

Settembre 2021

REV. 00

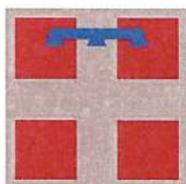
## Verifiche di impatto sulla viabilità (ai sensi della D.C.R. n. 563 – 13414 e s.m.i.)



Comune di Barge



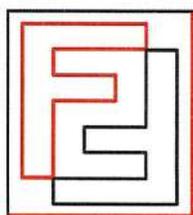
Provincia di Cuneo



Regione Piemonte



*Proponente: .....*



Dott. Ing. Filippo Ferrari.

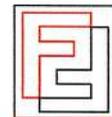
**Valutazione allegata alla pratica di richiesta  
di autorizzazione alla realizzazione  
di una Media Struttura di Vendita  
nel Comune di Barge**



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI CUNEO

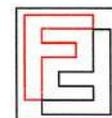
1304 Dott. Ing. Filippo Ferrari





# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBIETTIVO DELLO STUDIO .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI.....</b>	<b>9</b>
3.1	LA NORMATIVA REGIONALE VIGENTE.....	9
<b>4</b>	<b>LA METODOLOGIA UTILIZZATA PER LE VERIFICHE PRESTAZIONALI DI ARTERIE ED INTERSEZIONI.....</b>	<b>11</b>
4.1	GLI STRUMENTI DI ANALISI ADOTTATI.....	15
4.2	METODOLOGIE DI CALCOLO CONVENZIONALI.....	16
4.2.1	<i>Le strade extra-urbane a una corsia per senso di marcia.....</i>	<i>16</i>
4.2.2	<i>Le strade extra-urbane a due o più corsie per senso di marcia .....</i>	<i>19</i>
4.2.3	<i>Le strade urbane.....</i>	<i>20</i>
4.2.4	<i>Le intersezioni semplici.....</i>	<i>21</i>
4.3	MODELLI DI MICRO-SIMULAZIONE STATICA DELLE INTERSEZIONI .....	22
<b>5</b>	<b>NORME E CRITERI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE .....</b>	<b>25</b>
5.1	RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGIA DI STUDIO PER LE ESTERNALITÀ LEGATE ALL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO .....	25
5.2	RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGIA DI STUDIO PER LE ESTERNALITÀ LEGATE ALL'INQUINAMENTO ACUSTICO .....	28
5.2.1	<i>Il D.P.R. 30/03/04 n. 142 sul rumore stradale .....</i>	<i>30</i>
<b>6</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED ANALISI DELLA VIABILITÀ ESISTENTE .....</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>GLI SCENARI DI ANALISI CONSIDERATI .....</b>	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>DEFINIZIONE DEL TRAFFICO ATTUALE .....</b>	<b>43</b>
8.1	PIANIFICAZIONE DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO.....	43
8.2	I RILEVAMENTI DELLE MANOVRE DI SVOLTA ALLE INTERSEZIONI.....	44



8.2.1	<i>Le intersezioni monitorate</i> .....	44
8.2.2	<i>Metodologia adottata</i> .....	45
8.2.3	<i>Ripartizione in classi</i> .....	52
8.3	DEFINIZIONE DELL'ORA DI PUNTA .....	53
8.3.1	<i>Flussi nell'ora di punta presso i nodi; tabelle manovre</i> .....	54
8.3.2	<i>Flussi nell'ora di punta presso i nodi: schemi riepilogativi</i> .....	63
8.3.3	<i>Flussi nell'ora di punta: sezioni stradali</i> .....	67
<b>9</b>	<b>STATO ATTUALE: VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DELLA RETE</b> .....	<b>73</b>
9.1	LA VERIFICA PRESTAZIONALE DELLE ARTERIE .....	73
9.1	LA VERIFICA PRESTAZIONALE DELLE INTERSEZIONI .....	82
<b>10</b>	<b>INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PREVISTI</b> .....	<b>104</b>
10.1	ACCESSO ALL'AREA COMMERCIALE.....	104
<b>11</b>	<b>IL BACINO DI UTENZA DELL'INSEDIAMENTO COMMERCIALE</b> .....	<b>105</b>
<b>12</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI FLUSSI INDOTTI DAGLI INTERVENTI IN PROGETTO</b> .....	<b>107</b>
12.1	MODALITÀ DI CALCOLO DEI FLUSSI INDOTTI SECONDO NORMATIVA REGIONALE .....	107
12.2	M-SE3: FLUSSI INDOTTI.....	108
12.3	RIPARTIZIONE DEI FLUSSI INDOTTI SULLA RETE .....	110
12.4	ACCESSO AL COMPARTO DA PARTE DEI FLUSSI INDOTTI .....	111
<b>13</b>	<b>SCENARIO DI PROGETTO: VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DELLA RETE</b> .....	<b>112</b>
13.1	LA VERIFICA FUNZIONALE DELLE ARTERIE .....	112
13.2	LA VERIFICA FUNZIONALE DELLE INTERSEZIONI .....	118
13.3	LA VERIFICA FUNZIONALE DELLA RETE INTERNA.....	123
<b>14</b>	<b>CALCOLO DELLE ESTERNALITA' LEGATE ALLE EMISSIONI ATMOSFERICHE</b> .....	<b>124</b>
14.1	PARCO VEICOLI CIRCOLANTI IN PIEMONTE.....	124
14.2	PRINCIPALI INQUINANTI CONSIDERATI .....	126
14.3	IL MODELLO DI EMISSIONE .....	128
14.4	IL MODELLO DI DISPERSIONE.....	130
<b>15</b>	<b>CALCOLO DELLE ESTERNALITA' LEGATE ALLE EMISSIONI ACUSTICHE</b> .....	<b>134</b>
15.1	IL MODELLO DI CALCOLO .....	134
<b>16</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>138</b>
<b>17</b>	<b>DIRITTI D'AUTORE E COPYRIGHT, TERMINI E CONDIZIONI DI UTILIZZO</b> .....	<b>141</b>



## 1 PREMESSA

Il presente studio costituisce una relazione di ordine generale inerente le “Verifiche di impatto sulla viabilità” da allegare alla pratica di richiesta di autorizzazione commerciale connessa all’insediamento di una Media Superficie di Vendita (M-SAM3) nell’area meridionale del territorio comunale, zona posta ai margini del nucleo antropizzato.

La location presso cui è attesa la realizzazione della struttura commerciale trova puntuale rappresentazione nella sottostante figura.

*Figura 1 – Identificazione area oggetto di intervento: inquadramento*



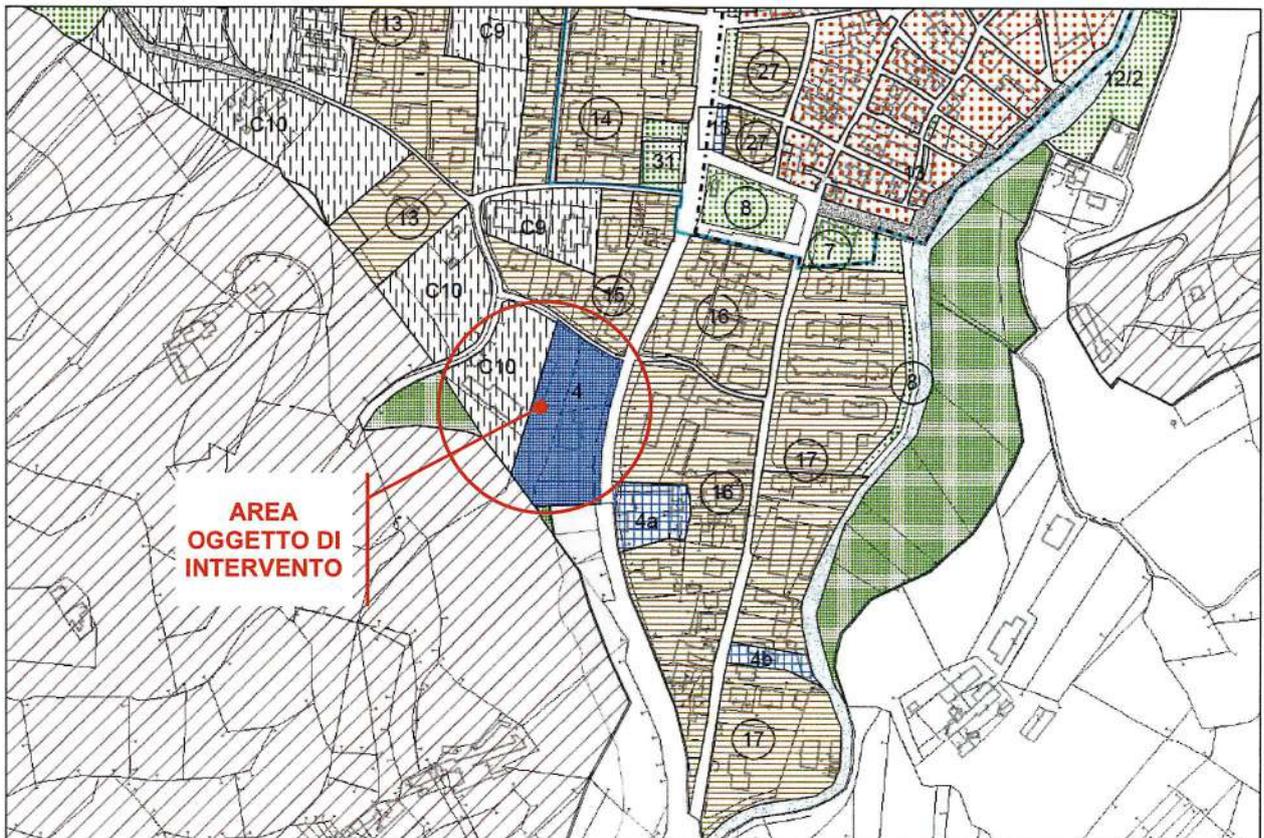
In particolare, l’area oggetto di intervento risulta essere collocata in diretta prossimità dell’intersezione tra via Silvio Pellico e la SP27, area che allo stato attuale si trova in uno stato di abbandono e degrado.

Su una porzione di tale area insiste inoltre un fabbricato, un tempo sede di un distributore di carburanti, che non verrà interessato dalle trasformazioni attese.

Figura 2 – Stato attuale dell'area



Figura 3 – Tavola 4.1 "Viabilità e Azzonamento" del PRGC: estratto





L'apertura di una Media Struttura di vendita è soggetta ad autorizzazione rilasciata dal Comune, come previsto all'art. 8 del D.Lgs. 114/98 e s.m.i..

Il rilascio delle autorizzazioni per nuove aperture è subordinato alla valutazione di impatto sulla viabilità (ai sensi dell'art. 26, comma 3 bis della DCR n. 563-13414 del 29.10.99 avente per oggetto "Indirizzi generali e criteri di programmazione urbanistica per l'insediamento del commercio al dettaglio in sede fissa in attuazione del D.Lgs. 31.03.1998 n. 114/98", come modificata dalla Delibera di Consiglio Regionale n. 347-42514 del 23.12.2003", dalla Delibera di Consiglio Regionale n. 59-10831 del 24.03.2006 e da ultimo dalla Delibera di Consiglio Regionale n. 191-43016 del 20.11.12).

Alla luce di quanto sopra, questo documento è stato redatto seguendo i dettami dell'art. 26 commi 3 bis e 3 ter della D.C.R. n. 191-43016 del 20.11.12 e s.m.i.; vengono pertanto di seguito forniti gli elementi necessari per valutare l'impatto sulla viabilità prodotto dai volumi di traffico indotto conseguenti all'attivazione della Media Struttura di Vendita in progetto nel lotto.

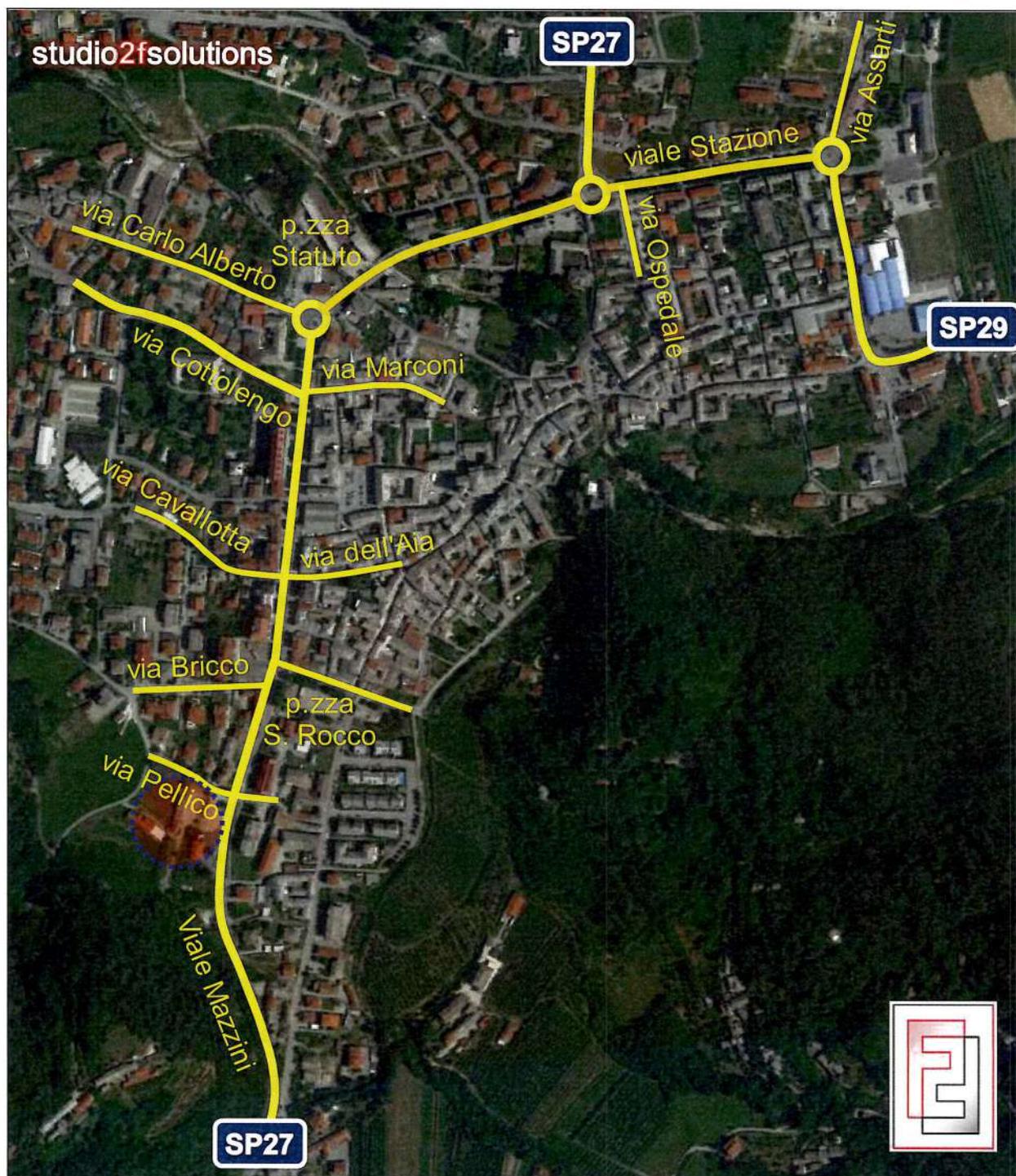
Nello specifico, nella successiva Figura 4 sono evidenziate (mediante tratto giallo continuo) le principali direttrici poste a diretto servizio dell'area precedentemente definita ed interessate dall'influenza della struttura commerciale in progetto.

Le arterie in oggetto vengono di seguito definite:

- Viale Mazzini accoglierà, nelle intenzioni, il nodo primario a servizio dell'insediamento, stante il fatto che si prevede di introdurre una rotatoria, al fine di eliminare il pericoloso fenomeno della svolta a sinistra in corrispondenza di quest'ultimo, dal momento che la totalità dei flussi indotti andrà a gravare su tale intersezione;
- Tutta la dorsale che si estende da viale Mazzini lungo la SP27 per poi innestare sulla rotatoria con la SP29 lungo viale Stazione e successivamente proseguire su via San Martino rappresenta l'asse primario deputato a raccogliere i flussi provenienti dai diversi quadranti esterni e dai diversi quartieri facenti capo all'area conurbata;
- Via Bagnolo svolge la funzione di raccordo con l'omonima cittadina e più in generale consente i collegamenti con la Val Pellice;

- Tutta la restante viabilità rappresenta, di fatto e come esposto, la rete secondaria che si pone prettamente a servizio del territorio comunale e di alcune frazioni.

Figura 4 – Dettaglio: l'area di intervento e le principali direttrici interessate





L'intervento oggetto delle presenti valutazioni prevede la realizzazione di una media struttura di vendita ad offerta extra alimentare, nello specifico una M-SAM3 avente una SV<sup>1</sup> pari a circa **1.100** mq.

Il fabbisogno totale dei posti a parcheggio N calcolato ai sensi dell'art. 25 della D.C.R. n. 191-43016 del 20.11.12, risulta pari a:

$$N = 60 + 0,10 \times (S - 900)$$

dove S è la Superficie di Vendita. Ne deriva che il fabbisogno consta in

$$N = 60 + 0,10 \times 200 = 80 \text{ posti auto.}$$

Volendo porsi in situazione cautelativa, si è assunto di condurre le verifiche prestazionali a carico della viabilità ipotizzando i seguenti traffici indotti:

*100 veicoli in accesso ed in uscita dal lotto*

di fatto andando ad incrementare in maniera evidente i flussi indotti previsti dalla normativa.

La tenuta della rete in tali condizioni risulta essere presumibilmente una logica rassicurazione sul fatto che non si abbiano a registrare potenziali fenomeni di criticità anche in concomitanza di arrivi "straordinari/eccezionali" presso il nuovo insediamento.

All'interno dello studio verranno pertanto forniti tutti gli elementi necessari ad una corretta ed accurata valutazione degli impatti sulla viabilità prodotti dal volume di traffico conseguente alla realizzazione degli interventi attesi nell'area.

Ai fini della quantificazione delle esternalità generate, le analisi e le valutazioni dei parametri prestazionali della rete infrastrutturale saranno condotte sui seguenti scenari:

- **SCENARIO ATTUALE** in cui vengono valutati i parametri prestazionali della rete con riferimento ai soli flussi ordinari rilevati,
- **SCENARIO FUTURO:** scenario di progetto nel quale verranno effettuati i calcoli dei parametri prestazionali della rete in presenza dei traffici ordinari e dei traffici indotti dalla Media Struttura di Vendita oggetto delle presenti valutazioni.

---

<sup>1</sup> SV: Superficie di Vendita



## 2 OBIETTIVO DELLO STUDIO

Obiettivo della presente valutazione di impatto sulla viabilità è verificare la compatibilità dei volumi di traffico indotti con la viabilità posta a servizio dell'area, in termini di prestazioni della rete stradale e delle intersezioni e di impatto ambientale.

Per perseguire tale scopo si procederà alla:

- delimitazione dell'area di studio attraverso l'identificazione di un'area di riferimento in funzione delle direttrici di traffico individuate;
- descrizione dei flussi veicolari che impegnano il comparto stradale individuato e la determinazione della domanda di trasporto attuale (stato di fatto – SDF);
- analisi e valutazioni di ordine generale.

Giova sottolineare come gli interventi infrastrutturali che, a diverso titolo, hanno contribuito alla riorganizzazione del comparto viario, abbiano permesso di:

- migliorare le connessioni tra i diversi livelli gerarchici della rete viaria;
- aumentare la sicurezza per i diversi utenti della strada;
- riorganizzare le intersezioni a raso dei tratti interessati;
- migliorare la sicurezza nelle manovre di svolta conflittuali.



### 3 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

#### 3.1 LA NORMATIVA REGIONALE VIGENTE

La relazione è stata redatta ai sensi della L.R. n. 28/99 e s.m.i. (Disciplina, sviluppo e incentivazione del commercio in Piemonte) e della D.C.R. n. 563-13414 del 29/10/1999 (Indirizzi generali e criteri di programmazione urbanistica per l'insediamento del commercio al dettaglio, attuazione del D.L.G.S. n. 114 del 31/03/1998), modificata ed integrata dalla D.C.R. n. 347-42514 del 23/12/2003, dalla D.C.R. n. 59-10831 del 24/03/2006 e da ultimo dalla D.C.R. n. 191-43016 del 20/11/2012, di seguito denominati Criteri Regionali. La legislazione vigente stabilisce l'importanza di verificare la compatibilità delle strutture commerciali con il sistema della circolazione, al fine di garantire la salvaguardia dei centri urbani e la sicurezza dei cittadini.

In particolare, le principali prescrizioni da ottemperare sono riportate all'art. 25<sup>2</sup> ("Fabbisogno di parcheggi e standard relativi ad insediamenti commerciali e ad altre attività presenti nell'area") e all'art. 26 ("Regolamentazione delle aree di sosta e verifiche di impatto sulla viabilità") dei Criteri Regionali.

Secondo quanto prescritto al comma 3 ter dell'art. 26, la valutazione di impatto sulla viabilità deve considerare le seguenti componenti del traffico:

- il movimento di vetture private indotto dall'insediamento commerciale oggetto della presente verifica, calcolato assumendo convenzionalmente un flusso, in ora di punta, pari al valore ottenuto applicando le seguenti formulazioni, ove C è il fabbisogno dei posti parcheggio complessivo nelle zone di insediamento conforme all'art. 25 ed F è il flusso orario di punta convenzionale da considerare sia in ingresso che in uscita:

C	F
fino a 1.000 posti auto	$F = 1 \times C$
oltre 1.000 posti auto	$F = 1.000 + 0,65 \times (C - 1.000)$

<sup>2</sup> Art. 25 – Fabbisogno di parcheggi e standard relativi ad insediamenti commerciali e ad altre attività presenti nell'area.



- il traffico ordinario, assumendo il maggiore flusso orario rilevato nell'arco di due settimane continuative, con esclusione dei mesi di agosto e di dicembre, tra le ore 17 e le ore 19 del venerdì e del sabato. In particolare, ai fini dei calcoli, si utilizzano i seguenti coefficienti di omogeneizzazione:
  - bus e mezzi pesanti = 2,5 auto;
  - motoveicoli = 0,5 auto;
- il movimento indotto da altre eventuali attività di nuovo od esistente impianto, non considerato nel fabbisogno dei posti parcheggio e comunque servite dalla stessa viabilità della zona di insediamento commerciale;
- il movimento indotto di veicoli commerciali e le relative problematiche di carico e scarico, specialmente se comportano la sosta su suolo pubblico, che deve essere regolamentata.

Il rispetto delle prescrizioni riportate nella succitata Normativa Regionale ha comportato nel caso in esame lo svolgimento di una serie di attività dettagliatamente esposte nelle pagine successive.



## 4 LA METODOLOGIA UTILIZZATA PER LE VERIFICHE PRESTAZIONALI DI ARTERIE ED INTERSEZIONI

La normativa di riferimento convenzionalmente utilizzata nelle valutazioni prestazionali delle infrastrutture viarie e dei relativi flussi di traffico si basa principalmente sui concetti contenuti nel noto manuale americano *"Highway Capacity Manual"*<sup>3</sup>.

I Criteri Regionali prescrivono di effettuare una serie di verifiche sulle principali arterie stradali interessate dal traffico indotto e sui principali nodi ed intersezioni. Tali verifiche sono atte a valutare il livello prestazionale della rete attraverso una serie di parametri, tra cui:

- il Livello di Servizio (LoS) delle strade e delle intersezioni;
- la lunghezza media delle code;
- i tempi medi di ritardo;
- la qualità del servizio;
- l'organizzazione complessiva del sistema della viabilità di accesso/egresso e di distribuzione.

Il Livello di Servizio, che può essere calcolato sia per una tratta stradale che per una qualsiasi intersezione (normale, semaforizzata, a rotatoria), è una misura qualitativa che descrive le condizioni operative del flusso su un tronco stradale al variare della portata. Le condizioni operative di un flusso sono definite attraverso un vettore pluridimensionale le cui componenti, non sempre suscettibili di rappresentazione scalare, sono:

- la tipologia di arco stradale o di intersezione;
- la geometria della strada;
- la velocità media;
- la libertà di manovra, come la possibilità di marciare alla velocità desiderata;
- le interruzioni del flusso, ad esempio numero e durata dei perditempo;
- la sicurezza;
- il comfort;
- l'economicità, per esempio il costo di esercizio del veicolo.

---

<sup>3</sup> *Highway Capacity Manual 2000*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington D.C., USA, 2000.



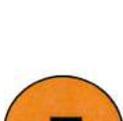
L'espressione del Livello di Servizio attraverso una grandezza così complessa pone rilevanti problemi sia nel sintetizzare e quantificare tale parametro con un'unica misura scalare, sia nel precisare la legge di variabilità con la portata. L'*Highway Capacity Manual* individua dei livelli di servizio, distinti da sei lettere, da A ad F, in ordine decrescente di qualità di condizioni di deflusso, delimitati da particolari valori dei parametri velocità, percentuale del tempo trascorsa in plotoni, tempo di ritardo, densità e rapporto flusso di traffico/capacità della sezione stradale, nonché dall'andamento delle code nelle intersezioni. In generale le condizioni di marcia dei veicoli ai vari livelli di servizio sono definibili come segue:

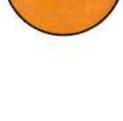
- 

**A** gli utenti non subiscono interferenze alla propria marcia, hanno elevate possibilità di scelta delle velocità desiderate (flusso libero); il comfort per l'utente è elevato;
- 

**B** la densità di traffico è più alta rispetto a quella del livello A e gli utenti subiscono lievi condizionamenti alle libertà di manovra ed al mantenimento delle velocità desiderate; il comfort è discreto;
- 

**C** le libertà di marcia dei singoli veicoli sono significativamente influenzate dalle mutue interferenze che limitano la scelta delle velocità e le manovre all'interno della corrente veicolare; il comfort è medio;
- 

**D** è caratterizzato da alte densità di traffico ma ancora da stabilità di deflusso; la velocità e la libertà di manovra sono condizionate in modo sensibile; ulteriori incrementi di domanda possono creare limitati problemi di regolarità di marcia; il comfort è medio-basso;
- 

**E** rappresenta condizioni di deflusso veicolare che hanno come limite inferiore il valore della capacità della strada; le velocità medie dei veicoli sono modeste (circa la metà di quelle del livello A) e pressoché uniformi; vi è ridotta possibilità di manovra entro la corrente; incrementi di domanda o disturbi alla circolazione sono riassorbiti con difficoltà dalla corrente di traffico; il comfort per l'utente è basso;
- 

**F** tale condizione si verifica allorché la domanda di traffico supera la capacità di smaltimento della sezione stradale utile, per cui si hanno condizioni di flusso forzato con code di lunghezza crescente, velocità di deflusso molto basse, possibili arresti del moto; il flusso veicolare è critico.

Tale classificazione è stata recepita dall'Allegato A alla D.C.R. 347-42514 del 23.12.2003 e s.m.i. nell'art. 26 comma 3 quater. Nella successiva tabella le condizioni di



marcia dei veicoli ai vari livelli di servizio sopra definite trovano, per maggiore ed immediata comprensibilità, una semplice trasposizione in forma grafica:

<p style="text-align: center;"><b>A</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>B</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>C</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>D</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>E</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>F</b></p>	



Il Livello di Servizio è rappresentativo delle condizioni di deflusso che mediamente assume una tratta stradale in determinate condizioni di traffico; a seconda della tipologia di arteria che si sta analizzando, il LoS viene calcolato sulla base del rapporto flusso/capacità, sulla velocità media, sui tempi di ritardo, sul tempo trascorso in coda, sulla lunghezza della coda o su una combinazione di tali fattori.

Il calcolo, ad esempio, del LoS medio prevalente su una strada di tipo extraurbano, ad una corsia per senso di marcia, con funzione di viabilità primaria, in cui gli utenti si aspettano buone condizioni di deflusso, deriva dalla combinazione di due fattori:

- la percentuale di tempo trascorso in condizioni di marcia a plotoni (percent time-spent-following);
- la velocità media di viaggio (average travel speed).

Il Livello di Servizio è pertanto un indicatore sintetico che fornisce una valutazione di massima sulle condizioni di deflusso di una strada; esso è stato storicamente individuato e definito per valutare tratte stradali di determinate ben specifiche caratteristiche (ambito extraurbano, sezione omogenea, lunghezza adeguata, nessun elemento di disturbo alla circolazione, nessuna intersezione, ecc.).

Particolare importanza riveste l'ambito territoriale che caratterizza la strada; esso non può essere soltanto differenziato in urbano/extraurbano, ma deve essere maggiormente articolato, per prendere in considerazione i molteplici casi reali, in cui il comportamento dei conducenti è condizionato dall'ambiente esterno e dalle caratteristiche funzionali della strada che stanno percorrendo. Nella valutazione di detti parametri occorre poi, di volta in volta, valutare la positività e la negatività dei risultati, che spesso ad una prima analisi può non risultare intuitiva e scontata. A titolo di esempio si pone il caso della velocità di percorrenza di una tratta stradale: in determinate circostanze, la riduzione della velocità media, se non eccessiva, può risultare favorevole nei confronti della sicurezza della circolazione e dell'armonica convivenza tra le diverse componenti del traffico (soprattutto nel rispetto delle utenze cosiddette "deboli"), pur potendo comportare un peggioramento del Livello di Servizio della strada.

Tali aspetti devono rientrare nella valutazione complessiva della soluzione progettuale viaria; sia in termini di circolazione, sia rispetto ai parametri ambientali, una valutazione più articolata può mettere in luce tutti gli aspetti che occorre valutare, fornendo gli elementi necessari per un bilancio delle esternalità utile alla definizione di una soluzione



equilibrata e correttamente dimensionata con i termini del problema. Si pensi, a tal proposito, all'impatto che una soluzione che preveda infrastrutture stradali molto rilevanti può determinare in termini, ad esempio, di sicurezza della circolazione (è evidente che una strada sovradimensionata può diventare, in determinati ambiti, un incentivo all'aumento eccessivo della velocità nelle ore di scarso traffico) o di impatto ambientale (in termini di consumo del territorio, impatto visivo, ecc.) o di spreco di risorse che potrebbero essere meglio impiegate per l'aumento della sicurezza e la conseguente diminuzione di incidenti stradali.

#### **4.1 GLI STRUMENTI DI ANALISI ADOTTATI**

Una attenta valutazione dei parametri prestazionali di una rete viaria richiede un armonico utilizzo di più strumenti. Il presente studio di impatto sulla viabilità ha visto condurre, in particolare, le verifiche di seguito illustrate:

- Verifiche di tipo convenzionale, condotte sulle sezioni stradali di specifico interesse, basate sul calcolo del Livello di Servizio, della capacità e del rapporto flusso/capacità, parametri prestazionali calcolati secondo le formule dell'*Highway Capacity Manual*, sulla base del traffico atteso in virtù dell'intervento in progetto;
- Verifiche con strumenti di micro-simulazione statica, condotte sulle intersezioni di servizio al comparto e di specifico interesse. Tali strumenti constano in modelli teorici e basati sull'osservazione reale dei fenomeni dinamici di deflusso, che consentono di verificare con maggiore dettaglio ed attendibilità singole intersezioni regolate da regimi di precedenza, semafori o rotatorie, fornendo non solo i livelli di servizio, ma altre indicazioni utili quali la lunghezza delle code. Le verifiche condotte nel presente documento sono state effettuate attraverso il programma di calcolo e simulazione SIDRA (si veda il successivo paragrafo 4.3).

L'articolazione sopra descritta e le considerazioni riportate risultano presenti anche nel già citato manuale americano; gli strumenti di micro-simulazione sono indicati come valide alternative al calcolo teorico convenzionale in tutti quei casi in cui la geometria e la complessità della rete richiedono un dettaglio maggiore. Pertanto, nella presente valutazione, sono stati seguiti i seguenti criteri di valutazione:

- sulle sezioni stradali di adduzione al comparto sono state condotte verifiche convenzionali che hanno fornito i seguenti indicatori:



- il flusso orario;
  - il Livello di Servizio della strada;
  - il rapporto flusso / capacità della strada.
- sulle intersezioni di raccordo tra la viabilità ordinaria e quella di specifico servizio al comparto sono state condotte verifiche con strumenti di micro-simulazione statica che hanno fornito i seguenti indicatori:
- i flussi di manovra;
  - il Livello di Servizio dell'intersezione;
  - la lunghezza media delle code sui singoli rami.

I criteri di verifica funzionale si basano essenzialmente sull'analisi e sul confronto tra la situazione attuale di traffico e lo scenario di previsione.

Come già citato in premessa in questo studio le valutazioni verranno condotte con riferimento agli scenari in assenza (SCENARIO ATTUALE) ed in presenza (SCENARIO DI PROGETTO) della MSV e degli interventi previsti a carico della viabilità, scenari sui quali verranno effettuate le valutazioni dei parametri prestazionali della rete infrastrutturale.

## **4.2 METODOLOGIE DI CALCOLO CONVENZIONALI**

### **4.2.1 Le strade extra-urbane a una corsia per senso di marcia**

Nel caso delle strade in ambito extra-urbano ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia la tipologia considerata dell'*Highway Capacity Manual* è indicata come "two lane highways", ripartita secondo due classi (HCM, cap. 12, pag. 12):

- classe I, sono quelle strade lungo le quali i conducenti si aspettano di viaggiare a velocità relativamente elevate; tali strade costituiscono i collegamenti più importanti tra le città, connettono i maggiori generatori di traffico, sono usate generalmente dai pendolari o rappresentano i collegamenti principali con la rete stradale primaria;
- classe II, sono quelle strade sulle quali i conducenti non si aspettano di viaggiare a velocità elevate; generalmente hanno la funzione di strade di accesso alle strade di classe I e quindi costituiscono le parti iniziali e finali degli spostamenti.



La capacità di questo tipo di strada è valutata in complessivi 3200 veicoli/ora in entrambe le direzioni, ovvero 1700 veicoli/ora se si considera una sola direzione di marcia (HCM, cap. 20, pag. 3). Ai fini della presente valutazione di impatto le strade considerate sono state classificate di classe II.

I parametri prestazionali che descrivono il livello di servizio per questo tipo di strade sono due: la velocità media di viaggio (*“average travel speed”*) e la percentuale di tempo trascorsa in condizioni di marcia a plotoni (non a flusso libero) (*“percent time-spent-following”*). La velocità media di viaggio rappresenta la velocità media di tutti i veicoli che percorrono il tratto di strada considerato in entrambe le direzioni in un dato intervallo di tempo (somma degli spazi percorsi diviso la somma dei tempi impiegati a percorrerli dai veicoli considerati), mentre la percentuale di tempo trascorsa in condizioni di marcia a plotoni rappresenta la percentuale media del tempo di viaggio in cui i veicoli devono viaggiare accodati ad altri veicoli per l'impossibilità di effettuare il sorpasso. Una volta calcolati tali parametri, il livello di servizio viene determinato con riferimento alla tabella ed alla figura seguenti.

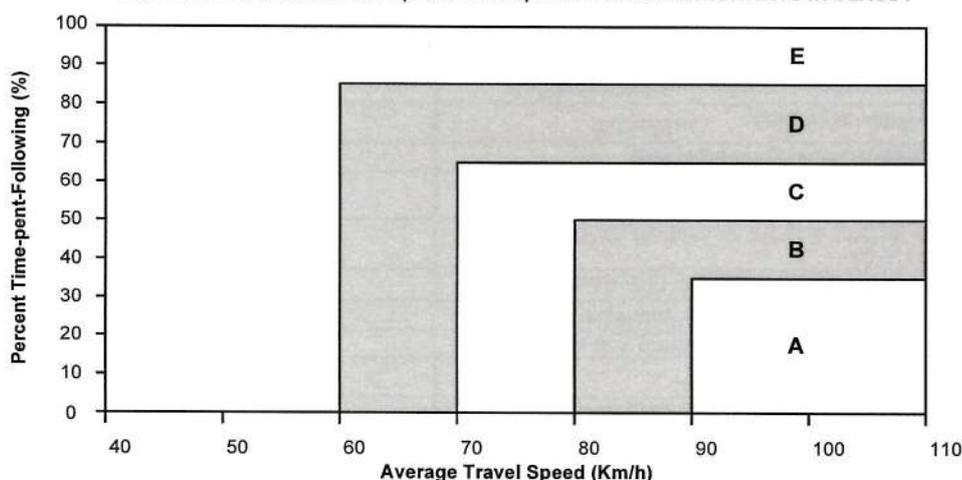
EXHIBIT 20-2. LOS CRITERIA FOR TWO-LANE HIGHWAYS IN CLASS I

LOS	Percent Time-Spent-Following	Average Travel Speed (Km/h)
A	≤ 35	> 90
B	> 35-50	> 80-90
C	> 50-65	> 70-80
D	> 65-80	> 60-70
E	> 80	≤ 60

Note

LOS F applies whenever the flow rate exceeds the segment capacity

EXHIBIT 20-3. LOS CRITERIA (GRAPHICAL) FOR TWO-LANE HIGHWAYS IN CLASS I



Il metodo di calcolo è illustrato nel capitolo 20 del manuale HCM, alle pagine 3-12, e può essere effettuato considerando la somma delle due direzioni oppure valutando



separatamente le due direzioni di marcia. Nel seguito è riprodotto un foglio di calcolo che riporta la metodologia di calcolo originale dell'HCM 2000 utilizzato per l'analisi di un flusso nelle due direzioni.

TWO-WAY TWO-LANE HIGHWAY SEGMENT WORKSHEET	
General Information	Site Information
Analyst <u>M.E.</u>	Highway <u>State Highway 34</u>
Agency or Company <u>CFI</u>	From/To <u>US 24/Creek Rd.</u>
Date Performed <u>5/20/99</u>	Jurisdiction _____
Analysis Time Period _____	Analysis Year <u>1999</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Operational (LOS)	<input type="checkbox"/> Design (v <sub>p</sub> )
<input type="checkbox"/> Design (v <sub>p</sub> )	<input type="checkbox"/> Planning (LOS)
<input type="checkbox"/> Planning (LOS)	<input type="checkbox"/> Planning (v <sub>p</sub> )
Input Data	
	<input type="checkbox"/> Class I highway <input checked="" type="checkbox"/> Class II highway Terrain <input type="checkbox"/> Level <input checked="" type="checkbox"/> Rolling Two-way hourly volume <u>1,050</u> veh/h Directional split <u>70 / 30</u> Peak-hour factor, PHF <u>0.85</u> % Trucks and buses, P <sub>T</sub> <u>5</u> % % Recreational vehicles, P <sub>R</sub> <u>7</u> % % No-passing zone <u>60</u> % Access points/km <u>6</u> /km
Average Travel Speed	
Grade adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-7)	0.99
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-9)	1.5
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-9)	1.1
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> $f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$	0.969
Two-way flow rate, v <sub>p</sub> (pc/h) $v_p = \frac{V}{PHF \cdot f_G \cdot f_{HV}}$	1,288
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)	902
Free-Flow Speed from Field Measurement	Estimated Free-Flow Speed
Field measured speed, S <sub>FM</sub> _____ km/h	Base free-flow speed, BFFS <u>90</u> km/h
Observed volume, V <sub>f</sub> _____ veh/h	Adj. for lane width and shoulder width, f <sub>LS</sub> (Exhibit 20-5) <u>5.9</u> km/h
Free-flow speed, FFS _____ km/h	Adj. for access points, f <sub>A</sub> (Exhibit 20-6) <u>4.0</u> km/h
FFS = S <sub>FM</sub> + 0.0125 $\left(\frac{V_f}{f_{HV}}\right)$	Free-flow speed, FFS <u>80.1</u> km/h
Adj. for no-passing zones, f <sub>np</sub> (km/h) (Exhibit 20-11)	FFS = BFFS - f <sub>LS</sub> - f <sub>A</sub>
Average travel speed, ATS (km/h) $ATS = FFS - 0.0125v_p - f_{np}$	2.3
61.7	
Percent Time-Spent-Following	
Grade adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-8)	1.00
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-10)	1.0
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-10)	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> $f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$	1.000
Two-way flow rate, v <sub>p</sub> (pc/h) $v_p = \frac{V}{PHF \cdot f_G \cdot f_{HV}}$	1,235
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)	865
Base percent time-spent-following, BPTSF (%)	
BPTSF = 100(1 - e <sup>-0.000879v<sub>p</sub></sup> )	66.2
Adj. for directional distribution and no-passing zone, f <sub>d/np</sub> (%) (Exhibit 20-12)	9.0
Percent time-spent-following, PTSF (%) $PTSF = BPTSF + f_{d/np}$	75.2
Level of Service and Other Performance Measures	
Level of service, LOS (Exhibit 20-3 for Class I or 20-4 for Class II)	D
Volume to capacity ratio, v/c $v/c = \frac{v_p}{3,200}$	0.40
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT <sub>15</sub> (veh-km)	
VkmT <sub>15</sub> = 0.25L <sub>i</sub> $\left(\frac{V}{PHF}\right)$	3,088
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT <sub>60</sub> (veh-km) $VkmT_{60} = V \cdot L_i$	10,500
Peak 15-min total travel time, TT <sub>15</sub> (veh-h) $TT_{15} = \frac{VkmT_{15}}{ATS}$	50.0
Notes	
1. If v <sub>p</sub> ≥ 3,200 pc/h, terminate analysis—the LOS is F.	
2. If highest directional split v <sub>p</sub> ≥ 1,700 pc/h, terminate analysis—the LOS is F.	

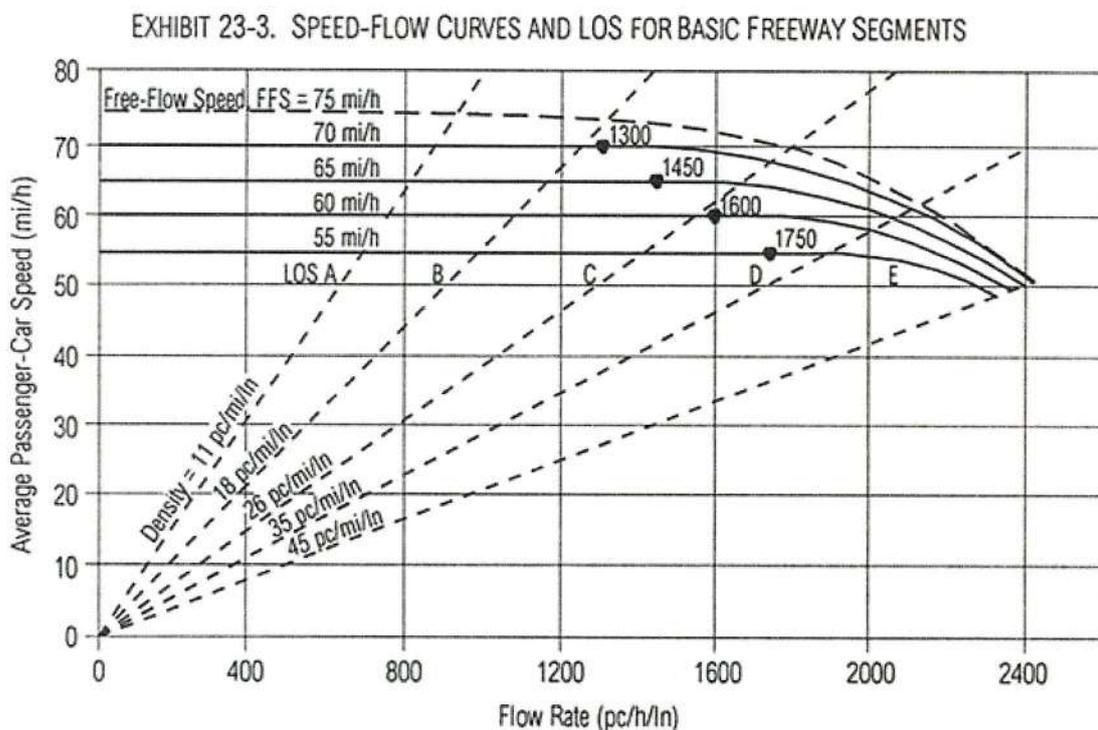


#### 4.2.2 Le strade extra-urbane a due o più corsie per senso di marcia

Nel caso delle strade in ambito extra-urbano a due o più corsie per senso di marcia la tipologia considerata dell'*Highway Capacity Manual* è indicata come "multilane highways" (HCM, capitoli 12 e 21).

La capacità di questo tipo di strada varia da 2.200 veicoli/ora/corsia nel caso di velocità di flusso libero pari a 100 km/h, a 2.100 per velocità di 90 km/h, 2.000 per velocità di 80 km/h e 1.900 per velocità di 70 km/h (HCM, cap. 21, pag. 3).

I parametri prestazionali che descrivono il livello di servizio per questo tipo di strade sono tre: il flusso per corsia ("flow rate"), la velocità di flusso libero ("free-flow speed") e la densità veicolare. Una volta calcolati tali parametri, il livello di servizio viene determinato con riferimento alla figura seguente:



Il metodo di calcolo è illustrato nel capitolo 21 del manuale HCM, alle pagine 1-11; nel seguito è riprodotto un foglio di calcolo che riporta la metodologia di calcolo originale dell'HCM 2000 utilizzata per l'analisi di una strada a due corsie per senso di marcia.



MULTILANE HIGHWAYS WORKSHEET																																													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Application</th> <th>Input</th> <th>Output</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operational (LOS)</td> <td>FFS, N, <math>v_p</math></td> <td>LOS, S, D</td> </tr> <tr> <td>Design (N)</td> <td>FFS, LOS, <math>v_p</math></td> <td>N, S, D</td> </tr> <tr> <td>Design (<math>v_p</math>)</td> <td>FFS, LOS, N</td> <td><math>v_p</math>, S, D</td> </tr> <tr> <td>Planning (LOS)</td> <td>FFS, N, AADT</td> <td>LOS, S, D</td> </tr> <tr> <td>Planning (N)</td> <td>FFS, LOS, AADT</td> <td>N, S, D</td> </tr> <tr> <td>Planning (<math>v_p</math>)</td> <td>FFS, LOS, N</td> <td><math>v_p</math>, S, D</td> </tr> </tbody> </table>	Application	Input	Output	Operational (LOS)	FFS, N, $v_p$	LOS, S, D	Design (N)	FFS, LOS, $v_p$	N, S, D	Design ( $v_p$ )	FFS, LOS, N	$v_p$ , S, D	Planning (LOS)	FFS, N, AADT	LOS, S, D	Planning (N)	FFS, LOS, AADT	N, S, D	Planning ( $v_p$ )	FFS, LOS, N	$v_p$ , S, D																							
Application	Input	Output																																											
Operational (LOS)	FFS, N, $v_p$	LOS, S, D																																											
Design (N)	FFS, LOS, $v_p$	N, S, D																																											
Design ( $v_p$ )	FFS, LOS, N	$v_p$ , S, D																																											
Planning (LOS)	FFS, N, AADT	LOS, S, D																																											
Planning (N)	FFS, LOS, AADT	N, S, D																																											
Planning ( $v_p$ )	FFS, LOS, N	$v_p$ , S, D																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">General Information</th> <th colspan="2" style="text-align: left;">Site Information</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Analyst</td> <td><u>JMYE</u></td> <td>Highway/Direction of Travel</td> <td><u>US 80 (East)</u></td> </tr> <tr> <td>Agency or Company</td> <td><u>EHI</u></td> <td>From/To</td> <td><u>MP 17 - MP 20</u></td> </tr> <tr> <td>Date Performed</td> <td><u>5/16/99</u></td> <td>Jurisdiction</td> <td><u>M. County</u></td> </tr> <tr> <td>Analysis Time Period</td> <td><u>AM</u></td> <td>Analysis Year</td> <td><u>1999</u></td> </tr> </tbody> </table>		General Information		Site Information		Analyst	<u>JMYE</u>	Highway/Direction of Travel	<u>US 80 (East)</u>	Agency or Company	<u>EHI</u>	From/To	<u>MP 17 - MP 20</u>	Date Performed	<u>5/16/99</u>	Jurisdiction	<u>M. County</u>	Analysis Time Period	<u>AM</u>	Analysis Year	<u>1999</u>																								
General Information		Site Information																																											
Analyst	<u>JMYE</u>	Highway/Direction of Travel	<u>US 80 (East)</u>																																										
Agency or Company	<u>EHI</u>	From/To	<u>MP 17 - MP 20</u>																																										
Date Performed	<u>5/16/99</u>	Jurisdiction	<u>M. County</u>																																										
Analysis Time Period	<u>AM</u>	Analysis Year	<u>1999</u>																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Flow Inputs</th> <th colspan="2" style="text-align: left;">Calculate Flow Adjustments</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Volume, V</td> <td><u>1,900</u> veh/h</td> <td>Peak-hour factor, PHF</td> <td><u>0.90</u></td> </tr> <tr> <td>Annual avg. daily traffic, AADT</td> <td>_____ veh/day</td> <td>% Trucks and buses, <math>P_T</math></td> <td><u>15</u></td> </tr> <tr> <td>Peak-hour proportion of AADT, K</td> <td>_____</td> <td>% RVs, <math>P_R</math></td> <td><u>2</u></td> </tr> <tr> <td>Peak-hour direction proportion, D</td> <td>_____</td> <td>General terrain</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DDHV = AADT * K * D</td> <td>_____ veh/h</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Rolling <input type="checkbox"/> Mountainous</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Driver type</td> <td></td> <td>Grade: Length _____ km Up/Down _____ %</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Commuter/Weekday <input type="checkbox"/> Recreational/Weekend</td> <td></td> <td>Number of lanes</td> <td><u>2</u></td> </tr> </tbody> </table>		Flow Inputs		Calculate Flow Adjustments		Volume, V	<u>1,900</u> veh/h	Peak-hour factor, PHF	<u>0.90</u>	Annual avg. daily traffic, AADT	_____ veh/day	% Trucks and buses, $P_T$	<u>15</u>	Peak-hour proportion of AADT, K	_____	% RVs, $P_R$	<u>2</u>	Peak-hour direction proportion, D	_____	General terrain		DDHV = AADT * K * D	_____ veh/h	<input checked="" type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Rolling <input type="checkbox"/> Mountainous		Driver type		Grade: Length _____ km Up/Down _____ %		<input checked="" type="checkbox"/> Commuter/Weekday <input type="checkbox"/> Recreational/Weekend		Number of lanes	<u>2</u>												
Flow Inputs		Calculate Flow Adjustments																																											
Volume, V	<u>1,900</u> veh/h	Peak-hour factor, PHF	<u>0.90</u>																																										
Annual avg. daily traffic, AADT	_____ veh/day	% Trucks and buses, $P_T$	<u>15</u>																																										
Peak-hour proportion of AADT, K	_____	% RVs, $P_R$	<u>2</u>																																										
Peak-hour direction proportion, D	_____	General terrain																																											
DDHV = AADT * K * D	_____ veh/h	<input checked="" type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Rolling <input type="checkbox"/> Mountainous																																											
Driver type		Grade: Length _____ km Up/Down _____ %																																											
<input checked="" type="checkbox"/> Commuter/Weekday <input type="checkbox"/> Recreational/Weekend		Number of lanes	<u>2</u>																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Speed Inputs</th> <th colspan="2" style="text-align: left;">Calculate Speed Adjustments and FFS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lane width, LW</td> <td><u>3.4</u> m</td> <td><math>f_{LW}</math></td> <td>_____ km/h</td> </tr> <tr> <td>Total lateral clearance, TLC</td> <td>_____ m</td> <td><math>f_{LC}</math></td> <td>_____ km/h</td> </tr> <tr> <td>Access points, A</td> <td>_____ A/km</td> <td><math>f_A</math></td> <td>_____ km/h</td> </tr> <tr> <td>Median type, M <input checked="" type="checkbox"/> Undivided <input type="checkbox"/> Divided</td> <td></td> <td><math>f_M</math></td> <td>_____ km/h</td> </tr> <tr> <td>FFS (measured)</td> <td><u>74.0</u> km/h</td> <td>FFS = BFFS - <math>f_{LW}</math> - <math>f_{LC}</math> - <math>f_A</math> - <math>f_M</math></td> <td>_____ km/h</td> </tr> <tr> <td>Base free-flow Speed, BFFS</td> <td>_____ km/h</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Speed Inputs		Calculate Speed Adjustments and FFS		Lane width, LW	<u>3.4</u> m	$f_{LW}$	_____ km/h	Total lateral clearance, TLC	_____ m	$f_{LC}$	_____ km/h	Access points, A	_____ A/km	$f_A$	_____ km/h	Median type, M <input checked="" type="checkbox"/> Undivided <input type="checkbox"/> Divided		$f_M$	_____ km/h	FFS (measured)	<u>74.0</u> km/h	FFS = BFFS - $f_{LW}$ - $f_{LC}$ - $f_A$ - $f_M$	_____ km/h	Base free-flow Speed, BFFS	_____ km/h																		
Speed Inputs		Calculate Speed Adjustments and FFS																																											
Lane width, LW	<u>3.4</u> m	$f_{LW}$	_____ km/h																																										
Total lateral clearance, TLC	_____ m	$f_{LC}$	_____ km/h																																										
Access points, A	_____ A/km	$f_A$	_____ km/h																																										
Median type, M <input checked="" type="checkbox"/> Undivided <input type="checkbox"/> Divided		$f_M$	_____ km/h																																										
FFS (measured)	<u>74.0</u> km/h	FFS = BFFS - $f_{LW}$ - $f_{LC}$ - $f_A$ - $f_M$	_____ km/h																																										
Base free-flow Speed, BFFS	_____ km/h																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Operational, Planning (LOS); Design, Planning (<math>v_p</math>)</th> <th colspan="2" style="text-align: left;">Design, Planning (N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Operational (LOS) or Planning (LOS)</td> <td colspan="2">Design (N) or Planning (N) 1st iteration</td> </tr> <tr> <td><math>v_p = \frac{V \text{ or DDHV}}{PHF * N * f_{HV} * f_b}</math></td> <td><u>1129</u> pc/h/ln</td> <td>N</td> <td>_____ assumed</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td><u>74.0</u> km/h</td> <td><math>v_p = \frac{V \text{ or DDHV}}{PHF * N * f_{HV} * f_b}</math></td> <td>_____ pc/h/ln</td> </tr> <tr> <td>D = <math>v_p/S</math></td> <td><u>15.3</u> pc/km/ln</td> <td>LOS</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>LOS</td> <td><u>C</u></td> <td colspan="2">Design (N) or Planning (N) 2nd iteration</td> </tr> <tr> <td>Design (<math>v_p</math>) or Planning (<math>v_p</math>)</td> <td></td> <td>N</td> <td>_____ assumed</td> </tr> <tr> <td><math>v_p</math></td> <td>_____ pc/h/ln</td> <td><math>v_p = \frac{V \text{ or DDHV}}{PHF * N * f_{HV} * f_b}</math></td> <td>_____ pc/h/ln</td> </tr> <tr> <td>V = <math>v_p * PHF * N * f_{HV} * f_b</math></td> <td>_____ veh/h</td> <td>LOS</td> <td>_____ km/h</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>_____ km/h</td> <td>D = <math>v_p/S</math></td> <td>_____ pc/km/ln</td> </tr> <tr> <td>D = <math>v_p/S</math></td> <td>_____ pc/km/ln</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Operational, Planning (LOS); Design, Planning ( $v_p$ )		Design, Planning (N)		Operational (LOS) or Planning (LOS)		Design (N) or Planning (N) 1st iteration		$v_p = \frac{V \text{ or DDHV}}{PHF * N * f_{HV} * f_b}$	<u>1129</u> pc/h/ln	N	_____ assumed	S	<u>74.0</u> km/h	$v_p = \frac{V \text{ or DDHV}}{PHF * N * f_{HV} * f_b}$	_____ pc/h/ln	D = $v_p/S$	<u>15.3</u> pc/km/ln	LOS	_____	LOS	<u>C</u>	Design (N) or Planning (N) 2nd iteration		Design ( $v_p$ ) or Planning ( $v_p$ )		N	_____ assumed	$v_p$	_____ pc/h/ln	$v_p = \frac{V \text{ or DDHV}}{PHF * N * f_{HV} * f_b}$	_____ pc/h/ln	V = $v_p * PHF * N * f_{HV} * f_b$	_____ veh/h	LOS	_____ km/h	S	_____ km/h	D = $v_p/S$	_____ pc/km/ln	D = $v_p/S$	_____ pc/km/ln		
Operational, Planning (LOS); Design, Planning ( $v_p$ )		Design, Planning (N)																																											
Operational (LOS) or Planning (LOS)		Design (N) or Planning (N) 1st iteration																																											
$v_p = \frac{V \text{ or DDHV}}{PHF * N * f_{HV} * f_b}$	<u>1129</u> pc/h/ln	N	_____ assumed																																										
S	<u>74.0</u> km/h	$v_p = \frac{V \text{ or DDHV}}{PHF * N * f_{HV} * f_b}$	_____ pc/h/ln																																										
D = $v_p/S$	<u>15.3</u> pc/km/ln	LOS	_____																																										
LOS	<u>C</u>	Design (N) or Planning (N) 2nd iteration																																											
Design ( $v_p$ ) or Planning ( $v_p$ )		N	_____ assumed																																										
$v_p$	_____ pc/h/ln	$v_p = \frac{V \text{ or DDHV}}{PHF * N * f_{HV} * f_b}$	_____ pc/h/ln																																										
V = $v_p * PHF * N * f_{HV} * f_b$	_____ veh/h	LOS	_____ km/h																																										
S	_____ km/h	D = $v_p/S$	_____ pc/km/ln																																										
D = $v_p/S$	_____ pc/km/ln																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Glossary</th> <th colspan="2" style="text-align: left;">Factor Location</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N - Number of lanes</td> <td>S - Speed</td> <td><math>E_T</math> - Exhibit 21-8, 21-9, 21-11</td> <td><math>f_{LW}</math> - Exhibit 21-4</td> </tr> <tr> <td>V - Hourly volume</td> <td>D - Density</td> <td><math>E_R</math> - Exhibit 21-8, 21-10</td> <td><math>f_{LC}</math> - Exhibit 21-5</td> </tr> <tr> <td><math>v_p</math> - Flow rate</td> <td>FFS - Free-flow speed</td> <td><math>f_b</math> - Page 21-11</td> <td><math>f_M</math> - Exhibit 21-6</td> </tr> <tr> <td>LOS - Level of service</td> <td>BFFS - Base free-flow speed</td> <td>LOS, S, FFS, <math>v_p</math> - Exhibit 21-2, 21-3</td> <td><math>f_A</math> - Exhibit 21-7</td> </tr> <tr> <td>DDHV - Directional design-hour volume</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Glossary		Factor Location		N - Number of lanes	S - Speed	$E_T$ - Exhibit 21-8, 21-9, 21-11	$f_{LW}$ - Exhibit 21-4	V - Hourly volume	D - Density	$E_R$ - Exhibit 21-8, 21-10	$f_{LC}$ - Exhibit 21-5	$v_p$ - Flow rate	FFS - Free-flow speed	$f_b$ - Page 21-11	$f_M$ - Exhibit 21-6	LOS - Level of service	BFFS - Base free-flow speed	LOS, S, FFS, $v_p$ - Exhibit 21-2, 21-3	$f_A$ - Exhibit 21-7	DDHV - Directional design-hour volume																							
Glossary		Factor Location																																											
N - Number of lanes	S - Speed	$E_T$ - Exhibit 21-8, 21-9, 21-11	$f_{LW}$ - Exhibit 21-4																																										
V - Hourly volume	D - Density	$E_R$ - Exhibit 21-8, 21-10	$f_{LC}$ - Exhibit 21-5																																										
$v_p$ - Flow rate	FFS - Free-flow speed	$f_b$ - Page 21-11	$f_M$ - Exhibit 21-6																																										
LOS - Level of service	BFFS - Base free-flow speed	LOS, S, FFS, $v_p$ - Exhibit 21-2, 21-3	$f_A$ - Exhibit 21-7																																										
DDHV - Directional design-hour volume																																													

### 4.2.3 Le strade urbane

Nel caso delle strade in ambito urbano l'Highway Capacity Manual individua due diverse metodologie di calcolo, la prima relativa alle "Urban Street Facilities" (HCM, cap. 16), la seconda relativa agli "Urban Street Segments" (HCM, cap. 17).



Ai fini delle analisi delle prestazioni per le strade urbane, queste vengono considerate come un insieme di elementi singoli che si compongono al fine di formare un asse o in maniera più generale un percorso effettuato dagli utenti. I due elementi principali sono costituiti da nodi ed archi, dove i nodi sono rappresentati fisicamente da intersezioni e gli archi sono gli assi racchiusi tra due nodi. Gli “*Urban Street Segments*” fanno riferimento esclusivamente ad un arco ed alle intersezioni al contorno; mentre le “*Urban Street Facilities*” si riferiscono a più segmenti di strada contigui. La metodologia proposta dall’HCM per le strade urbane (HCM, Capitolo 16) non si riferisce più, come nel caso dell’extraurbano, alla quantità di flusso transitante in termini di veicoli/ora, ma basa tutta l’analisi su un confronto tra la velocità di flusso libero ideale (*Base Free Flow Speed*) ed il rapporto flusso su capacità (*Volume-to-Capacity Ratio*).

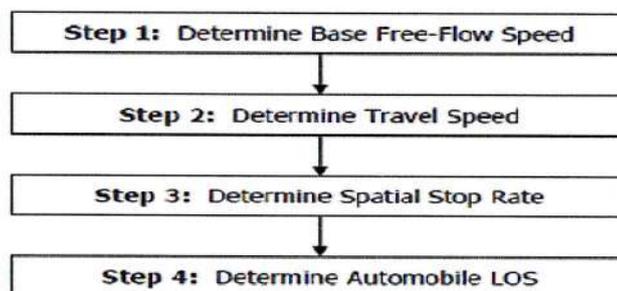
Figura 5 – Exhibit 16-4. LOS Criteria: Automobile Mode

Travel Speed as a Percentage of Base Free-Flow Speed (%)	LOS by Critical Volume-to-Capacity Ratio <sup>a</sup>	
	≤ 1.0	> 1.0
>85	A	F
>67–85	B	F
>50–67	C	F
>40–50	D	F
>30–40	E	F
≤30	F	F

Note: <sup>a</sup> The critical volume-to-capacity ratio is based on consideration of the through movement volume-to-capacity ratio at each boundary intersection in the subject direction of travel. The critical volume-to-capacity ratio is the largest ratio of those considered.

Il metodo di calcolo è illustrato nel capitolo 16 del manuale HCM, dalla pagina 16-16 alla pagina 16-18; nel seguito si riporta lo schema riassuntivo della metodologia.

Figura 6 – Exhibit 16-9. Automobile Methodology for Urban Street Facilities



#### 4.2.4 Le intersezioni semplici

Il calcolo dei livelli di servizio e dei parametri prestazionali di un’intersezione o di una rotonda di tipo semplice (fino a quattro rami) è possibile attraverso l’utilizzo di tabelle di calcolo simili a quelle riportate nel paragrafo precedente per le sezioni stradali.



Tuttavia, la rigidità del modello di calcolo (che non considera quegli elementi geometrici di dettaglio che normalmente sono presenti nelle intersezioni) rende il procedimento alquanto scomodo e porta inoltre a risultati poco attendibili.

Per tali motivazioni, nel caso in esame, si è optato di non utilizzare la metodologia sopra riportata, ma bensì di effettuare le verifiche con lo strumento di micro-simulazione statica successivamente descritto. Tale strumento risulta accreditato a livello internazionale e citato nell'*Highway Capacity Manual*.

#### **4.3 MODELLI DI MICRO-SIMULAZIONE STATICA DELLE INTERSEZIONI**

Il modello SIDRA, utilizzato per la presente valutazione di impatto sulla viabilità, è uno strumento di calcolo riconosciuto a livello universale che consente di verificare diversi parametri prestazionali a fronte di uno schema semplificato dell'intersezione o della rotatoria e delle rispettive caratteristiche geometriche e funzionali; il modello effettua la valutazione del livello di servizio globale dell'intersezione e dei singoli rami simulando il comportamento dei veicoli in transito nell'intersezione stessa sulla base del regime di precedenza, dei tempi medi di reazione, degli eventuali tempi semaforici, ecc.

Gli algoritmi di calcolo utilizzati dal modello si basano sui risultati delle ricerche del Prof. Rod Troutbeck<sup>4</sup> dell'ARRB di Victoria, Australia e sulle indicazioni riportate nel già citato *Highway Capacity Manual*.

Il metodo per la determinazione della capacità e dei ritardi si basa sulla teoria del "Gap acceptance" calibrata su una serie di osservazioni fatte sul campo; il calcolo si basa sulla probabilità statistica che il singolo conducente in avvicinamento all'intersezione accetti di inserirsi nel flusso di manovra (o in rotatoria) sulla base del tempo che ha a disposizione prima dell'arrivo del successivo veicolo in conflitto.

Tale scelta dipende da una serie di fattori geometrici e dalle condizioni di traffico, e porta ad una variazione del distanziamento dei veicoli e, di conseguenza, ad una variazione della capacità dell'intersezione e della lunghezza delle code di attesa.

---

<sup>4</sup> TROUTBECK, R.J. (1989), Evaluation the performance of a roundabout, ARBB, Special Report 45, Victoria, Australia.

Il modello di calcolo si basa sui seguenti dati geometrici, funzionali e di traffico:

- caratteristiche geometriche (larghezza, pendenza, numero di corsie delle carreggiate, presenza della banchina, diametro interno ed esterno della rotatoria, larghezza dello spartitraffico, ecc.);
- tipi di arrivi dei veicoli e flussi di traffico distinti per direzione, manovra e tipologia di veicoli (leggeri e pesanti);
- coefficiente di utilizzazione delle singole corsie;
- velocità di ingresso e di uscita dai diversi rami dell'intersezione;
- numero di pedoni che attraversano i diversi rami;
- priorità e regimi di precedenza nel caso di intersezioni non semaforizzate,
- fasi e tempi semaforici nel caso di intersezioni semaforizzate.

Figura 7 – Il modulo per l'input delle caratteristiche di intersezioni e veicoli

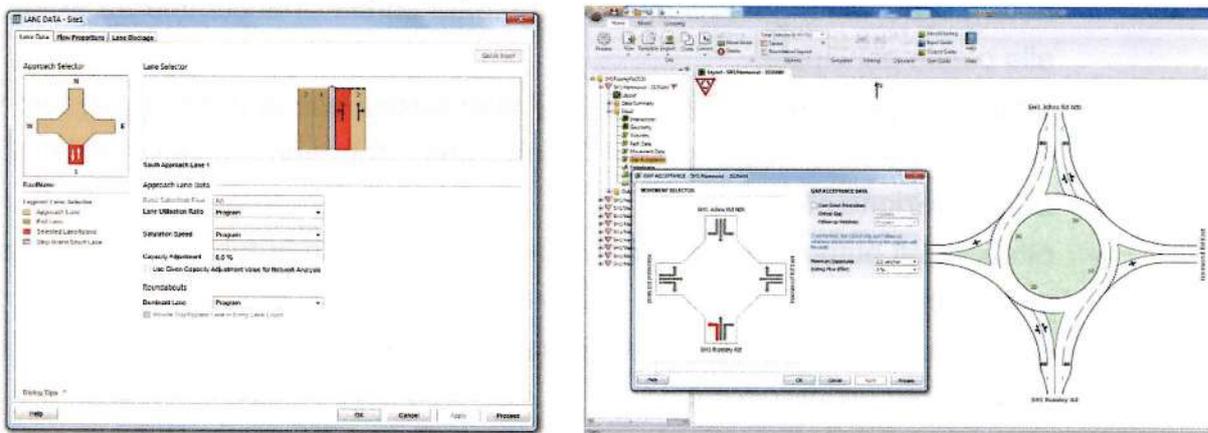
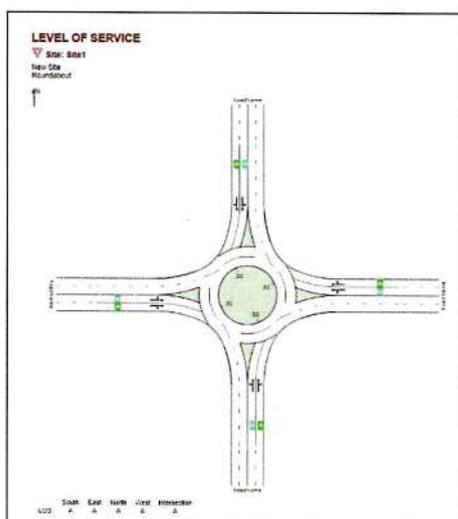


Figura 8 – Il modulo di output



L'elaborazione viene eseguita dal modulo di calcolo, che provvede a calcolare la capacità, ed i principali parametri prestazionali dell'intersezione (Livelli di Servizio, tempi medi di attesa, lunghezza media e massima delle code, ecc.). Vengono quindi prodotte, per semplicità di interpretazione e comprensione, delle semplici schematizzazioni come quella a fianco riportata, raffiguranti il livello di servizio sui diversi rami e globale dell'intersezione, le code espresse in veicoli oppure metri, i perditempo in attesa ecc. ecc..



Con tale metodologia è possibile:

- ottenere la stima delle capacità e delle caratteristiche delle prestazioni quali il ritardo, la lunghezza delle code, il tasso di arresto, il consumo di carburante e le emissioni delle sostanze inquinanti per tutti i tipi di intersezione;
- verificare più alternative di “disegno” dell’intersezione per ottimizzarla;
- determinare le fasi semaforiche ed i relativi tempi utilizzando differenti strategie per ottimizzare le intersezioni;
- determinare la sincronizzazione dei tempi delle fasi semaforiche per ogni geometria dell’intersezione dalle più semplici alle più complesse;
- effettuare una verifica della geometria dell’intersezione in funzione di variazioni future dei flussi veicolari;
- verificare gli effetti dei veicoli pesanti sulle prestazioni dell’intersezione;
- determinare la lunghezza di una eventuale corsia di accumulo da affiancare alla corsia principale;
- ottenere output che contengono i risultati relativi alle la capacità, ai tempi ed alle prestazioni dei singoli rami che formano un’intersezione ed all’intersezione stessa;
- ottenere gli output oltre che in forma tabulare anche in forma grafica, così da semplificare la comprensione dei risultati;
- comparare più alternative progettuali (sia geometriche che di regolazione) previste per un’intersezione.



## **5 NORME E CRITERI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE**

La normativa di riferimento per la valutazione delle emissioni prescrive sostanzialmente la verifica del non superamento di opportune soglie di concentrazione di inquinanti, senza entrare nel merito dei metodi con i quali è possibile a priori effettuare tali valutazioni.

In linea generale, il presente studio si propone di effettuare una valutazione a livello preliminare delle esternalità legate all'inquinamento atmosferico nelle condizioni atmosferiche prevalenti, basandosi su ciò che gli studi internazionali più autorevoli e le fonti di dati esistenti mettono a disposizione.

In generale, la metodologia di stima applicata nello studio può essere considerata una sintesi dei due principali approcci esistenti in letteratura ("Top-down" e "Bottom-up").

La valutazione conclusiva si basa sui criteri attualmente utilizzati dalla maggioranza della comunità scientifica, orientata maggiormente verso una valutazione di soglia piuttosto che verso la vecchia concezione della compensazione economica.

In altri termini, la valutazione delle esternalità legate all'inquinamento sarà di tipo positivo se tutti i parametri rientrano nelle soglie di legge stabilite, senza comportare esternalità negative, viceversa sarà di tipo negativo se anche solo una soglia non viene rispettata.

### ***5.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGIA DI STUDIO PER LE ESTERNALITÀ LEGATE ALL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO***

I principali riferimenti normativi a livello nazionale in materia d'inquinamento atmosferico sono costituiti dal recente D.L. 24 dicembre 2012, n. 250, che apporta modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 150, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. In particolare vengono riportate informazioni relative ai valori limite di qualità dell'aria per quanto riguarda sei inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto ed ossidi di azoto, particelle (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), piombo, benzene e monossido di carbonio. Nel seguito si riportano sinteticamente i parametri di soglia individuati dalle diverse normative elencate.



**Valori limite di qualità dell'aria dal D.L. 24 dicembre 2012, n. 250**

PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE AGGIORNATO
<b>BIOSSIDO DI ZOLFO</b>			
1 ORA	350 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 24 volte per anno civile		Già in vigore dal 1° gennaio 2005
1 GIORNO	125 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 3 volte per anno civile		Già in vigore dal 1° gennaio 2005

PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE AGGIORNATO
<b>BIOSSIDO DI AZOTO</b>			
1 ORA	200 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
1 GIORNO	40 µg/m <sup>3</sup>	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010

PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE AGGIORNATO
<b>BENZENE</b>			
ANNO CIVILE	5,0 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup> (100 %) il 13 dicembre 2000, con una riduzione il 1° gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1 µg/m <sup>3</sup> fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010

PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE AGGIORNATO
<b>MONOSSIDO DI CARBONIO</b>			
MEDIA MASSIMA GIORNALIERA CALCOLATA SU 8 ORE (1)	10,0 mg/m <sup>3</sup>		Già in vigore dal 1° gennaio 2005



PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE AGGIORNATO
<b>PIOMBO</b>			
ANNO CIVILE	0,5 µg/m <sup>3</sup> (2)		Già in vigore dal 1° gennaio 2005 (2)

PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE AGGIORNATO
<b>PM<sub>10</sub></b>			
1 GIORNO	50 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	Già in vigore dal 1° gennaio 2005
ANNO CIVILE	40 µg/m <sup>3</sup>	20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	Già in vigore dal 1° gennaio 2005

**Note:**

(1) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

(2) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m<sup>3</sup>. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m rispetto a tali fonti industriali.



## **5.2 RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGIA DI STUDIO PER LE ESTERNALITÀ LEGATE ALL'INQUINAMENTO ACUSTICO**

La normativa di riferimento per l'intero territorio nazionale è costituita da:

- DPCM 1° marzo 1991 *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447, *Legge quadro sull'inquinamento acustico*;
- DPCM 14 novembre 1997 *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*;
- DPR 30 marzo 2004 n. 142 *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare*.

Il DPCM 14 novembre 1997, che ha sostituito ed integrato il DPCM 1° marzo 1991, specifica i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio alla quale appartiene la zona in esame. Per quanto riguarda le modalità tecniche di rilevamento del rumore, il DPCM prescrive la misura del Livello sonoro continuo equivalente espresso in dB(A). Per stabilire l'accettabilità o meno del rumore, il DPCM fissa i limiti massimi da non superarsi su tutto il territorio nazionale (successiva tabella). Introduce inoltre un criterio di valutazione differenziale da applicarsi in zone non esclusivamente industriali. Tale criterio prevede il calcolo dell'eccedenza del rumore ambientale (rumore della sorgente disturbante) sul rumore residuo (rumore di fondo con la sorgente disturbante disattivata). La tabella dei valori massimi ammessi prevede limiti diversi a seconda della tipologia di zona e della destinazione d'uso delle diverse aree. Il DPCM affida ai Comuni la suddivisione in classi del territorio, con conseguente determinazione dei limiti di riferimento, e la stesura di piani di risanamento.

La applicabilità dei limiti suddetti è subordinata alla zonizzazione del territorio, che compete ai singoli comuni.

In assenza di tale zonizzazione valgono comunque i limiti provvisori, basati sulla zonizzazione urbanistica, di seguito indicati in tabella e riferiti alle sorgenti sonore fisse. Il DPCM non contiene alcuna specifica definizione di sorgenti fisse e mobili.

Esse sono invece correttamente definite nella nuova legge quadro.



**DPCM 1° marzo 1991 - Limiti max provvisori del livello sonoro equivalente (Leq, A)**

Fascia oraria	Dalle 6 alle 22
Tutto il territorio nazionale	70
Zona urbanistica A (D.M. 1444/68) (aree nei centri storici)	65
Zona urbanistica B (D.M. 1444/68) (aree di completamento)	60
Zona esclusivamente industriale	70

**DPCM 14 novembre 1997. Valori limiti max del livello sonoro equivalente (Leq,A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento**

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LIMITI MAX LEQ [dB(A)] TEMPI DI RIFERIMENTO
	ORE 6-22
I Aree particolarmente protette - Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.	50
II Aree prevalentemente residenziali – Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente al traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.	55
III Aree di tipo misto - Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.	60
IV Aree di intensa attività umana - Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.	65
V Aree prevalentemente industriali - Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	70
VI Aree esclusivamente industriali - Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	70

La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 *Legge quadro sull'inquinamento acustico* stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione.



In particolare, si evidenzia l'art. 15 (Regime transitorio) della Legge n.447, nel quale si precisa che nelle materie oggetto dei provvedimenti di competenza statale e dei regolamenti di esecuzione previsti dalla legge stessa, e fino all'adozione dei provvedimenti/regolamenti medesimi, si applicano le disposizioni contenute nel D.P.C.M. 1 marzo 1991, fatta eccezione per le infrastrutture dei trasporti, limitatamente al disposto di cui agli art.2, comma 2 ed art.6, comma 2.

In tal senso in assenza della zonizzazione acustica del Comune interessato e del decreto previsto dalla legge quadro in materia di inquinamento acustico determinato dalle infrastrutture stradali (art.11), sono ancora validi i limiti provvisori di cui alla tabella indicata nell'art.6 del citato D.P.C.M. 1 marzo 1991.

Sulla base dell'art. 15 della legge quadro sull'inquinamento acustico non sono inoltre da applicarsi i limiti differenziali nel caso delle infrastrutture di trasporto.

A livello regionale, sono presenti i seguenti riferimenti normativi:

- Legge Regionale n° 52 del 20/10/2000 *“Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico”* finalizzata alla prevenzione, alla tutela, alla pianificazione e al risanamento dell'ambiente esterno e abitativo, nonché alla salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico derivante da attività antropiche, in attuazione dell'articolo 4 della legge 26 ottobre 1995;
- Delibera della Giunta Regionale 06/08/2001 n° 85 – 3802 *“Linee guida per la classificazione acustica del territorio”* in attuazione della Legge Regionale n° 52/2000, art. 3, comma 3, lettera a)
- Delibera della Giunta Regionale n° 9 del 2/2/2004 – 11616 *“Criteri per la redazione della documentazione d'impatto acustico”*.

#### 5.2.1 Il D.P.R. 30/03/04 n. 142 sul rumore stradale

Il D.P.R. 142/2004 per la disciplina dell'inquinamento acustico da traffico veicolare è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 127 del 1 giugno 2004.

Occorre sottolineare come nel Decreto siano parecchi i riferimenti al D.Lgs 30//04/92 n. 285 (Nuovo Codice della Strada) e successive modifiche, soprattutto per quanto riguarda le varie definizioni dei termini, riportate all'art. 1.



Tra le principali è opportuno ricordare:

- *infrastruttura stradale esistente*: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del Decreto; per conseguenza risultano di nuova realizzazione le rimanenti;
- *confine stradale*: limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato; in mancanza, il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o dalla cunetta, ove esistenti, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato, o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea, secondo quanto disposto dall'art. 3 del D.Lgs. 285/92. E' a partire dal confine stradale che viene conteggiata l'estensione delle fasce di pertinenza per ogni lato della strada.

Ai fini dell'applicazione del Decreto, riprendendo il D.Lgs. citato, le strade vengono preventivamente classificate in:

- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Il Decreto prevede una fascia di pertinenza diversa in base al tipo di strada oggetto di studio. La distinzione indicata è tra **strade di nuova realizzazione** e **strade esistenti**; queste ultime comprendono anche le strade in progetto per le quali è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del Decreto.

Vengono inoltre equiparate alle infrastrutture esistenti anche i loro ampliamenti in sede, le loro varianti e le nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, ottenendo infine due sole categorie di infrastrutture stradali: quelle esistenti, o equiparate tali, e quelle di nuova realizzazione.

Le successive tabelle riportano le dimensioni delle fasce di pertinenza ed i relativi limiti (espressi in dB(A)) da applicare alla differente tipologia di ricettori: i valori limite riportati



nelle tabelle devono essere verificati ad 1 metro in facciata degli edifici ed in corrispondenza dei punti di maggior esposizione, nonché dei ricettori.

Come illustrato nelle successive tabelle il DPR 142/2004 individua limiti ammissibili sia diurni sia notturni: le attuali valutazioni verranno condotte con riferimento ai limiti della fascia diurna (6-22), dal momento che l'intervento oggetto delle attuali valutazioni opererà pressoché esclusivamente nel corso di tale fascia.

*Limite diurno e notturno del rumore ammissibile per strade di nuova realizzazione*

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 06/11/01 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade")	AMPIEZZA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA [m]	SCUOLE, OSPEDALI, CASE DI CURA E DI RIPOSO		ALTRI RICETTORI	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A autostrada		250	50	40	65	55
B extraurbana principale		250	50	40	65	55
C extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F locale		30				



*Limite diurno e notturno del rumore ammissibile per strade esistenti e assimilabili*

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norma CNR 1980 e direttive PUT)	AMPIEZZA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA [m]	SCUOLE, OSPEDALI E CASE DI RIPOSO		ALTRI RICETTORI	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C extraurbana secondaria	CA (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	CB (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
D urbana di scorrimento	DA (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	DB (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F locale		30				



*Figura 10 – Inquadramento territoriale: dettaglio*



In linea generale quindi sulla tratta di viale Mazzini (SP27) antistante l'area oggetto di intervento andrà a confluire la totalità dei flussi indotti attesi.

*Figura 11 – Viale Mazzini, in corrispondenza dell'area oggetto di intervento*



Si tratta di una classica arteria di tipologia C1, caratterizzata dalla presenza di una singola corsia per ciascun senso di marcia e marciapiedi laterali.

Viale Mazzini prosegue poi all'interno del nucleo conurbato, in direzione nord, mantenendo una sezione di dimensioni generose e con la presenza di stalli di sosta in linea fino alla rotatoria di piazza Statuto.

*Figura 12 – Viale Mazzini, in approssimazione a piazza Statuto provenendo da sud*



Lungo tale tratta si registrano diverse connessioni con la viabilità secondaria, che svolge prettamente la funzione di smistare i flussi dalla rete primaria verso le diverse residenze poste in tale quadrante del territorio comunale.

Tra le diverse arterie afferenti, quelle di maggiore rilevanza risultano essere via Cavallotta e via Cottolengo.

*Figura 13 – Via Cavallotta, in approssimazione a viale Mazzini*



Via Cavallotta si presenta come la classica arteria facente capo alla categoria F – Strada Locale, stante l'assenza di un marciapiede (non si registra inoltre la presenza di opportuna segnaletica orizzontale volta a definire dei camminamenti pedonali) e la ridotta sezione.



Analoghe considerazioni possono essere prodotte relativamente a via Cottolengo, sebbene presenti per un breve tratto la presenza di un marciapiede (stante al presenza delle scuole) e si caratterizzi per una sezione viaria di maggiori dimensioni.

*Figura 14 – Via Cottolengo, in approssimazione al nodo con viale Mazzini*



Oltrepassata la rotatoria con piazza Statuto, la SP27 prosegue in direzione della rotatoria con la SP29 mantenendo le caratteristiche proprie di una classica C1, con l'ò presenza di ampi marciapiedi su entrambi i lati.

In corrispondenza della rotatoria si innestano due direttrici primarie, ovvero la SP29 che raccoglie tutti i flussi indotti provenienti dal settore orientale, e più in generale da tutte le origini degli spostamenti che possono fare capo ai quadranti nord (Cavour) e sud (Saluzzo), e la prosecuzione della SP27 in direzione di Bagnolo e, in seconda battuta, dalla Val Pellice).

La SP29 si presente anch'essa, lungo viale Stazione, come una arteria di categoria C1, caratterizzata dalla presenza di una ampia corsia per ciascun senso di marcia e di viale alberato ad utilizzo ciclopedonale su entrambi i lati.

*Figura 15 – Sp29 – viale Stazione, in direzione di piazza Stazione*





Per quanto concerne via Bagnolo, ovvero la SP27, si contraddistingue anch'essa per le caratteristiche proprie di una arteria extraurbana di categoria C1, con la presenza inoltre di viali pedonali alberati protetti su entrambi i lati.

*Figura 16 – Via Bagnolo, in direzione nord*



Relativamente ai nodi deputati allo smistamento dei traffici indotti, le intersezioni che risultano essere maggiormente interessate da tale incremento veicolare sono:

- Il nodo tra la SP27 – viale Mazzini con via Silvio Pellico;
- Il nodo tra viale Mazzini e piazza San Rocco;
- Il nodo tra via Cavallotta e viale Mazzini;
- Il nodo tra via Cottolengo e viale Mazzini;
- La rotatoria posta in corrispondenza di piazza Statuto;
- La rotatoria tra la SP29 – viale Stazione e la SP27 – via Bagnolo;
- La rotatoria posta in corrispondenza di piazza della Stazione

*Figura 17 – Nodo viale Mazzini/via Silvio Pellico*



*Figura 18 – Nodo viale Mazzini/pazza San Rocco*



*Figura 19 – Nodo viale Mazzini/Cavallotta*



*Figura 20 – Nodo viale Mazzini/via Cottolengo*



*Figura 21 – Rotatoria presso piazza Statuto*



*Figura 22 – Rotatoria tra la SP27 e la SP29*



*Figura 23 – Rotatoria presso piazza della Stazione*





Le arterie di adduzione all'area oggetto di intervento e le intersezioni interessate dai flussi di traffico indotto trovano puntuale rappresentazione nella successiva immagine.

*Figura 24 – Arterie ed intersezioni interessate dai traffici indotti*





## 7 GLI SCENARI DI ANALISI CONSIDERATI

Le analisi e le valutazioni condotte relativamente alle caratteristiche prestazionali della rete hanno preso in considerazione i seguenti scenari di riferimento:

- Scenario 0: stato attuale, con valutazione della rete infrastrutturale presente interessata dagli attuali flussi veicolari;
- Scenario 1: stato di progetto, con valutazione della rete infrastrutturale interessata dagli attuali flussi veicolari addizionati del traffico indotto dalla Media Struttura di Vendita in progetto.

Per quanto concerne lo scenario di progetto, si prevede la realizzazione di una rotatoria in corrispondenza del nodo tra viale Mazzini e via Silvio Pellico, che oltre a regolamentare i flussi in accesso ed in uscita dal lotto svolgerà una importante funzione di traffic calming per i flussi che attualmente troppo spesso transitano lungo tale tratta di arteria a velocità elevata, e consentendo inoltre di conseguire dei rinnovati standard di sicurezza stradale, stante la riduzione delle attuali velocità di transito e l'eliminazione della pericolosa manovra di svolta a sinistra.



## **8 DEFINIZIONE DEL TRAFFICO ATTUALE**

Nel presente capitolo si riporta l'iter seguito al fine di definire l'ora di massima punta del traffico veicolare nella zona oggetto di intervento; a tal fine si è proceduto a pianificare una apposita campagna di monitoraggio del traffico, definendo le postazioni oggetto del rilevamento dei flussi veicolari presenti, ovvero le sezioni e le intersezioni delle viabilità ordinaria ritenute di specifico interesse ai fini delle attuali valutazioni, unitamente alla metodologia adottata per l'esecuzione del rilevamento.

In tale fascia oraria di punta, i flussi veicolari attualmente interessanti la rete viaria precedentemente definita verranno pertanto addizionati delle quote veicolari da addursi al traffico indotto dalla MSV in progetto, come riportato nei successivi capitoli, ed il conseguimento di adeguati standard prestazionali in tali condizioni sarà pertanto garanzia che anche nelle restanti ore della giornata non si abbiano a manifestare problematiche alcune.

### **8.1 PIANIFICAZIONE DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO**

È oggettivamente noto, sulla base di un'ampia bibliografia accreditata oltre che di una personale consolidata esperienza ventennale nell'ambito dei monitoraggi e dell'analisi dei flussi veicolari, come nella maggioranza dei casi la fascia oraria di punta giornaliera del traffico ricada negli intervalli temporali compresi tra le 07,00 e le 09,00 del mattino e tra le 17,00 e le 19,00 del tardo pomeriggio.

In ambito urbano, e non solo, tali intervalli fanno spesso registrare valori di traffico generalmente del medesimo ordine di grandezza, motivo per cui, considerando come ormai molte insegne aprano le proprie strutture di vendita alla clientela già a partire dalle 07,30, si è ritenuto opportuno analizzare, in accordo i referenti del Comune, oltre alle canoniche fasce orarie di punta pomeridiane del venerdì e del sabato (come previsto dalla normativa regionale sul commercio vigente), anche la fascia oraria di punta mattinata del martedì.

Le indagini di traffico sono pertanto state condotte nelle giornate di seguito definite:

- venerdì 23 e sabato 24 aprile 2021, nella fascia oraria di punta pomeridiana compresa tra le 17,00 e le 19,00;



- martedì 27 aprile 2021, nella fascia oraria compresa tra le 7,00 e le 09,00.

In particolare, la campagna di rilevamento è stata condotta a carico delle manovre di svolta operate presso le intersezioni di specifico interesse ai fini delle attuali e future valutazioni: il monitoraggio è stato pianificato in modo tale da fornire tutte le informazioni necessarie alla valutazione dell'intera rete primaria e secondaria interessata a vario titolo dall'intervento atteso nel lotto oggetto di valutazione trasportistica.

Attraverso apposite apparecchiature di ripresa video posizionate in corrispondenza dei nodi sono stati definiti i volumi di traffico sugli assi afferenti a quest'ultimi ed i flussi in manovra corrispondenti.

Unitamente alle operazioni associate ai rilievi di traffico è stato condotto uno specifico sopralluogo volto a raccogliere tutte le informazioni geometriche necessarie alla valutazione delle caratteristiche prestazionali degli assi e dei nodi, oltre ai regimi di gestione delle diverse intersezioni;

## **8.2 I RILEVAMENTI DELLE MANOVRE DI SVOLTA ALLE INTERSEZIONI**

### **8.2.1 Le intersezioni monitorate**

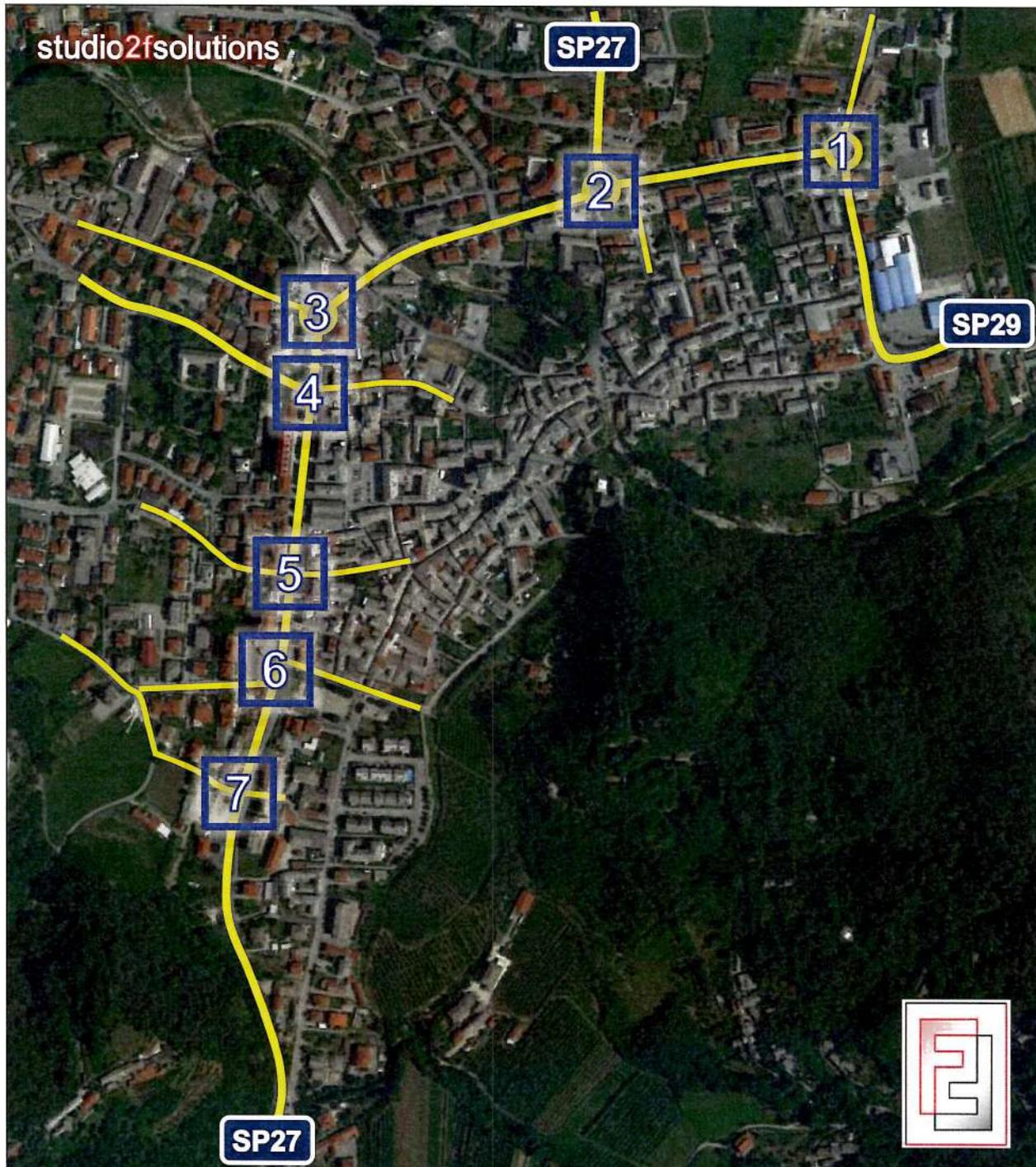
I rilevamenti hanno interessato le intersezioni di primario interesse poste a servizio dell'area oggetto di intervento. Sono pertanto stati analizzati i seguenti nodi:

1. La rotatoria posta in corrispondenza di piazza della Stazione;
2. La rotatoria tra la SP29 – viale Stazione e la SP27 – via Bagnolo;
3. La rotatoria posta in corrispondenza di piazza Statuto;
4. L'intersezione tra via Cottolengo e viale Mazzini;
5. L'intersezione tra via Cavallotta e viale Mazzini;
6. L'intersezione tra viale Mazzini e piazza San Rocco;
7. L'intersezione tra la SP27 – viale Mazzini con via Silvio Pellico.

Nella successiva figura viene puntualmente rappresentata l'ubicazione dei diversi nodi oggetto di indagine: si sottolinea come attraverso le manovre di svolta operate presso tali nodi sia stato successivamente possibile definire i flussi veicolari che interessano un

elevato numero di sezioni facenti capo alla viabilità primaria e secondaria posta a servizio del quadrante.

Figura 25 – Localizzazione dei nodi oggetto del monitoraggio delle manovre di svolta



### 8.2.2 Metodologia adottata

Per la realizzazione del monitoraggio delle manovre di svolta presso le intersezioni si è optato per una metodologia di rilievo basata sull'utilizzo di videocamere, installate e



programmate da personale qualificato ed opportunamente istruito; tali tecnologie sono innovative e consentono di ottenere in tale campo una precisione assoluta di conteggio e classificazione. In particolare, sono stati utilizzati due distinti sistemi di rilevazione video:

- Sistema Portatile di Analisi Video MioVision;
- Telecamere ad infrarossi.

Il Sistema Portatile di Analisi Video MioVision è uno strumento di facile utilizzo per il rilevamento automatizzato del traffico veicolare, in grado di fornire report dettagliati dei dati raccolti; in particolare effettua il conteggio classificato delle manovre di svolta presso tutti i tipi di intersezione, con la possibilità di rilevare e classificare sia i pedoni che i ciclisti.

Può essere utilizzato tramite la propria URV (Unità di Rilevamento Video) per la ripresa dei filmati, o partendo da filmati compatibili, filmati che vengono elaborati dal software Miovision permettendo di ottenere risultati ancora più accurati rispetto ai classici metodi di rilevamento del traffico.

*Figura 26 – Miovision: tipologie di analisi possibili*



Tale strumento tecnologicamente avanzato consente pertanto di automatizzare molteplici e svariati tipi di indagine utilizzando una unica apparecchiatura, come riportato nelle successive immagini.

Installazione e messa in opera dell'unità URV richiedono pochi minuti e permettono di procedere celermente alla programmazione degli intervalli di registrazione.

*Figura 27 – Esempi di posizionamento del Sistema Portatile di Analisi Video*



Per quanto concerne invece le telecamere ad infrarossi, tali apparecchiature consentono un rilievo ottimale anche in condizioni di illuminazione non adeguata. Vengono montate all'interno di box a tenuta stagna, e si compongono di una batteria ed un videoregistratore tecnologicamente avanzato, di dimensioni estremamente ridotte, il quale salva i dati filmati su schede microSD.

Vengono di seguito riportate, a titolo esemplificativo, alcune immagini della tipologia di installazione delle telecamere impiegate per questa campagna di rilevamento.

*Figura 28 – Esempi di posizionamento delle telecamere ad infrarossi*



Si noti come le fasi di installazione/rimozione delle telecamere e delle apparecchiature del sistema MioVision non arrechino alcuna perturbazione al normale deflusso veicolare, in quanto il posizionamento e tutte le operazioni ad esso connesse vengono svolte al di fuori della carreggiata.

Per tal motivo, durante le fasi di installazione/rimozione non è necessario l'ausilio delle forze di pubblica sicurezza. Le telecamere ad infrarossi possono essere posizionate con diversi sistemi di aggancio su pali, alberi, edifici, ecc..

In accordo con quanto previsto dal Decreto Legislativo 196/2003 e dal Provvedimento generale del 29/4/2004 del Garante della Privacy, durante le fasi di monitoraggio vengono esposti cartelli atti ad informare il pubblico che si trova in area videosorvegliata; tali segnali risultano chiaramente visibili e leggibili. Terminati i rilevamenti, i dati raccolti vengono scaricati dalla scheda SD, processati ed elaborati.



Si sottolinea come tali strumenti abbiano una precisione di conteggio assoluta.

Esperita la fase di elaborazione i filmati raccolti, in accordo con la normativa vigente, vengono distrutti.

A titolo di esempio si riportano alcuni posizionamenti effettuati nell'attuale campagna di indagine.

*Figura 29 – Posizionamento delle telecamere presso il nodo 1*



*Figura 30 – Posizionamento delle telecamere presso il nodo 2*



*Figura 31 – Posizionamento delle telecamere presso il nodo 3*



*Figura 32 – Posizionamento delle telecamere presso il nodo 4*



*Figura 33 – Posizionamento delle telecamere presso il nodo 5*



*Figura 34 – Posizionamento delle telecamere presso il nodo 6*



*Figura 35 – Posizionamento delle telecamere presso il nodo 7*



### 8.2.3 *Ripartizione in classi*

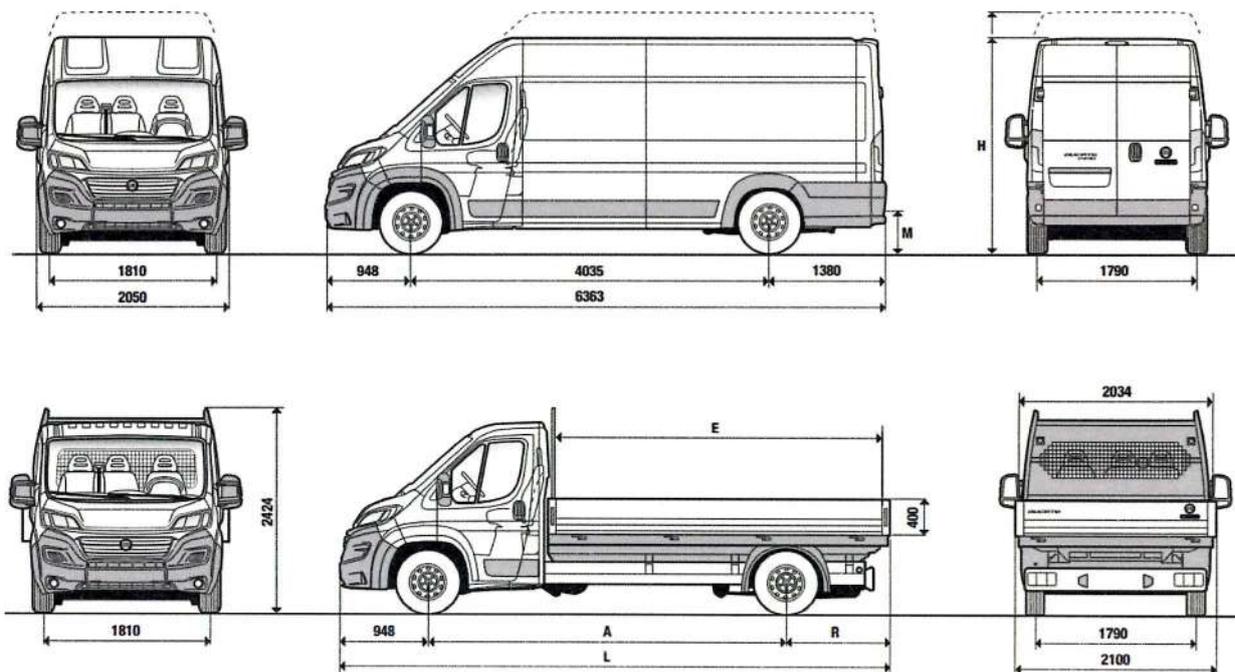
Ai fini delle attuali valutazioni, oltre ai dati relativi al semplice conteggio delle manovre cumulate nelle fasce orarie di specifico interesse nelle diverse giornate di monitoraggio, è stata opportunamente operata una classificazione dei veicoli secondo tre differenti tipologie.

Le categorie considerate sono le seguenti:

- Classe 0: moto e motocicli;
- Classe 1: veicoli “leggeri”, ovvero autovetture, furgoni ed autocarri fino a 35 quintali;
- Classe 2: veicoli “pesanti”, ovvero autocarri oltre i 35 quintali ed autobus, autotreni ed autoarticolati.

In particolare, sono stati considerati come “veicoli leggeri” i veicoli appartenenti alla categoria “commerciale leggero” (ciò in considerazione del fatto che i moderni furgoni ed autocarri con peso totale a terra inferiore ai 35 q.li possiedono caratteristiche prestazionali tali da poter essere comparati alle autovetture).

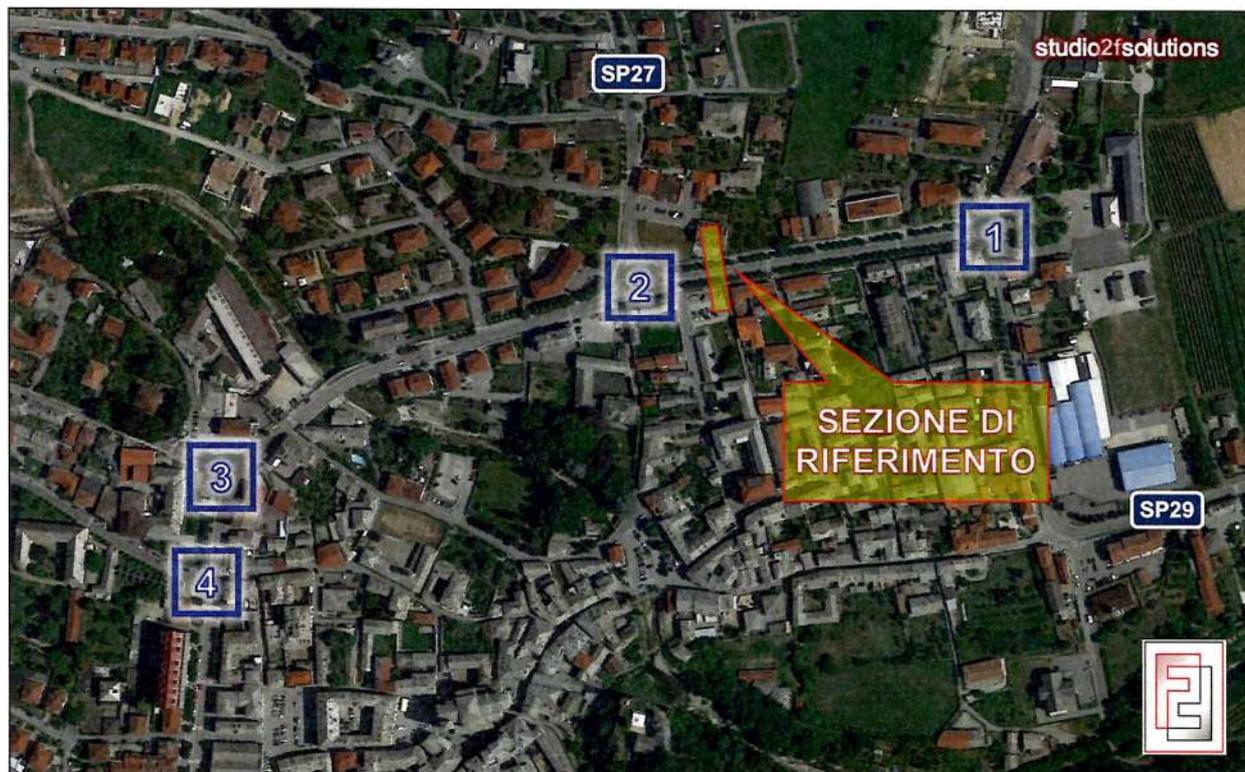
*Figura 36 – Furgoni ed autocarri con peso totale a terra inferiore ai 35 q.li*



### 8.3 DEFINIZIONE DELL'ORA DI PUNTA

L'ora di massima punta rilevata è stata individuata sommando, nelle diverse giornate di indagine, i volumi di traffico registrati presso una sezione primaria facente capo a viale Stazione, in diretta corrispondenza dell'immissione sulla rotatoria (nodo 2) posta a servizio di viale Stazione (SP29) e via Bagnolo (SP27).

Figura 37 – Posizionamento sezione di riferimento per definizione ora di punta



Nella successiva tabella si riportano i volumi di traffico rilevati nella sopracitata sezione, ripartiti per giornata di monitoraggio e fascia oraria; come evidenziato, i massimi flussi veicolari sono stati registrati nella giornata di martedì 27 aprile 2021, nella fascia temporale compresa tra le 7,30 e le 8,30.

Pertanto, in tale intervallo orario sono state condotte le verifiche prestazionali a carico della rete.



**Tabella 1 – Definizione dell'ora di punta**

		MOTO			OMOGENEI	MOTO			MOTO			MOTO			MOTO			
		LEGGERI	PESANTI			LEGGERI	PESANTI											
VENERDI' 23 APRILE 2021	17,00-17,15	2	168	3	177													
	17,15-17,30	2	177	5	191	11	712	10										
	17,30-17,45	5	164	2	172				17	740	14							
	17,45-18,00	2	203	0	204							17	803	13				
	18,00-18,15	8	196	7	218									22	811	14		
	18,15-18,30	2	240	4	251											31	784	16
	18,30-18,45	10	172	3	185													
	18,45-19,00	11	176	2	187													
SABATO 24 APRILE 2021	17,00-17,15	13	144	1	153													
	17,15-17,30	9	124	2	134	33	560	5										
	17,30-17,45	5	138	1	143				28	562	5							
	17,45-18,00	6	154	1	160							22	575	5				
	18,00-18,15	8	146	1	153									20	582	5		
	18,15-18,30	3	137	2	144											22	577	7
	18,30-18,45	3	145	1	149													
	18,45-19,00	8	149	3	161													
MARTEDI' 27 APRILE 2021	07,00-07,15	4	144	9	169													
	07,15-07,30	1	142	4	153													
	07,30-07,45	0	182	7	200	5	723	27										
	07,45-08,00	0	255	7	273				2	819	28							
	08,00-08,15	1	240	10	266							1	890	34				
	08,15-08,30	0	213	10	238									1	854	35		
	08,30-08,45	0	146	8	166											1	744	31
	08,45-09,00	0	145	3	153													

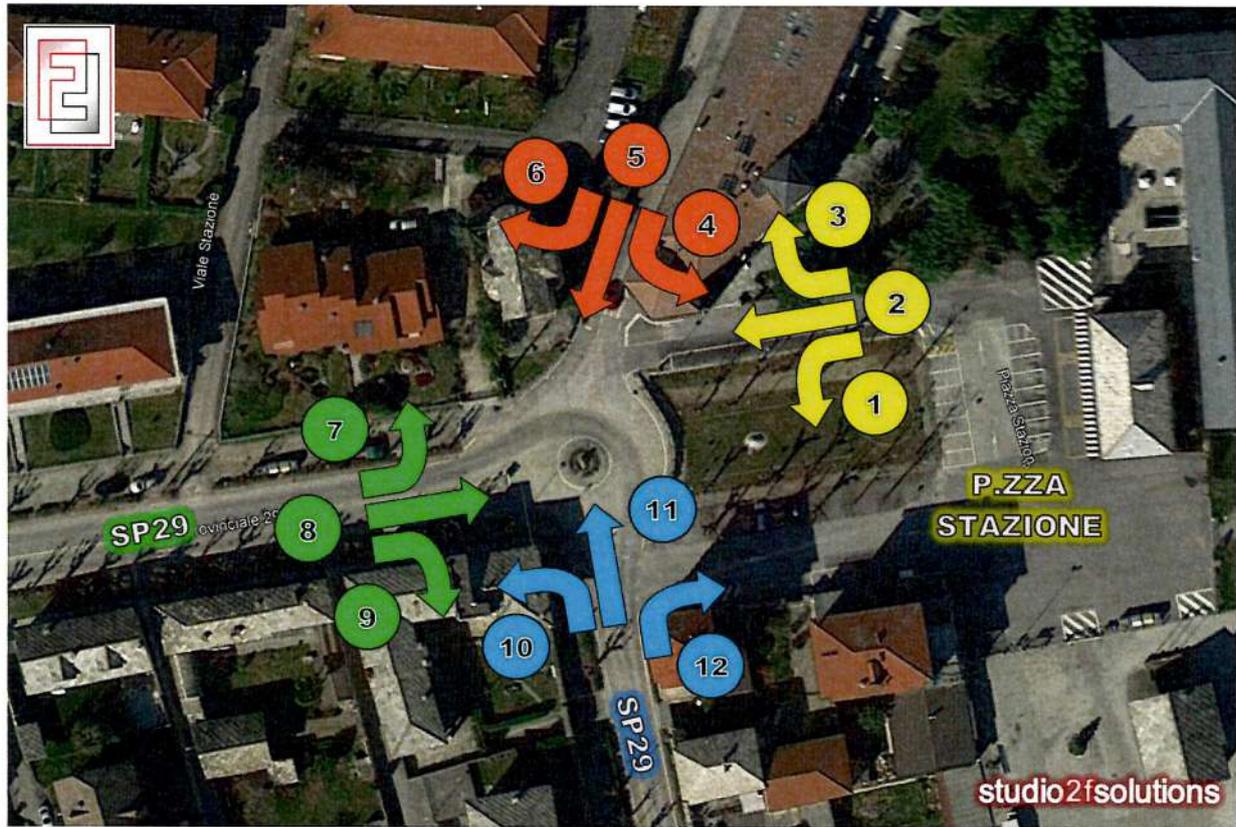
**8.3.1 Flussi nell'ora di punta presso i nodi; tabelle manovre**

Di seguito vengono tabellati i valori dei flussi di traffico rilevati in svolta presso le diverse intersezioni oggetto di monitoraggio nel corso dell'ora di punta individuata.

L'ubicazione e la definizione dei nodi di specifico interesse è già stata precedentemente definita, mentre di seguito viene riportato il dettaglio al singolo quarto d'ora delle svolte operate presso tali intersezioni nel corso dell'ora di punta.



Figura 38 – Manovre censite e dati rilevati presso il nodo 1



MARTEDI' 27 APRILE 2021: 7,30 - 8,30

PIAZZA STAZIONE														
1			2			3			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	9	0
0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	15	0
0	6	1	0	4	0	0	1	0	0	11	1	0	22	3
0	2	2	0	11	5	0	2	0	0	15	7	0	22	4
0	11	3	0	20	5	0	3	0	0	34	8	0	68	7

VIA ASSARTI														
4			5			6			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	0	0	0	8	0	0	4	1	0	12	1	1	5	0
0	1	0	0	3	0	0	14	0	0	18	0	0	8	0
0	0	0	0	3	0	0	12	0	0	15	0	0	14	0
0	0	0	0	2	0	0	8	0	0	10	0	0	17	0
0	1	0	0	16	0	0	38	1	0	55	1	1	44	0

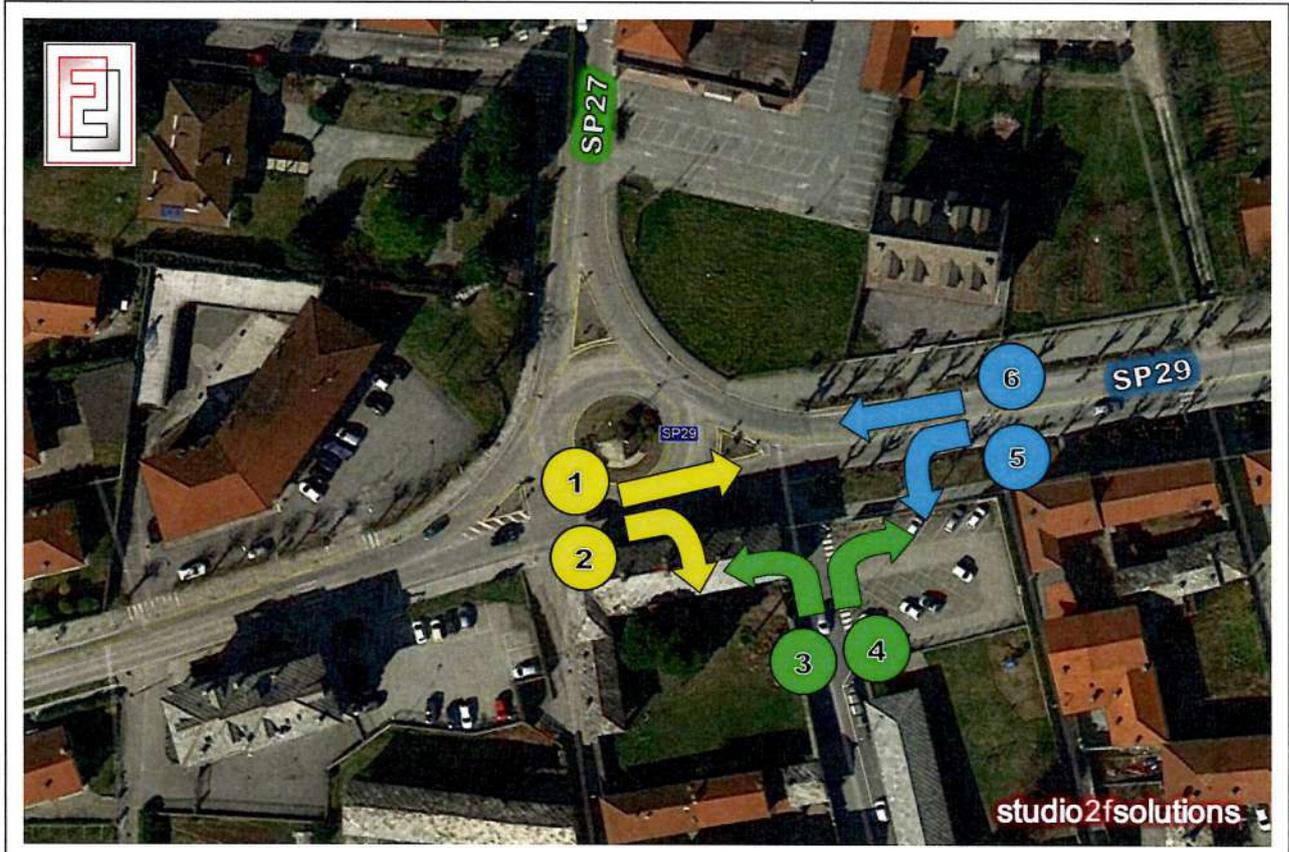
SP29 (LATO CENTRO)														
7			8			9			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
1	5	0	0	6	0	0	111	6	1	122	6	0	58	2
0	4	0	0	5	0	0	133	1	0	142	1	0	110	5
0	9	0	0	7	1	1	113	3	1	129	4	0	98	6
0	10	0	0	11	1	0	96	2	0	117	3	0	91	7
1	28	0	0	29	2	1	453	12	2	510	14	0	357	20

SP29 - VALE TORINO														
10			11			12			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	52	1	0	0	0	0	3	0	0	55	1	0	121	6
0	93	5	0	4	0	0	9	0	0	106	5	0	137	1
0	82	6	0	4	0	0	15	2	0	101	8	1	122	4
0	72	2	0	5	0	0	11	3	0	88	5	0	100	4
0	299	14	0	13	0	0	38	5	0	350	19	1	480	15



Figura 39 – Manovre censite e dati rilevati presso il nodo 2 bis



MARTEDI' 27 APRILE 2021: 7,30 - 8,30

SP29 (LATO OVEST)

	1			2		
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
07,45-08,00	0	118	5	0	4	0
08,00-08,15	0	141	2	0	8	1
08,15-08,30	1	132	4	0	9	0
08,30-08,45	0	118	3	0	8	0
<b>07,45-08,45</b>	<b>1</b>	<b>509</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>1</b>

SP27

	3			4		
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
07,45-08,00	0	5	0	0	1	0
08,00-08,15	0	2	0	0	1	0
08,15-08,30	0	2	0	0	7	0
08,30-08,45	0	5	0	0	1	0
<b>07,45-08,45</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>

SP29 (LATO EST)

	5			6		
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
07,45-08,00	0	1	0	0	62	2
08,00-08,15	0	3	0	0	110	5
08,15-08,30	0	1	0	0	100	6
08,30-08,45	0	0	0	0	94	7
<b>07,45-08,45</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>366</b>	<b>20</b>

IN ACCESSO AL NODO      IN USCITA DAL NODO

MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	122	5	0	67	2
0	149	3	0	112	5
1	141	4	0	102	6
0	126	3	0	99	7
<b>1</b>	<b>538</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>380</b>	<b>20</b>

IN ACCESSO AL NODO      IN USCITA DAL NODO

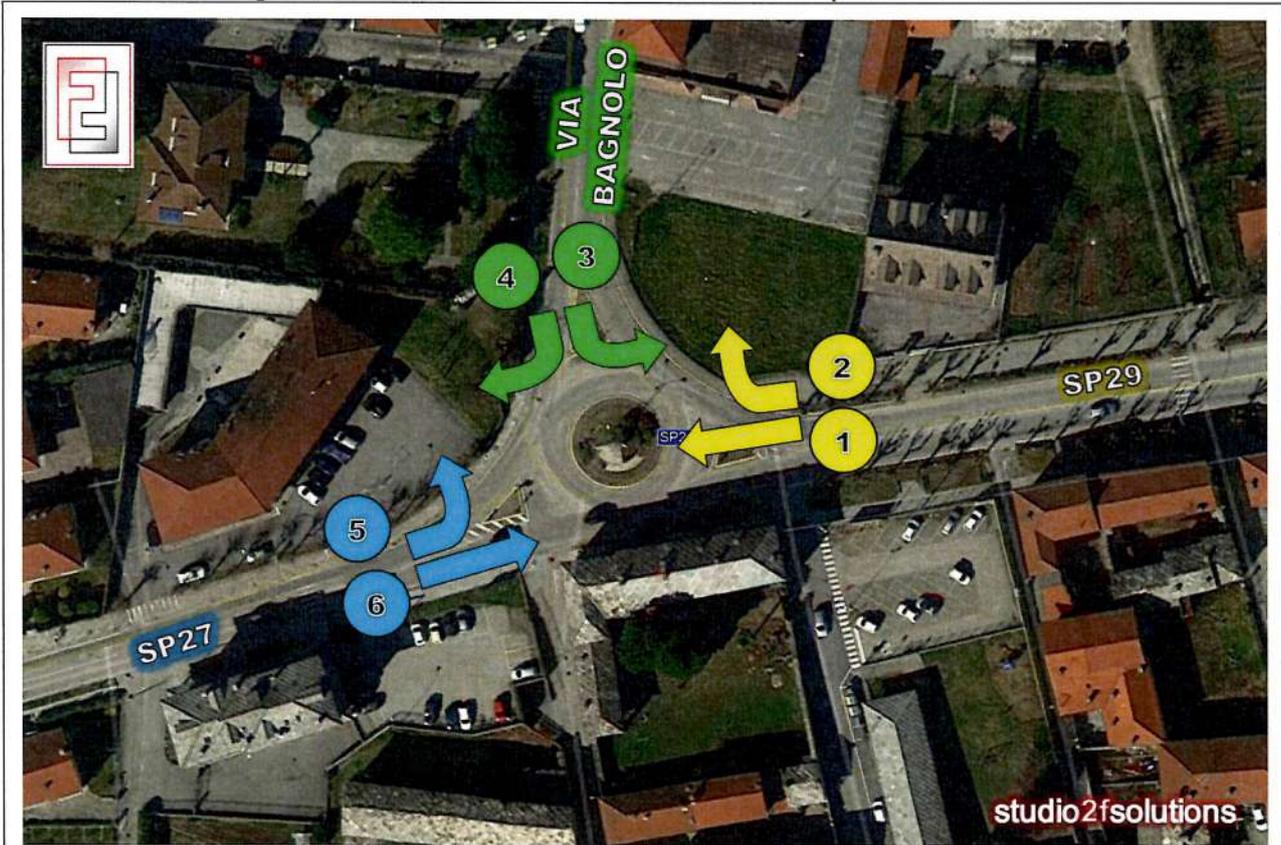
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	6	0	0	5	0
0	3	0	0	11	1
0	9	0	0	10	0
0	6	0	0	8	0
<b>0</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>1</b>

IN ACCESSO AL NODO      IN USCITA DAL NODO

MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	63	2	0	119	5
0	113	5	0	142	2
0	101	6	1	139	4
0	94	7	0	119	3
<b>0</b>	<b>371</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>519</b>	<b>14</b>



Figura 40 – Manovre censite e dati rilevati presso il nodo 2



MARTEDI' 27 APRILE 2021: 7,30 - 8,30

SP29 (LATO EST)						
1			2			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
07,45-08,00	0	40	2	0	27	0
08,00-08,15	0	77	1	0	35	4
08,15-08,30	0	64	5	0	38	1
08,30-08,45	0	59	6	0	40	1
07,45-08,45	0	240	14	0	140	6

SP27						
3			4			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
07,45-08,00	0	60	3	0	18	2
08,00-08,15	0	64	2	0	53	0
08,15-08,30	0	49	3	0	36	0
08,30-08,45	0	54	2	0	43	0
07,45-08,45	0	227	10	0	150	2

SP29 (LATO CENTRO)						
5			6			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
07,45-08,00	0	33	3	0	62	2
08,00-08,15	0	34	0	0	85	1
08,15-08,30	0	37	0	1	92	1
08,30-08,45	1	37	2	0	72	1
07,45-08,45	1	141	5	1	311	5

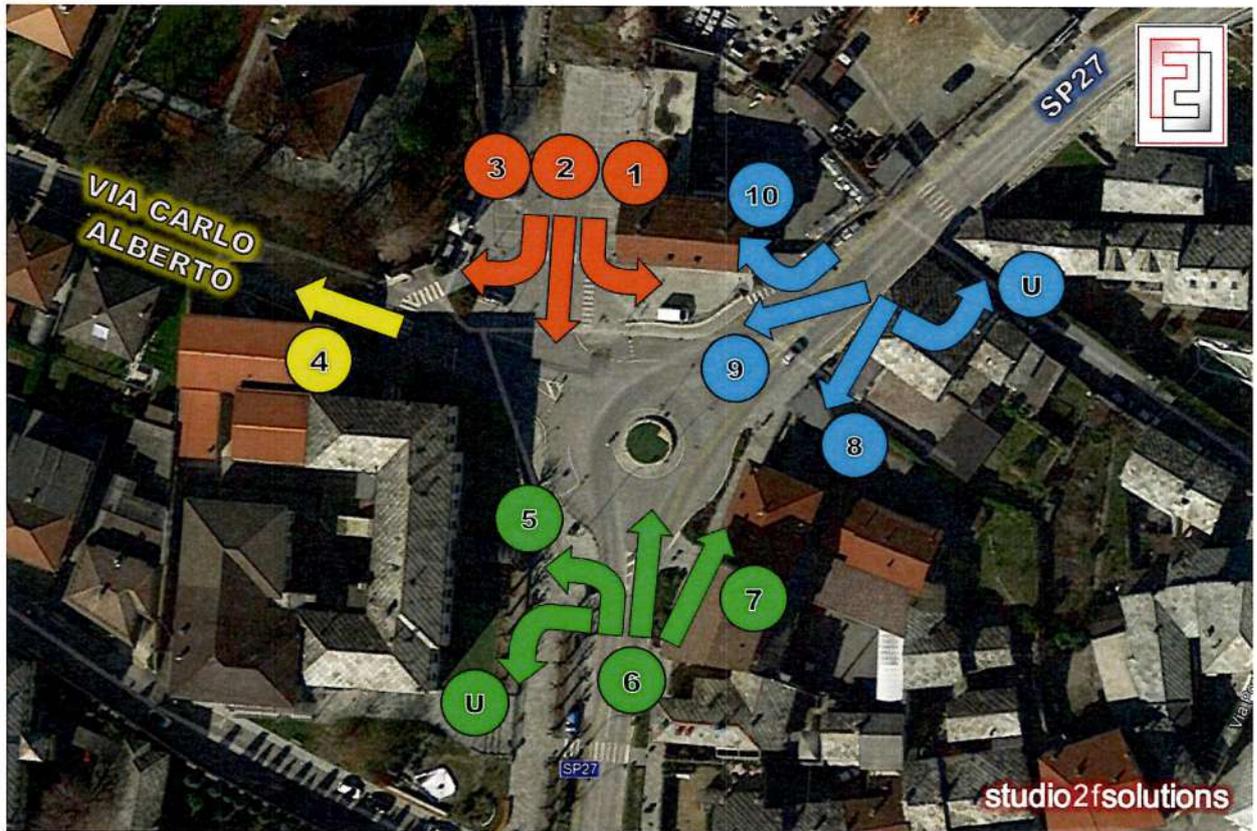
IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	67	2	0	122	5
0	112	5	0	149	3
0	102	6	1	141	4
0	99	7	0	126	3
0	380	20	1	538	15

IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	78	5	0	60	3
0	117	2	0	69	4
0	85	3	0	75	1
0	97	2	1	77	3
0	377	12	1	281	11

IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	95	5	0	58	4
0	119	1	0	130	1
1	129	1	0	100	5
1	109	3	0	102	6
2	452	10	0	390	16



Figura 41 – Manovre censite e dati rilevati presso il nodo 3



**MARTEDI' 27 APRILE 2021: 7,30 - 8,30**

PIAZZA STATUTO									
1			2			3			
MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES	
07,30-07,45	0	5	0	0	1	0	0	1	0
07,45-08,00	0	7	0	0	5	0	0	1	0
08,00-08,15	0	15	0	0	7	0	0	1	0
08,15-08,30	0	5	0	0	0	0	0	1	0
07,30-08,30	0	32	0	0	13	0	0	4	0

VIA CARLO ALBERTO								
MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES
07,30-07,45								
07,45-08,00	⊘			⊘			⊘	
08,00-08,15								
08,15-08,30								
07,30-08,30	0	0	0	0	0	0	0	0

SP27 - VALE MAZZINI											
5			6			7			U		
MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES
07,30-07,45	0	8	1	0	1	0	0	86	5	0	0
07,45-08,00	0	11	0	0	8	1	1	95	0	0	6
08,00-08,15	0	6	2	0	3	0	0	98	0	0	8
08,15-08,30	0	6	0	0	3	0	1	100	4	0	3
07,30-08,30	0	31	3	0	15	1	2	379	9	0	17

SP27											
8			9			10			U		
MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES
07,30-07,45	0	44	3	0	8	1	0	7	0	0	0
07,45-08,00	0	67	1	0	23	0	0	16	0	0	15
08,00-08,15	0	82	3	0	11	2	0	7	0	0	8
08,15-08,30	0	74	6	0	9	0	0	6	0	0	2
07,30-08,30	0	267	13	0	51	3	0	36	0	0	25

IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES
0	7	0	0	8	0
0	13	0	0	24	1
0	23	0	0	10	0
0	6	0	0	9	0
0	49	0	0	51	1

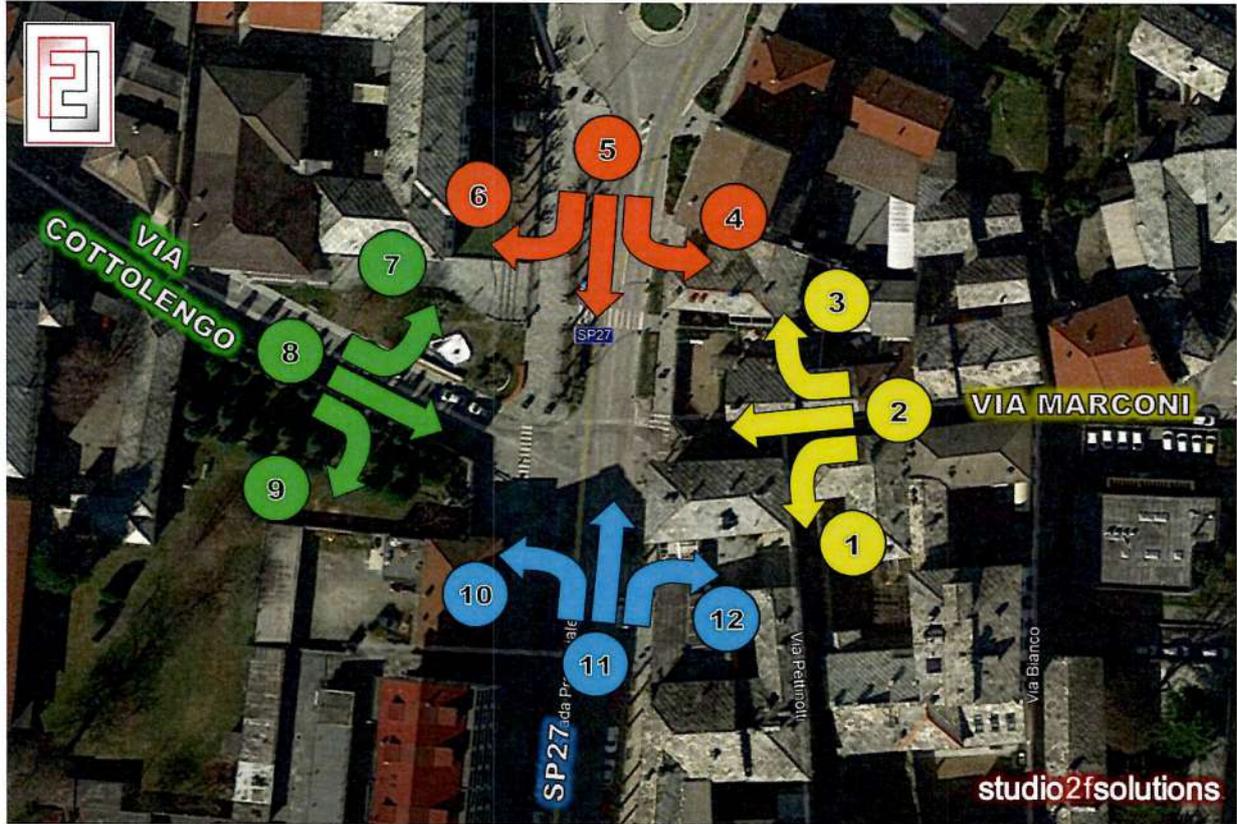
4					
IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES
			0	17	2
⊘			0	35	0
			0	18	4
			0	16	0
0	0	0	0	86	6

IN ACCESSO AL NODO												IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES	MOTO	LEGG	PES			
0	95	6	0	45	3	0	120	1	0	78	1			
0	115	2	0	97	3	0	112	4	0	77	6			
2	442	13	0	297	13	0	59	4	0	91	5			
0	121	1	1	117	0	0	108	5	0	121	0			
0	91	6	1	107	4	0	379	16	2	436	9			



Figura 42 – Manovre censite e dati rilevati presso il nodo 4



MARTEDI' 27 APRILE 2021: 7,30 - 8,30

VIA MARCONI														
1			2			3			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
0	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0

SP27 - VIALE MAZZINI (LATO NORD)														
4			5			6			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	0	0	0	30	2	0	13	1	0	43	3	0	93	6
0	1	0	0	51	1	0	25	0	0	77	1	1	124	0
0	3	0	0	78	0	0	16	3	0	97	3	1	116	4
0	2	0	0	56	5	0	19	1	0	77	6	0	112	3
0	6	0	0	215	8	0	73	5	0	294	13	2	445	13

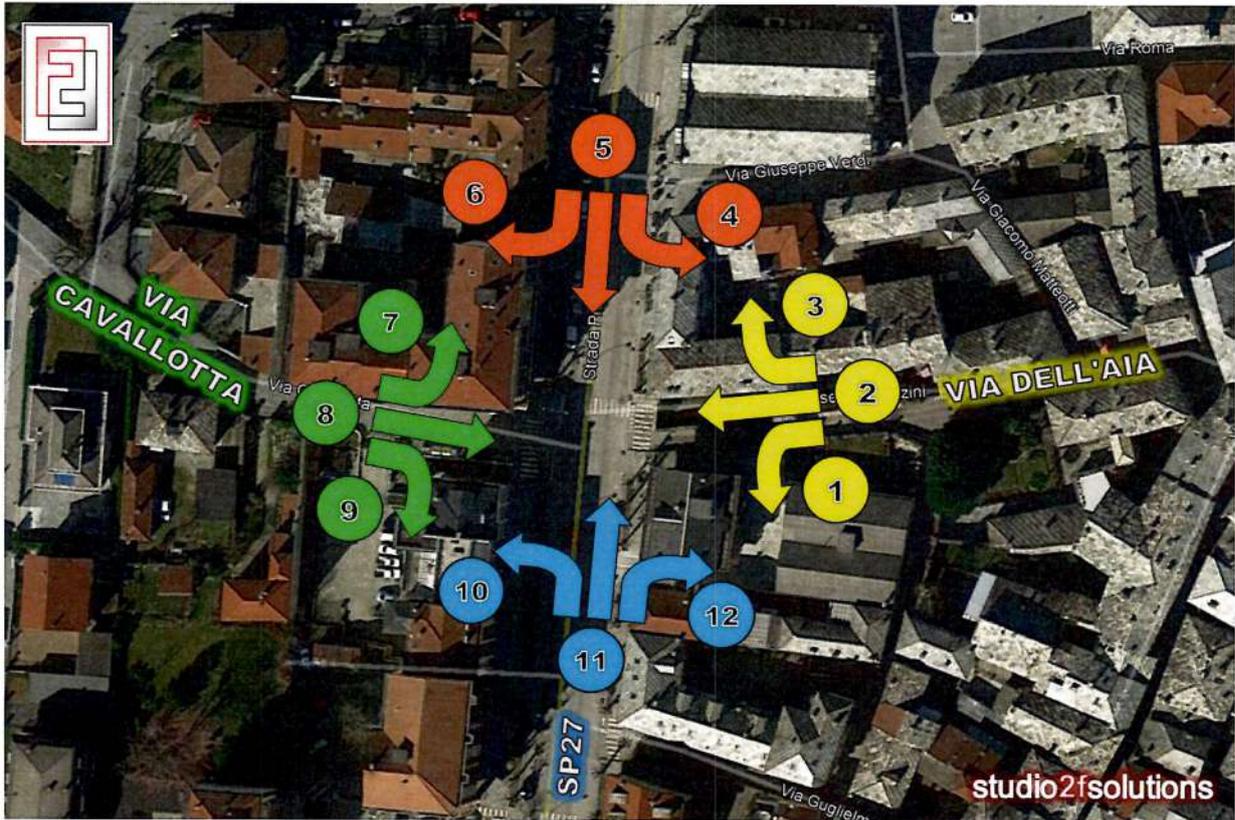
VIA COTTOLENGO														
7			8			9			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	23	1	0	0	0	0	10	0	0	33	1	0	16	1
0	33	0	0	1	0	0	7	0	0	41	0	0	41	0
0	33	3	0	3	0	0	13	0	0	49	3	0	20	4
0	33	0	0	3	0	0	14	0	0	50	0	0	25	2
0	122	4	0	7	0	0	44	0	0	173	4	0	102	7

SP27 - VIALE MAZZINI (LATO SUD)														
10			11			12			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	3	0	0	70	5	0	0	0	0	73	5	0	40	2
0	15	0	1	90	0	0	2	0	1	107	0	0	58	1
0	4	1	1	82	1	0	4	0	1	90	2	0	91	0
0	5	1	0	79	3	0	3	0	0	87	4	0	71	5
0	27	2	2	321	9	0	9	0	2	357	11	0	260	8



Figura 43 – Manovre censite e dati rilevati presso il nodo 5



MARTEDI' 27 APRILE 2021: 7,30 - 8,30

VIA DELL'AIA														
1			2			3			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	0
0	0	0	0	2	0	1	3	0	1	5	0	11	0	0

SP27 - VIALE MAZZINI (LATO NORD)														
4			5			6			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	2	0	0	24	2	0	7	1	0	33	3	0	70	1
0	1	0	0	32	0	0	7	0	0	40	0	1	112	1
0	2	0	0	35	0	0	11	0	0	48	0	1	79	2
0	2	0	0	33	5	0	10	0	0	45	5	0	61	5
0	7	0	0	124	7	0	35	1	0	166	8	2	322	9

VIA CAVALLOTTA														
7			8			9			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	9	1
0	29	0	0	0	0	0	4	1	0	33	1	0	12	0
0	25	0	0	0	0	0	6	0	0	31	0	0	17	0
0	12	0	0	0	0	0	4	0	0	16	0	0	16	0
0	77	0	0	0	0	0	14	1	0	91	1	0	54	1

SP27 - VIALE MAZZINI (LATO SUD)														
10			11			12			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
0	1	0	0	58	1	0	0	0	0	59	1	0	24	2
0	4	0	0	83	1	0	0	0	0	87	1	0	36	1
0	6	0	1	53	2	0	2	0	1	61	2	0	41	0
0	6	0	0	48	5	0	2	0	0	56	5	0	37	5
0	17	0	1	242	9	0	4	0	1	263	9	0	138	8



Figura 44 – Manovre censite e dati rilevati presso il nodo 6



MARTEDI' 27 APRILE 2021: 7,30 - 8,30

PIAZZA SAN ROCCO															
1			2			3			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
0	0	0	0	0	0	0	0	15	1	0	15	1	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	19	1	0	19	1	0	6	0
0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	0	13	1	0	8	0
0	1	0	0	1	0	0	0	14	5	0	16	5	0	7	5
0	1	0	0	1	0	0	0	61	8	0	63	8	0	23	5

SP27 - VALE MAZZINI (LATO NORD)															
4			5			6			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
0	2	0	0	18	0	0	1	0	0	21	0	0	53	1	0
0	6	0	0	19	1	0	6	0	0	31	1	0	79	1	0
0	8	0	0	25	1	0	5	0	0	38	1	0	55	2	0
0	5	5	0	14	0	0	5	1	0	24	6	0	55	5	0
0	21	5	0	76	2	0	17	1	0	114	8	0	242	9	0

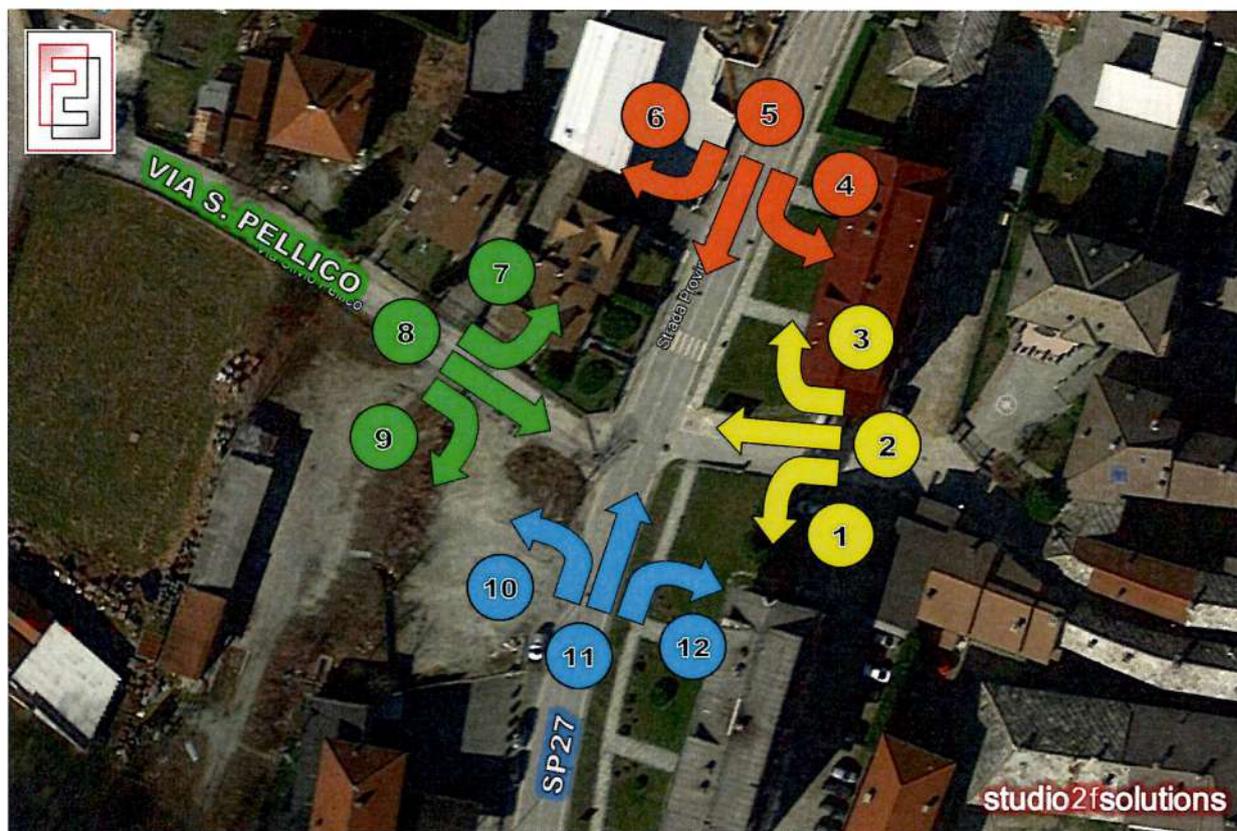
VABRICCO LUCIANO															
7			8			9			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
0	9	0	0	0	0	0	1	0	0	10	0	0	1	0	0
0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	7	0	0
0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	5	0	0
0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	0	7	1	0
0	26	0	0	1	0	0	1	0	0	28	0	0	20	1	0

SP27 - VALE MAZZINI (LATO SUD)															
10			11			12			IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	29	0	0	19	0	0
0	1	0	0	54	0	0	0	0	0	55	0	0	19	1	0
0	0	0	0	36	1	0	0	0	0	36	1	0	25	1	0
0	1	0	0	36	0	0	1	0	0	38	0	0	15	0	0
0	2	0	0	155	1	0	1	0	0	158	1	0	78	2	0



Figura 45 – Manovre censite e dati rilevati presso il nodo 7



MARTEDI' 27 APRILE 2021: 7,30 - 8,30

VIA SILVIO PELLICO (LATO EST)																										
1									2									IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO					
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	0			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0			
07,30-08,30									0									0			9			0		

SP27 - VIALE MAZZINI (LATO NORD)																																			
4						5						6						IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO														
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI															
0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	18	0	0	31	0															
0	1	0	0	18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	1	0	57	0															
0	2	0	0	24	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	31	1	0	34	1															
0	1	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	38	0															
07,30-08,30									0									0			84			2			0			160			1		

VIA SILVIO PELLICO (LATO OVEST)																																			
7						8						9						IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO														
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI															
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0															
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0															
07,30-08,30									0									0			2			0			0			6			0		

SP27 - VIALE MAZZINI (LATO SUD)																																			
10						11						12						IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO														
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI															
0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	17	0															
0	0	0	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0	18	1															
0	0	0	0	33	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	34	1	0	24	1															
0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	15	0															
07,30-08,30									0									0			150			1			0			74			2		



### 8.3.2 Flussi nell'ora di punta presso i nodi: schemi riepilogativi

Di seguito vengono riportati, per semplicità di "lettura", gli schemi riepilogativi dei flussi di traffico rilevati in svolta presso le diverse intersezioni oggetto di monitoraggio nel corso dell'ora di punta individuata, ripartiti per classe veicolare.

Come già più volte sottolineato, attraverso tali manovre di svolta è stato successivamente possibile ricostruire i flussi di traffico presenti sui diversi assi afferenti ai nodi; i flussi nell'ora di punta presso tali sezioni vengono riportati nel successivo paragrafo.

Figura 46 – Flussi in svolta presso il nodo 1 nell'ora di punta (moto/leggeri/pesanti)

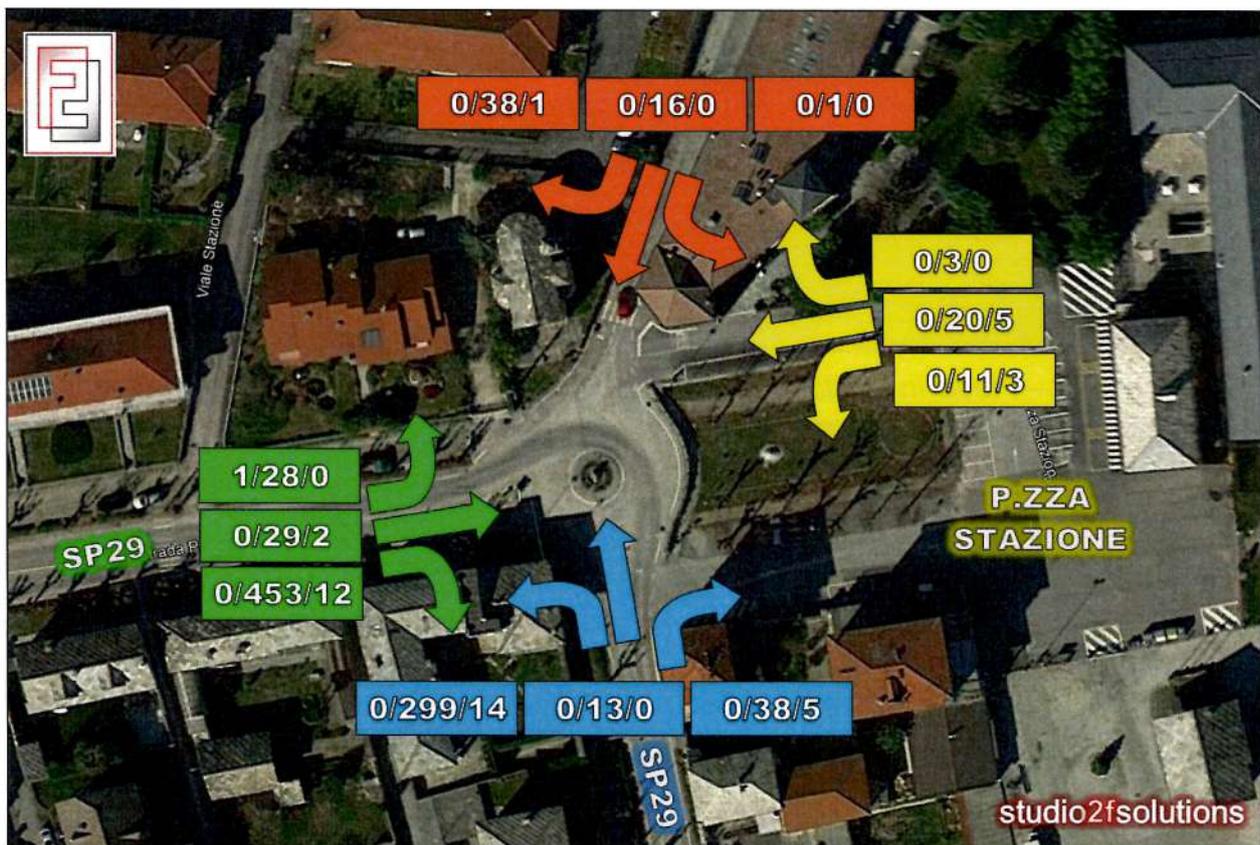




Figura 47 – Flussi in svolta presso il nodo 2 bis nell'ora di punta (moto/leggeri/pesanti)

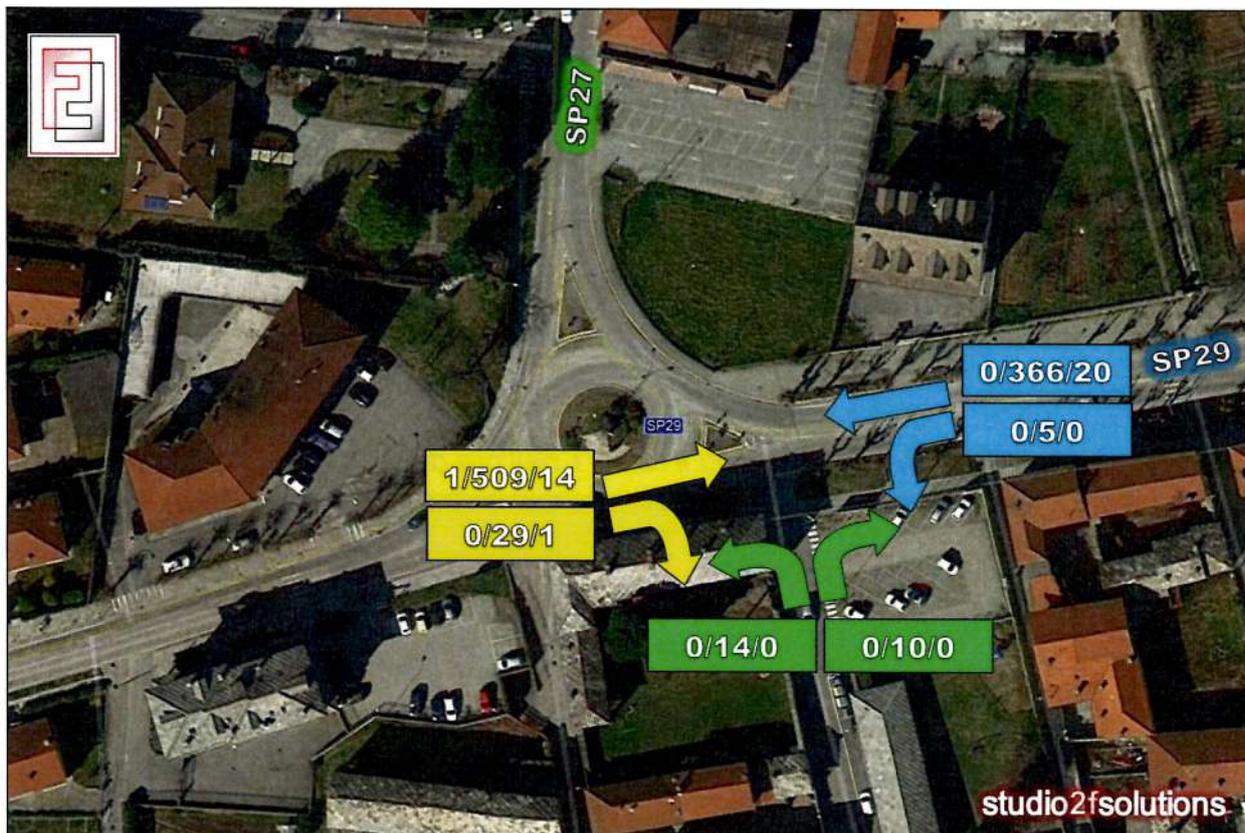


Figura 48 – Flussi in svolta presso il nodo 2 nell'ora di punta (moto/leggeri/pesanti)

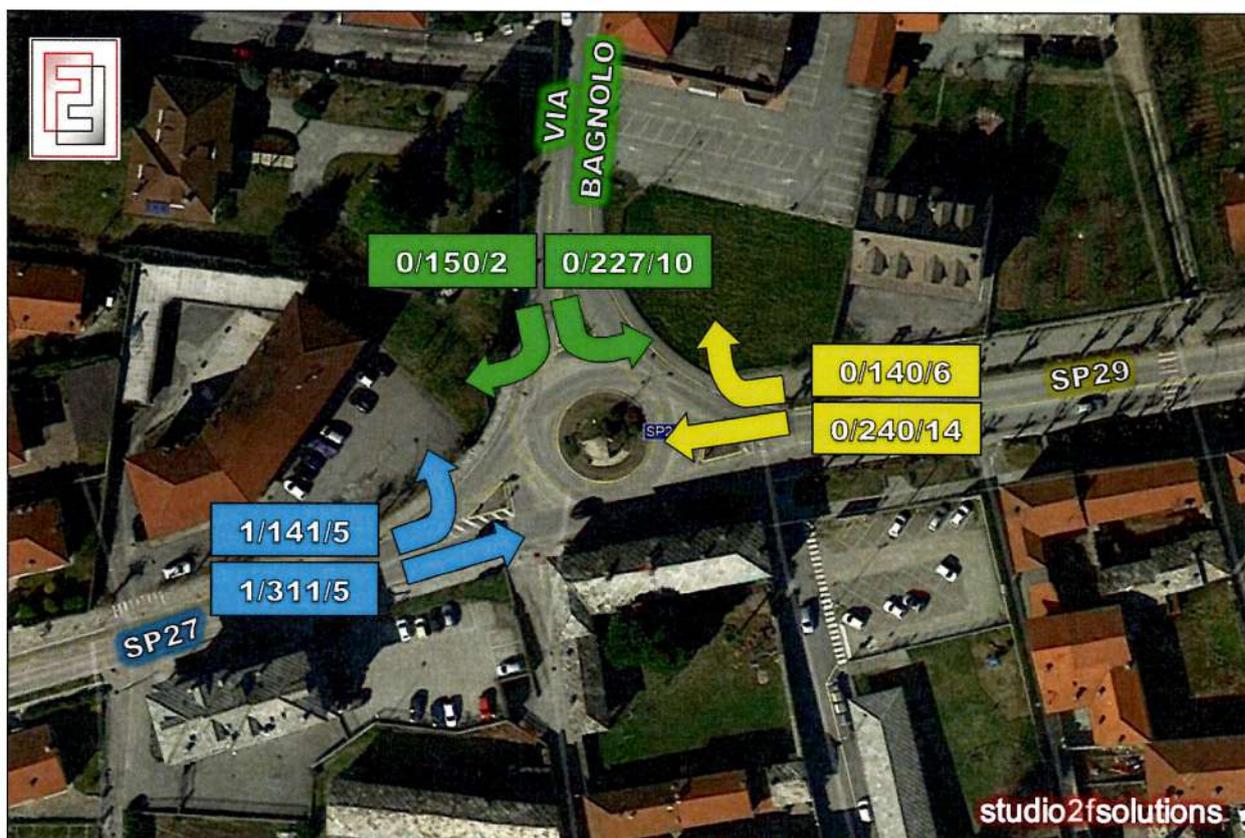




Figura 49 – Flussi in svolta presso il nodo 3 nell'ora di punta (moto/leggeri/pesanti)

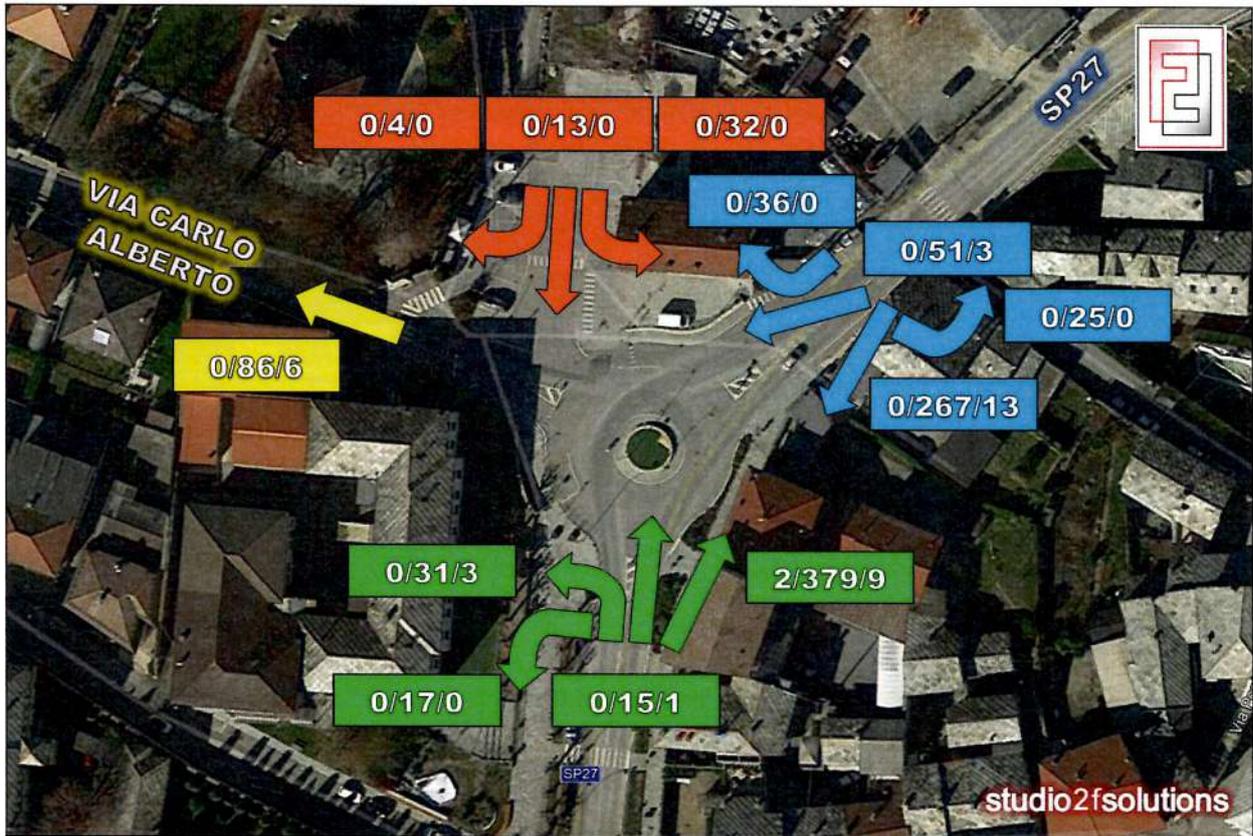


Figura 50 – Flussi in svolta presso il nodo 4 nell'ora di punta (moto/leggeri/pesanti)

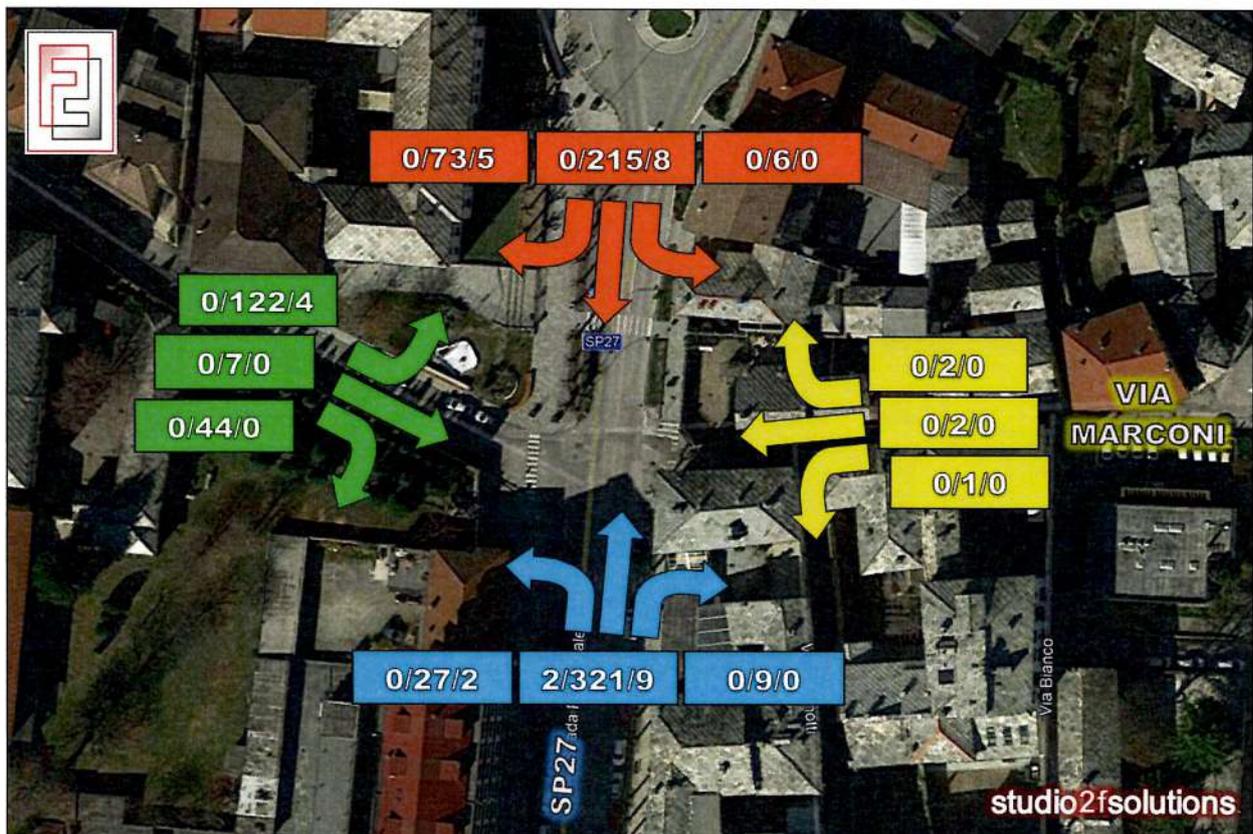




Figura 51 – Flussi in svolta presso il nodo 5 nell'ora di punta (moto/leggeri/pesanti)

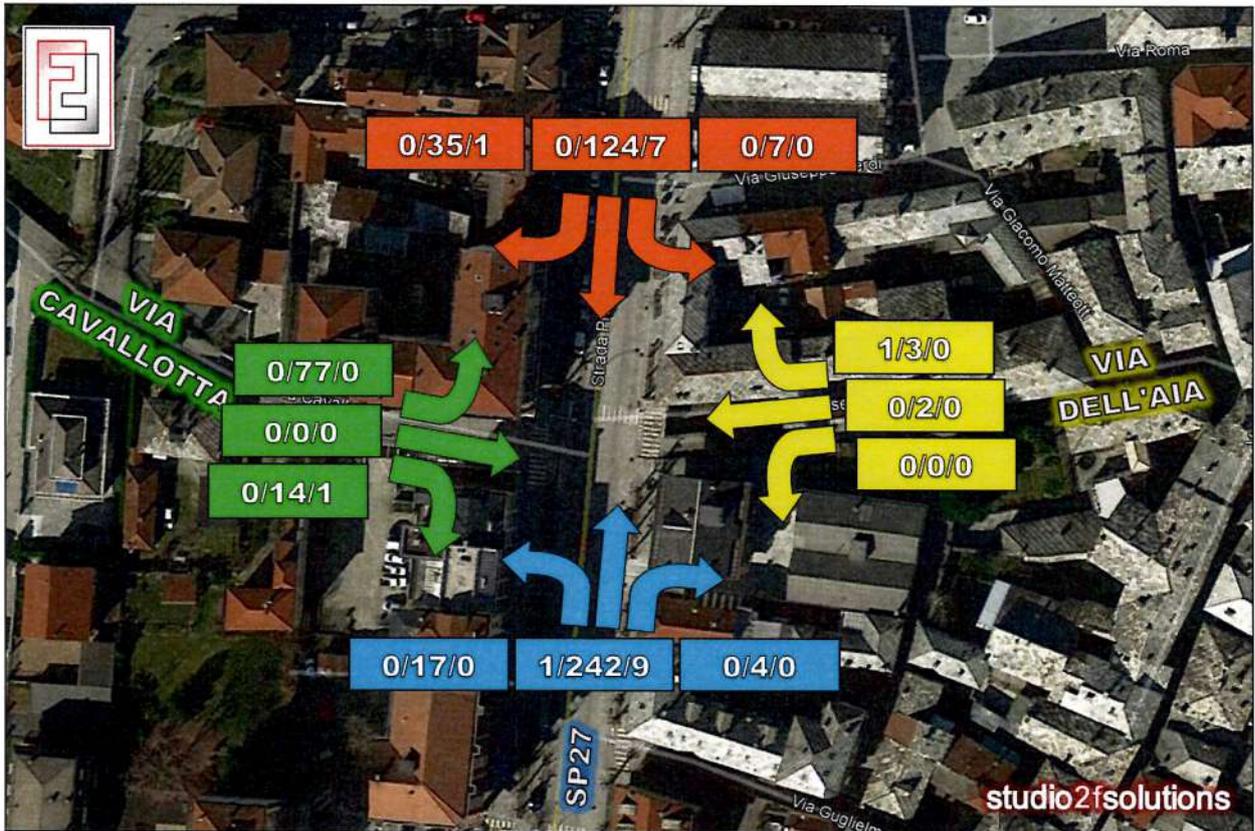


Figura 52 – Flussi in svolta presso il nodo 6 nell'ora di punta (moto/leggeri/pesanti)

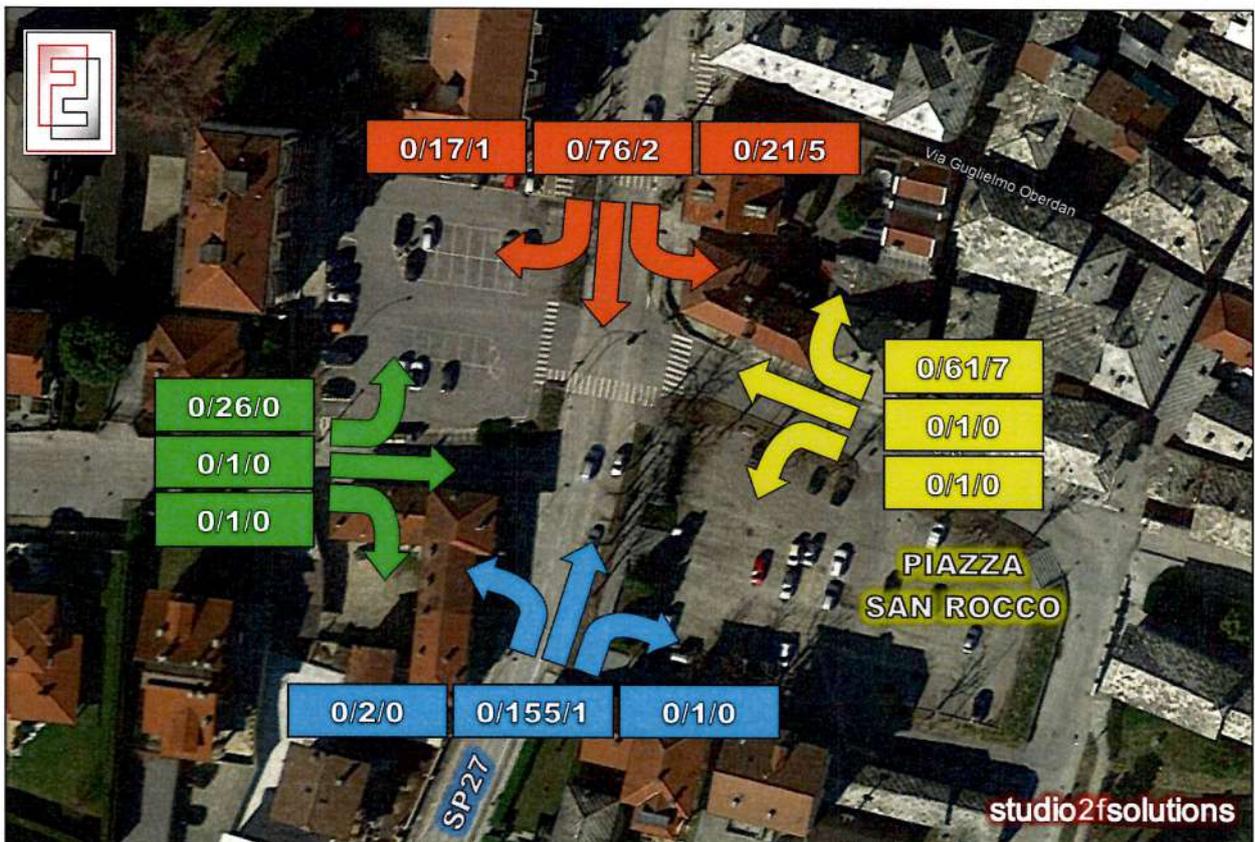
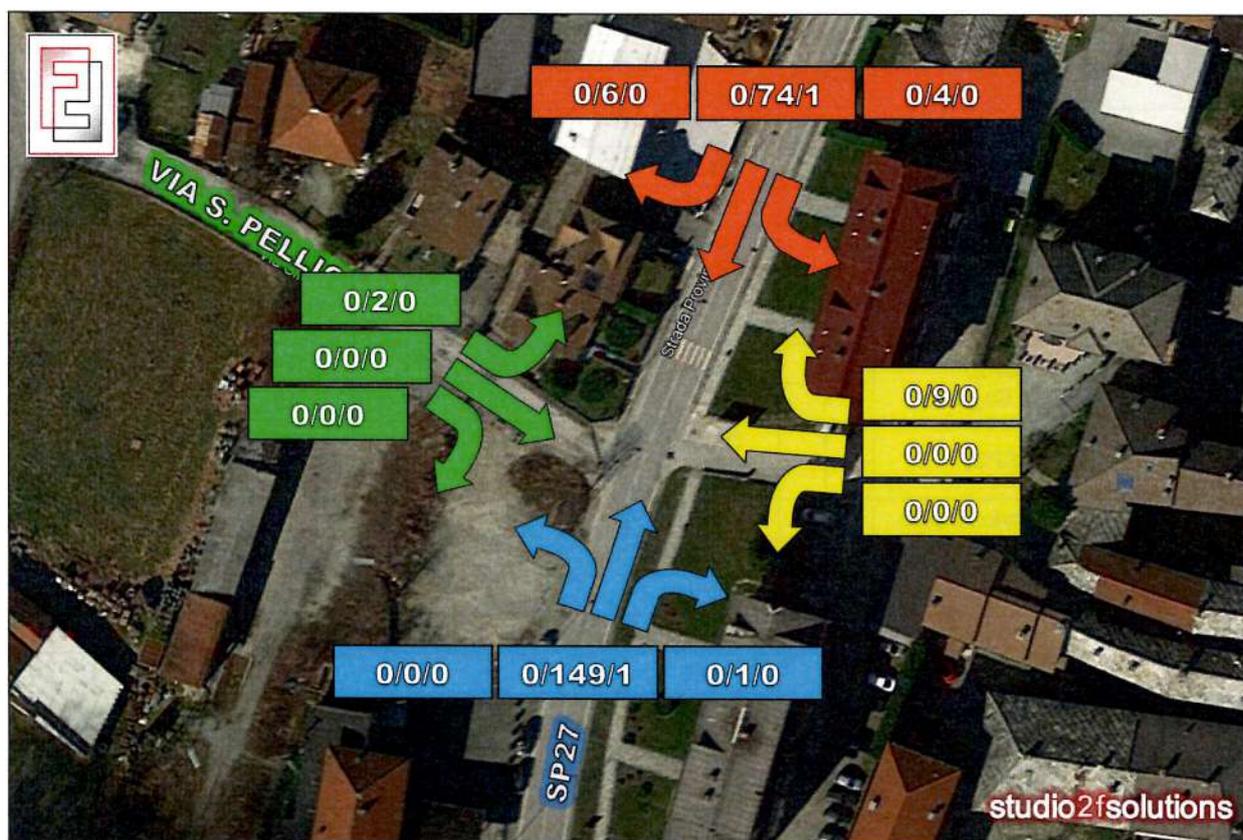


Figura 53 – Flussi in svolta presso il nodo 7 nell'ora di punta (moto/leggeri/pesanti)



### 8.3.3 Flussi nell'ora di punta: sezioni stradali

Sulla base dei dati raccolti attraverso i rilevamenti delle manovre di svolta presso le intersezioni di servizio all'area oggetto di analisi, è stato possibile definire i flussi veicolari presenti nel corso dell'ora di punta su diversi assi facenti capo alla viabilità interessata dall'intervento.

Tali sezioni saranno oggetto nei successivi capitoli delle valutazioni relative alle caratteristiche prestazionali, nello stato attuale ed in quello atteso nello scenario di progetto.

Nella successiva tabella vengono riepilogati i flussi rilevati presso le sezioni di maggior interesse ai fini delle valutazioni trasportistiche, disaggregati per direzione di marcia e per tipologia di mezzo censito, oltre ai flussi totali ed omogeneizzati, che verranno puntualmente riportati nelle successive immagini.



*Tabella 2 – Stato attuale: flussi di traffico rilevati nell'ora di punta*

SEZIONE	UBICAZIONE	N° corsie	DIREZIONE	MOTO	LEGGERI	PESANTI	FLUSSO TOT (v/h)	FLUSSO OMOG. (v/h)
1	SP29 Viale Torino	1	NORD	0	350	19	369	398
		1	SUD	1	480	15	496	518
2	Via Assarti	1	NORD	1	44	0	45	45
		1	SUD	0	55	1	56	58
3	SP29 Viale Stazione	1	OVEST	0	371	20	391	421
		1	EST	1	519	14	534	555
4	SP27 Via Bagnolo	1	NORD	1	281	11	293	309
		1	SUD	0	377	12	389	407
5	SP27	1	OVEST	0	390	16	406	430
		1	EST	2	452	10	464	478
6	Via Carlo Alberto	1	OVEST	0	86	6	92	101
7	SP27 Viale Mazzini	1	NORD	2	442	13	457	476
		1	SUD	0	297	13	310	330
8	Via Cottolengo	1	OVEST	0	102	7	109	120
		1	EST	0	173	4	177	183
9	SP27 Viale Mazzini	1	NORD	2	357	11	370	386
		1	SUD	0	260	8	268	280
10	Via Cavallotta	1	OVEST	0	54	1	55	57
		1	EST	0	91	1	92	94
11	SP27 Viale Mazzini	1	NORD	1	263	9	273	286
		1	SUD	0	138	8	146	158
12	Via Bricco Luciano	1	OVEST	0	20	1	21	23
		1	EST	0	28	0	28	28
13	Piazza San Rocco	1	OVEST	0	63	8	71	83
		1	EST	0	23	5	28	36
14	SP27 Viale Mazzini	1	NORD	0	158	1	159	161
		1	SUD	0	78	2	80	83
15	Via Silvio Pellico	1	OVEST	0	6	0	6	6
		1	EST	0	2	0	2	2
16	Via Silvio Pellico	1	OVEST	0	9	0	9	9
		1	EST	0	5	0	5	5
17	SP27 Viale Mazzini	1	NORD	0	150	1	151	153
		1	SUD	0	74	2	76	79

Il posizionamento delle diverse sezioni trova puntuale rappresentazione nella successiva immagine.





Successivamente i flussi che interessano la direttrice nord-sud della SP27 vanno via via decrementando passando dalla tratta compresa tra piazza Statuto e via Cottolengo fino a quella posta in corrispondenza della location, con carichi veicolari che vanno dalle iniziali 800 unità bidirezionali alle 230 nella sezione posta più a sud.

Al di là delle dorsali primarie rappresentate dalla SP27 e dalla SP29 i flussi sulle rimanenti arterie secondarie sono di ordine ridotto e pressoché trascurabili: unica eccezione risulta essere via Cottolengo, con flussi omogenei bidirezionali pari a circa 300 unità veicolari, valore comunque oltremodo contenuto.

Le arterie più prossime all'area di intervento si caratterizzano anch'esse per flussi veicolari all'atto pratico trascurabili, evidenziando pertanto fin da subito una riserva di capacità talmente ampia da poter acquisire senza alcuna potenziale ripercussione negativa flussi indotti ben superiori rispetto a quelli in questa sede preventivati ed attesi.

Nelle successive figure vengono puntualmente riportate:

- le sezioni considerate ed i flussi registrati presso ciascuna di esse, ripartiti per tipologia di mezzo e secondo singola direzione di marcia;
- le sezioni considerate ed i flussi totali “*omogeneizzati*” registrati presso ciascuna di esse. In accordo con la normativa regionale di riferimento, è stato assunto un coefficiente di omogeneizzazione pari a:
  - per bus e mezzi pesanti = 2,5 auto;
  - per motoveicoli = 0,5 auto.

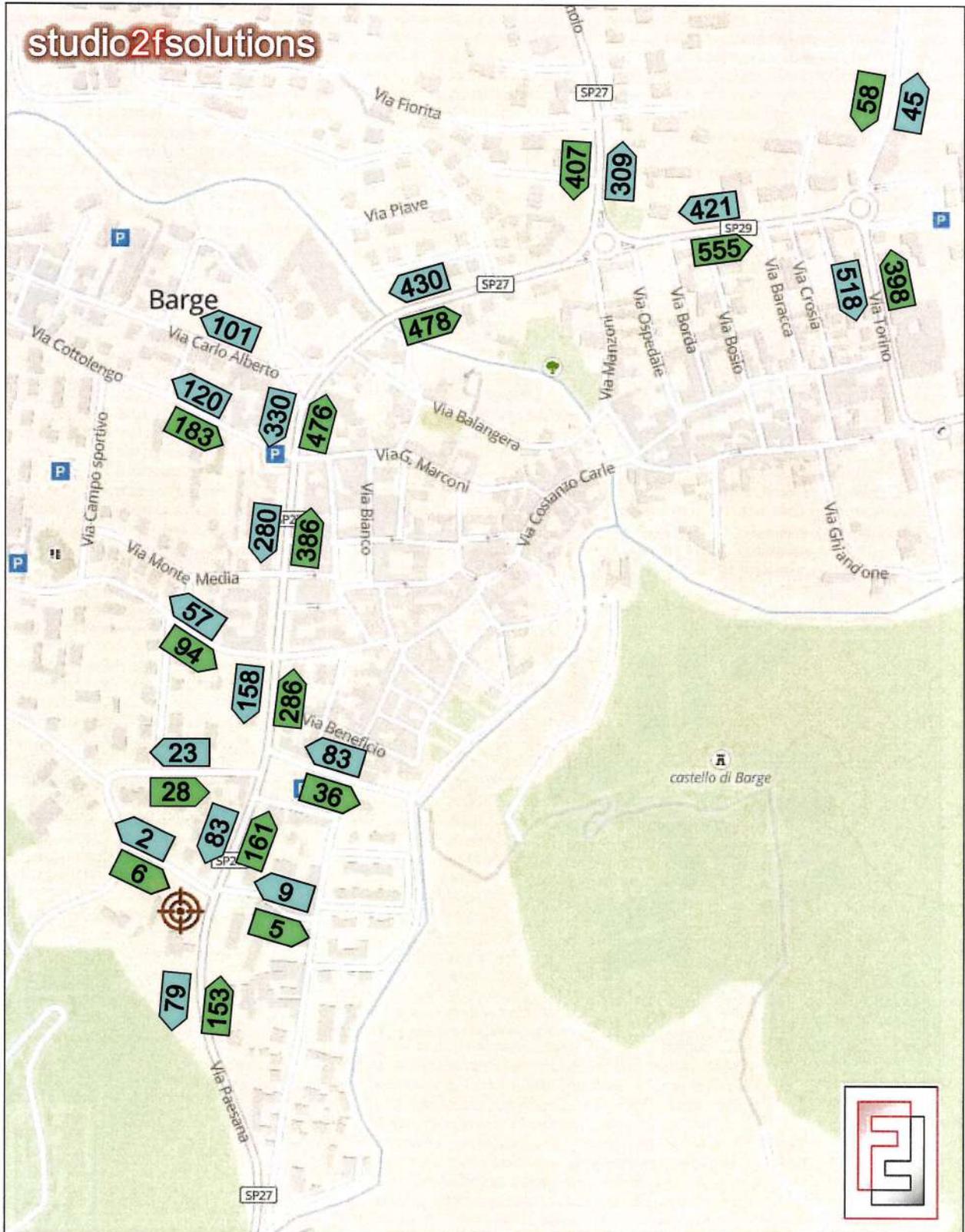


Figura 55 – Stato attuale: flussi per categoria in sezione nel corso dell'ora di punta





Figura 56 – Stato attuale: flussi “omogeneizzati” in sezione nel corso dell’ora di punta





## 9 STATO ATTUALE: VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DELLA RETE

La verifica dello stato attuale è stata condotta individuando il Livello di Servizio presso le sezioni e le intersezioni di specifico servizio al comparto, considerando gli attuali flussi dell'ora di punta (ovvero quelli registrati martedì 27 aprile 2021 dalle ore 7,30 alle ore 8,30, ora contraddistinta dai traffici veicolari più elevati nel corso delle sessioni di monitoraggio dei traffici condotte).

In particolare, sono stati considerati i seguenti indicatori prestazionali:

- il livello di servizio (LOS), il rapporto flusso/capacità (V/C) ed il PTFS<sup>5</sup> delle sezioni stradali, calcolati secondo la metodologia convenzionale;
- il livello di servizio globale delle intersezioni, calcolato attraverso la micro-simulazione statica su intersezione singola;
- la lunghezza delle code sui singoli rami di ingresso alle intersezioni, calcolati anch'essi attraverso la micro-simulazione statica su intersezione singola.

### 9.1 LA VERIFICA PRESTAZIONALE DELLE ARTERIE

Il livello di servizio, il rapporto flusso/capacità ed il PTSF sono stati calcolati secondo la metodologia contenuta nell'*Highway Capacity Manual*; per una corretta rispondenza alla metodologia adottata nel suddetto manuale, ci si è avvalsi del software HCS 2000, appositamente studiato per il calcolo dei livelli di servizio. Tale software genera una *scheda di calcolo* che contiene tutte le informazioni di dettaglio: al fondo di ogni scheda sono riportate molteplici indicazioni relative alle caratteristiche prestazionali dell'arteria, unitamente ai dati relativi al LoS ed al rapporto V/C (per le arterie con più di una corsia per senso di marcia viene fornita la densità veicolare  $D^6$ , in sede del noto rapporto V/C che caratterizza invece le normali arterie bidirezionali a singola corsia per senso di marcia).

Ai fini delle simulazioni stati utilizzati i dati relativi ai veicoli equivalenti.

---

<sup>5</sup> PTFS: Percent Time Spent Following, è un indicatore percentuale rispetto al tempo totale di viaggio che evidenzia per quanto tempo i veicoli sono obbligati a viaggiare in plotoni accodati dietro a veicoli più lenti a causa dell'impossibilità di effettuare la manovra di sorpasso.

<sup>6</sup> La densità veicolare è espressa come pc/km/ln, ovvero come autoveicoli presenti lungo un km di corsia.



Di seguito sono riportate alcune schede relative alle sezioni di rilevamento considerate; il contenuto delle schede viene sintetizzato in tabella e nella successiva figura.

*Tabella 3 – Stato attuale: flusso attuale nell'ora di punta, LOS e V/C*

SEZIONE	UBICAZIONE	N° corsie	DIREZIONE	FLUSSO TOTALE (v/h)	FLUSSO OMOGENEO (v/h)	LOS	V/C	PTSF
1	SP29 Viale Torino	1	NORD	369	398	C	0,30	67,6%
		1	SUD	496	518			
2	Via Assarti	1	NORD	45	45	A	0,03	28,2%
		1	SUD	56	58			
3	SP29 Viale Stazione	1	OVEST	391	421	C	0,32	69,3%
		1	EST	534	555			
4	SP27 Via Bagnolo	1	NORD	293	309	C	0,24	61,7%
		1	SUD	389	407			
5	SP27	1	OVEST	406	430	C	0,30	67,9%
		1	EST	464	478			
6	Via Carlo Alberto	1	OVEST	92	101	A	0,06	12,3%
7	SP27 Viale Mazzini	1	NORD	457	476	C	0,26	63,9%
		1	SUD	310	330			
8	Via Cottolengo	1	OVEST	109	120	B	0,10	43,5%
		1	EST	177	183			
9	SP27 Viale Mazzini	1	NORD	370	386	C	0,22	60,5%
		1	SUD	268	280			
10	Via Cavallotta	1	OVEST	55	57	A	0,05	36,4%
		1	EST	92	94			
11	SP27 Viale Mazzini	1	NORD	273	286	B	0,15	52,0%
		1	SUD	146	158			
12	Via Bricco Luciano	1	OVEST	21	23	A	0,02	23,6%
		1	EST	28	28			
13	Piazza San Rocco	1	OVEST	71	83	A	0,04	36,3%
		1	EST	28	36			
14	SP27 Viale Mazzini	1	NORD	159	161	B	0,08	43,4%
		1	SUD	80	83			
15	Via Silvio Pellico	1	OVEST	6	6	A	0,00	31,8%
		1	EST	2	2			
16	Via Silvio Pellico	1	OVEST	9	9	A	0,00	26,8%
		1	EST	5	5			
17	SP27 Viale Mazzini	1	NORD	151	153	A	0,08	40,0%
		1	SUD	76	79			

Allo stato attuale non si registra alcuna situazione di potenziale criticità a carico delle diverse sezioni analizzate, ed i margini residui disponibili per acquisire rinnovate quote di traffico veicolare risultano essere estremamente elevati. In linea generale le



caratteristiche prestazionali che caratterizzano le diverse sezioni nell'ora di punta considerata sono molto eccellenti.

Figura 57 – Situazione attuale in sezione: Livello di Servizio delle diverse arterie





TWO-WAY TWO-LANE HIGHWAY SEGMENT WORKSHEET			
General Information		Site Information	
Analyst	DOTT. ING. FILIPPO FERRARI	Highway	SP29 - VIALE TORINO
Agency or Company	www.studio2fsolutions.com	From/To	SEZIONE 01
Date Performed	2021	Jurisdiction	CO. UNE DI BARGE
Analysis Time Period	H DI PUNTA	Analysis Year	STATO ATTUALE
<b>Input Data</b>			
		<input type="checkbox"/> Class I highway <input checked="" type="checkbox"/> Class II highway Terrain <input checked="" type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Rolling Two-way hourly volume    916 veh/h Directional split    57 / 43 Peak-hour factor, PHF    0.95 No-passing zone    50 % Trucks and Buses, P <sub>T</sub> 0 % % Recreational vehicles, P <sub>R</sub> 0 % Access points/ km    5	
<b>Average Travel Speed</b>			
Grade adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-7)			1.00
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-9)			1.2
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-9)			1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> f <sub>HV</sub> =1/(1+P <sub>T</sub> (E <sub>T</sub> -1)+P <sub>R</sub> (E <sub>R</sub> -1))			1.000
Two-way flow rate <sup>1</sup> , v <sub>p</sub> (pc/h)    v <sub>p</sub> =V/(PHF * f <sub>G</sub> * f <sub>HV</sub> )			964
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)			549
Free-Flow Speed from Field Measurement		Estimated Free-Flow Speed	
		Base free-flow speed, BFFS <sub>FM</sub>	70.0
			km/h
Field Measured speed, S <sub>FM</sub>	km/h	Adj. for lane width and shoulder width <sup>3</sup> , f <sub>LS</sub> (Exhibit 20-5)	4.2
Observed volume, V <sub>f</sub>	veh/h		km/h
Free-flow speed, FFS    FFS=S <sub>FM</sub> +0.00776(V <sub>f</sub> /f <sub>HV</sub> )	62.5 km/h	Adj. for access points, f <sub>A</sub> (Exhibit 20-6)	3.3
			km/h
		Free-flow speed, FFS (FSS=BFFS-f <sub>LS</sub> -f <sub>A</sub> )	62.5
			km/h
Adj. for no-passing zones, f <sub>np</sub> (km/h) (Exhibit 20-11)			3.0
Average travel speed, ATS (km/h)    ATS=FFS-0.00776v <sub>p</sub> -f <sub>np</sub>			47.4
<b>Percent Time-Spent-Following</b>			
Grade Adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-8)			1.00
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-10)			1.1
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-10)			1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> f <sub>HV</sub> =1/(1+P <sub>T</sub> (E <sub>T</sub> -1)+P <sub>R</sub> (E <sub>R</sub> -1))			1.000
Two-way flow rate <sup>1</sup> , v <sub>p</sub> (pc/h)    v <sub>p</sub> =V/(PHF * f <sub>G</sub> * f <sub>HV</sub> )			964
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)			549
Base percent time-spent-following, BPTSF(%)    BPTSF=100(1-e <sup>-0.000879v<sub>p</sub></sup> )			57.1
Adj. for directional distribution and no-passing zone, f <sub>dnp</sub> (%)(Exh. 20-12)			10.5
Percent time-spent-following, PTSF(%)    PTSF=BPTSF+f <sub>dnp</sub>			67.6
<b>Level of Service and Other Performance Measures</b>			
Level of service, LOS (Exhibit 20-3 for Class I or 20-4 for Class II)			C
Volume to capacity ratio v/c    v/c=V <sub>p</sub> /3,200			0.30
Peak 15-min veh-miles of travel, VMT <sub>15</sub> (veh-km)    VMT <sub>15</sub> =0.25L <sub>t</sub> (V/PHF)			145
Peak-hour vehicle-miles of travel, VMT <sub>60</sub> (veh-km)    VMT <sub>60</sub> =V*L <sub>t</sub>			550
Peak 15-min total travel time, TT <sub>15</sub> (veh-h)    TT <sub>15</sub> =VMT <sub>15</sub> /ATS			3.1
<b>Notes</b>			
1. If v <sub>p</sub> >= 3,200 pc/h, terminate analysis-the LOS is F.      2. If highest directional split v <sub>p</sub> >= 1,700 pc/h, terminated anlysis-the LOS is F.			



TWO-WAY TWO-LANE HIGHWAY SEGMENT WORKSHEET			
<b>General Information</b>		<b>Site Information</b>	
Analyst	DO TT. ING. FILIPPO FERRARI	Highway	SP29 - VIALE STAZIONE
Agency or Company	www.studio2fsolutions.com	From/To	SEZIONE 03
Date Performed	2021	Jurisdiction	COMUNE DI BARGE
Analysis Time Period	H DI PUNTA	Analysis Year	STATO ATTUALE
<b>Input Data</b>			
		<input type="checkbox"/> Class I highway <input checked="" type="checkbox"/> Class II highway Terrain <input checked="" type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Rolling Two-way hourly volume    976 veh/h Directional split    57 / 43 Peak-hour factor, PHF    0.95 No-passing zone    50 % Trucks and Buses, P <sub>T</sub> 0 % % Recreational vehicles, P <sub>R</sub> 0 % Access points/ km    8	
<b>Average Travel Speed</b>			
Grade adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-7)			1.00
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-9)			1.2
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-9)			1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> f <sub>HV</sub> =1/ (1+ P <sub>T</sub> (E <sub>T</sub> -1)+P <sub>R</sub> (E <sub>R</sub> -1) )			1.000
Two-way flow rate <sup>1</sup> , v <sub>p</sub> (pc/h)    v <sub>p</sub> =V/ (PHF * f <sub>G</sub> * f <sub>HV</sub> )			1027
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)			585
Free-Flow Speed from Field Measurement		Estimated Free-Flow Speed	
		Base free-flow speed, BFFS <sub>FM</sub>	70.0 km/h
Field Measured speed, S <sub>FM</sub>	km/h	Adj. for lane width and shoulder width <sup>3</sup> , f <sub>LS</sub> (Exhibit 20-5)	4.2 km/h
Observed volume, V <sub>f</sub>	veh/h	Adj. for access points, f <sub>A</sub> (Exhibit 20-6)	5.3 km/h
Free-flow speed, FFS FFS=S <sub>FM</sub> +0.00776(V <sub>f</sub> / f <sub>HV</sub> )	60.5 km/h	Free-flow speed, FFS (FSS=BFFS-f <sub>LS</sub> -f <sub>A</sub> )	60.5 km/h
Adj. for no-passing zones, f <sub>np</sub> ( km/h) (Exhibit 20-11)			2.8
Average travel speed, ATS ( km/h) ATS=FFS-0.00776v <sub>p</sub> -f <sub>np</sub>			44.9
<b>Percent Time-Spent-Following</b>			
Grade Adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-8)			1.00
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-10)			1.1
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-10)			1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> f <sub>HV</sub> =1/ (1+ P <sub>T</sub> (E <sub>T</sub> -1)+P <sub>R</sub> (E <sub>R</sub> -1) )			1.000
Two-way flow rate <sup>1</sup> , v <sub>p</sub> (pc/h)    v <sub>p</sub> =V/ (PHF * f <sub>G</sub> * f <sub>HV</sub> )			1027
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)			585
Base percent time-spent-following, BPTSF(%)    BPTSF=100(1-e <sup>-0.000879v<sub>p</sub></sup> )			59.5
Adj. for directional distribution and no-passing zone, f <sub>dnp</sub> (%)(Exh. 20-12)			9.9
Percent time-spent-following, PTSF(%) PTSF=BPTSF+f <sub>dnp</sub>			69.3
<b>Level of Service and Other Performance Measures</b>			
Level of service, LOS (Exhibit 20-3 for Class I or 20-4 for Class II)			C
Volume to capacity ratio v/c    v/c=V <sub>p</sub> / 3,200			0.32
Peak 15-min veh-miles of travel, VMT <sub>15</sub> (veh- km)    VMT <sub>15</sub> = 0.25L <sub>t</sub> (V/PHF)			128
Peak-hour vehicle-miles of travel, VMT <sub>60</sub> (veh- km)    VMT <sub>60</sub> =V*L <sub>t</sub>			488
Peak 15-min total travel time, TT <sub>15</sub> (veh-h)    TT <sub>15</sub> = VMT <sub>15</sub> /ATS			2.9
<b>Notes</b>			
1. If v <sub>p</sub> >= 3,200 pc/h, terminate analysis-the LOS is F.      2. If highest directional split v <sub>p</sub> >= 1,700 pc/h, terminated anlysis-the LOS is F.			



TWO-WAY TWO-LANE HIGHWAY SEGMENT WORKSHEET			
General Information		Site Information	
Analyst	DOTT. ING. FILIPPO FERRARI	Highway	SP27 - VIA BAGNOLO
Agency or Company	www.studio2fsolutions.com	From/To	SEZIONE 04
Date Performed	2021	Jurisdiction	COMUNE DI BARGE
Analysis Time Period	H DI PUNTA	Analysis Year	STATO ATTUALE
<b>Input Data</b>			
		<input type="checkbox"/> Class I highway <input checked="" type="checkbox"/> Class II highway Terrain <input checked="" type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Rolling Two-way hourly volume    716 veh/h Directional split    57 / 43 Peak-hour factor, PHF    0.95 No-passing zone    50 % Trucks and Buses, P <sub>T</sub> 0 % % Recreational vehicles, P <sub>R</sub> 0 % Access points/ km    8	
<b>Average Travel Speed</b>			
Grade adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-7)		1.00	
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-9)		1.2	
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-9)		1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> f <sub>HV</sub> =1/ (1+ P <sub>T</sub> (E <sub>T</sub> -1)+P <sub>R</sub> (E <sub>R</sub> -1) )		1.000	
Two-way flow rate <sup>1</sup> , v <sub>p</sub> (pc/h)    v <sub>p</sub> =V/ (PHF * f <sub>G</sub> * f <sub>HV</sub> )		754	
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)		430	
Free-Flow Speed from Field Measurement		Estimated Free-Flow Speed	
Field Measured speed, S <sub>FM</sub> km/h		Base free-flow speed, BFFS <sub>FM</sub> 70.0 km/h	
Observed volume, V <sub>f</sub> veh/h		Adj. for lane width and shoulder width <sup>3</sup> , f <sub>LS</sub> (Exhibit 20-5)    4.2 km/h	
Free-flow speed, FFS FFS=S <sub>FM</sub> +0.00776(V <sub>f</sub> / f <sub>HV</sub> )    60.5 km/h		Adj. for access points, f <sub>A</sub> (Exhibit 20-6)    5.3 km/h	
		Free-flow speed, FFS (FSS=BFFS-f <sub>LS</sub> -f <sub>A</sub> )    60.5 km/h	
Adj. for no-passing zones, f <sub>np</sub> ( km/h) (Exhibit 20-11)		3.7	
Average travel speed, ATS ( km/h) ATS=FFS-0.00776v <sub>p</sub> -f <sub>np</sub>		47.3	
<b>Percent Time-Spent-Following</b>			
Grade Adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-8)		1.00	
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-10)		1.1	
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-10)		1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> f <sub>HV</sub> =1/ (1+ P <sub>T</sub> (E <sub>T</sub> -1)+P <sub>R</sub> (E <sub>R</sub> -1) )		1.000	
Two-way flow rate <sup>1</sup> , v <sub>p</sub> (pc/h)    v <sub>p</sub> =V/ (PHF * f <sub>G</sub> * f <sub>HV</sub> )		754	
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)		430	
Base percent time-spent-following, BPTSF(%)    BPTSF=100(1-e <sup>-0.000879v<sub>p</sub></sup> )		48.5	
Adj. for directional distribution and no-passing zone, f <sub>d/np</sub> (%)(Exh. 20-12)		13.3	
Percent time-spent-following, PTSF(%) PTSF=BPTSF+f <sub>d/np</sub>		61.7	
<b>Level of Service and Other Performance Measures</b>			
Level of service, LOS (Exhibit 20-3 for Class I or 20-4 for Class II)		C	
Volume to capacity ratio v/c    v/c=V <sub>p</sub> / 3,200		0.24	
Peak 15-min veh-miles of travel, VMT <sub>15</sub> (veh- km)    VMT <sub>15</sub> = 0.25L <sub>t</sub> (V/PHF)		94	
Peak-hour vehicle-miles of travel, VMT <sub>60</sub> (veh- km)    VMT <sub>60</sub> =V*L <sub>t</sub>		358	
Peak 15-min total travel time, TT <sub>15</sub> (veh-h)    TT <sub>15</sub> = VMT <sub>15</sub> /ATS		2.0	
<b>Notes</b>			
1. If v <sub>p</sub> >= 3,200 pc/h, terminate analysis-the LOS is F.      2. If highest directional split v <sub>p</sub> >= 1,700 pc/h, terminated anlysis-the LOS is F.			



TWO-WAY TWO-LANE HIGHWAY SEGMENT WORKSHEET			
General Information		Site Information	
Analyst	DO TT. ING. FILIPPO FERRARI	Highway	SP27 - VIALE MAZZINI
Agency or Company	www.studio2fsolutions.com	From/To	SEZIONE 07
Date Performed	2021	Jurisdiction	COMUNE DI BARGE
Analysis Time Period	H DI PUNTA	Analysis Year	STATO ATTUALE
<b>Input Data</b>			
		<input type="checkbox"/> Class I highway <input checked="" type="checkbox"/> Class II highway Terrain <input checked="" type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Rolling Two-way hourly volume    806 veh/h Directional split    59 / 41 Peak-hour factor, PHF    0.95 No-passing zone    50 % Trucks and Buses, P <sub>T</sub> 0 % % Recreational vehicles, P <sub>R</sub> 0 % Access points/ km    8	
<b>Average Travel Speed</b>			
Grade adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-7)			1.00
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-9)			1.2
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-9)			1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> f <sub>HV</sub> =1/(1+ P <sub>T</sub> (E <sub>T</sub> -1)+P <sub>R</sub> (E <sub>R</sub> -1))			1.000
Two-way flow rate <sup>1</sup> , v <sub>p</sub> (pc/h)    v <sub>p</sub> =V/(PHF * f <sub>G</sub> * f <sub>HV</sub> )			848
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)			500
Free-Flow Speed from Field Measurement		Estimated Free-Flow Speed	
Field Measured speed, S <sub>FM</sub> km/h		Base free-flow speed, BFFS <sub>FM</sub>	70.0
Observed volume, V <sub>f</sub> veh/h		Adj. for lane width and shoulder width <sup>3</sup> , f <sub>LS</sub> (Exhibit 20-5)	4.2
Free-flow speed, FFS    FFS=S <sub>FM</sub> +0.00776(V <sub>f</sub> /f <sub>HV</sub> )    60.5 km/h		Adj. for access points, f <sub>A</sub> (Exhibit 20-6)	5.3
		Free-flow speed, FFS    (FSS=BFFS-f <sub>LS</sub> -f <sub>A</sub> )	60.5
Adj. for no-passing zones, f <sub>np</sub> ( km/h) (Exhibit 20-11)			3.3
Average travel speed, ATS ( km/h)    ATS=FFS-0.00776v <sub>p</sub> -f <sub>np</sub>			46.5
<b>Percent Time-Spent-Following</b>			
Grade Adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-8)			1.00
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-10)			1.1
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-10)			1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> f <sub>HV</sub> =1/(1+ P <sub>T</sub> (E <sub>T</sub> -1)+P <sub>R</sub> (E <sub>R</sub> -1))			1.000
Two-way flow rate <sup>1</sup> , v <sub>p</sub> (pc/h)    v <sub>p</sub> =V/(PHF * f <sub>G</sub> * f <sub>HV</sub> )			848
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)			500
Base percent time-spent-following, BPTSF(%)    BPTSF=100(1-e <sup>-0.000879v<sub>p</sub></sup> )			52.5
Adj. for directional distribution and no-passing zone, f <sub>dnp</sub> (%)(Exh. 20-12)			11.4
Percent time-spent-following, PTSF(%)    PTSF=BPTSF+f <sub>dnp</sub>			63.9
<b>Level of Service and Other Performance Measures</b>			
Level of service, LOS (Exhibit 20-3 for Class I or 20-4 for Class II)			C
Volume to capacity ratio v/c    v/c=V <sub>p</sub> /3,200			0.26
Peak 15-min veh-miles of travel, VMT <sub>15</sub> (veh- km)    VMT <sub>15</sub> =0.25L <sub>t</sub> (V/PHF)			106
Peak-hour vehicle-miles of travel, VMT <sub>60</sub> (veh- km)    VMT <sub>60</sub> =V*L <sub>t</sub>			403
Peak 15-min total travel time, TT <sub>15</sub> (veh-h)    TT <sub>15</sub> =VMT <sub>15</sub> /ATS			2.3
<b>Notes</b>			
1. If v <sub>p</sub> >= 3,200 pc/h, terminate analysis-the LOS is F.      2. If highest directional split v <sub>p</sub> >= 1,700 pc/h, terminated anlysis-the LOS is F.			



TWO-WAY TWO-LANE HIGHWAY SEGMENT WORKSHEET			
General Information		Site Information	
Analyst	DO TT. ING. F I L I P P O F E R R A R I	Highway	VIA COTTOLENGO
Agency or Company	www.studio2fsolutions.com	From/To	SEZIONE 08
Date Performed	2021	Jurisdiction	COMUNE DI BARGE
Analysis Time Period	H DI PUNTA	Analysis Year	STATO ATTUALE
<b>Input Data</b>			
		<input type="checkbox"/> Class I highway <input checked="" type="checkbox"/> Class II highway Terrain <input checked="" type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Rolling Two-way hourly volume    303 veh/h Directional split    60 / 40 Peak-hour factor, PHF    0.95 No-passing zone    50 % Trucks and Buses, P <sub>T</sub> 0 % % Recreational vehicles, P <sub>R</sub> 0 % Access points/ km    8	
<b>Average Travel Speed</b>			
Grade adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-7)			1.00
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-9)			1.7
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-9)			1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> f <sub>HV</sub> =1/(1+P <sub>T</sub> (E <sub>T</sub> -1)+P <sub>R</sub> (E <sub>R</sub> -1))			1.000
Two-way flow rate <sup>1</sup> , v <sub>p</sub> (pc/h)    v <sub>p</sub> =V/(PHF * f <sub>G</sub> * f <sub>HV</sub> )			319
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)			191
Free-Flow Speed from Field Measurement		Estimated Free-Flow Speed	
		Base free-flow speed, BFFS <sub>FM</sub>	70.0
Field Measured speed, S <sub>FM</sub>	km/h	Adj. for lane width and shoulder width <sup>3</sup> , f <sub>LS</sub> (Exhibit 20-5)	4.9
Observed volume, V <sub>f</sub>	veh/h	Adj. for access points, f <sub>A</sub> (Exhibit 20-6)	5.3
Free-flow speed, FFS    FFS=S <sub>FM</sub> +0.00776(V <sub>f</sub> /f <sub>HV</sub> )	59.8 km/h	Free-flow speed, FFS (FSS=BFFS-f <sub>LS</sub> -f <sub>A</sub> )	59.8
			km/h
Adj. for no-passing zones, f <sub>np</sub> (km/h) (Exhibit 20-11)			4.2
Average travel speed, ATS (km/h)    ATS=FFS-0.00776v <sub>p</sub> -f <sub>np</sub>			51.6
<b>Percent Time-Spent-Following</b>			
Grade Adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-8)			1.00
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-10)			1.1
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-10)			1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> f <sub>HV</sub> =1/(1+P <sub>T</sub> (E <sub>T</sub> -1)+P <sub>R</sub> (E <sub>R</sub> -1))			1.000
Two-way flow rate <sup>1</sup> , v <sub>p</sub> (pc/h)    v <sub>p</sub> =V/(PHF * f <sub>G</sub> * f <sub>HV</sub> )			319
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)			191
Base percent time-spent-following, BPTSF (%)    BPTSF=100(1-e <sup>-0.000879v<sub>p</sub></sup> )			24.5
Adj. for directional distribution and no-passing zone, f <sub>d/np</sub> (%) (Exh. 20-12)			19.0
Percent time-spent-following, PTSF (%)    PTSF=BPTSF+f <sub>d/np</sub>			43.5
<b>Level of Service and Other Performance Measures</b>			
Level of service, LOS (Exhibit 20-3 for Class I or 20-4 for Class II)			B
Volume to capacity ratio v/c    v/c=V <sub>p</sub> /3,200			0.10
Peak 15-min veh-miles of travel, VMT <sub>15</sub> (veh-km)    VMT <sub>15</sub> =0.25L <sub>t</sub> (V/PHF)			40
Peak-hour vehicle-miles of travel, VMT <sub>60</sub> (veh-km)    VMT <sub>60</sub> =V*L <sub>t</sub>			152
Peak 15-min total travel time, TT <sub>15</sub> (veh-h)    TT <sub>15</sub> =VMT <sub>15</sub> /ATS			0.8
<b>Notes</b>			
1. If v <sub>p</sub> >= 3,200 pc/h, terminate analysis-the LOS is F.      2. If highest directional split v <sub>p</sub> >= 1,700 pc/h, terminated anlysis-the LOS is F.			



TWO-WAY TWO-LANE HIGHWAY SEGMENT WORKSHEET			
General Information		Site Information	
Analyst	DOTT. ING. FILIPPO FERRARI	Highway	VIALE MAZZINI
Agency or Company	www.studio2fsolutions.com	From/To	SEZIONE 09
Date Performed	2021	Jurisdiction	COMUNE DI BARGE
Analysis Time Period	H DI PUNTA	Analysis Year	STATO ATTUALE
<b>Input Data</b>			
		<input type="checkbox"/> Class I highway <input checked="" type="checkbox"/> Class II highway Terrain <input checked="" type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Rolling Two-way hourly volume    666 veh/h Directional split    58 / 42 Peak-hour factor, PHF    0.95 No-passing zone    50 % Trucks and Buses, P <sub>T</sub> 0 % % Recreational vehicles, P <sub>R</sub> 0 % Access points/ km    8	
<b>Average Travel Speed</b>			
Grade adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-7)			1.00
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-9)			1.2
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-9)			1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> f <sub>HV</sub> =1/(1+P <sub>T</sub> (E <sub>T</sub> -1)+P <sub>R</sub> (E <sub>R</sub> -1))			1.000
Two-way flow rate <sup>1</sup> , v <sub>p</sub> (pc/h)    v <sub>p</sub> =V/(PHF * f <sub>G</sub> * f <sub>HV</sub> )			701
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)			407
Free-Flow Speed from Field Measurement		Estimated Free-Flow Speed	
Field Measured speed, S <sub>FM</sub> km/h		Base free-flow speed, BFFS <sub>FM</sub>	70.0 km/h
Observed volume, V <sub>f</sub> veh/h		Adj. for lane width and shoulder width <sup>3</sup> , f <sub>LS</sub> (Exhibit 20-5)	4.9 km/h
Free-flow speed, FFS FFS=S <sub>FM</sub> +0.00776(V <sub>f</sub> /f <sub>HV</sub> )	59.8 km/h	Adj. for access points, f <sub>A</sub> (Exhibit 20-6)	5.3 km/h
		Free-flow speed, FFS (FSS=BFFS-f <sub>LS</sub> -f <sub>A</sub> )	59.8 km/h
Adj. for no-passing zones, f <sub>np</sub> ( km/h) (Exhibit 20-11)			3.9
Average travel speed, ATS ( km/h) ATS=FFS-0.00776v <sub>p</sub> -f <sub>np</sub>			47.1
<b>Percent Time-Spent-Following</b>			
Grade Adjustment factor, f <sub>G</sub> (Exhibit 20-8)			1.00
Passenger-car equivalents for trucks, E <sub>T</sub> (Exhibit 20-10)			1.1
Passenger-car equivalents for RVs, E <sub>R</sub> (Exhibit 20-10)			1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, f <sub>HV</sub> f <sub>HV</sub> =1/(1+P <sub>T</sub> (E <sub>T</sub> -1)+P <sub>R</sub> (E <sub>R</sub> -1))			1.000
Two-way flow rate <sup>1</sup> , v <sub>p</sub> (pc/h)    v <sub>p</sub> =V/(PHF * f <sub>G</sub> * f <sub>HV</sub> )			701
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)			407
Base percent time-spent-following, BPTSF(%)    BPTSF=100(1-e <sup>-0.000879v<sub>p</sub></sup> )			46.0
Adj. for directional distribution and no-passing zone, f <sub>dhp</sub> (%)(Exh. 20-12)			14.5
Percent time-spent-following, PTSF(%) PTSF=BPTSF+f <sub>dhp</sub>			60.5
<b>Level of Service and Other Performance Measures</b>			
Level of service, LOS (Exhibit 20-3 for Class I or 20-4 for Class II)			C
Volume to capacity ratio v/c    v/c=V <sub>p</sub> /3,200			0.22
Peak 15-min veh-miles of travel, VMT <sub>15</sub> (veh- km)    VMT <sub>15</sub> = 0.25L <sub>t</sub> (V/PHF)			88
Peak-hour vehicle-miles of travel, VMT <sub>60</sub> (veh- km)    VMT <sub>60</sub> =V*L <sub>t</sub>			333
Peak 15-min total travel time, TT <sub>15</sub> (veh-h)    TT <sub>15</sub> = VMT <sub>15</sub> /ATS			1.9
<b>Notes</b>			
1. If v <sub>p</sub> >= 3,200 pc/h, terminate analysis-the LOS is F.      2. If highest directional split v <sub>p</sub> >= 1,700 pc/h, terminated anlysis-the LOS is F.			



## 9.1 LA VERIFICA PRESTAZIONALE DELLE INTERSEZIONI

Attraverso l'utilizzo del software SIDRA 9.0 è stato possibile valutare le caratteristiche prestazionali delle intersezioni poste a servizio dell'area oggetto del presente studio.

Come desumibile dai dati relativi alle simulazioni condotte presso ciascun nodo, tali infrastrutture viarie garantiscono, allo stato attuale, standard prestazionali oltremodo soddisfacenti, assolvendo in maniera egregia alle proprie funzioni, con code massime simulate che nel 95% dei casi non superano il valore riportato in Tabella 4 (95-esimo percentile).

Ai fini delle simulazioni, allo stesso modo di quanto fatto per la definizione delle caratteristiche prestazionali degli assi, sono stati utilizzati i volumi relativi ai traffici omogeneizzati rilevati in manovra presso i diversi nodi.

Per ciascuna intersezione sono state debitamente implementate le caratteristiche geometriche e di gestione dei flussi.

*Tabella 4 – Stato attuale: livelli di servizio e massime code simulate (95-esimo percentile) presso le intersezioni considerate*

<b>INTERSEZIONE</b>	<b>LOS GLOBALE INTERSEZIONE</b>	<b>MASSIMA CODA SIMULATA (n° veicoli)</b>
NODO 1 (Rotatoria piazza della Stazione)	A	3,1
NODO 2 (Rotatoria SP29/SP27)	A	3,6
NODO 3 (Rotatoria piazza Statuto)	A	2,5
NODO 4 (viale Mazzini/via Cottolengo)	A	1,8
NODO 5 (viale Mazzini/via Cavallotta)	A	0,6
NODO 6 (viale Mazzini/piazza San Rocco)	A	0,1
NODO 7 (viale Mazzini/via Silvio Pellico)	A	0,0

Quanto riportato nella Tabella 4 viene puntualmente riassunto nella successiva immagine.

Figura 58 – Situazione attuale presso i nodi: Livello di Servizio e code simulate





Di seguito vengono fornite le immagini derivanti dall'applicazione del software di micro-simulazione e contenenti le seguenti informazioni:

- layout rappresentante la modellizzazione operata a carico dell'intersezione oggetto di valutazione;
- flussi di traffico afferenti alle intersezioni, con dettaglio delle manovre operate;
- livello di servizio dei diversi rami di adduzione alle intersezioni;
- massime code simulate sui diversi rami di adduzione alle intersezioni.

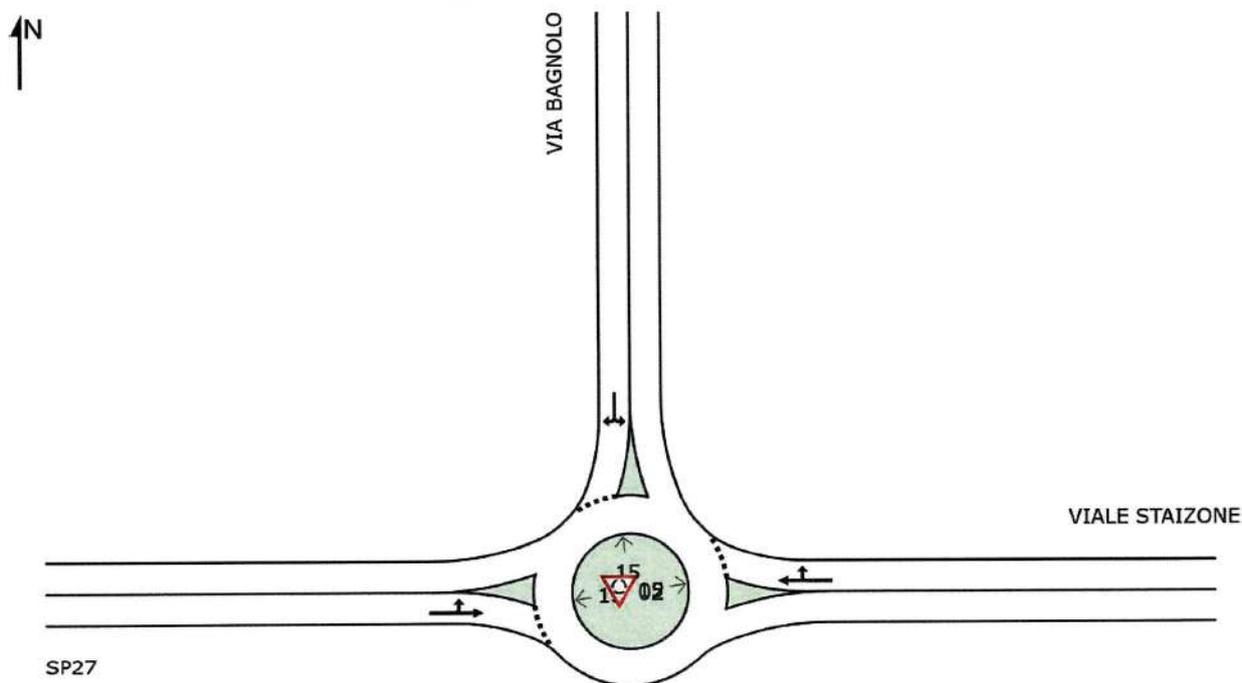
Figura 59 – Intersezione 2: layout della modellizzazione operata

## SITE LAYOUT

▼ Site: 02 [NODO\_02 (Site Folder: General)]

ROTATORIA SP29/SP27  
 Site Category: ROTATORIA  
 Roundabout

Layout pictures are schematic functional drawings reflecting input data. They are not design drawings.



SIDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com  
 Organisation: DOTT. ING. FILIPPO FERRARI | Licence: PLUS / 1PC | Created: martedì 7 settembre 2021 18:53:55  
 Project: H:\LAVORO\STUDIO2F\2021\2021\_BARGE\_DIMAR\Elaborazioni\SIDRA\Attuale  
 \2021\_BARGE\_MSV\_NODO\_02\_ATTUALE\_00\_00.sip9



Figura 60 – Intersezione 2: dati di input

### MOVEMENT FLOWS FOR SITE (INPUT)

Approach movement input flow rates (veh/h)

Movement Class: Light Vehicles

Site: 02 [NODO\_02 (Site Folder: General)]

ROTATORIA SP29/SP27

Site Category: ROTATORIA

Roundabout

Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones. Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

Close All Popups

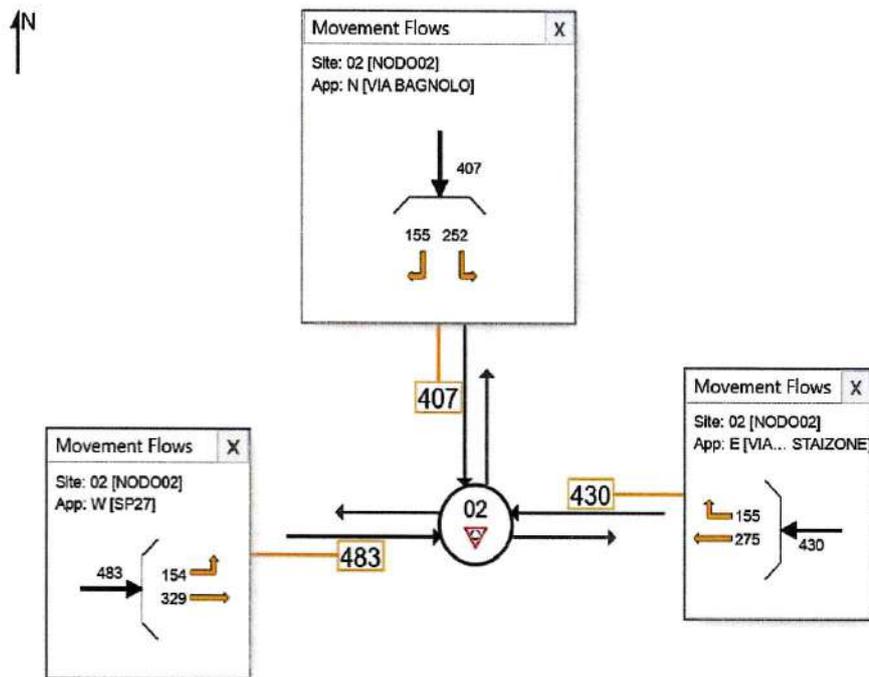




Figura 61 – Intersezione 2: Livello di Servizio dell'intersezione

## LANE LEVEL OF SERVICE

Lane Level of Service

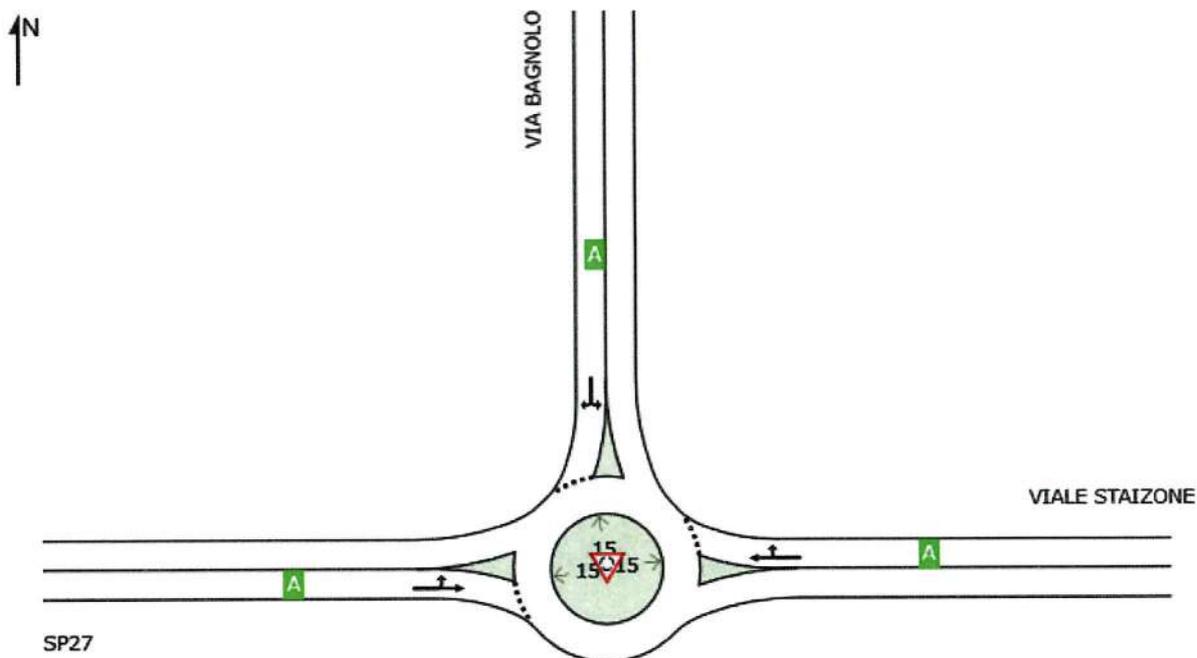
▼ Site: 02 [NODO\_02 (Site Folder: General)]

ROTATORIA SP29/SP27

Site Category: ROTATORIA

Roundabout

	Approaches			Intersection
	East	North	West	
LOS	A	A	A	A



Site Level of Service (LOS) Method: Delay (SIDRA). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Site tab).

Roundabout LOS Method: SIDRA Roundabout LOS.

Lane LOS values are based on average delay per lane.

Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all lanes.

Delay Model: SIDRA Standard (Geometric Delay is included).

SIDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com

Organisation: DOTT. ING. FILIPPO FERRARI | Licence: PLUS / 1PC | Processed: martedì 7 settembre 2021 18:53:59

Project: H:\LAVORO\STUDIO2F\2021\2021\_BARGE\_DIMAR\Elaborazioni\SIDRA\Attuale

\2021\_BARGE\_MSV\_NODO\_02\_ATTUALE\_00\_00.sip9



Figura 62 – Intersezione 2: massime code simulate (95-esimo percentile)

### VEHICLE QUEUE (PERCENTILE)

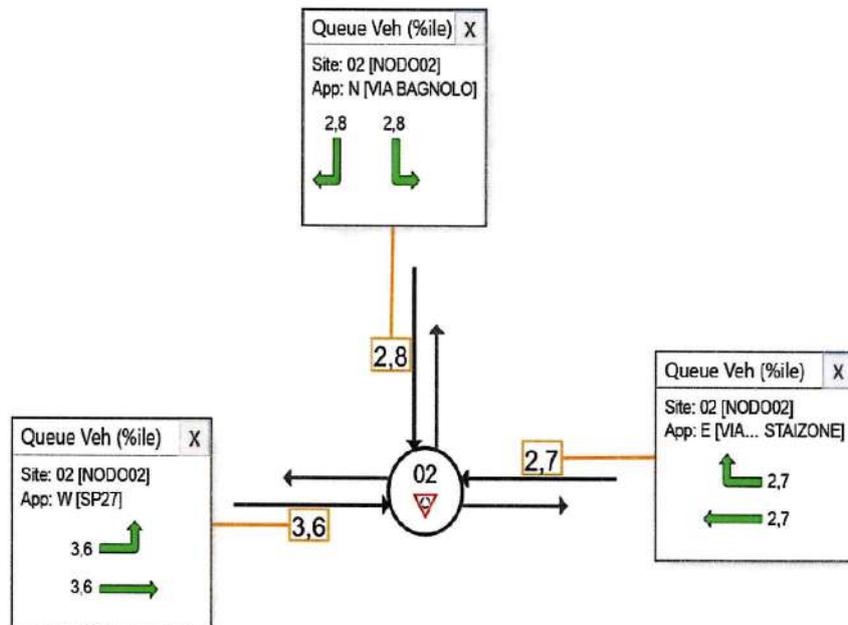
Largest 95% Back of Queue for any lane used by the vehicle movement (vehicles)

▼ Site: 02 [NODO\_02 (Site Folder: General)]

ROTATORIA SP29/SP27  
Site Category: ROTATORIA  
Roundabout

Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones. Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

Close All Popups



Colour code based on Queue Storage Ratio



Queue Model: SIDRA Standard.



Figura 63 – Intersezione 3: layout della modellizzazione operata

## SITE LAYOUT

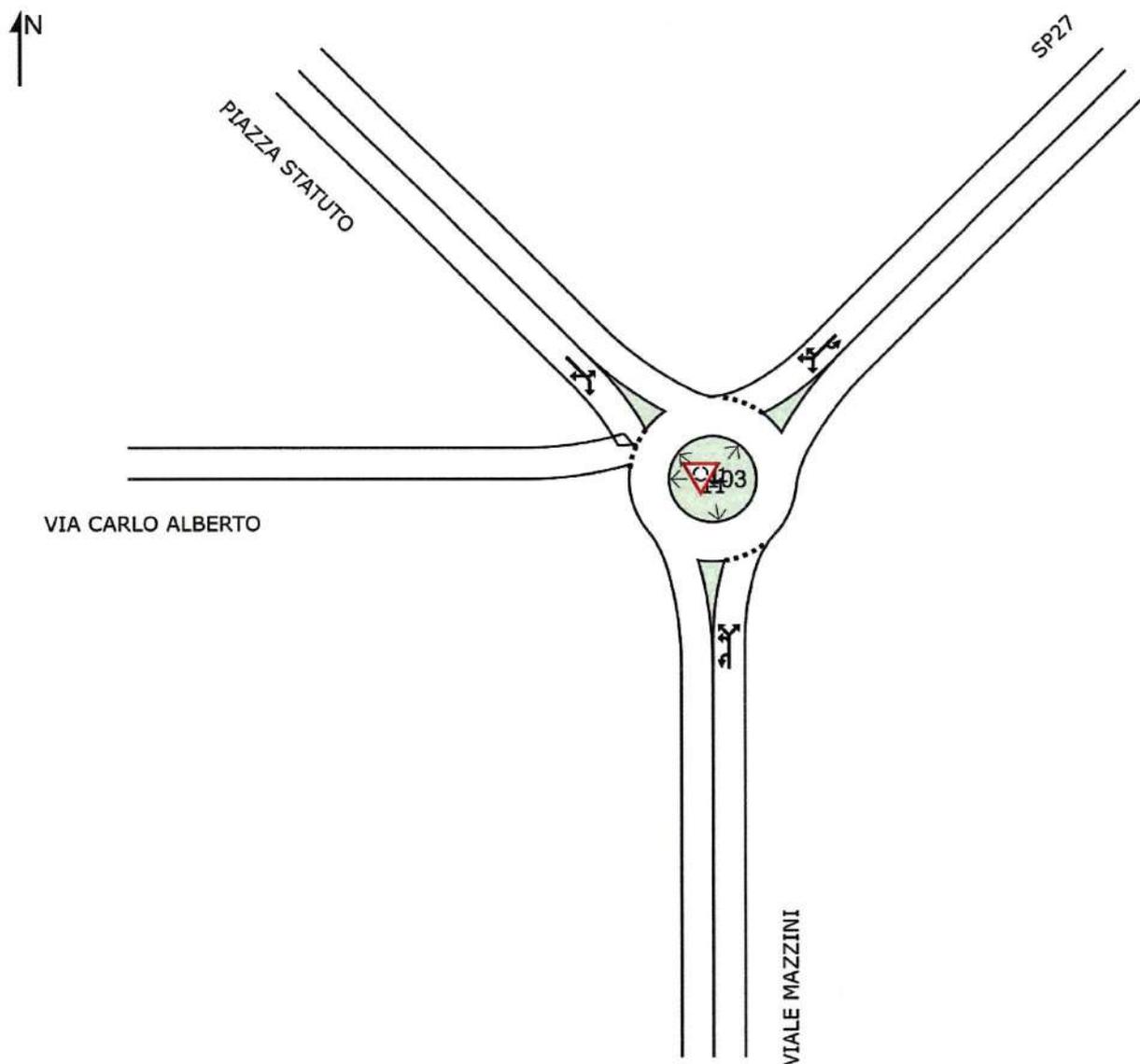
▼ Site: 03 [NODO\_03 (Site Folder: General)]

ROTATORIA PIAZZA STATUTO

Site Category: ROTATORIA

Roundabout

Layout pictures are schematic functional drawings reflecting input data. They are not design drawings.



SIDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com  
 Organisation: DOTT. ING. FILIPPO FERRARI | Licence: PLUS / 1PC | Created: martedì 7 settembre 2021 19:24:42  
 Project: H:\LAVORO\STUDIO2F\2021\2021\_BARGE\_DIMAR\Elaborazioni\SIDRA\Attuale  
 \2021\_BARGE\_MSV\_NODO\_03\_ATTUALE\_00\_00.sip9



Figura 64 – Intersezione 3: dati di input

### MOVEMENT FLOWS FOR SITE (INPUT)

Approach movement input flow rates (veh/h)

Movement Class: Light Vehicles

Site: 03 [NODO\_03 (Site Folder: General)]

ROTATORIA PIAZZA STATUTO

Site Category: ROTATORIA

Roundabout

Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones. Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

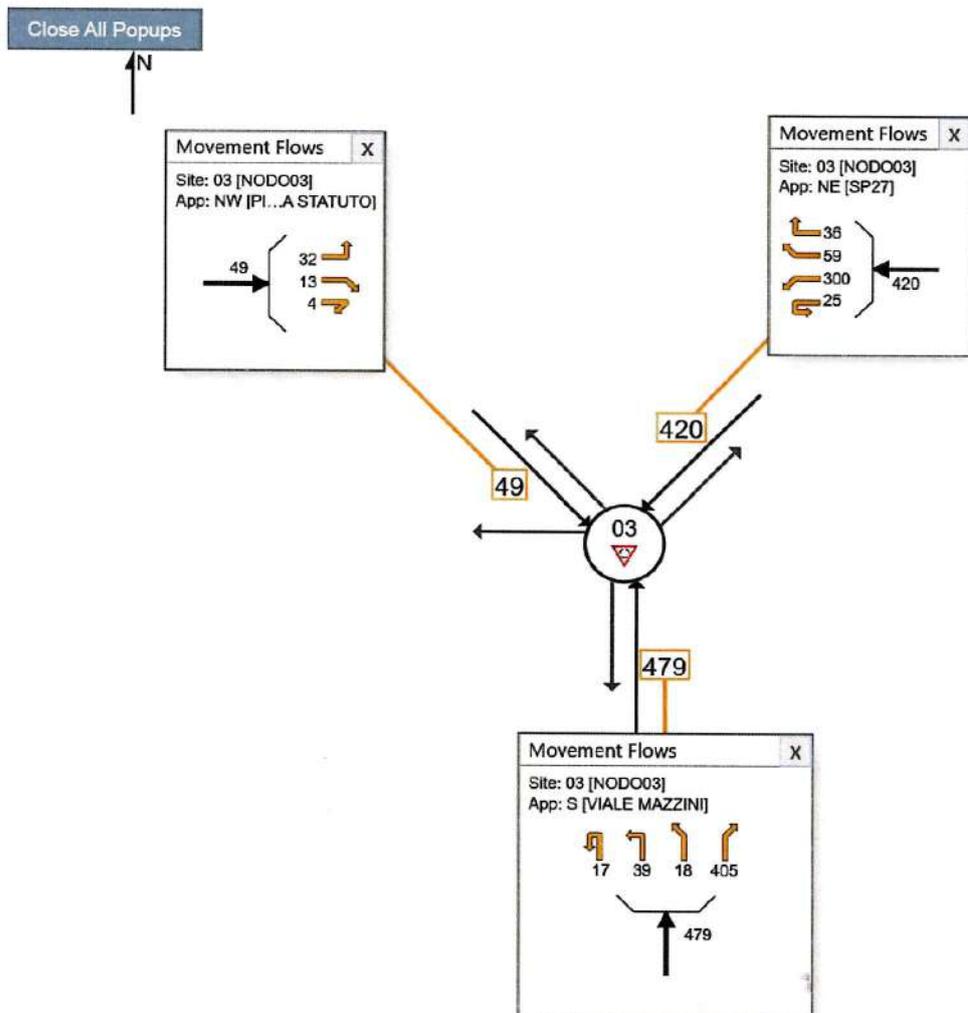




Figura 65 – Intersezione 3: Livello di Servizio dell'intersezione

### LANE LEVEL OF SERVICE

Lane Level of Service

**Site: 03 [NODO\_03 (Site Folder: General)]**

ROTATORIA PIAZZA STATUTO  
 Site Category: ROTATORIA  
 Roundabout

	Approaches			Intersection
	South	Northeast	Northwest	
LOS	A	A	A	A



Site Level of Service (LOS) Method: Delay (SIDRA). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Site tab).  
 Roundabout LOS Method: SIDRA Roundabout LOS.  
 Lane LOS values are based on average delay per lane.  
 Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all lanes.  
 Delay Model: SIDRA Standard (Geometric Delay is included).



Figura 66 – Intersezione 3: massime code simulate (95-esimo percentile)

### VEHICLE QUEUE (PERCENTILE)

Largest 95% Back of Queue for any lane used by the vehicle movement (vehicles)

Site: 03 [NODO\_03 (Site Folder: General)]

ROTATORIA PIAZZA STATUTO  
Site Category: ROTATORIA  
Roundabout

Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones. Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

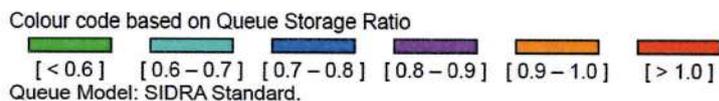
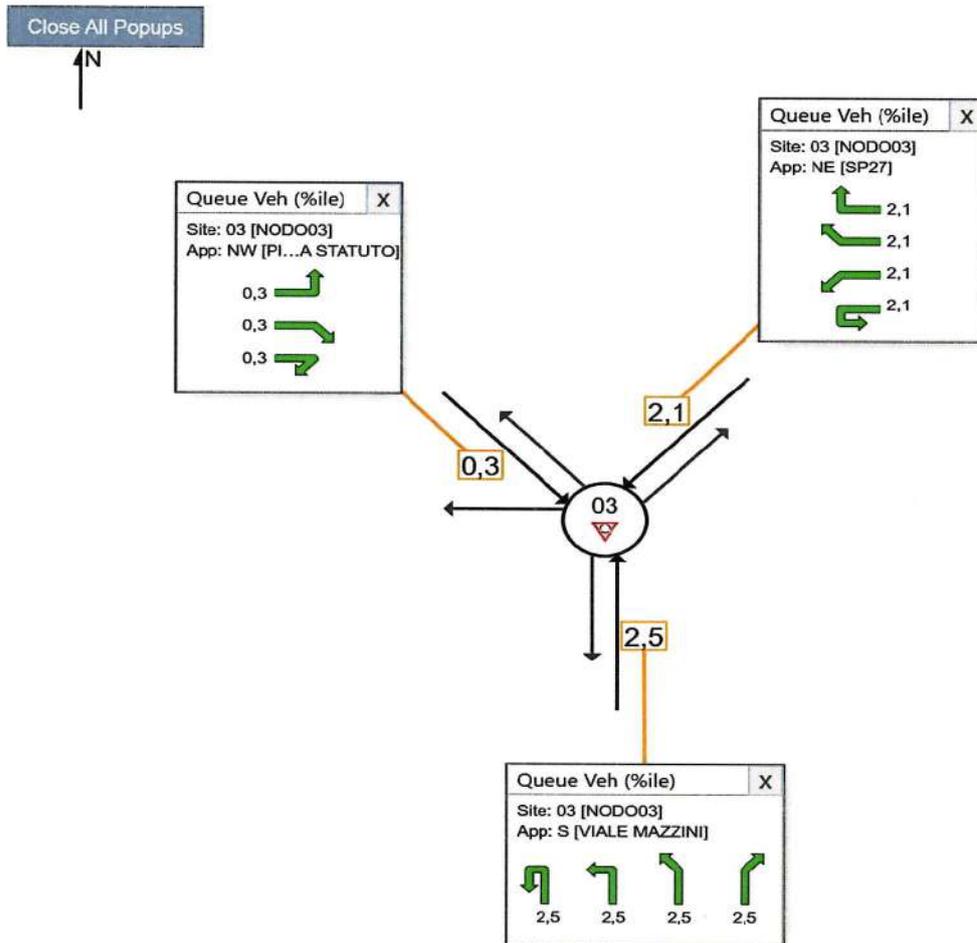




Figura 67 – Intersezione 4: layout della modellizzazione operata

**SITE LAYOUT**

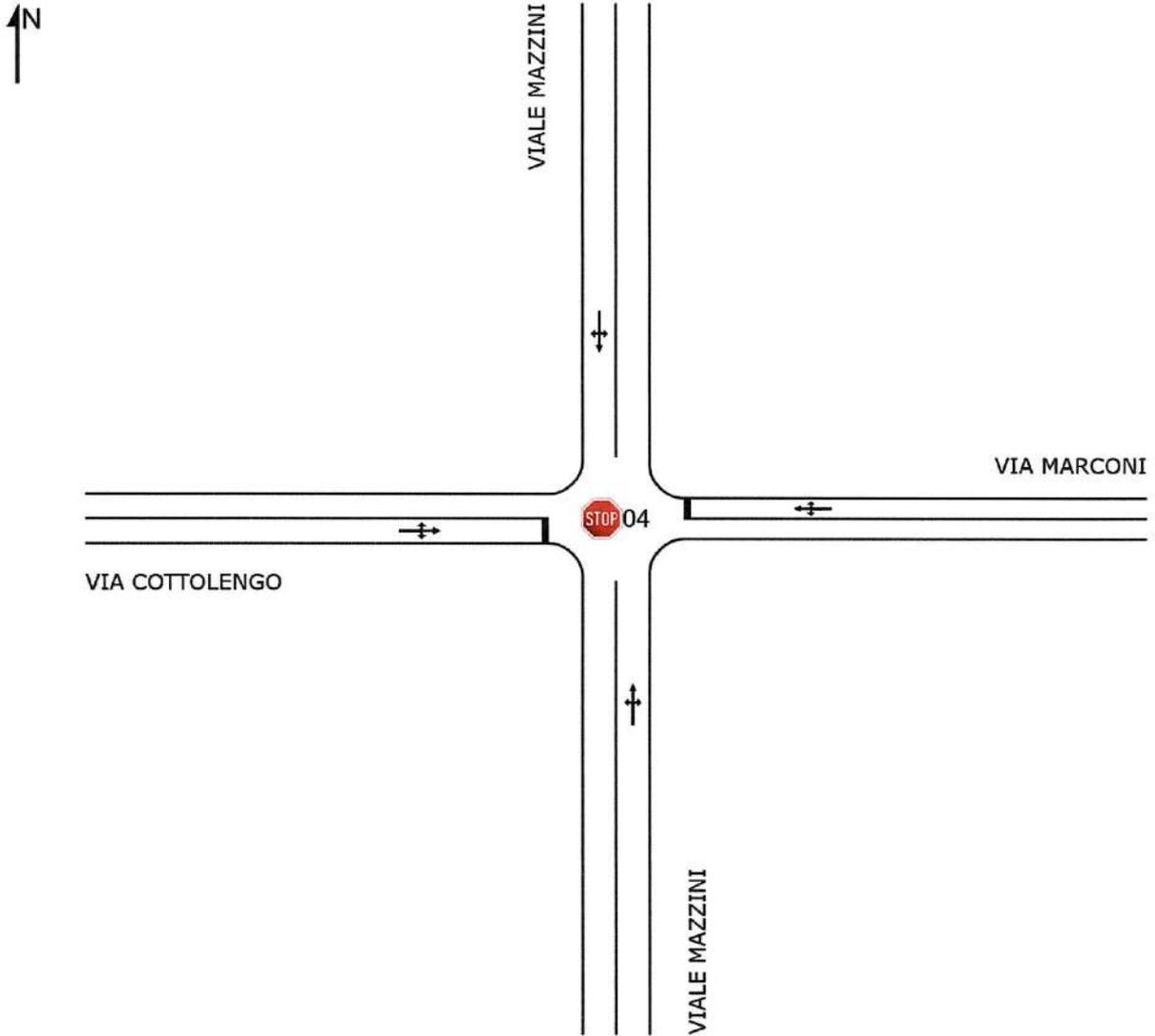
**Site: 04 [NODO\_04 (Site Folder: General)]**

VIALE MAZZINI/VIA COTTOLENGO/VIA MARCONI

Site Category: REGIME DI STOP

Stop (Two-Way)

Layout pictures are schematic functional drawings reflecting input data. They are not design drawings.



SIDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com  
 Organisation: DOTT. ING. FILIPPO FERRARI | Licence: PLUS / 1PC | Created: martedì 7 settembre 2021 20:11:13  
 Project: H:\LAVORO\STUDIO2\F\2021\2021\_BARGE\_DIMARIElaborazioni\SIDRA\Attuale  
 \2021\_BARGE\_MSV\_NODO\_04\_ATTUALE\_00\_00.sip9



Figura 68 – Intersezione 4: dati di input

## MOVEMENT FLOWS FOR SITE (INPUT)

Approach movement input flow rates (veh/h)

Movement Class: Light Vehicles

**Site: 04 [NODO\_04 (Site Folder: General)]**

VIALE MAZZINI/VIA COTTOLENGO/VIA MARCONI

Site Category: REGIME DI STOP

Stop (Two-Way)

Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones.  
Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

Close All Popups

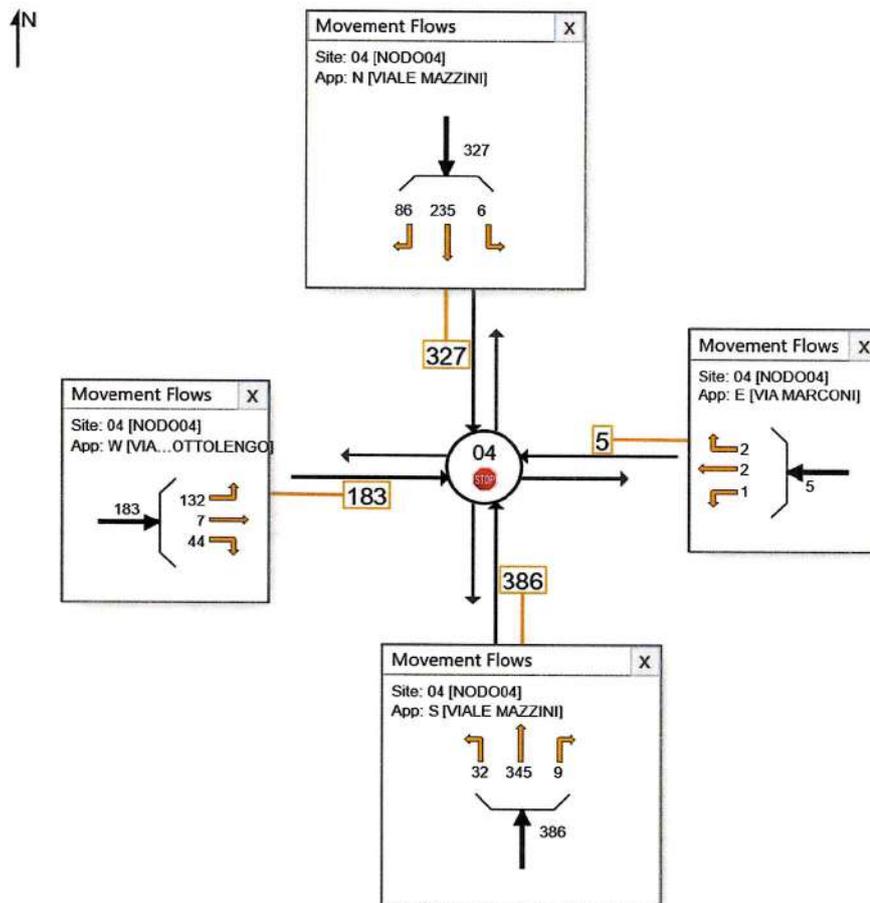




Figura 69 – Intersezione 4: Livello di Servizio dell'intersezione

## LANE LEVEL OF SERVICE

Lane Level of Service

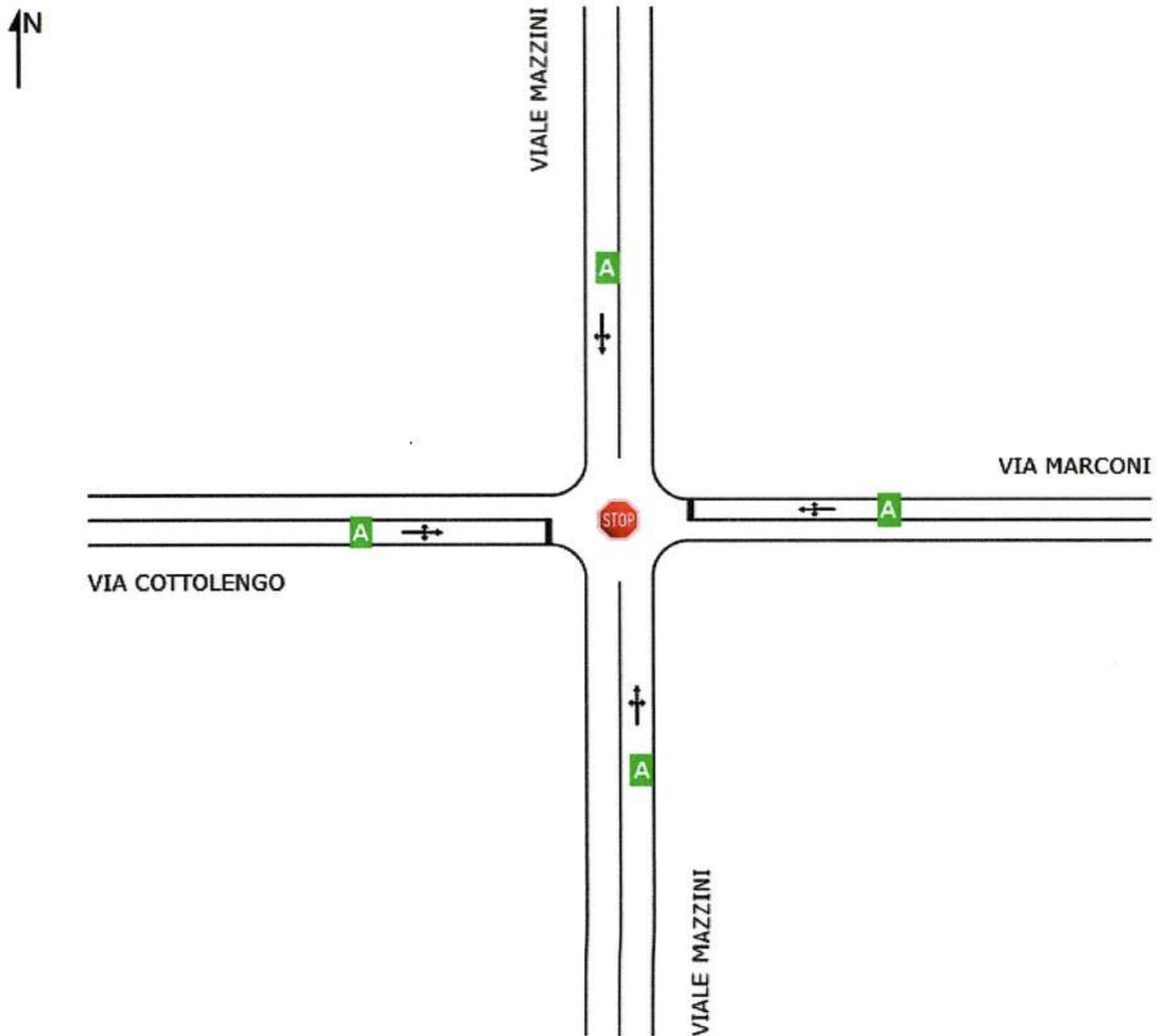
Site: 04 [NODO\_04 (Site Folder: General)]

VIALE MAZZINI/VIA COTTOLENGO/VIA MARCONI

Site Category: REGIME DI STOP

Stop (Two-Way)

	Approaches				Intersection
	South	East	North	West	
LOS	A	A	A	A	A



Site Level of Service (LOS) Method: Degree of Saturation (SIDRA). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Site tab).

Lane LOS values are based on degree of saturation per lane.

Minor Road Approach LOS values are based on worst degree of saturation for any lane.

Delay Model: SIDRA Standard (Geometric Delay is included).



Figura 70 – Intersezione 4: massime code simulate (95-esimo percentile)

### VEHICLE QUEUE (PERCENTILE)

Largest 95% Back of Queue for any lane used by the vehicle movement (vehicles)

**Site: 04 [NODO\_04 (Site Folder: General)]**

VIALE MAZZINI/VIA COTTOLENGO/VIA MARCONI  
 Site Category: REGIME DI STOP  
 Stop (Two-Way)

Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones. Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

Close All Popups

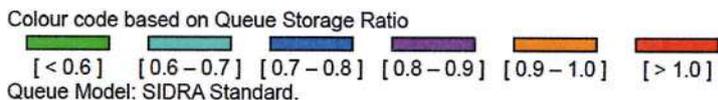
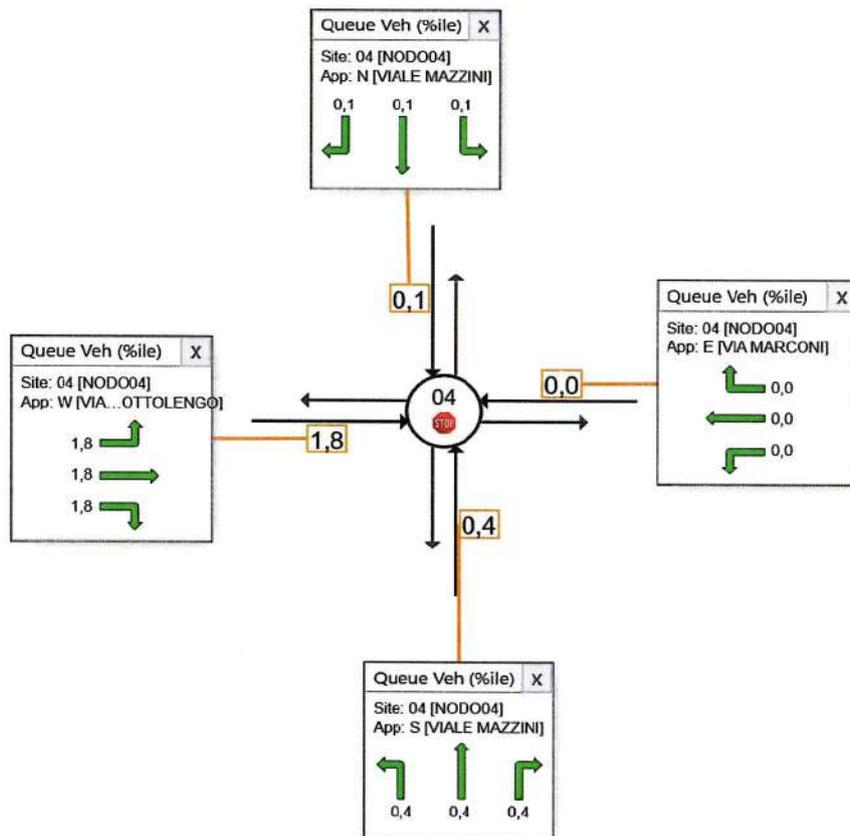




Figura 71 – Intersezione 5: layout della modellizzazione operata

## SITE LAYOUT

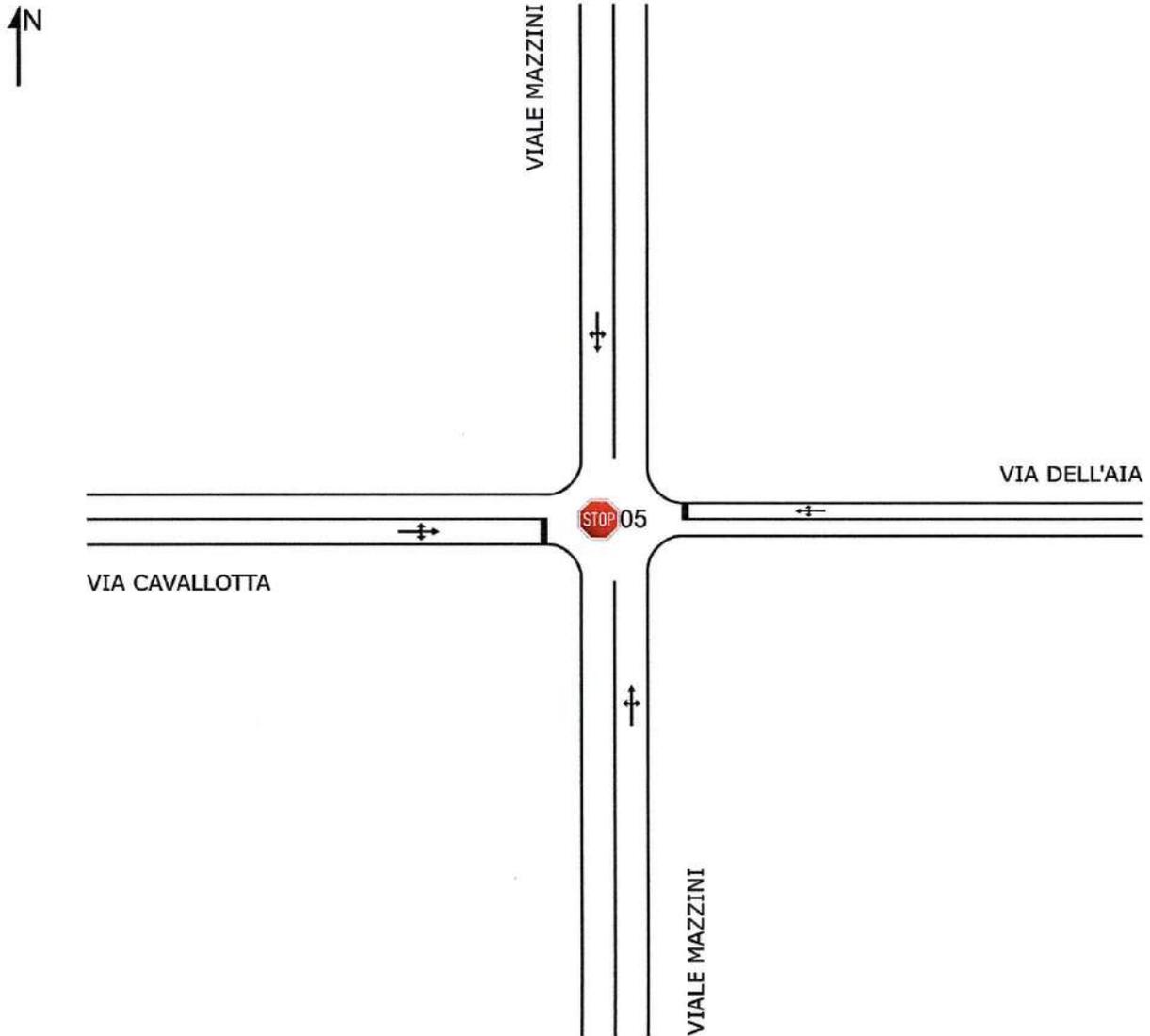
 Site: 05 [NODO\_05 (Site Folder: General)]

VIALE MAZZINI/VIA CAVALLOTTA/

Site Category: REGIME DI STOP

Stop (Two-Way)

Layout pictures are schematic functional drawings reflecting input data. They are not design drawings.



SIDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com  
 Organisation: DOTT. ING. FILIPPO FERRARI | Licence: PLUS / 1PC | Created: martedì 7 settembre 2021 20:19:54  
 Project: H:\LAVORO\STUDIO2F\2021\2021\_BARGE\_DIMARI\Elaborazioni\SIDRA\Attuale  
 \2021\_BARGE\_MSV\_NODO\_05\_ATTUALE\_00\_00.sip9



Figura 72 – Intersezione 5: dati di input

### MOVEMENT FLOWS FOR SITE (INPUT)

Approach movement input flow rates (veh/h)

**Movement Class: Light Vehicles**

**Site: 05 [NODO\_05 (Site Folder: General)]**

VIALE MAZZINI/VIA CAVALLOTTA/

Site Category: REGIME DI STOP

Stop (Two-Way)

Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones.  
Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

Close All Popups

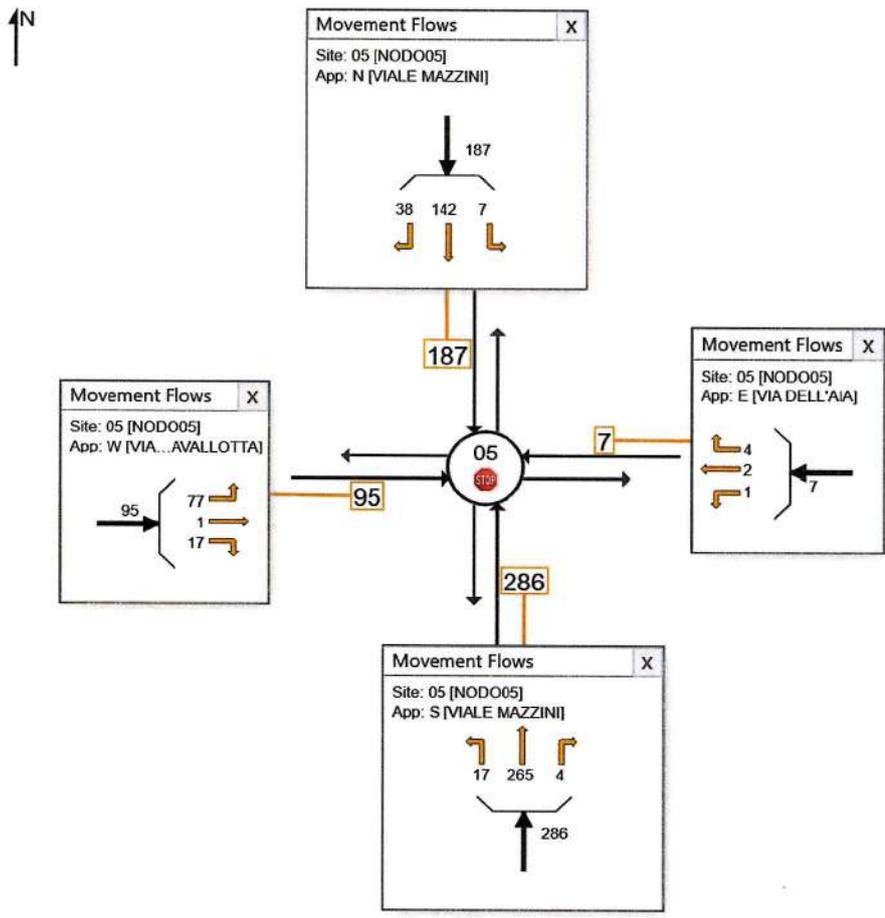




Figura 73 – Intersezione 5: Livello di Servizio dell'intersezione

## LANE LEVEL OF SERVICE

Lane Level of Service

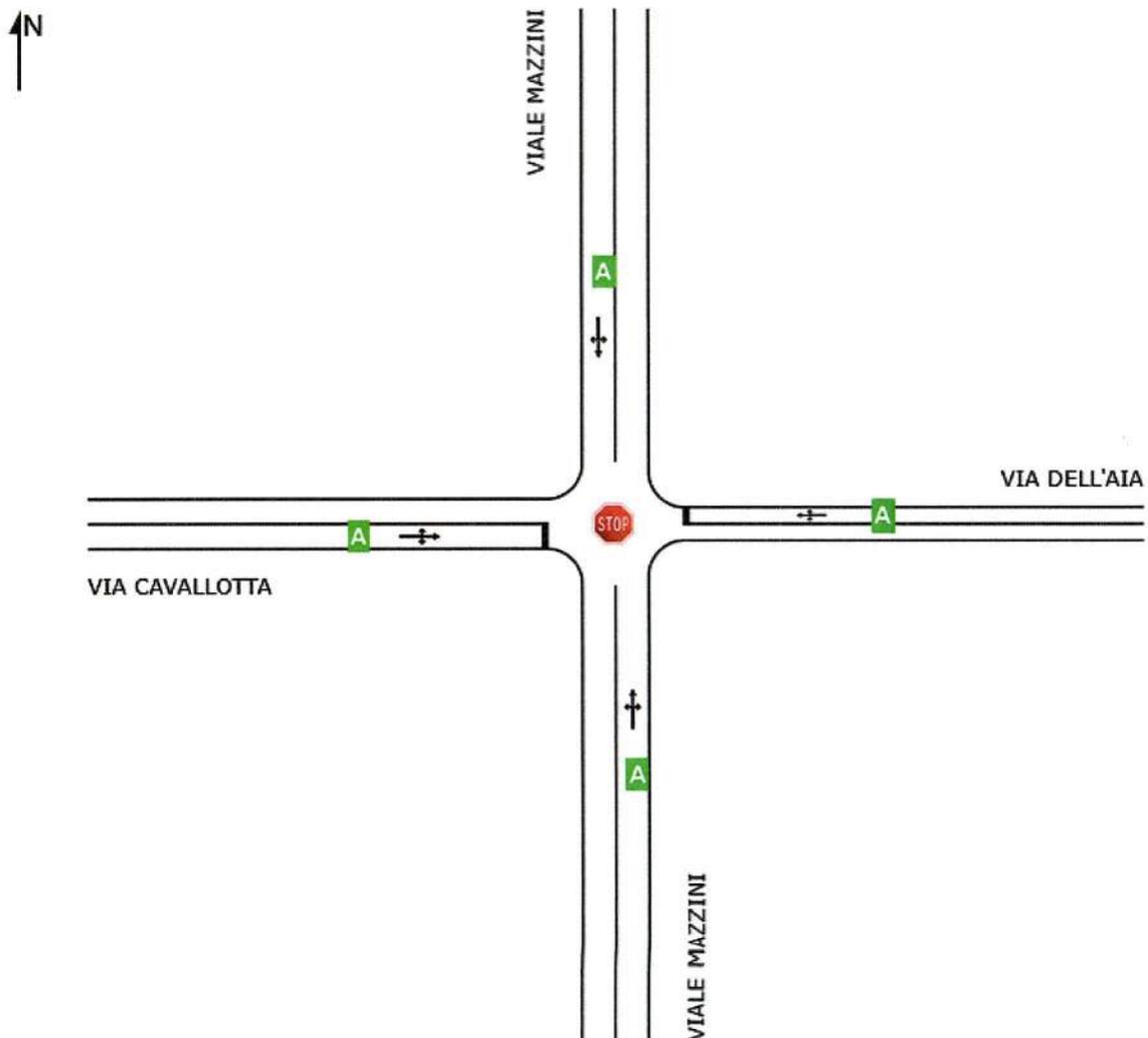
Site: 05 [NODO\_05 (Site Folder: General)]

VIALE MAZZINI/VIA CAVALLOTTA/

Site Category: REGIME DI STOP

Stop (Two-Way)

	Approaches				Intersection
	South	East	North	West	
LOS	A	A	A	A	A



Site Level of Service (LOS) Method: Degree of Saturation (SIDRA). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Site tab).

Lane LOS values are based on degree of saturation per lane.

Minor Road Approach LOS values are based on worst degree of saturation for any lane.

Delay Model: SIDRA Standard (Geometric Delay is included).

SIDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com

Organisation: DOTT. ING. FILIPPO FERRARI | Licence: PLUS / 1PC | Processed: martedì 7 settembre 2021 20:19:58



Figura 74 – Intersezione 5: massime code simulate (95-esimo percentile)

### VEHICLE QUEUE (PERCENTILE)

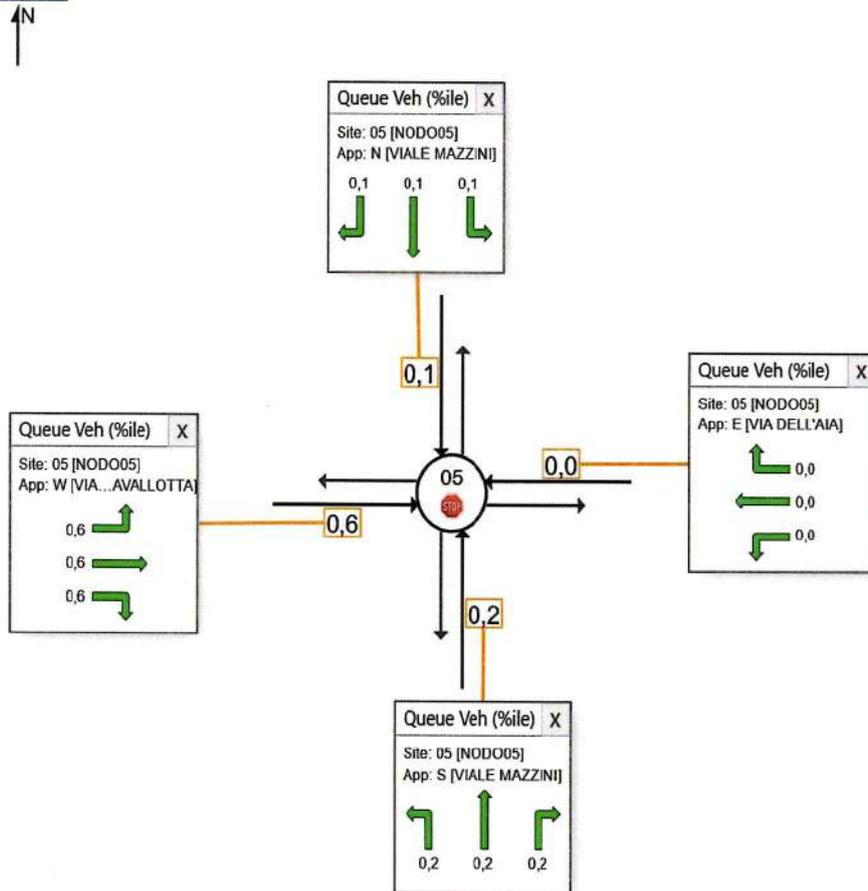
Largest 95% Back of Queue for any lane used by the vehicle movement (vehicles)

**Site: 05 [NODO\_05 (Site Folder: General)]**

VIALE MAZZINI/VIA CAVALLOTTA/  
Site Category: REGIME DI STOP  
Stop (Two-Way)

Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones. Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

Close All Popups



Colour code based on Queue Storage Ratio

[ < 0.6 ]	[ 0.6 - 0.7 ]	[ 0.7 - 0.8 ]	[ 0.8 - 0.9 ]	[ 0.9 - 1.0 ]	[ > 1.0 ]
-----------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------

Queue Model: SIDRA Standard.



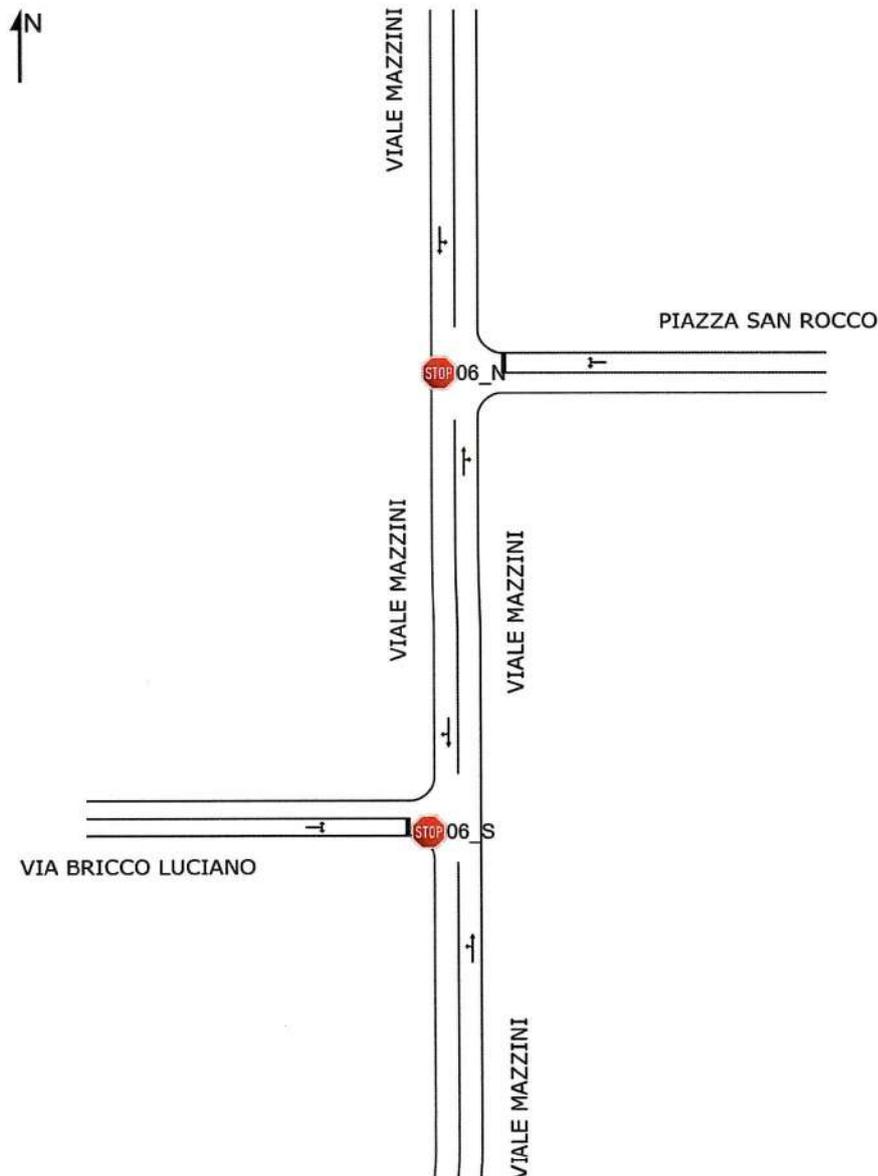
Figura 75 – Intersezione 6: layout della modellizzazione operata

## NETWORK LAYOUT

Network: N101 [Network1 (Network Folder: General)]

New Network  
Network Category: (None)

Layout pictures are schematic functional drawings reflecting input data. They are not design drawings.



SITES IN NETWORK		
Site ID	CCG ID	Site Name
06_N	NA	NODO_06_NORD
06_S	NA	NODO_06_SUD

SIDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com  
 Organisation: DOTT. ING. FILIPPO FERRARI | Licence: PLUS / 1PC | Created: venerdì 10 settembre 2021 15:50:18  
 Project: H:\LAVORO\STUDIO2F\2021\2021\_BARGE\_DIMAR\Elaborazioni\SIDRA\Attuale  
 \2021\_BARGE\_MSV\_NODO\_06\_ATTUALE\_00\_00.sip9



Figura 76 – Intersezione 6: dati di input

## MOVEMENT FLOWS FOR NETWORK (INPUT)

Approach movement input flow rates (veh/h)

All Movement Classes

Network: N101 [Network1 (Network Folder: General)]

New Network

Network Category: (None)

Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones. Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

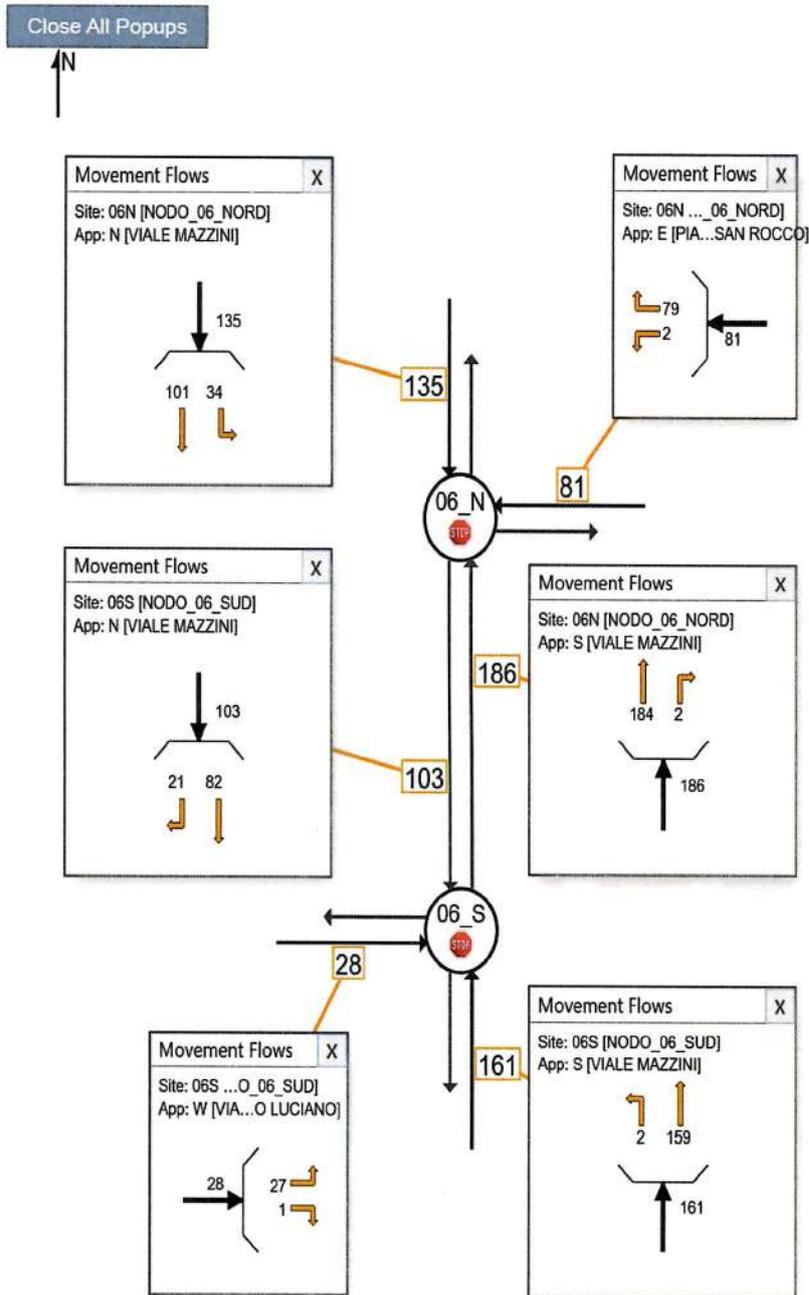




Figura 77 – Intersezione 6: Livello di Servizio dell'intersezione

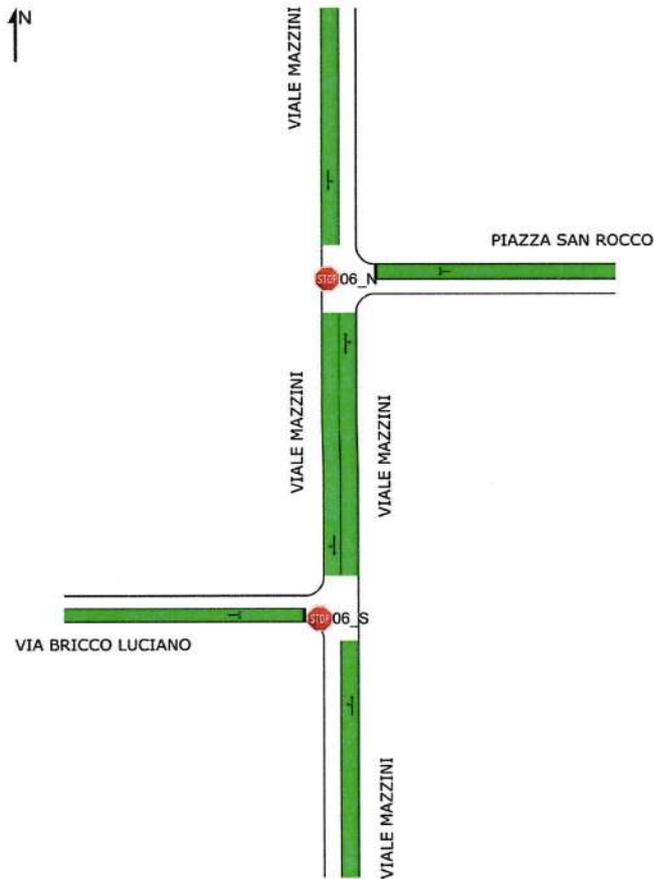
## LEVEL OF SERVICE

Lane Level of Service

Network: N101 [Network1 (Network Folder: General)]

New Network

Network Category: (None)



Colour code based on Level of Service



Delay Model: SIDRA Standard (Geometric Delay is included).



Figura 78 – Intersezione 6: massime code simulate (95-esimo percentile)

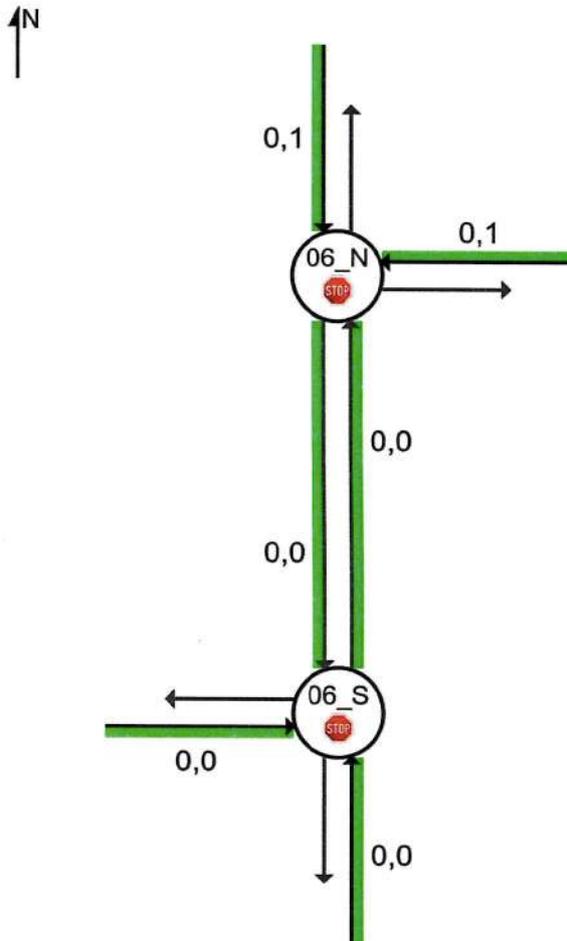
### VEHICLE QUEUE (PERCENTILE)

Largest Average Back of Queue for any lane on the approach (vehicles)

Network: N101 [Network1 (Network Folder: General)]

New Network

Network Category: (None)



Colour code based on Queue Storage Ratio



Queue Model: SIDRA Standard.

