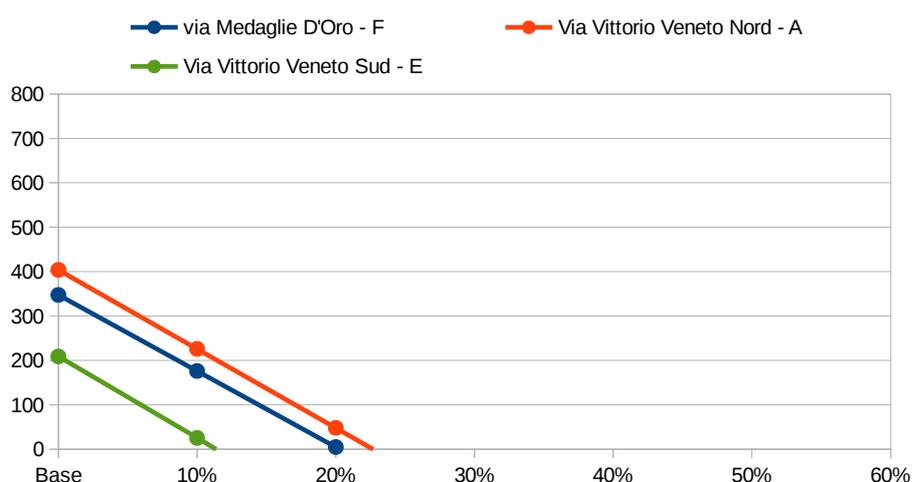


Figura 7.3 - Rappresentazione grafica della variazione di capacità agli approcci in funzione dell'incremento globale della matrice nello scenario D2R0.

In Tabella 7.12 e Figura 7.3 è ancora 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. In tale situazione già con ulteriori incrementi dell'intera matrice, superiori al 10% il ramo di via Vittorio Veneto sud andrebbe ad approssimarsi ad un valore di saturazione.

7.4 Esiti delle simulazioni con lo strumento di modellazione dinamica

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

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

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

Nel caso in esame tale situazioni si presenta, con percentuali globali di mancata assegnazione, negli scenari D1R1 e D2R0, il secondo in quanto quello con matrice di maggior carico, mentre il primo analogo a D1R0, in cui le mancate assegnazioni sono molto più marginali. Le percentuali di mancata assegnazione sono ovviamente maggiori nell'ora centrale, in quanto quella di effettiva punta, rispetto a quanto avviene nel totale delle due ore in cui si sviluppa l'intera modellazione.

I valori sembrano comunque coerenti con la situazione dello stato di fatto, data la situazione degli accodamenti che già oggi si realizzano nella realtà, tenuto conto della dimensione del modello utilizzato, questione che potrà essere meglio ripresa in seguito.

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

Le Tabelle 7.13 e 7.14 mostrano i rapporti tra le quantità globali sopra definite per ciascuno degli

scenari simulati. Nella prima tabella i dati sono riferiti al solo intervallo centrale di punta, mentre nella seconda comprendono l'intero intervallo simulato, compresi pre-carico della rete e successivo periodo di scarico. Nella Tabella 7.15 sono invece riportati i valori di dettaglio nella sola punta oraria, ma riferiti all'emissione del singolo centroide.

Le eventuali situazioni in cui il carico immesso è maggiore del rispettivo valore definito dalla matrice sarebbero dovute al caricamento casuale effettuato dal software, così come nel caso di sensibili variazioni, anche se in negativo.

Dalla tabella di dettaglio si osserva come i mancati caricamenti siano riferibili in particolare al nodo di immissione E, quello che rappresenta il ramo sud di via Vittorio Veneto. Ciò potrebbe trovare piena giustificazione per quanto riguarda lo scenario D2R0, considerato che il carico aggiunto alla matrice utilizzata, per l'intervento dell'area ex Agip, va appunto a gravare su tale via.

Non si giustifica invece nello scenario D1R1, specialmente se raffrontato con i risultati di D1R0, entrambi a parità di matrice, dove la difficoltà di caricamento dal ramo E è maggiore, benché la modifiche sulla rete siano realizzate all'estremo opposto del modello.

Ciò ci può permettere di avanzare una prima osservazione utile a facilitare la lettura del modello e l'interpretazione dei risultati locali, alla luce delle limitazioni e semplificazioni che un modello per sua natura introduce.

Scenario	Matrice	Immessi	Variaz.	Arrivati	% non arrivati
D0R0 sera	2.393	2.393	-0,02%	2.371	-0,92%
D1R0 sera	2.524	2.513	-0,42%	2.487	-1,03%
D1R1 sera	2.524	2.496	-1,10%	2.458	-1,52%
D2R0 sera	2.702	2.652	-1,85%	2.616	-1,36%

Tabella 7.13 - Sintesi dei veicoli assegnati dalla matrice nel solo intervallo di punta oraria, di quelli effettivamente immessi nella rete e di quelli arrivati per ciascuna simulazione modellistica. Periodo 17.00-18.00.

Scenario	Matrice	Immessi	Variaz.	Arrivati	% non arrivati
D0R0 sera	4.666	4.658	-0,16%	4.596	-1,34%
D1R0 sera	4.921	4.912	-0,18%	4.848	-1,31%
D1R1 sera	4.921	4.909	-0,25%	4.833	-1,54%
D2R0 sera	5.267	5.229	-0,72%	5.135	-1,80%

Tabella 7.14 - Sintesi dei veicoli assegnati dalla matrice nell'intero periodo di simulazione, di quelli effettivamente immessi nella rete e di quelli arrivati per ciascuna simulazione modellistica. Periodo (16.30-18.30.

Trattando l'oggetto dell'analisi un intervento collocato in corrispondenza dell'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Calbo, la modellazione è stata spinta più a sud, quel tanto che risultava utile a ricomprendere il nodo correlato con via Medaglie d'Oro, con uno sviluppo dei rami di approccio all'intersezione tale da ben l'accodamento nella situazione attuale. Un'ulteriore estensione, fino all'intersezione semaforizzata, la pacchettizzazione dei flussi che essa determina e le vie che ad essa si connettono, avrebbe implicato una difficoltà di ricostruzione della matrice globale e un maggior forte decentramento del nodo primario su cui la nuova urbanizzazione insiste.

Scenario	Zona origine	Matrice	Immessi	Variazione	Arrivati	Non arrivati
D0R0 sera	A	915	915	0,00%	909,2	-0,66%
D0R0 sera	B	76	76,2	0,00%	75,4	-1,57%
D0R0 sera	C	30	30	0,00%	29,4	-3,33%
D0R0 sera	D	0	0	0,00%	0	0,00%
D0R0 sera	E	596	596	0,00%	582,8	-2,18%
D0R0 sera	F	631	630,4	-0,16%	628,6	-0,22%
D0R0 sera	G	47	47,2	0,00%	47,4	-0,42%
D0R0 sera	H	98	97,8	0,00%	97,8	0,20%
D1R0 sera	A	935	933,4	-0,21%	930,8	-0,26%
D1R0 sera	B	77	77	0,00%	76,2	-1,30%
D1R0 sera	C	30	30,2	0,00%	30,4	-0,66%
D1R0 sera	D	0	0	0,00%	0	0,00%
D1R0 sera	E	609	600,2	-1,48%	582,6	-2,87%
D1R0 sera	F	644	643,6	0,00%	637,6	-0,87%
D1R0 sera	G	48	48	0,00%	47,4	-2,08%
D1R0 sera	H	98	98	0,00%	98,8	1,02%
D1R0 sera	I	83	83	0,00%	83,6	1,20%
D1R1 sera	A	935	935	0,00%	932,4	-0,32%
D1R1 sera	B	77	76,6	0,00%	75,2	-2,09%
D1R1 sera	C	30	30	0,00%	30	0,00%
D1R1 sera	D	0	0	0,00%	0	0,00%
D1R1 sera	E	609	582,8	-4,27%	562,8	-3,40%
D1R1 sera	F	644	643,2	-0,16%	629,8	-2,05%
D1R1 sera	G	48	48	0,00%	48,4	0,00%
D1R1 sera	H	98	97,8	0,00%	97,8	0,20%
D1R1 sera	I	83	82,8	0,00%	81,8	-0,97%
D2R0 sera	A	954	953,2	-0,06%	949,8	-0,34%
D2R0 sera	B	77	77,2	0,00%	78,2	1,04%
D2R0 sera	C	30	30	0,00%	29,8	0,00%
D2R0 sera	D	129	130	0,78%	126,2	-3,08%
D2R0 sera	E	625	576,6	-7,68%	560,6	-2,71%
D2R0 sera	F	658	655,8	-0,30%	642	-2,10%
D2R0 sera	G	48	47,8	0,00%	47,4	-1,67%
D2R0 sera	H	98	98	0,00%	98,6	1,02%
D2R0 sera	I	83	83	0,00%	83	0,00%

Tabella 7.15 - Sintesi, per singolo nodo di immissione, dei veicoli assegnati dalla matrice nel solo intervallo orario di punta oraria, di quelli effettivamente immessi nella rete e di quelli arrivati per ciascuna simulazione modellistica. Periodo 17.00-18.00.

La movimentazione attuale generata dal piazzale della Resistenza è caricata integralmente, se pur in modo semplificato, sul centroide E, volendo focalizzare il centroide D su quelle che sono le movimentazioni del centro Millennio e quelle che potrebbero essere gli effetti di un'attuazione dell'intervento sull'area ex Agip.

Nello scenario di domanda D2 poi è considerato solamente l'incremento del carico indotto, ma non gli effetti di alcuni ritocchi sulle manovre di immissione in rotatoria e di svolta verso il Piazzale della Resistenza che il relativo progetto propone ma che, non essendo ancora assunte in modo definitivo, si è ritenuto opportuno non considerare per attuare una valutazione cautelativa (potenzialmente più critica) dei fenomeni attesi.

Ciò che anche nei passaggi successivi dovrà essere valutato è quindi quanto i fenomeni fin qui riscontrati siano effettivamente da attendersi o quanto invece possano essere conseguenza di una semplificazione del modello nella sua periferia.

La percentuale di veicoli che non completa il percorso è conseguenza della dimensione dell'ambito simulato e della presenza di eventuali rallentamenti, tanto più sul ramo in cui avviene la mancata assegnazione per le motivazioni anzidette.

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

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

Le tabelle che seguono offrono una rappresentazione delle situazioni di accodamento su alcune tratte della rete analizzata. Tali tratte sono scelte in modo da identificare gli elementi che presentano le potenziali situazioni di maggior criticità, a partire dagli approcci alle rotatorie.

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

- MedaglieOro – Approccio alla rotatoria a sud del modello per le provenienze da via Medaglie d'Oro;

- VVeneto_S_rotS – Approccio alla rotatoria a sud del modello per le provenienze dal ramo sud di via Vittorio Veneto;
- VVeneto_N_rotS – Approccio alla rotatoria a sud del modello per le provenienze dal ramo nord di via Vittorio Veneto;
- VVeneto_S_rotN – Approccio alla rotatoria a nord del modello, quella a cui si connette il nuovo sistema urbanizzato, per le provenienze da sud su via Vittorio Veneto;
- VVeneto_N_rotN – Approccio alla rotatoria a nord del modello per le provenienze da nord su via Vittorio Veneto;
- exFaena – Approccio alla rotatoria a nord del modello dal ramo che oggi va a servire il LIDL e che supporterà anche l'accessibilità alle nuove edificazioni.

La Tabella 7.16 mostra i valori di lunghezza delle code, rispettivamente medi e massimi, per ciascun scenario, mentre nella Tabella 7.17 sono invece riportate le variazioni in termini percentuali riscontrabili relativamente allo stesso tracciato negli scenari di progetto rispetto a quello attuale. Il confronto tra i valori di accodamento medio e massimo è proposto anche in forma grafica nelle Figure 7.4 e 7.5.

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

Coda	D0R0		D1R0		D1R1		D2R0	
	media (m)	max (m)						
exFaena	21,6	28,4	23,4	33,8	24,2	36,9	23,8	37,9
MedagliedOro	31,3	79,5	38,3	100,4	40,6	122,3	56,0	146,7
VVeneto_N_rotN	41,7	76,7	47,7	111,6	43,8	98,6	50,2	109,6
VVeneto_N_rotS	32,8	56,2	35,6	64,1	33,4	63,3	38,5	85,0
VVeneto_S_rotN	44,9	90,2	58,1	130,0	56,3	129,7	52,1	117,8
VVeneto_S_rotS	63,6	162,6	82,2	195,2	91,6	199,3	98,7	219,5

Tabella 7.16 - Lunghezza delle code sulla viabilità principale e locale nei diversi scenari, per la punta della sera (17.00-18.00). Lunghezze medie e massime.

Coda	D1R0		D1R1		D2R0	
	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)
exFaena	1,9	5,4	2,7	8,5	2,2	9,5
MedaglieOro	7,0	20,9	9,4	42,9	24,8	67,3
VVeneto_N_rotN	6,0	34,9	2,1	21,9	8,5	33,0
VVeneto_N_rotS	2,8	7,9	0,6	7,2	5,7	28,8
VVeneto_S_rotN	13,2	39,9	11,3	39,5	7,1	27,6
VVeneto_S_rotS	18,6	32,7	28,1	36,8	35,2	57,0

Tabella 7.17 - Variazione della lunghezza delle code nei diversi scenari di progetto, rispetto allo scenario attuale. Variazione delle lunghezze medie e massime.

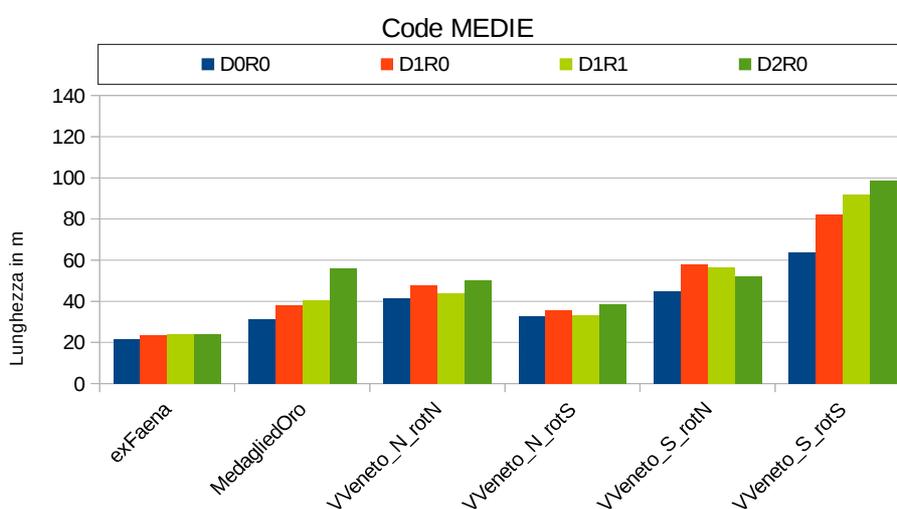


Figura 7.4 - Rappresentazione grafica della lunghezza MEDIA dell'accodamento nei diversi scenari nella punta della SERA.

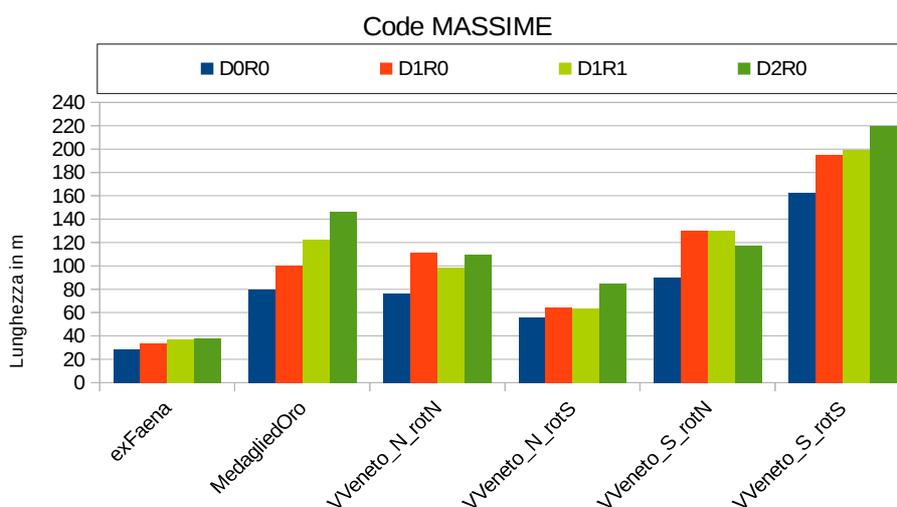


Figura 7.5 - Rappresentazione grafica della lunghezza MASSIMA dell'accodamento nei diversi scenari nella punta della SERA.

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

I dati presentati rendono evidenti alcuni effetti della redistribuzione dei flussi di traffico e degli interventi di riorganizzazione. Da un lato si osserva come tutti gli scenari con parametri di progetto (sia la sola domanda o anche l'intervento sulla rete), mostrino una tendenziale crescita della lunghezza delle code, come già ipotizzabile trattandosi di un contesto che già è sottoposto ad una elevata pressione veicolare.

Ciò che assume quindi rilevanza è la lettura del peso di tali incrementi e della loro percezione da parte degli utenti. Dall'osservazione delle tabelle e dei grafici possiamo avanzare alcune osservazioni in merito, accompagnate da una riflessione relativa a come a ciascuna vettura accodata si possa assegnare un'occupazione di 5-6 metri (dimensione del mezzo e distanziamento da chi precede), da cui consegue come l'incremento delle lunghezze di quantità ad esempio dell'ordine dei 20 m, corrisponda a poche unità di veicoli (3-4).

- Il ramo di strada locale che andrà a servire il nuovo insediamento residenziale e commerciale vede un accodamento medio che negli scenari di progetto non ha sostanziali variazioni rispetto al suo funzionamento nella situazione attuale. Le punte massime di accodamento, definendo in tal modo quelle che possono verificarsi occasionalmente e che si riassorbono negli istanti successivi, giungono, nello scenario di massimo carico (D2R0) a incrementi inferiori ai 20 m.
- I rami principali di approccio alla rotatoria a nord (via V.Veneto – via Calbo) vedono anch'essi incrementi contenuti delle lunghezze di accodamento, nello scenario medio, arrivando a incrementi di 40 m (6-8 auto) nelle situazioni massime;
- Si nota un sensibile effetto positivo, sempre alla rotatoria nord, derivante dall'introduzione dell'immissione diretta nel nuovo parcheggio solo da nord (scenario D1R1).
- Lo scenario di insediamento su area ex Agip non ha sostanziali ed evidenti effetti negativi sull'intersezione a nord, tra via Vittorio Veneto e via Tenente Colonnello Calbo.
- Maggiori effetti si osservano sulla rotatoria a sud, non tanto sulle lunghezze medie delle code che si mantengono entro l'incremento di 20 m (3-4 veicoli), quanto nelle punte occasionali massime con incrementi dell'ordine massimo dei 60 m (10-12 veicoli), nella situazione in cui si sommi all'intervento qui analizzato anche quello previsto nell'area ex Agip.

- Il solo scenario derivante dalle attuazione nell'area del qui analizzato Stralcio 1 manterrebbe anche gli accodamenti massimi entro incrementi dell'ordine dei 30 m, trovando giustificazione solo nell'approssimazione modellistica l'incremento di coda nello scenario D1R1 rispetto allo scenario D1R0, entrambi a parità di carico e con un intervento che non dovrebbe avere effetti su via Medaglie d'Oro, non riscontrato a livello di dati medi.

Analogamente a quanto realizzato per le code la Tabella 7.18 mostra i i tempi, rispettivamente medi e massimi, espressi in termini assoluti, impiegati per attraversare la rete modellata, considerando a coppie i nodi di ingresso e uscita per ciascun scenario, mentre nella Tabella 7.19 sono invece riportate le variazioni in termini percentuali riscontrabili relativamente allo stesso tracciato negli scenari di progetto rispetto a quello attuale.

Come già proposto per le code nelle Figure 7.6 e 7.7 gli stessi dati assoluti dei tempi medi e massimi sono proposti anche in forma grafica.

Anche qui si confermano alcune situazioni già evidenziate nella discussione sulle code, permettendo comunque di focalizzare un paio di considerazioni aggiuntive interessanti.

I tempi di percorrenza nella direzione da nord a sud e da nord a ovest rimangono sostanzialmente invariati in termini medi, mentre variano di poche decine di secondi negli scenari massimi che attuano le sole previsioni del Piano oggetto del presente studio. La variazione più marcata si registra relativamente ai valori massimi con la matrice D2R0 che ipotizza la somma degli effetti di quanto potrà potenzialmente e cautelativamente generare l'area ex Agip. Ricordando come i tempi massimi rappresentino condizioni temporanee, derivate dalla concomitanza di eventi avversi che generano quindi situazioni limite, assorbibili in un intorno di tempo contenuto, la condizione peggiore offre valori di incremento dell'ordine dei 100 secondi.

Passando all'analisi delle direzioni opposte si osservano risultati diversi, già a partire dai dati medi che nella direttrice che si sviluppa lungo via Vittorio Veneto, da sud a nord, assumono variazioni anche marcate.

Da (zona ingresso)	A (zona uscita)	D0R0		D1R0		D1R1		D2R0	
		media (m)	max (m)						
Via V.Veneto Nord	Via V.Veneto Sud	102	178	110	217	108	194	115	272
Via V.Veneto Sud	Via V.Veneto Nord	188	467	240	488	307	660	329	671
Via V.Veneto Nord	via Medaglie d'Oro	102	158	110	188	109	178	115	258
via Medaglie d'Oro	Via V.Veneto Nord	157	349	184	382	187	381	204	452

Tabella 7.18 - Tempi di percorrenza MEDI e MASSIMI sui percorsi di attraversamento del sistema nella punta della SERA. Valori assoluti.

Da (zona ingresso)	A (zona uscita)	D1R0		D1R1		D2R0	
		media (m)	max (m)	media (m)	max (m)	media (m)	max (m)
Via V.Veneto Nord	Via V.Veneto Sud	8,5%	21,9%	6,2%	9,0%	13,5%	52,8%
Via V.Veneto Sud	Via V.Veneto Nord	27,6%	4,5%	63,6%	41,3%	75,0%	43,7%
Via V.Veneto Nord	via Medaglie d'Oro	7,8%	19,0%	6,3%	12,7%	12,6%	63,3%
via Medaglie d'Oro	Via V.Veneto Nord	16,7%	9,5%	19,0%	9,2%	29,6%	29,5%

Tabella 7.19 - Variazione dei tempi di percorrenza MEDI e MASSIMI sui percorsi di attraversamento del sistema nella punta della SERA.

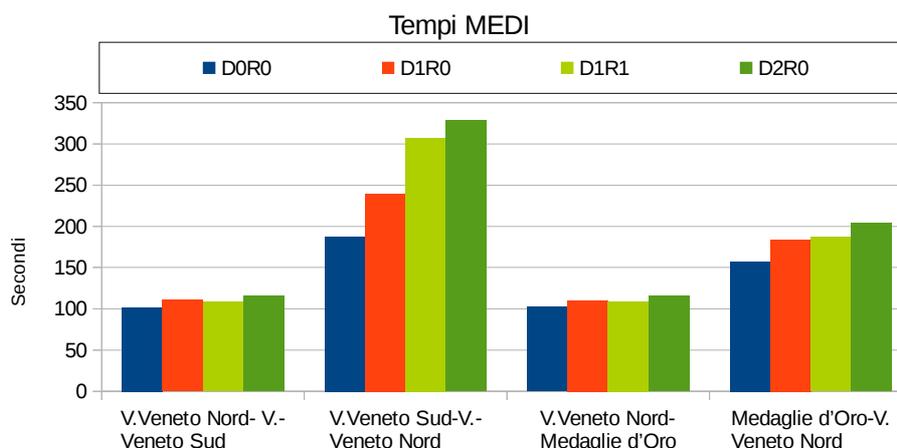


Figura 7.6 - Rappresentazione grafica dei tempi MEDI di percorrenza lungo le due direttrici principali nella punta della SERA.

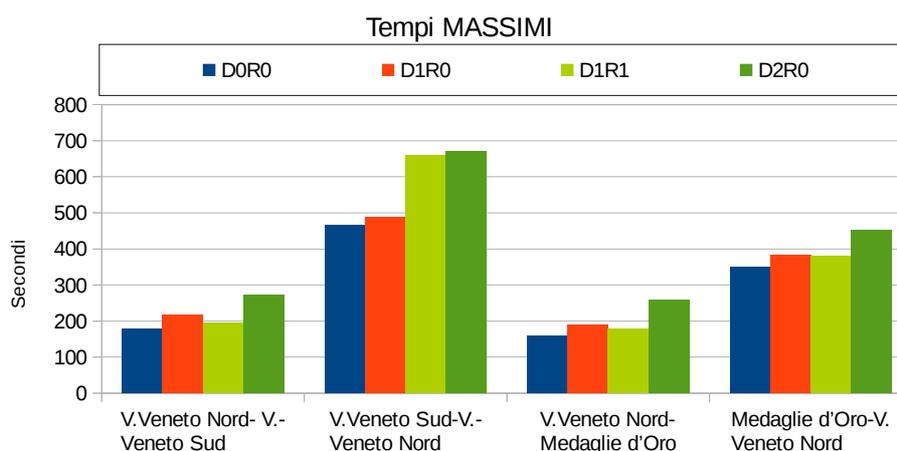


Figura 7.7 - Rappresentazione grafica dei tempi MASSIMI di percorrenza lungo le due direttrici principali nella punta della SERA.

Anche qui un salto di incremento dei tempi si realizza già nel passaggio tra lo scenario D1R0 e D1R1, variazione non giustificata in termini di differenza di carico e di assetto della rete. Questo ci permette di riprendere un tema già accennato, considerando come la stessa entità di incremento non si verifichi lungo la direttrice che da via Medaglie d'Oro porta a nord su via Vittorio Veneto e che pur condividendo con la direttrice sud-nord gran parte del percorso mantiene incrementi medi che, nello scenario peggiore rimangono nell'ordine dei 50 secondi e non fanno registrare sostanziali variazioni nel passaggio tra scenari D1R0 e D1R1.

Da ciò possiamo dedurre come le situazioni pessimistiche registrate lungo via Vittorio Veneto da sud a nord siano comunque condizionate dalle approssimazioni modellistiche introdotte sul ramo sud di via Vittorio Veneto e come i reali sugli effetti attesi con gli interventi siano da derivare dall'informazione ottenuta dall'analisi degli spostamenti lungo l'asse che da ovest (via Medaglie d'Oro) va a nord.

Ne conseguono le relative valutazioni sui tempi massimi di percorrenza che omogeneizzano quanto evidenziato per le provenienze da nord con ciò che avviene nella direzione opposta.

Si è ribadito più volte come i tempi massimi possano rappresentare condizioni che, pur se molto più gravose, siano limitate a intervalli ristretti di tempo in cui si realizzano particolari concomitanze di eventi, senza mettere a rischio il funzionamento dell'intero sistema. Per rendere più evidente il peso della probabilità per un veicolo di essere assoggettato ad un tempo di attraversamento prossimo a quello massimo si richiamano la Figura 7.8 dove, per le relazioni che coinvolgono il tratto nord di via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro si rappresenta la distribuzione dei tempi di attraversamento per ciascuna delle due direzioni e per tutti i veicoli immessi su tali relazione nelle cinque elaborazioni realizzate.

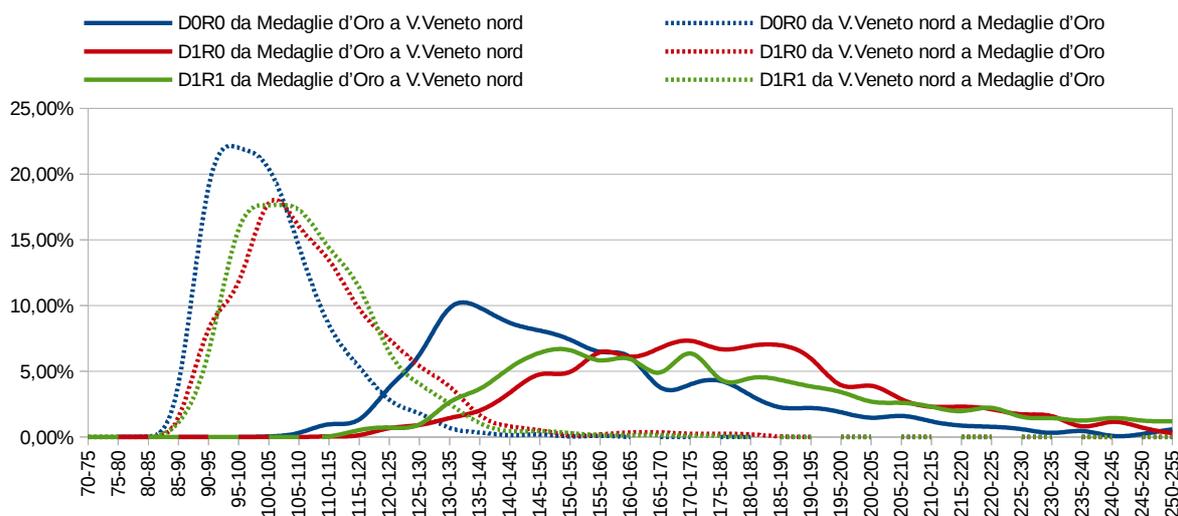


Figura 7.8 - Curva di ripartizione, per intervalli di 5 minuti del tempo di attraversamento del sistema lungo l'asse di via Medaglie d'Oro – Vittorio Veneto Nord (e viceversa) nella punta della SERA.

Come si osserva i tempi che in ciascun scenario sono indicati come massimi coinvolgono un numero comunque contenuto di veicoli. Si ripropone la visione connessa alla ridotta variabilità dei tempi per la direzione che da nord va a sud o ovest, mentre la direzione opposta sarà affetta da un tendenziale sensibile incremento che nei valori più elevati di tempo sia approssima a quanto si realizza già oggi.

L'ultimo sguardo sui tempi di percorrenza è proposto in Tabella 7.20 dove viene proposto il perditempo complessivo di tutti gli utenti che impegnano la rete simulata nella punta oraria, indipendentemente dalla loro provenienza e destinazione. I valori sono espressi sia come tempo speso complessivamente da tutti gli utenti (indicato in ore) che come tempo medio speso da parte di ciascun veicolo (indicato in secondi).

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

In termini di sintesi media si ripropone la valutazione che vede l'incremento di perditempo per veicolo contenuto nell'ordine di una ventina di secondi con l'introduzione del nuovo carico afferente allo Stralcio 1 in esame, essendo il dato relativo allo scenario D1R1, effetto dalle anomalie già descritte e relative ad alcune delle relazioni caricate sul sistema. Un incremento medio che può elevarsi fino a 50 secondi ipotizzando una somma degli effetti dell'intervento sull'area ex Agip. Le velocità medie variano dai 24,1 km/h della situazione attuale ai circa 21,0 km/h e 19,1 km/h rispettivamente negli scenari D1 e D2.

Tali valori di tempo e velocità vanno letti alla luce del contesto e del comportamento degli utenti descritte in premessa e nel corso dell'esposizione, successivamente riprese nella sintesi.

Scenario	Perditempo punta sera		Velocità media (km/h)
	Globale (ore)	A veicolo (sec.)	
D0R0	83,8	126,2	24,1
D1R0	103,3	147,5	21,0
<i>Variazione</i>	<i>23,22%</i>	<i>16,87%</i>	<i>-12,95%</i>
D1R1	115,3	164,5	20,7
<i>Variazione</i>	<i>37,46%</i>	<i>30,31%</i>	<i>-14,02%</i>
D2R0	131,3	175,0	19,1
<i>Variazione</i>	<i>56,58%</i>	<i>38,66%</i>	<i>-20,67%</i>

Tabella 7.20 - Perditempo complessivo dei veicoli che impegnano la rete analizzata negli intervalli orari di punta del periodo di simulazione. Confronto degli scenari di progetto con lo scenario attuale.

8 SINTESI E CONCLUSIONI

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

Lo studio è finalizzato alla valutazione dei temi connessi alla mobilità che accompagna l'attuazione dell'iniziativa urbanistica volta alla realizzazione di un nuovo insediamento misto residenziale e extraresidenziale lungo in via Vittorio Veneto in comune di Belluno. Le due diverse funzioni trovano collocazione in altrettanti lotti. Nella parte più arretrata rispetto all'asse di via Vittorio Veneto, troverà collocazione il lotto residenziale con un complesso edilizio che potrà svilupparsi fino a 4 piani fuori terra, più un piano interrato per la realizzazione di cantine e garage. La superficie coperta potrà essere dell'ordine dei 1.000 mq con una superficie residenziale utili di 2.900 mq, per una volumetria di 9.850 mc. La dotazione di sosta a servizio residenziale è stimata, per la parte a raso in circa 20 posti auto.

Il secondo lotto, più prossimo all'asse della viabilità principale, ospiterà le funzioni extraresidenziali che qui sono ipotizzate come un'unica attività di tipo commerciale di superficie di vendita massima pari a 1.190 mq (nelle stime arrotondata a 1.200), in quanto quella che potrà realizzare le potenziali maggiori attrazioni e quindi essere più gravosa rispetto a quegli effetti che qui si vogliono analizzare. L'edificio potrà essere realizzato con un massimo di due piani fuori terra e uno eventuale interrato per lo stazionamento veicolare o per locali accessori. La superficie urbanistica coperta extraresidenziale potrà essere dell'ordine dei 2.800 mq con, per una volumetria di 9.500 mc, comprensivi di spazi accessori e di servizio. La dotazione di sosta a servizio commerciale è considerata esclusivamente a raso fuori terra per circa 150 posti auto.

L'accessibilità del comparto si realizza in prima istanza esclusivamente dalla viabilità locale, già realizzata e che oggi serve il supermercato LIDL, non realizzando quindi alcun nuovo innesto su via Vittorio Veneto. Tra gli scenari analizzati ne è comunque stato introdotto uno che ipotizza un varco che metta in collegamento l'area di sosta a raso della componente commerciale con via Vittorio Veneto, da utilizzare tuttavia in una sola direzione, quella che immette nell'area di sosta, senza introdurre comunque conflitti tra manovre che si sviluppano lungo l'asse principale.

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 a luglio 2022 ha portato a identificare il carico sostenuto dai diversi elementi della rete: oltre 27.000 veic/g nella punta giornaliera lungo il tratto nord di via Vittorio Veneto;; nell'ordine dei 2.500-3.000 veicoli al giorno il flusso lungo la viabilità locale

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.

I dati utilizzati nelle analisi, incrociando le fonti anzidette, si ritengono quindi rappresentativi di una situazione tipica nel settore.

Un'importante informazione acquisita nell'ambito delle indagini, osservando i comportamenti sulla via che oggi va a servire il solo LIDL, riguarda la distribuzione percentuale degli accessi all'attività commerciale e come la maggior concentrazione si presenti sfalsata rispetto alla punta di traffico sull'asse principale. Ciò a dimostrazione che la fluidità del traffico lungo l'asse principale e i perditempo che conseguono, influenzano fortemente le scelte degli utenti delle attività commerciali che sono quindi disponibili a traslare la loro attività nei periodi meno critici, con una funzione che potremmo definire "autoregolante".

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 e dell'incidenza della componente residenziale che saranno realizzate. Questa prima stima ha dato come risultato una dimensione del carico indotto (generati + attratti) pari a 130 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 dai 300 ai 400 veicoli in un'ora come somma tra arrivi e partenze, in funzione dell'indice di rotazione applicato.

Due valori molto divergenti, da pesare sulla movimentazione effettivamente generata dai servizi del LIDL che, come area di vendita, offre spazi superiori a quelli che saranno asserviti alle funzioni commerciali della nuova edificazione. Nell'ottica di utilizzare nelle verifiche le condizioni cautelative, ma realistiche si è ritenuto opportuno utilizzare una stima che vede l'area commerciale generare un totale di 165 veicoli nell'ora di punta (+50% rispetto alle stime con metodo ITE), 84 in arrivo e 81 in partenza, sostanzialmente di pari livello a quanto movimentato dal LIDL, rapportandone l'area. Ad essa si aggiunge l'apporto derivato dalla componente residenziale di circa 20 autovetture in rientro a casa nella punta serale.

Per quanto riguarda l'identificazione di chi possano essere gli utenti dei servizi commerciali attratti dalla nuova offerta 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.

Nella definizione delle nuove matrici di carico la componente come sopra definita e parzialmente costituita da utenti definiti come "deviati" corrispondenti a quella quota che l'ITE stesso definisce Pass by Trips, cioè chi effettua una sosta transitando già lungo l'asse in questione. Le ulteriori componenti vedono invece la presenza di utenti "ridistribuiti", tendenzialmente orientati ai servizi presenti più a nord lungo via Vittorio Veneto e intercettati dalla nuova offerta e utenti effettivamente "incrementali" che si aggiungono al carico presente nel settore.

Con l'attrazione prospettata e la ripartizione delle tre componenti sopra accennate si stimano matrici di carico che incrementano i flussi gravanti sulla sola rotatoria su cui si innesta la nuova lottizzazione di una quota pari al 7,60% che si valuta al 5,50% se invece riferita al sistema esteso fino all'intersezione con via Medaglie d'Oro. Gli incrementi così definiti esprimono il livello di domanda D1 utilizzato nelle verifiche.

Al fine di dare riscontro alle osservazioni già avanzate sull'iniziativa urbanistica e riferite all'esigenza di coordinamento con quelle che possono essere le ulteriori iniziative presenti nel settore, si è considerata una matrice di carico D2 che somma alla precedente anche il potenziale effetto dell'intervento previsto nell'area ex Agip, il cui iter è in corso, collocato proprio in corrispondenza dell'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro. Il carico veicolare di riferimento è stato acquisito dal relativo studio.

Lo scenario di massimo carico (D2) stimato per l'assetto futuro va a identificare una dimensione complessivo della matrice oraria di punta serale sul sistema allargato pari a circa 2.700 spostamenti, contro i 2.520 del solo scenario D1 e i 2.400 oggi rilevati.

Le verifiche sono state condotte utilizzando metodi analitici ed empirici per la verifica della capacità della rotatoria. Per l'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Medaglie d'Oro la fase di verifica ha dato esiti positivi con l'utilizzo dei tre metodi del CETUR e di BOVY e SETRA, i cui risultati sono stati mediati. Per l'intersezione tra via Vittorio Veneto e via Calbo è stato utilizzato il solo metodo del CETUR in quanto gli altri si sono dimostrati inadeguati a rappresentare la capacità dell'intersezione già nella situazione attuale.

I citati metodi, i cui risultati hanno offerto uno scenario positivo, non tengono tuttavia conto della presenza di interferenze trasversali nel tratto che congiunge le due rotatorie, con particolare

riferimento agli attraversamenti pedonali, di cui uno semaforizzato, ivi presenti. Per una più completa analisi è stata quindi implementata una valutazione tramite micro modello di simulazione dinamica.

Rimandando allo specifico paragrafo per i risultati di dettaglio la simulazione dinamica ha offerto un quadro che vede l'incremento di perditempo per veicolo contenuto nell'ordine di una ventina di secondi con l'introduzione del nuovo carico afferente allo Stralcio 1 in esame, e un incremento medio che può elevarsi fino a 50 secondi ipotizzando una somma degli effetti dell'intervento sull'area ex Agip.

Le velocità medie variano dai 24,1 km/h della situazione attuale ai circa 21,0 km/h e 19,1 km/h rispettivamente negli scenari D1 e D2.

Altrettanto l'analisi di dettaglio dei risultati ha permesso di evidenziare una limitazione propria del modello sul ramo di via Vittorio Veneto che da sud si inserisce nella rotatoria di intersezione con via medaglie d'Oro, con conseguente aggravio delle relazioni che originano da tale ramo, tale per cui si ha una distorsione in eccesso dei dati medi sopra riportati che, se analizzati per singola direttrice appaiono anche più contenuti.

I tempi di attraversamento del sistema se analizzati in termini assoluti possono anche apparire come non trascurabili, ma va considerato come essi vengano percepiti da chi percorre itinerari più estesi, lungo l'asse centrale del comune che negli orari qui analizzati offre comunque performance ridotte, in cui l'aggravio locale di qualche decina di secondi difficilmente viene percepito. La considerazione diviene evidente se si analizza quanto percepibile sia per un utente una riduzione di velocità di poche unità di km/h come sopra esposto.

Anche la dimensione degli accodamenti alle intersezioni viene gravata di incrementi che riguardano la presenza di poche unità veicolari aggiunte alla coda.

A completamento della sintesi del lavoro si richiamano ulteriori due condizioni utili a valutare il peso degli impatti rilevati, oltre a ribadire il fatto di come i carichi stimati siano frutto dell'applicazione di condizioni considerate più gravose per il sistema, fornendo quindi un approccio cautelativo.

La prima considerazione riprende come i carichi indotti dai nuovi insediamenti (sia nello scenario di domanda D1 che D2) siano "statici" e quindi indipendenti, come dimensione, dalle condizioni di deflusso lungo la rete su cui si muovono. L'analisi dei flussi oggi afferenti al ramo del LIDL mostra invece come gli utenti vadano a prediligere momenti d'uso dei servizi commerciali posti oltre a quella che è la punta oraria di traffico lungo l'asse stradale. Ciò apre la strada alla possibilità che i carichi come definiti possano ridursi nel caso gli incrementi di percorrenza e le code fossero

valutati come non adeguati dagli utenti stessi delle attività commerciali che si localizzano lungo l'asse di via Vittorio Veneto. In tale ipotesi quindi non si avrebbe un peggioramento della situazione di carico lungo la rete, ma un allungamento della durata del carico di punta, con una mobilità di utenti delle funzioni commerciali diversamente distribuiti nel tempo.

La seconda considerazione deriva dalla premessa in cui si è descritta la funzione dell'asse stradale di via Vittorio Veneto come asservita sia alle funzioni locali, dei residenti o di coloro che accedono ai servizi che si collocano lungo la strada, sia a supportare la mobilità di più ampia percorrenza, fino a quella di attraversamento dell'intero polo urbano di Belluno. In tale ultimo contesto si inseriscono quelle che sono le azioni di gestione generale del tema della mobilità e gli interventi strategici che potrebbero essere attuati in tal senso. Il quadro descritto nel presente documento verrebbe ad esempio completamente ribaltato nel momento in cui prendessero corpo alcune di quelle iniziative, già oggetto di dibattito, volte a mantenere lungo percorrenze più periferiche i flussi di attraversamento dell'ambito centrale, senza attinenza diretta con le funzioni che tale ambito esprime.

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.

Sezione	Strada	Direzione SX (parte superiore del grafico)	Direzione DX (parte inferiore del grafico)
S01	Supermercato Lidl	LIDL	Rotatoria
S02	Via Vittorio Veneto	Belluno	Ponte Nelle Alpi
S03	Via Vittorio Veneto	Belluno	Ponte Nelle Alpi
S04	Via Tenente Colonnello Calbo	Nogarè	Rotatoria
S05	Via Vittorio Veneto	Belluno	Ponte Nelle Alpi

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

9.1 Sezione S01 - Posta sulla viabilità locale di accesso al nuovo comparto urbanistico,



Figura 9.1 - Rappresentazione della sezione di misura S01.

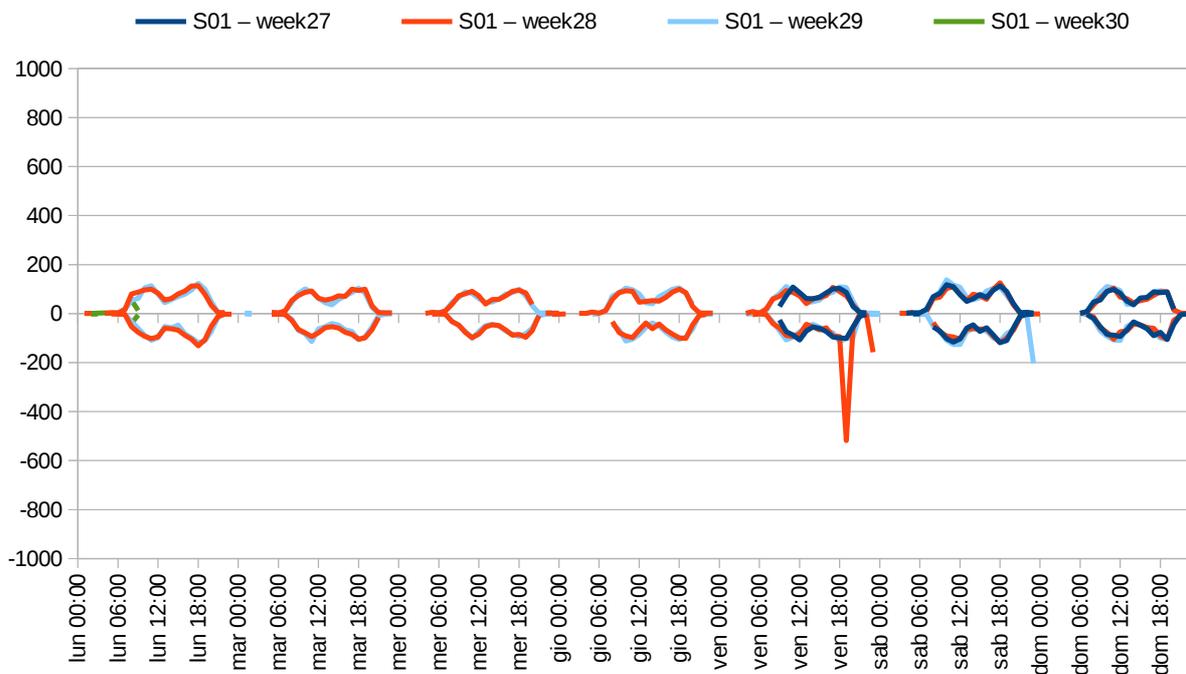


Figura 9.2 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.

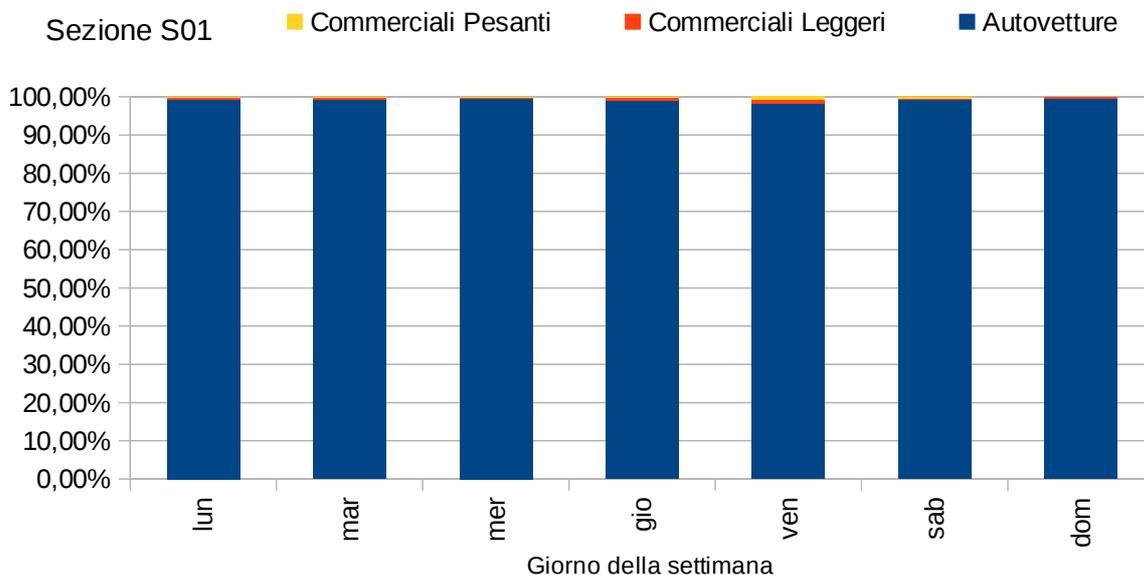


Figura 9.3 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli e per giorno della settimana.

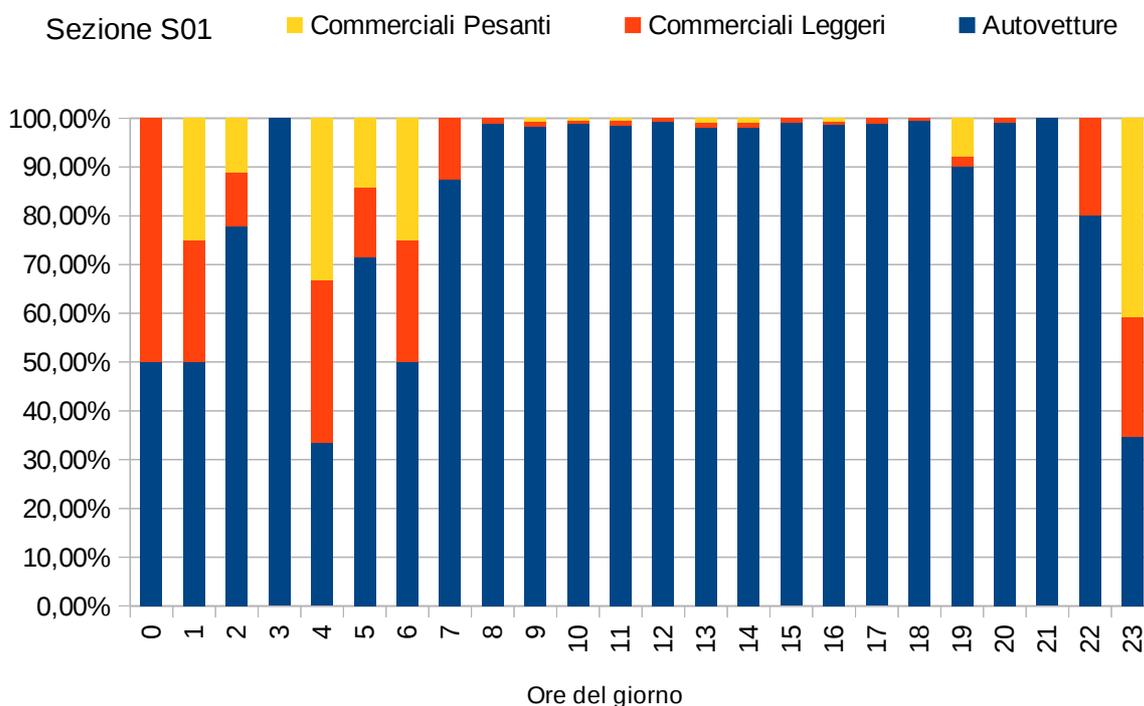


Figura 9.4 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli per ora del giorno feriale.

Sezione S01

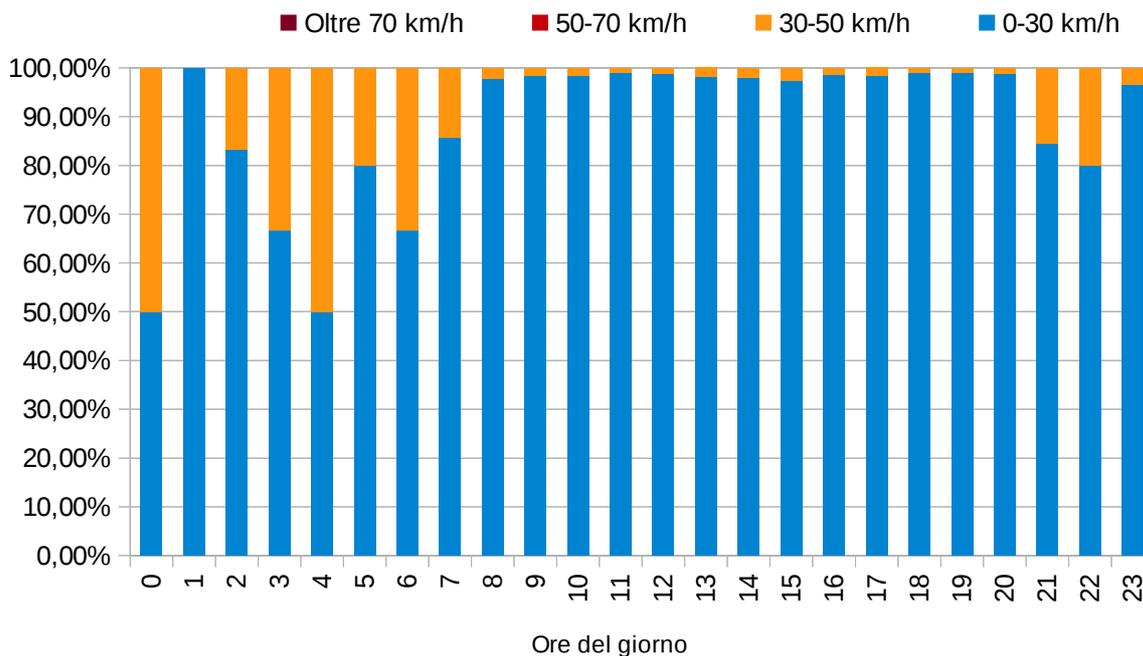


Figura 9.5 - Composizione veicolare media delle velocità dei veicoli per ora del giorno.

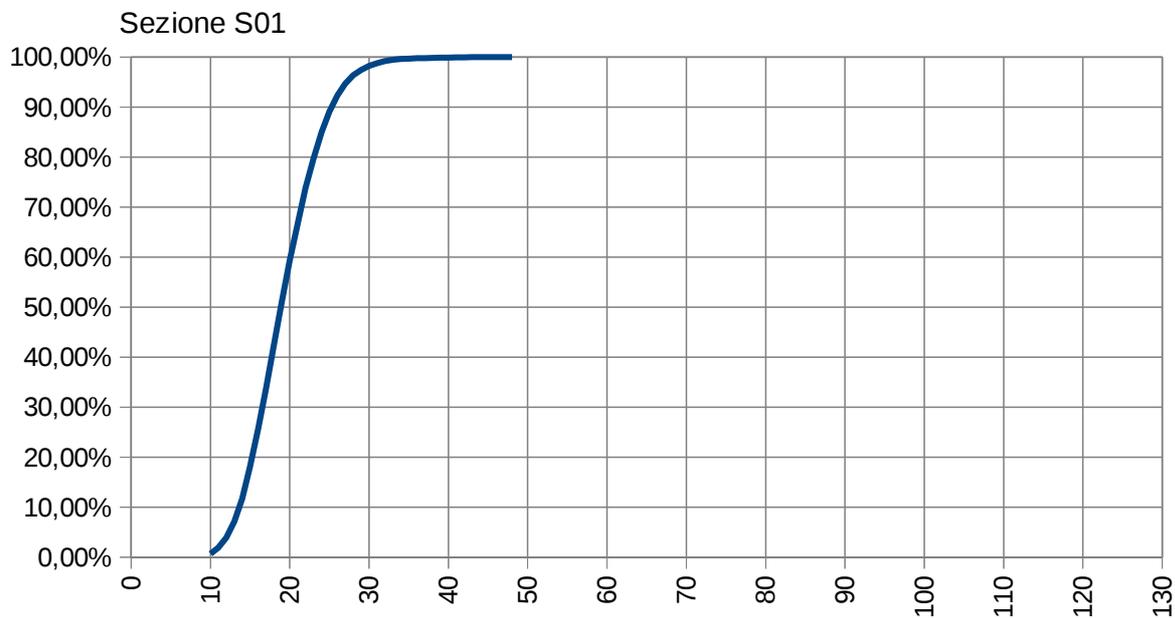


Figura 9.6 - Grafico cumulativo delle velocità.

9.2 Sezione S02 – Ramo sud-ovest di via Vittorio Veneto dell'intersezione a rotatoria



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

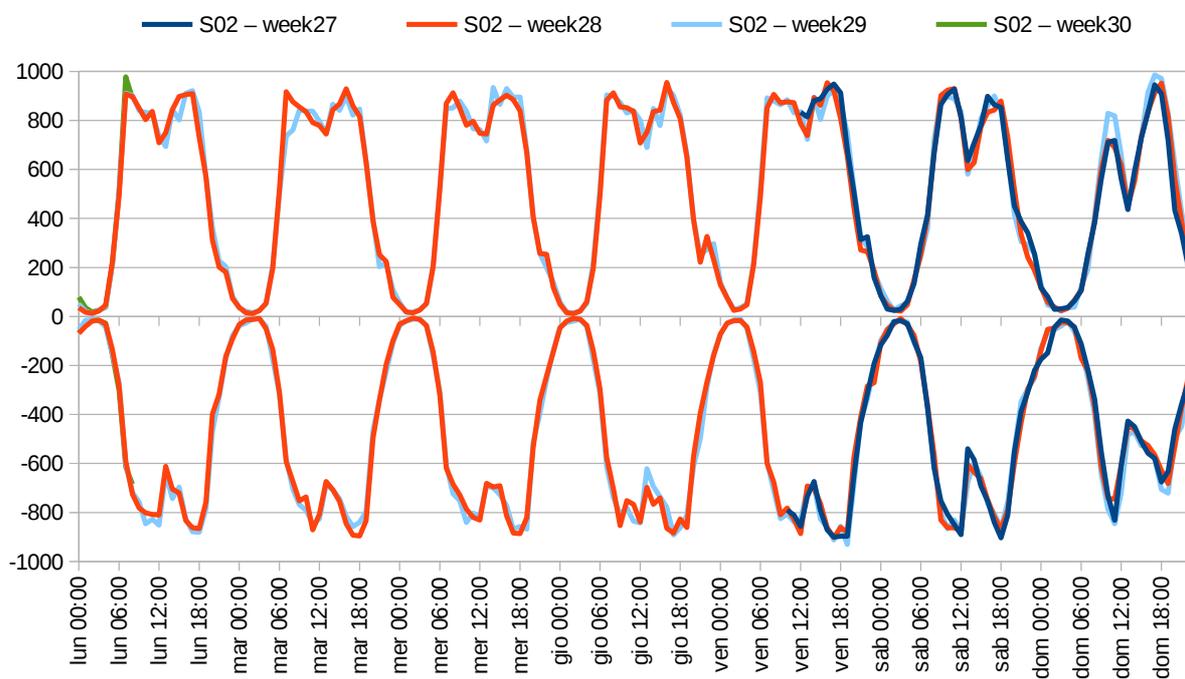


Figura 9.8 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.

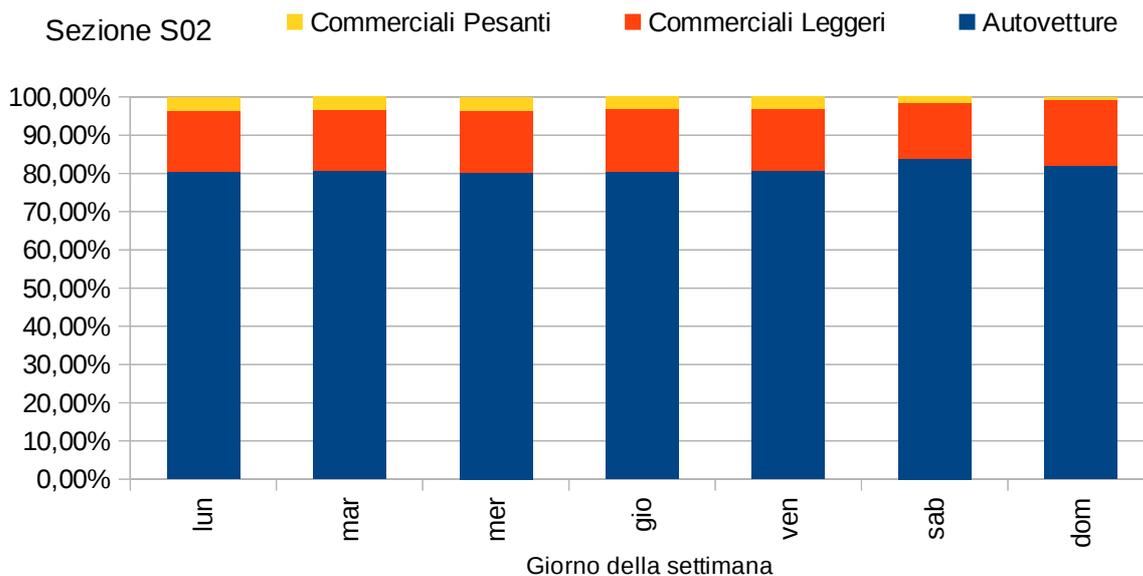


Figura 9.9 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli e per giorno della settimana.

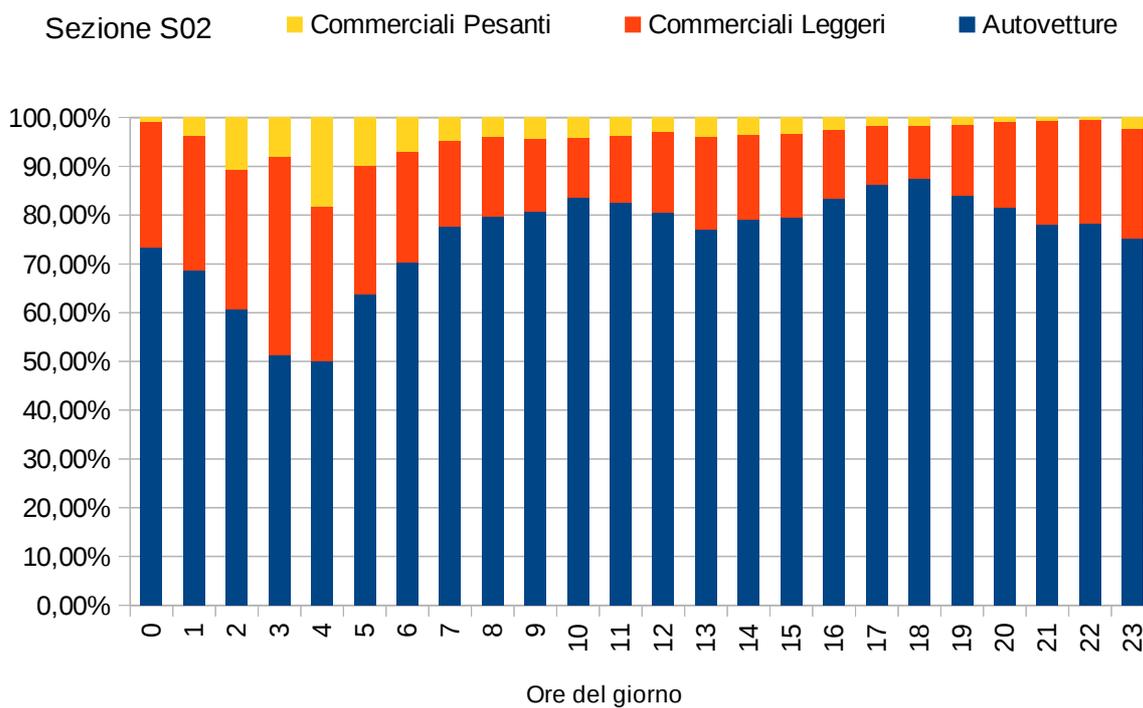


Figura 9.10 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli per ora del giorno feriale.

Sezione S02

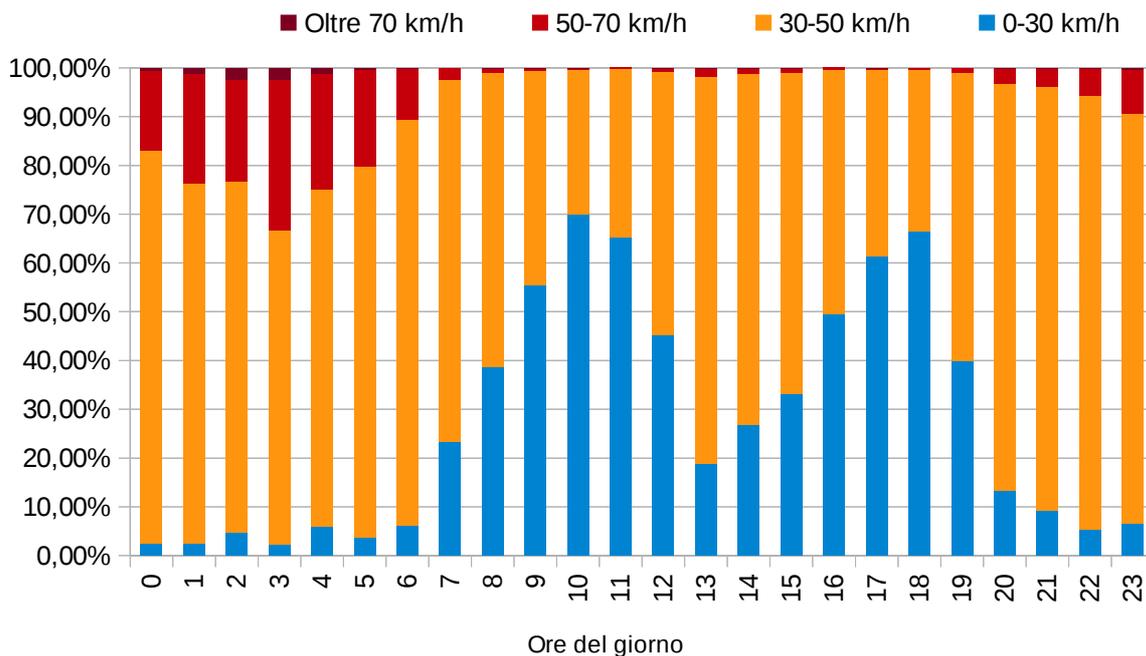


Figura 9.11 - Composizione veicolare media delle velocità dei veicoli per ora del giorno.

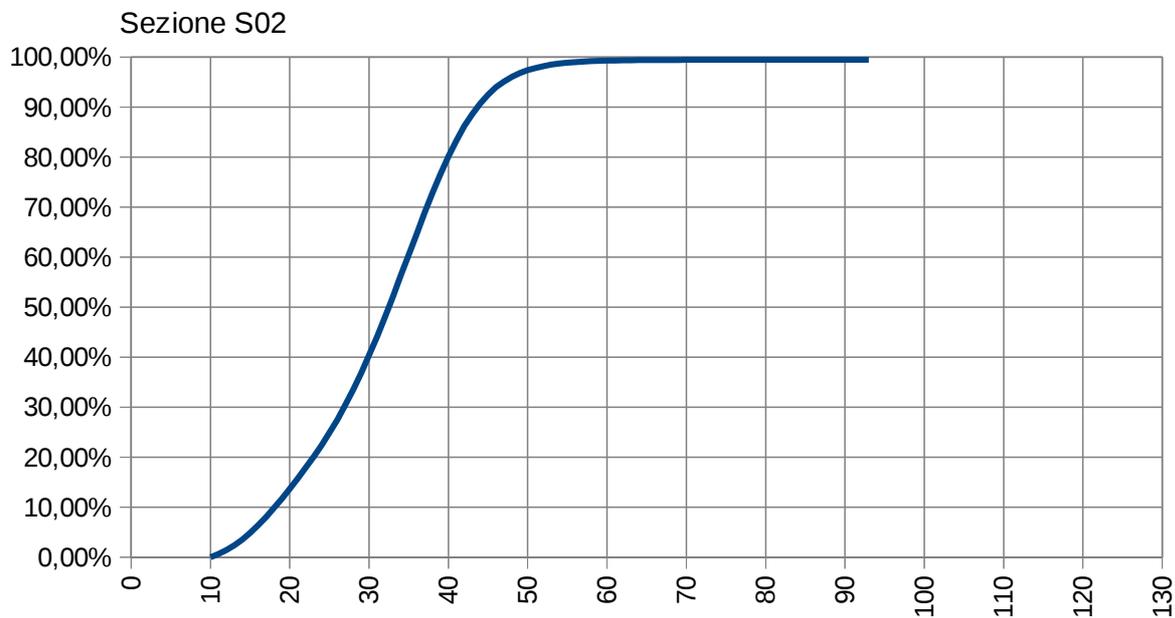


Figura 9.12 - Grafico cumulativo delle velocità.

9.3 Sezione S03 - Ramo nord-est di via Vittorio Veneto dell'intersezione a rotatoria



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

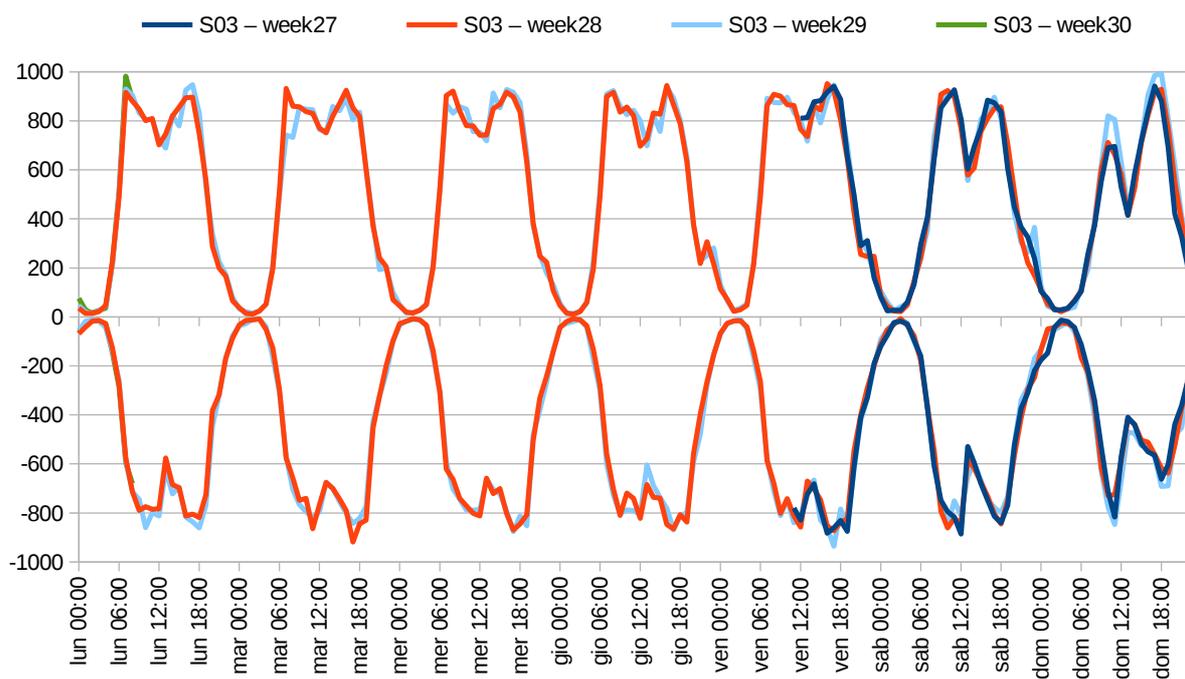


Figura 9.14 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.

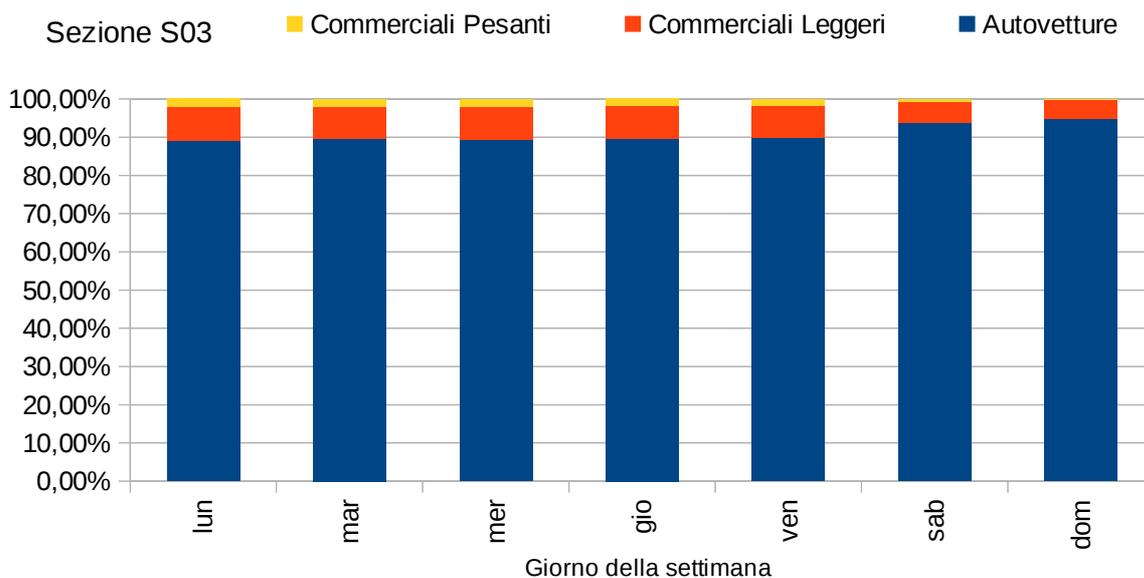


Figura 9.15 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli e per giorno della settimana.

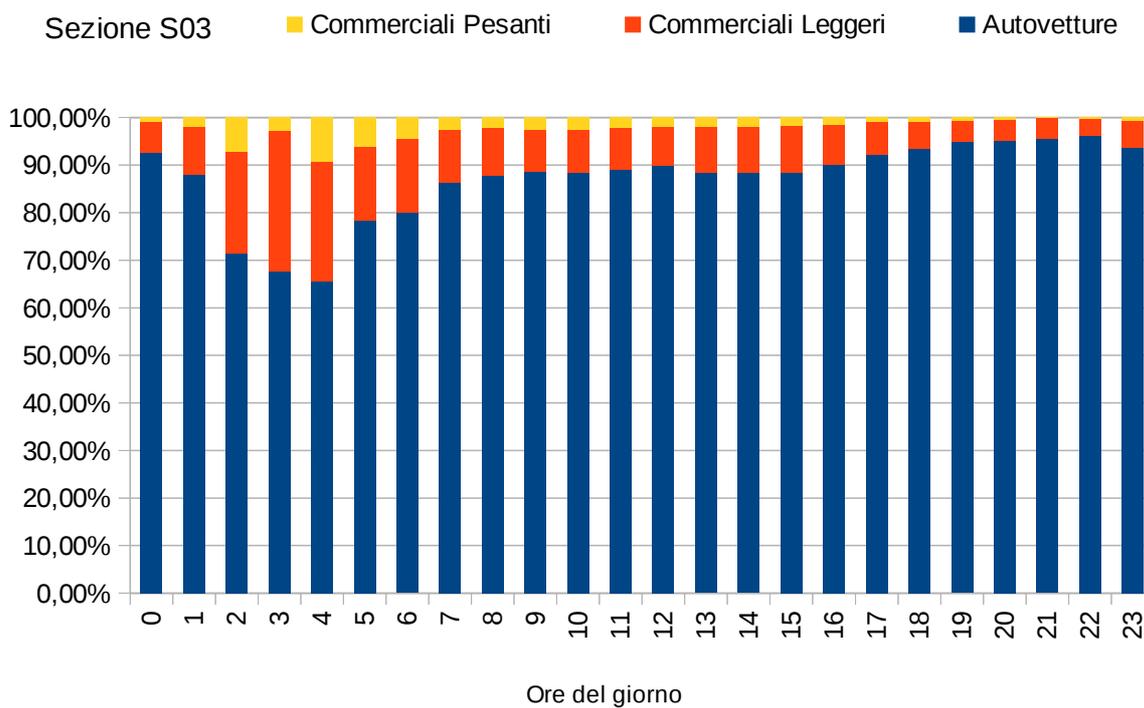


Figura 9.16 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli per ora del giorno feriale.

Sezione S03

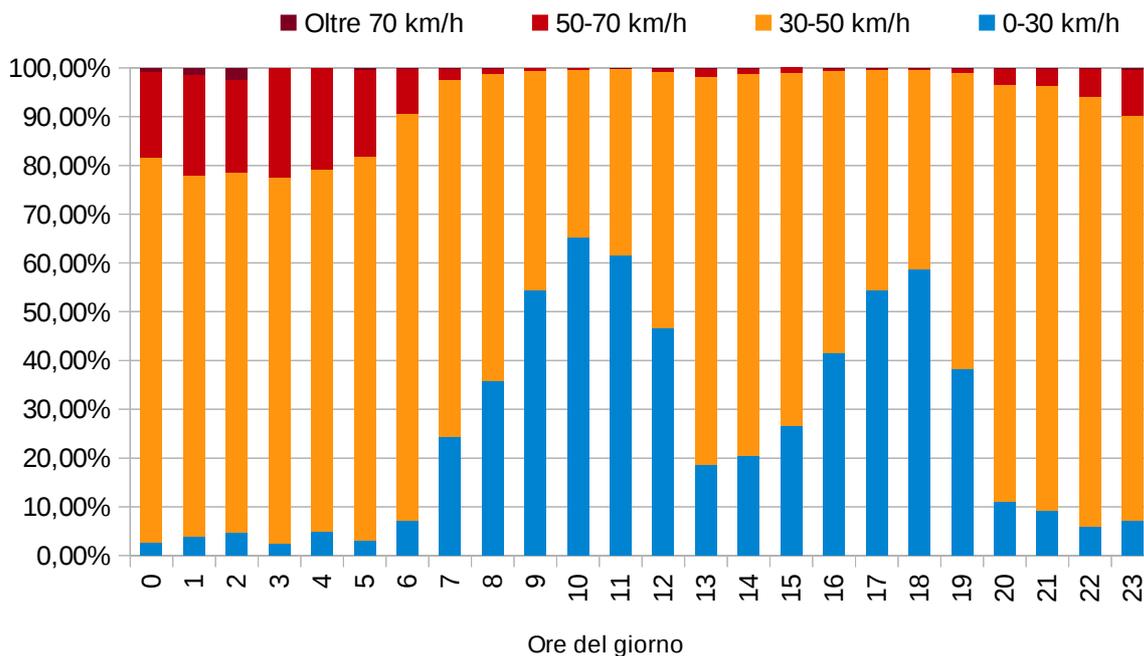


Figura 9.17 - Composizione veicolare media delle velocità dei veicoli per ora del giorno.

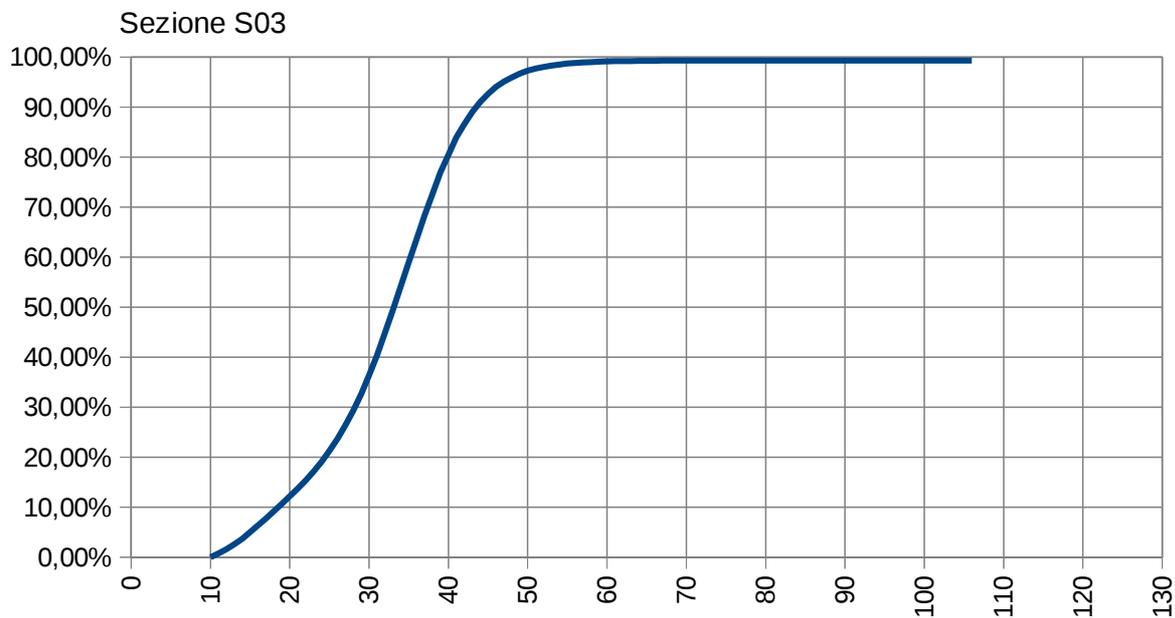


Figura 9.18 - Grafico cumulativo delle velocità.

9.4 Sezione S04 – Ramo da via Tenente Colonnello Carlo Calbo

Come anticipato nel capitolo di presentazione generale dei dati acquisiti con le indagini la sezione S04 va trattata con articolare cautela in quanto affetta da alcune distorsioni di rilevazione.

Si è osservato come poco meno del 40% dei flussi venga caratterizzato con una lunghezza inferiore alla classe delle auto, cosa evidentemente non giustificabile nella realtà dei fatti e derivante piuttosto dalla percezione, da parte dello strumento, di alcuni dei veicoli che percorrono la rotatoria sull'asse principale, percepiti con un'angolazione errata rispetto ai criteri di installazione dello strumento stesso e la cui lunghezza è quindi calcolata in modo non corretto. Si tratta degli stessi veicoli che determinano la sovrastima di conteggio dei transiti in una delle direzioni, affetta dalla citata problematica.

Per quanto sopra relativamente alla sezione S04 sono riportati solo i dati di flusso orario per direzione, dei quali è comunque da considerare la sovrastima di una delle due direzioni. Si osserva nel grafico come l'ampiezza della curva superiore sia maggiore rispetto a quella inferiore.



Figura 9.19 - Rappresentazione della sezione di misura S04.

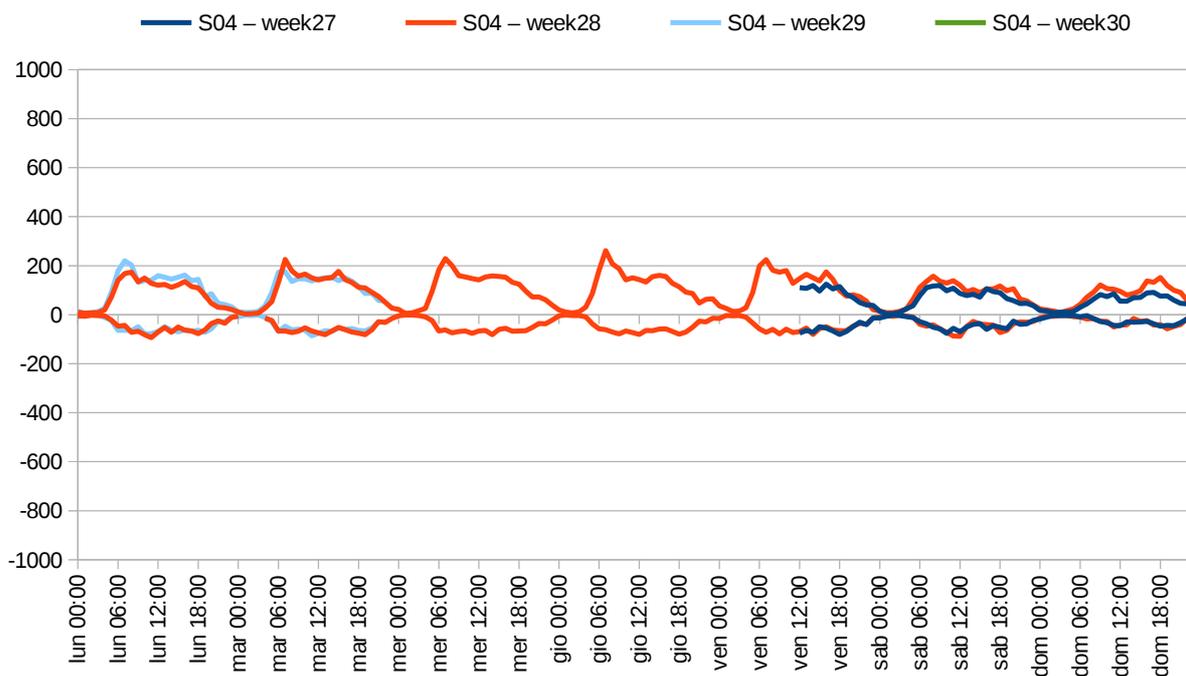


Figura 9.20 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.

9.5 Sezione S05 – Ramo nord-est di via Vittorio Veneto all'altezza all'innesto con via Medaglie d'Oro

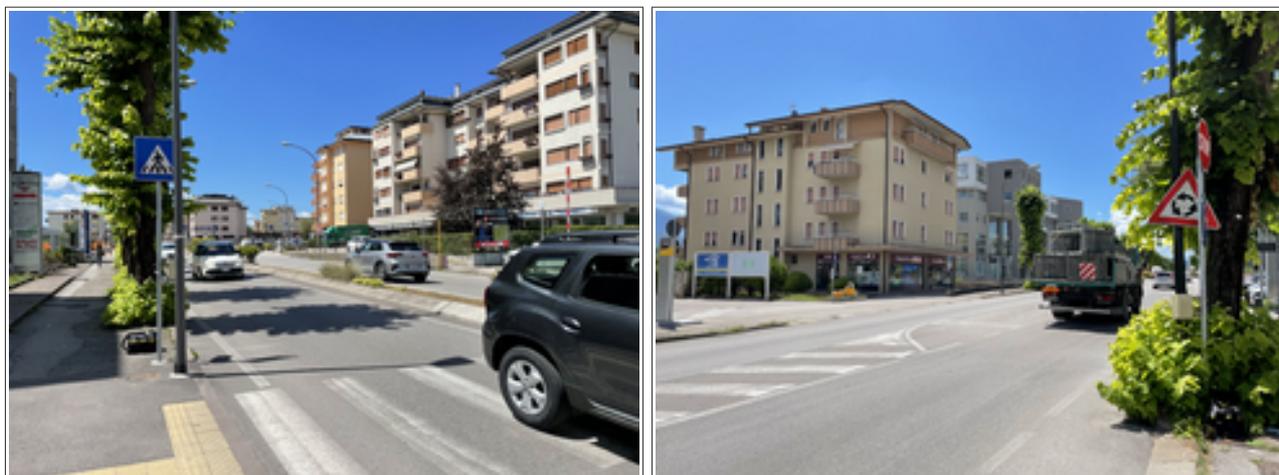


Figura 9.21 - Rappresentazione della sezione di misura S05 con localizzazione dell'apparecchiatura S05a (a sx) e S05b (a dx).

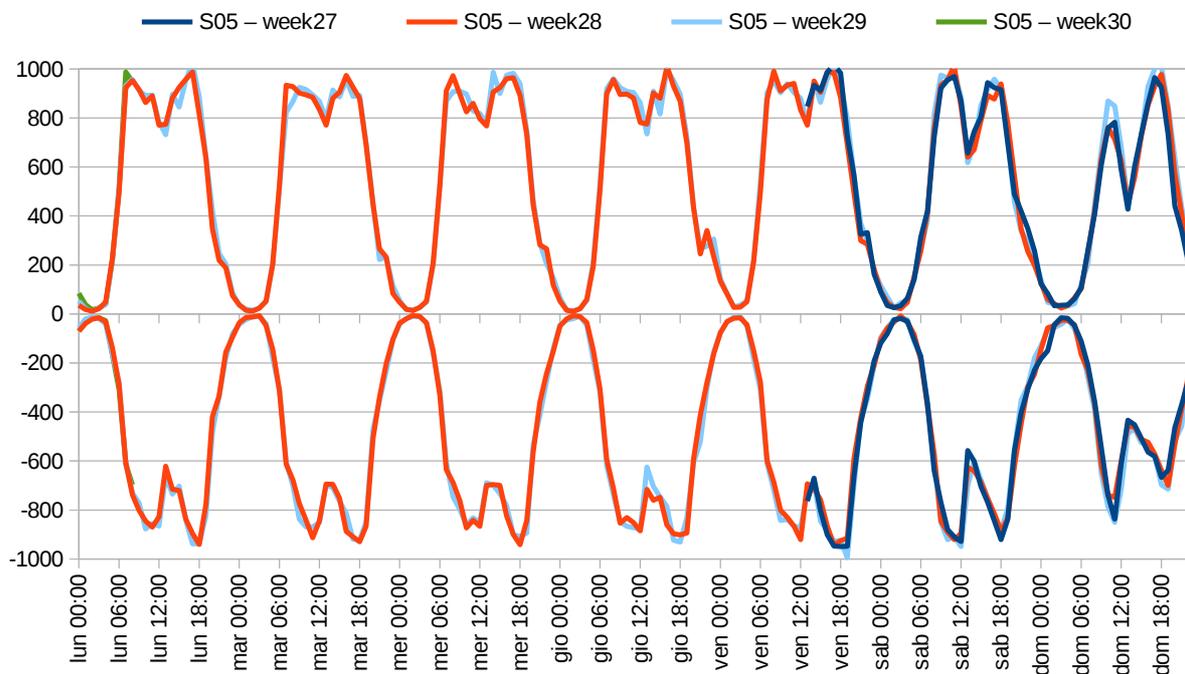


Figura 9.22 - Dinamica dei flussi orari per giorno della settimana.

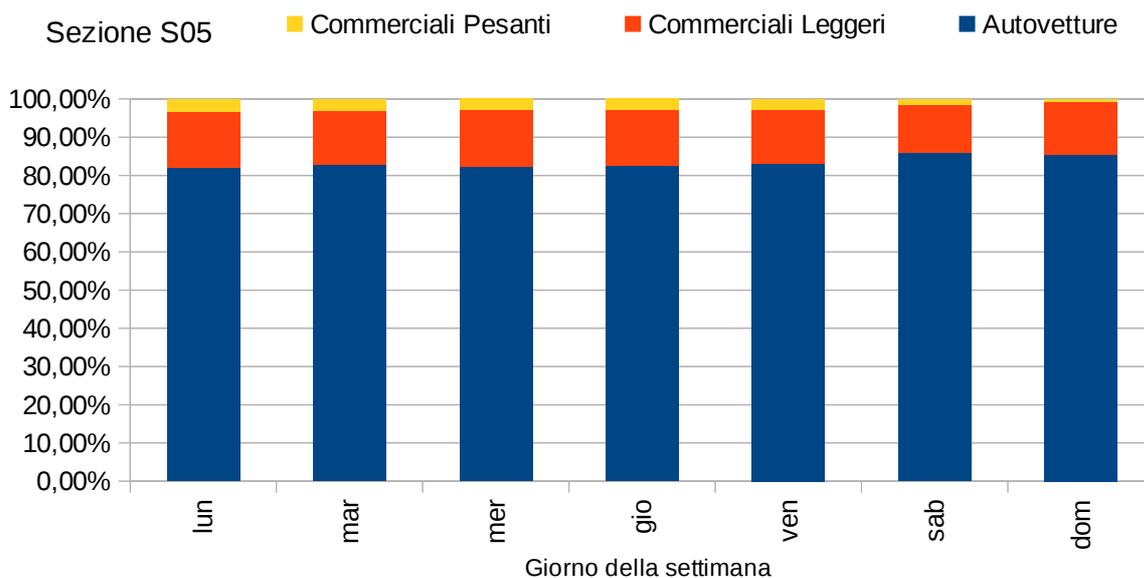


Figura 9.23 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli e per giorno della settimana.

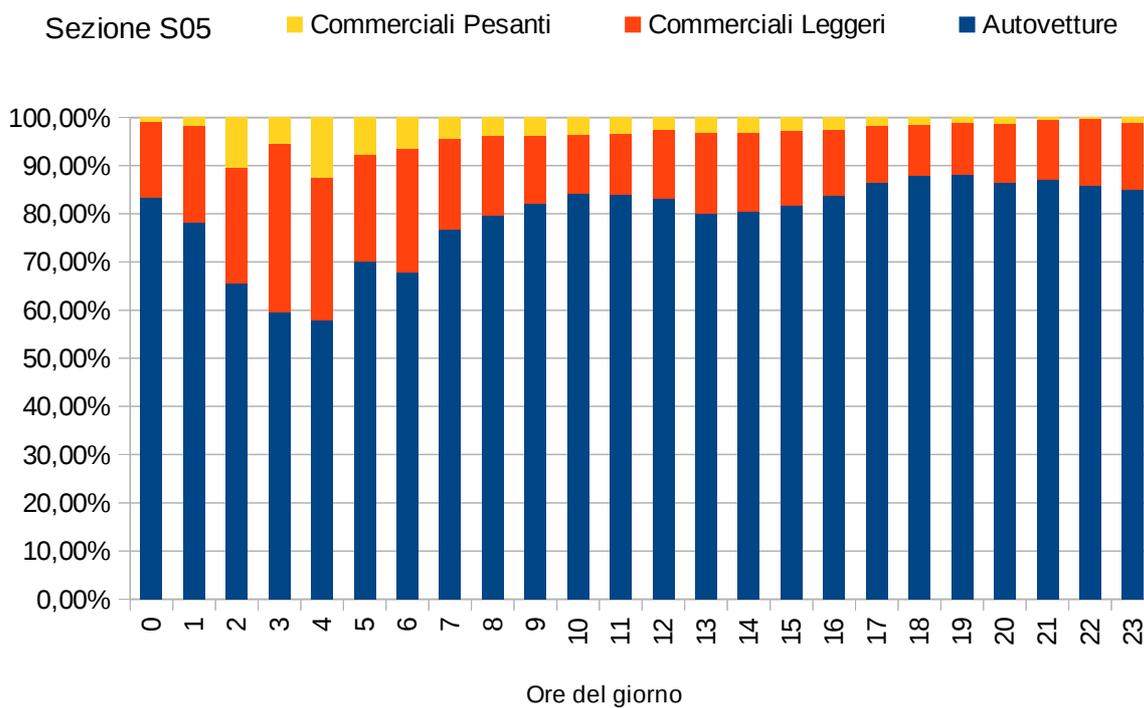


Figura 9.24 - Composizione veicolare media per lunghezza dei veicoli per ora del giorno feriale.

Sezione S05

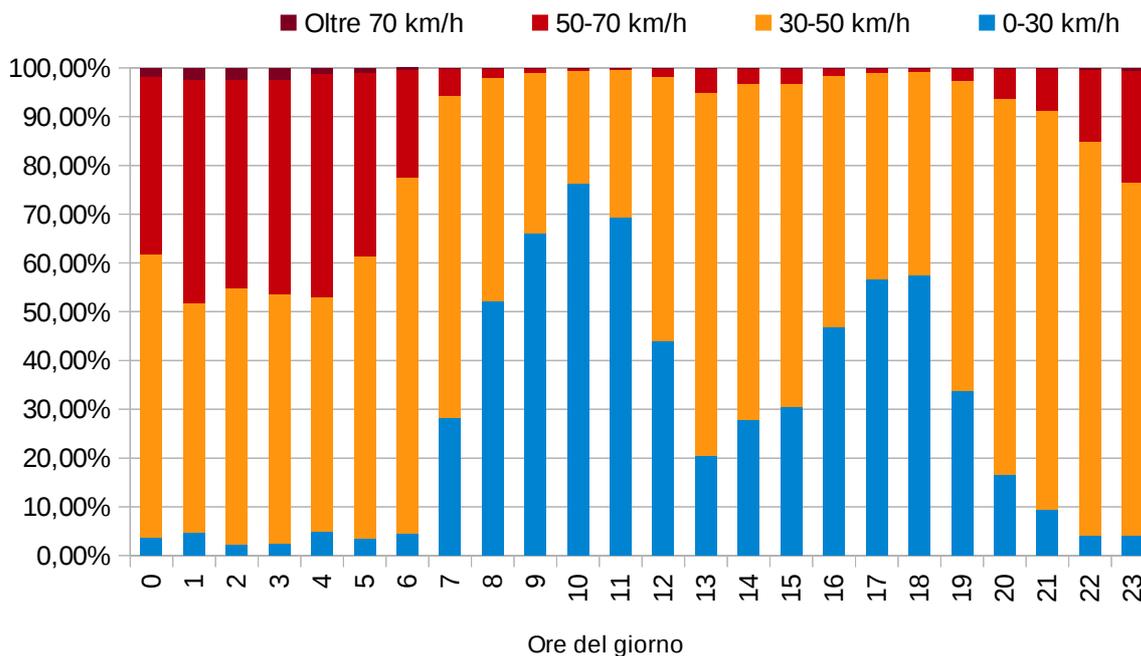


Figura 9.25 - Composizione veicolare media delle velocità dei veicoli per ora del giorno.

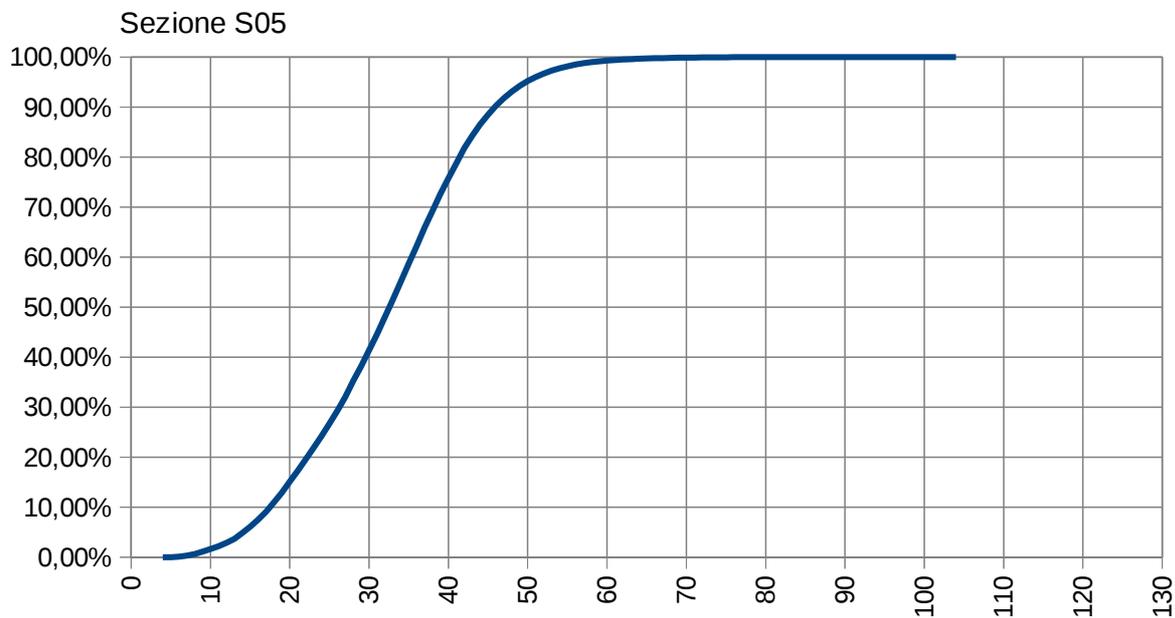


Figura 9.26 - Grafico cumulativo delle velocità.

10 APPENDICE B – FLUSSI DI TRAFFICO AGGREGATI AI 15 MINUTI

Dati relativi alla media delle giornate di venerdì.

Intervallo	Sezione S01			Sezione S02			Sezione S03		
	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)
0.00-0.15	0	1	1	33	27	207	31	24	192
0.15-0.30	0	0	0	39	18	183	37	18	171
0.30-0.45	0	0	0	35	13	162	30	14	150
0.45-1.00	0	0	0	28	15	130	26	14	121
1.00-1.15	0	0	0	26	10	105	24	9	97
1.15-1.30	0	0	0	28	8	85	26	8	79
1.30-1.45	0	0	0	11	6	58	10	5	55
1.45-2.00	0	0	0	12	5	51	11	5	48
2.00-2.15	0	0	0	11	6	42	10	6	41
2.15-2.30	0	0	0	5	5	32	5	5	32
2.30-2.45	0	0	0	6	4	33	5	4	31
2.45-3.00	0	0	0	6	2	44	6	3	43
3.00-3.15	0	0	0	4	2	51	4	2	49
3.15-3.30	0	0	0	7	3	58	6	3	56
3.30-3.45	0	0	0	13	7	66	13	7	66
3.45-4.00	0	0	2	10	6	75	10	5	75
4.00-4.15	0	0	4	8	6	97	8	5	96
4.15-4.30	0	0	8	11	7	142	12	7	142
4.30-4.45	2	0	10	16	14	220	16	14	215
4.45-5.00	1	1	9	16	21	303	16	19	300
5.00-5.15	2	2	12	32	28	376	32	27	372
5.15-5.30	1	1	8	51	44	418	53	39	416
5.30-5.45	0	1	7	69	44	530	71	43	520
5.45-6.00	4	1	6	66	44	630	64	44	617
6.00-6.15	0	0	4	64	38	795	66	37	787
6.15-6.30	1	0	5	134	72	1022	129	68	1007
6.30-6.45	0	0	8	132	81	1193	132	79	1180
6.45-7.00	2	1	14	175	100	1364	181	97	1354
7.00-7.15	2	0	21	211	118	1470	207	116	1462
7.15-7.30	3	1	34	227	150	1524	228	142	1526
7.30-7.45	3	3	54	214	171	1550	222	163	1556
7.45-8.00	9	1	80	221	160	1580	222	164	1582
8.00-8.15	12	3	97	221	163	1587	222	165	1586
8.15-8.30	14	10	116	233	169	1639	234	165	1632
8.30-8.45	17	16	123	227	188	1643	227	184	1638
8.45-9.00	17	10	116	213	176	1643	209	181	1652

Intervallo	Sezione S01			Sezione S02			Sezione S03		
	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)
9.00-9.15	16	19	133	228	207	1626	232	201	1694
9.15-9.30	18	12	142	208	199	1606	204	201	1666
9.30-9.45	16	9	158	208	206	1613	219	206	1642
9.45-10.00	22	22	177	225	147	1622	234	199	1631
10.00-10.15	24	19	183	222	193	1674	220	186	1602
10.15-10.30	22	25	187	220	194	1682	218	163	1595
10.30-10.45	23	21	183	221	201	1633	226	187	1630
10.45-11.00	24	26	187	219	205	1644	218	186	1631
11.00-11.15	27	20	186	218	205	1632	189	209	1630
11.15-11.30	18	24	185	165	199	1654	217	198	1652
11.30-11.45	24	24	188	219	214	1714	212	201	1655
11.45-12.00	25	24	181	204	208	1702	200	203	1659
12.00-12.15	23	23	167	216	229	1675	203	217	1627
12.15-12.30	21	24	154	210	215	1627	213	205	1590
12.30-12.45	19	23	134	207	213	1564	200	218	1527
12.45-13.00	16	19	114	186	200	1474	175	195	1441
13.00-13.15	15	18	106	184	211	1468	181	203	1451
13.15-13.30	11	13	99	186	176	1438	185	170	1424
13.30-13.45	9	12	98	169	161	1495	170	162	1477
13.45-14.00	13	14	105	219	161	1547	219	161	1522
14.00-14.15	11	14	107	206	160	1579	197	160	1551
14.15-14.30	14	10	112	245	174	1605	236	173	1588
14.30-14.45	16	12	118	208	174	1589	203	174	1577
14.45-15.00	15	15	122	231	181	1618	232	177	1608
15.00-15.15	17	13	123	209	184	1646	208	185	1626
15.15-15.30	14	16	126	204	199	1692	205	192	1667
15.30-15.45	15	18	128	206	205	1742	201	207	1719
15.45-16.00	16	15	136	233	207	1776	225	202	1762
16.00-16.15	21	12	146	230	208	1791	221	214	1784
16.15-16.30	18	14	156	232	220	1812	228	221	1806
16.30-16.45	21	20	174	235	210	1816	240	212	1816
16.45-17.00	20	21	181	230	226	1831	230	219	1811
17.00-17.15	21	21	187	234	224	1835	237	220	1826
17.15-17.30	29	22	200	236	221	1800	235	224	1781
17.30-17.45	25	23	197	229	232	1773	228	218	1733
17.45-18.00	23	23	194	231	228	1762	236	227	1723
18.00-18.15	28	27	203	216	207	1733	217	195	1668
18.15-18.30	20	27	233	209	221	1744	212	198	1666
18.30-18.45	24	20	343	224	225	1725	220	217	1639
18.45-19.00	28	27	341	212	218	1670	201	207	1580

Intervallo	Sezione S01			Sezione S02			Sezione S03		
	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)	DX	SX	Tot ora successiva (4 intervalli)
19.00-19.15	28	58	329	208	225	1598	196	215	1519
19.15-19.30	17	141	284	176	235	1509	176	208	1439
19.30-19.45	22	20	157	166	228	1391	161	216	1329
19.45-20.00	22	21	140	144	214	1260	135	212	1204
20.00-20.15	17	23	109	148	197	1123	142	188	1065
20.15-20.30	11	20	73	135	158	973	128	146	923
20.30-20.45	7	18	45	111	152	888	109	144	846
20.45-21.00	2	10	23	95	126	803	91	117	767
21.00-21.15	2	3	18	88	107	728	84	105	699
21.15-21.30	2	2	18	80	128	676	73	123	650
21.30-21.45	1	2	17	79	100	647	79	95	631
21.45-22.00	1	5	16	57	89	613	52	88	599
22.00-22.15	0	5	13	66	77	603	64	75	591
22.15-22.30	2	1	87	80	99	595	76	102	589
22.30-22.45	1	1	88	72	72	515	67	74	506
22.45-23.00	1	2	86	73	63	457	68	65	448
23.00-23.15	2	78	86	55	81	399	79	59	390
23.15-23.30	1	2		46	52		44	51	
23.30-23.45	0	0		36	50		34	50	
23.45-24.00	1	2		38	40		37	37	

11 APPENDICE C – DETTAGLI SULLE VELOCITÀ DI PERCORRENZA PER TRATTO

Nel seguito sono fornite alcune rappresentazioni su dati di dettaglio, utili a fornire un quadro sulle modalità di deflusso veicolare nel tratto di strada principale in esame, oltre che a comparare il periodo di svolgimento dei rilievi con altri periodi più "tipici". Da tale ultimo confronto emerge come il periodo indagato non mostri sostanziali differenze sulle dinamiche rispetto a quelli con cui è confrontato, con scarti delle velocità contenuti in poche unità di km/h.

La fonte dei dati è rappresentata dal portale TomTom Move e i dati sono quindi relativi a tre periodi:

- Indagini – Corrispondente al periodo in cui sono stati svolti i conteggi diretti, comprendendo i giorni feriali dal 11/07/2022 al 22/07/2022;
- Standard – Comprendente tutte le giornate feriali del mese di maggio 2022;
- Invernale – Comprendente tutte le giornate feriali del mese di febbraio 2022.

La presentazione considera separatamente le due percorrenze lungo via Vittorio Veneto, offrendo per ciascuna la fotografia della situazione durante il periodo di indagine e il confronto tra tale periodo e quelli posti a confronto.

Nel primo gruppo è infatti proposta la tematizzazione, nell'ora di punta della sera e nella fascia oraria tra le 17.00 e le 18.00, di quello che è il limite di velocità inferiore, a cui è sottoposto la minor quota di utenti, rappresentati dal 5° 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 5° percentile rappresenta la velocità al di sotto della quale è sottoposto il 5% dei veicoli in transito.

È inoltre rappresentata nella stessa fascia oraria la variabilità delle velocità, considerando diversi percentili di utenza e per quello corrispondente al 50° percentile è rappresentato il dettaglio per fascia oraria.

La seconda immagine del primo gruppo rappresenta infatti, in termini di grafico lineare, il riferimento relativo al 50° percentile, in linea più grossa, compresa all'interno della fascia delimitata dai dati riferiti rispettivamente al 15° e al 85° percentile.

Il secondo gruppo di immagini propone un analogo rappresentazione di quella che è la prima immagine del periodo di esecuzione delle indagini, ma riferita ai due periodi di confronto. Relativamente poi al dato del 50° percentile sono confrontate le fasce orarie per ciascun periodo di analisi.

11.1 Via Vittorio Veneto direzione verso nord

11.1.1 Indagini luglio 2022

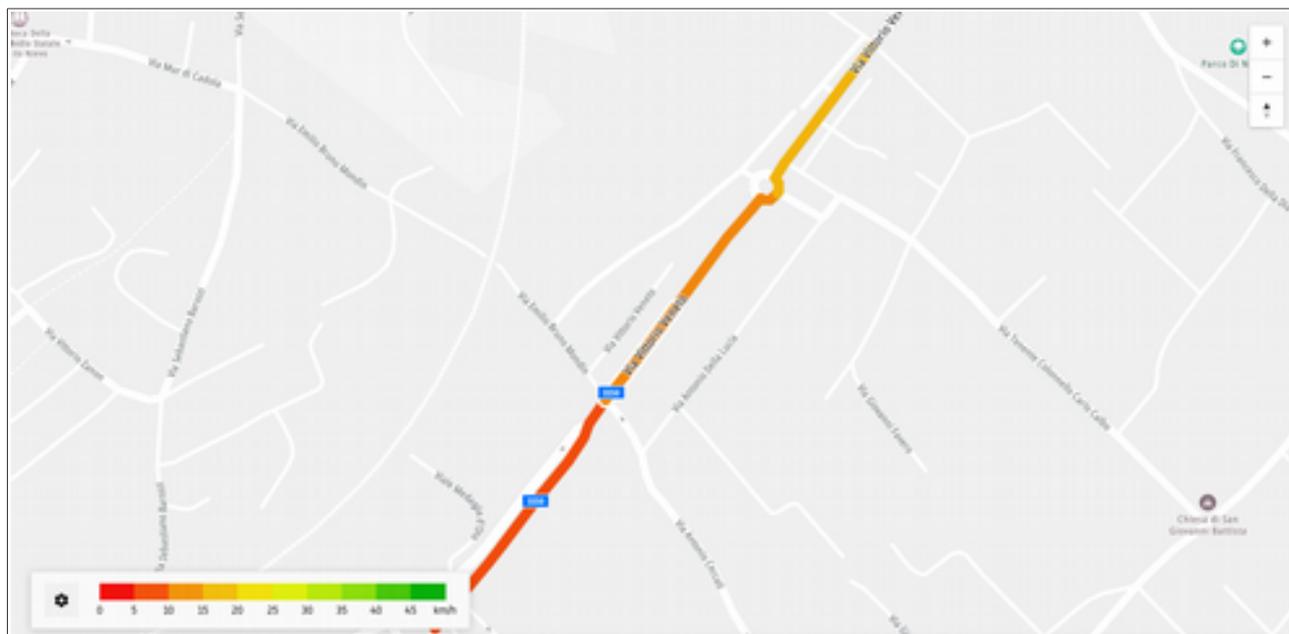


Figura 11.1 - Velocità del 5° percentile nel periodo di esecuzione delle indagini di luglio 2022. Dato della fascia oraria 17.00-18.00. Fonte: Dati TOMTOM Move.



Figura 11.2 - Variazione delle velocità nella fascia oraria 17.00-18.00 del periodo di indagine di luglio 2022, con rappresentazione dei dati al 15°, al 50° e al 85° percentile. Dettaglio per fascia oraria al 50° percentile. Fonte: Dati TOMTOM Move.

11.1.2 Comparazione tra periodi

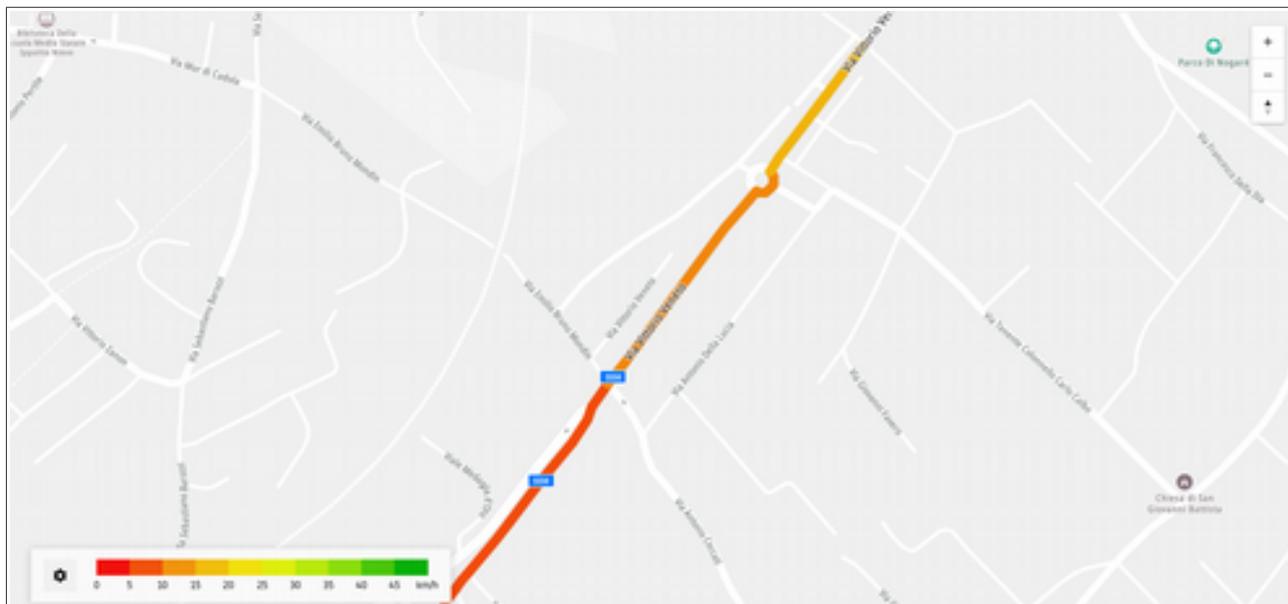


Figura 11.3 - Velocità del 5° percentile nel periodo qualificato come standard (giorni feriali maggio 2022). Dato della fascia oraria 17.00-18.00. Fonte: Dati TOMTOM Move.

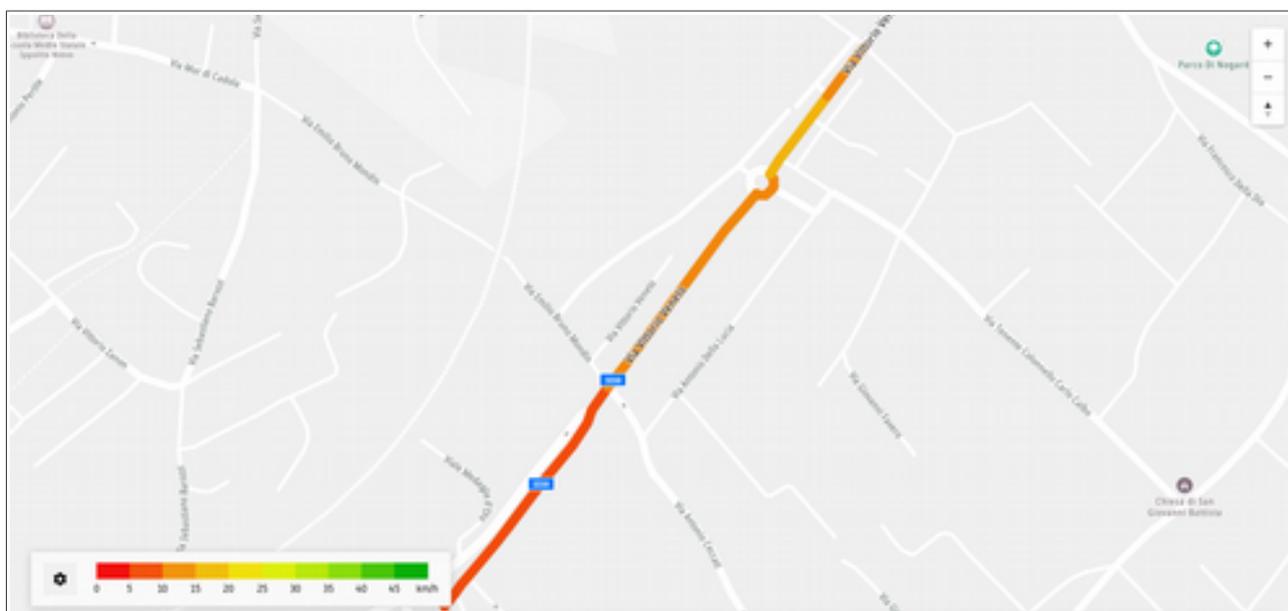


Figura 11.4 - Velocità del 5° percentile nel periodo qualificato come invernale (giorni feriali febbraio 2022). Dato della fascia oraria 17.00-18.00. Fonte: Dati TOMTOM Move.

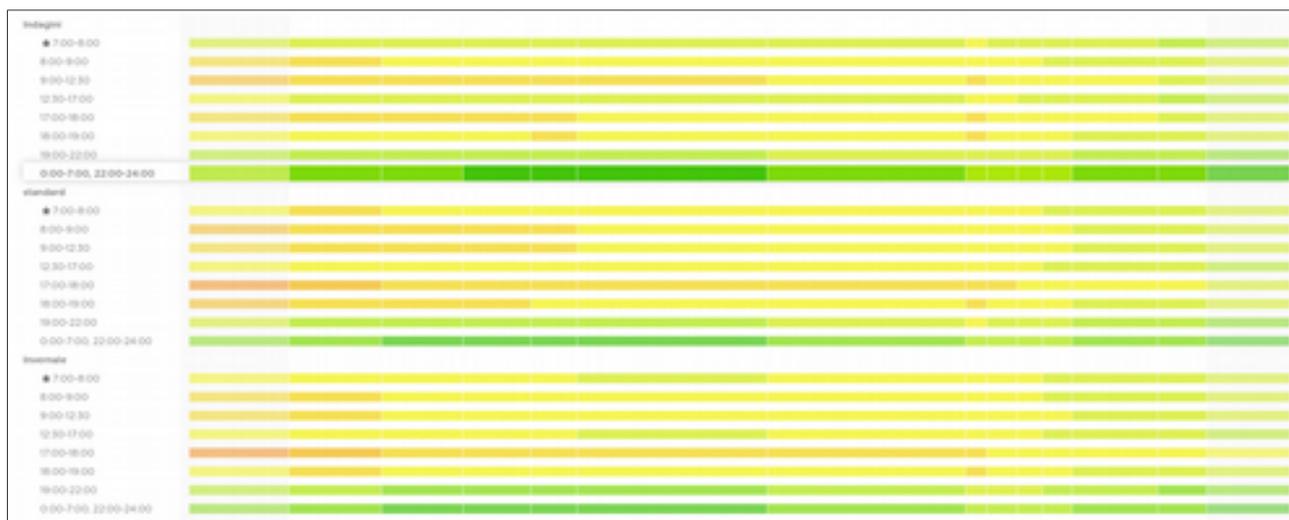


Figura 11.5 - Variabilità delle velocità relative al 50° percentile di utenza per fascia oraria in ciascuno dei periodi di cui sono acquisiti e dati, quello corrispondente alle indagini di luglio 2022 e quelli utilizzati per confronto. Fonte: Dati TOMTOM Move.

11.2 Via Vittorio Veneto direzione verso sud

11.2.1 Indagini luglio 2022

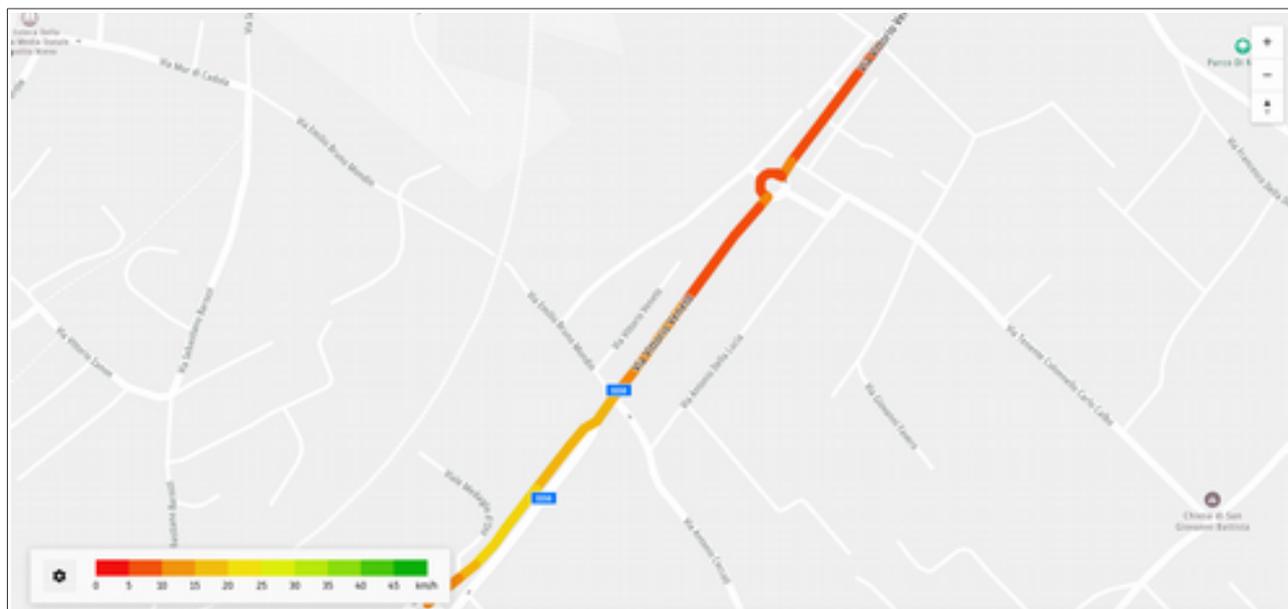


Figura 11.6 - Velocità del 5° percentile nel periodo di esecuzione delle indagini di luglio 2022. Dato della fascia oraria 17.00-18.00. Fonte: Dati TOMTOM Move.



Figura 11.7 - Variazione delle velocità nella fascia oraria 17.00-18.00 del periodo di indagine di luglio 2022, con rappresentazione dei dati al 15°, al 50° e al 85° percentile. Dettaglio per fascia oraria al 50° percentile. Fonte: Dati TOMTOM Move.

11.2.2 Comparazione tra periodi

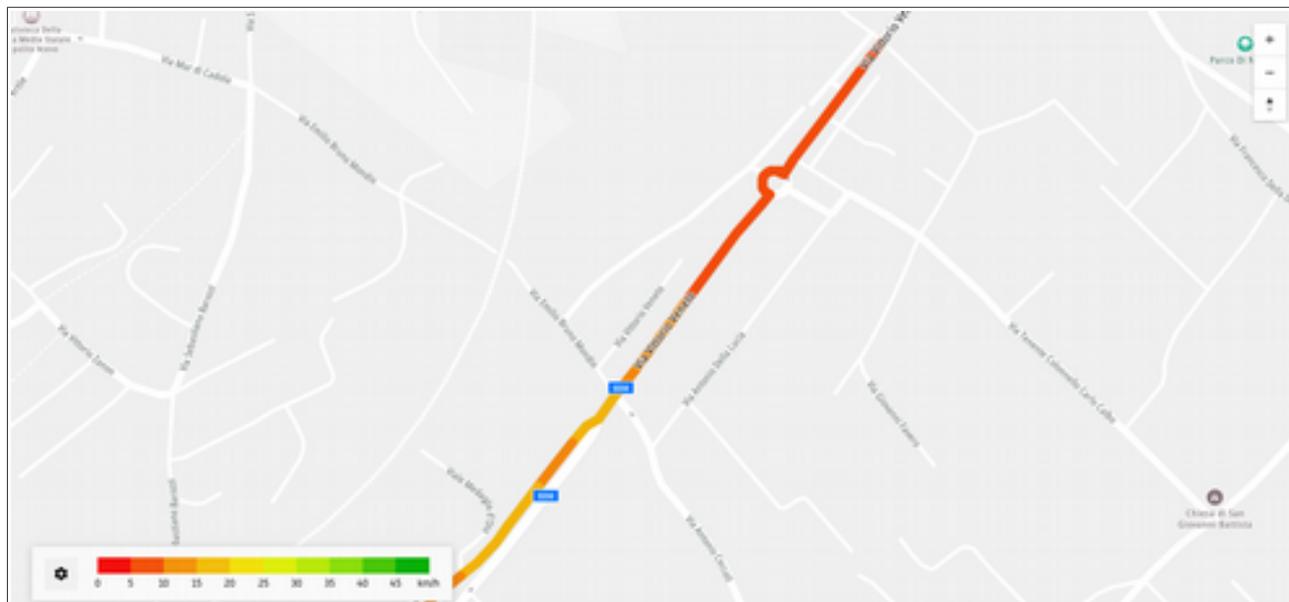


Figura 11.8 - Velocità del 5° percentile nel periodo qualificato come standard (giorni feriali maggio 2022). Dato della fascia oraria 17.00-18.00. Fonte: Dati TOMTOM Move.

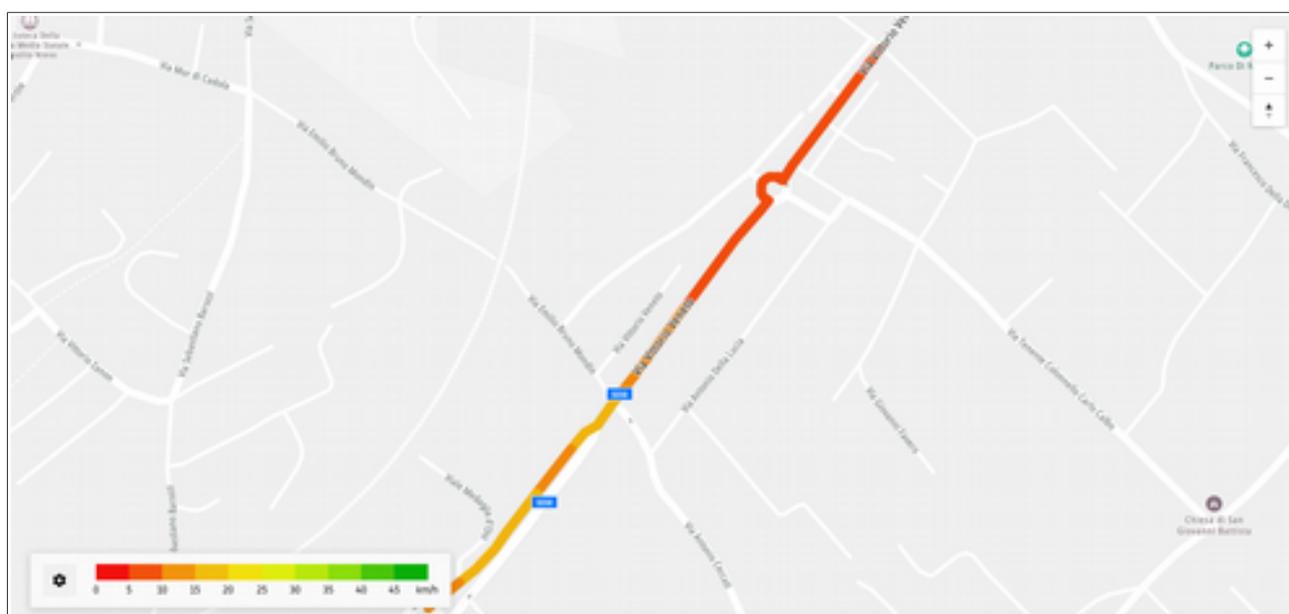


Figura 11.9 - Velocità del 5° percentile nel periodo qualificato come invernale (giorni feriali febbraio 2022). Dato della fascia oraria 17.00-18.00. Fonte: Dati TOMTOM Move.

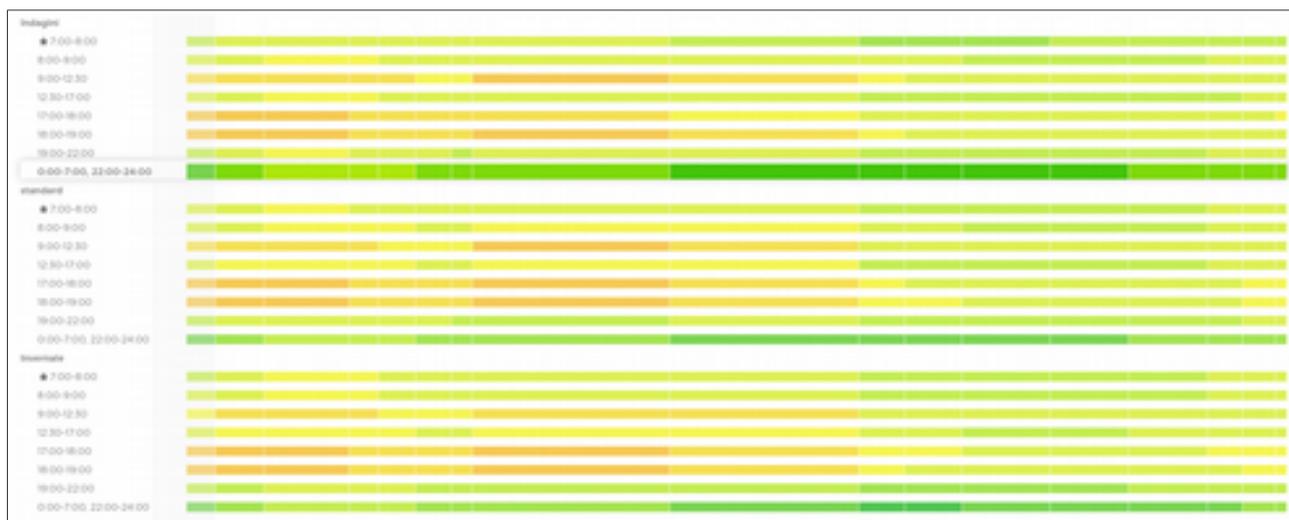


Figura 11.10 - Variabilità delle velocità relative al 50° percentile di utenza per fascia oraria in ciascuno dei periodi di cui sono acquisiti e dati, quello corrispondente alle indagini di luglio 2022 e quelli utilizzati per confronto. Fonte: Dati TOMTOM Move.