

Aprile 2026  
REV. 03

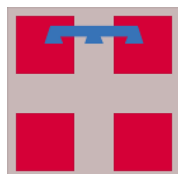
# PROGETTO UNITARIO DI COORDINAMENTO STUDIO SUL SISTEMA DEL TRAFFICO



Comune di Borgomanero



Provincia di Novara



Regione Piemonte



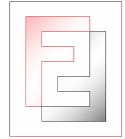
Dott. Ing. **Filippo Ferrari**

**Localizzazione commerciale  
urbano-periferica non addensata L.2.1  
“località cascina Beatrice”**

 ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI CUNEO

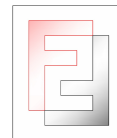
1304 Dott. Ing. *Filippo Ferrari*





# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>RETE STRADALE INTERESSATA DALL'INFLUENZA DELLA LOCALIZZAZIONE L.2.</b> .....	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>DEFINIZIONE DEL TRAFFICO ATTUALE</b> .....	<b>18</b>
4.1	PIANIFICAZIONE DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO.....	18
4.2	IL RILEVAMENTO DELLE MANOVRE DI SVOLTA .....	20
4.2.1	<i>I nodi monitorati: descrizione</i> .....	20
4.3	METODOLOGIA DI RILEVAMENTO .....	24
4.3.1	<i>Le apparecchiature utilizzate</i> .....	24
4.3.2	<i>Ripartizione in classi</i> .....	30
4.4	DEFINIZIONE DELL'ORA DI PUNTA .....	31
4.5	FLUSSI NELL'ORA DI PUNTA PRESSO LE INTERSEZIONI: DETTAGLIO AL QUARTO D'ORA .....	33
4.6	FLUSSI NELL'ORA DI PUNTA PRESSO LE INTERSEZIONI: RAPPRESENTAZIONE SVOLTE OPERATE.....	41
4.7	FLUSSI NELL'ORA DI PUNTA: SEZIONI STRADALI .....	45
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA DI ANALISI DELLE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DELLA RETE STRADALE</b> .....	<b>49</b>
5.1	LE ARTERIE.....	49
5.1.1	<i>Le strade extra-urbane a una corsia per senso di marcia</i> .....	49
5.1.2	<i>Le strade urbane</i> .....	52
5.1.3	<i>Adattamento dei modelli HCM al "caso Lombardia"</i> .....	53
5.2	LE INTERSEZIONI .....	55
<b>6</b>	<b>ANALISI DELLA CAPACITÀ DELLA RETE STRADALE INTERESSATA DALL'INFLUENZA DELLA L.2.</b> .....	<b>58</b>
6.1	LA CAPACITÀ DELLE STRADE CONSIDERATE .....	58
6.2	LA CAPACITÀ DELLE INTERSEZIONI CONSIDERATE.....	59
<b>7</b>	<b>TRAFFICO TEORICO POTENZIALMENTE GENERABILE DALLA LOCALIZZAZIONE L.2.</b> ....	<b>67</b>
<b>8</b>	<b>RIPARTIZIONE DEI FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI</b> .....	<b>69</b>



---

<b>9</b>	<b>LA VIABILITÀ PROPOSTA A SERVIZIO DELLA LOCALIZZAZIONE L.2.....</b>	<b>74</b>
9.1	FLUSSI VEICOLARI LEGATI ALLA CLIENTELA.....	74
9.2	FLUSSI VEICOLARI LEGATI AGLI APPROVVIGIONAMENTI.....	75
<b>10</b>	<b>VALUTAZIONE DEI CARICHI INDICATIVI DI TRAFFICO SULLA RETE STRADALE</b>	
	<b>CONSIDERATA.....</b>	<b>77</b>
10.1	LE STRADE.....	77
10.2	LE INTERSEZIONI.....	79
<b>11</b>	<b>CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI.....</b>	<b>81</b>
<b>12</b>	<b>DIRITTI D'AUTORE E COPYRIGHT, TERMINI E CONDIZIONI DI UTILIZZO.....</b>	<b>91</b>



## 1 PREMESSA

Il presente studio viene redatto con riferimento alla Localizzazione commerciale urbano periferica non addensata L.2. posta nel Comune di Borgomanero, in località Cascina Beatrice, a nord del territorio comunale, vicino al confine con il Comune di Gozzano.

Si tratta di un'area commerciale collocata in prossimità del tessuto urbano esistente o previsto e che, secondo quanto riportato dalla Regione Piemonte, può ospitare attività commerciali e di servizio; allo stato attuale vede, al suo interno, la presenza del centro commerciale IperCoop.

Il “Progetto Unitario di Coordinamento”, indicato nel seguito con la sigla P.U.C., è uno strumento tecnico-amministrativo originato dalla D.C.R. n. 59-10831 del 24/03/2006 che ha ridefinito il quadro normativo di riferimento per la programmazione commerciale messo in atto dalla Regione Piemonte in applicazione del D.Lgs. 114/98 e della L.R. 28/99.

Il primo provvedimento regionale su questo argomento era stato assunto nel 1999 (con la D.C.R. n. 563-13414 del 29/10/1999) ed era già stato variato una prima volta nel 2003 (con la D.C.R. n. 347 - 52514 del 23/12/2003).

Il P.U.C. è necessario in due casi:

- per poter riconoscere un addensamento commerciale extraurbano A5;
- per rendere operativa una localizzazione commerciale urbano periferica non addensata L2.

In quest'ultimo caso la redazione del P.U.C. interviene successivamente al riconoscimento della localizzazione L2 ed è necessaria per poter rilasciare in questa zona nuove autorizzazioni commerciali di medie o grandi strutture di vendita.

La finalità del P.U.C. è essenzialmente quella di individuare le modalità per garantire funzionalità e razionalità alle zone interessate relativamente al traffico, ai servizi ed alla qualità dell'insediamento.



Le attuali analisi e valutazioni costituiscono pertanto lo Studio sul Sistema del Traffico veicolare attuale e potenziale, come previsto all'art. 26, comma 2bis<sup>1</sup> della D.C.R. 191-43016 del dicembre 2012 ed in conformità ai disposti della D.D. 204 del 18.07.2007, studio avente lo scopo di eseguire la verifica funzionale dei traffici indotti dalla Localizzazione commerciale L.2., individuando all'occorrenza eventuali opere viabili compensative.

L'intera area oggetto di localizzazione è stata articolata in comparti di attuazione, secondo una logica di suddivisione fondata su due criteri principali:

- lo stato di edificazione esistente;
- la struttura della viabilità esistente.

Sulla base di tali criteri, è stato individuato il Comparto A1, il quale trova una sua naturale definizione e immediata attuabilità in relazione alla presenza dell'edificazione preesistente destinata ad attività commerciale, attualmente riconducibile all'insediamento IperCoop.

Il tracciato viario orientato secondo l'asse nord-sud costituisce un elemento di separazione che identifica il secondo ambito denominato Comparto A2, ambito oggetto del presente PUC, di fatto l'unico comparto "libero" in cui possa essere prevista la realizzazione di interventi a carattere commerciale.

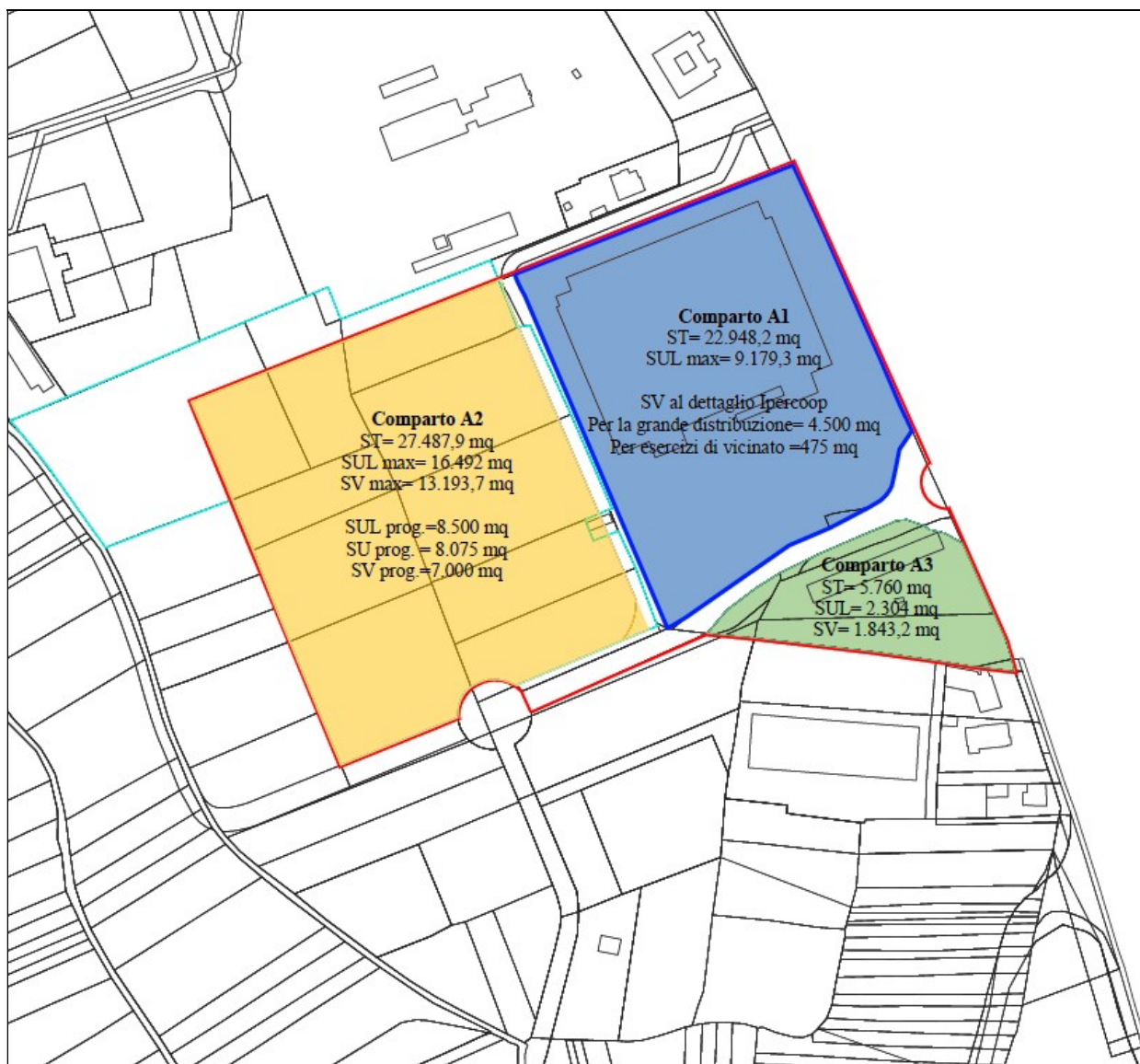
Ulteriore elemento di suddivisione è rappresentato da Via della Repubblica, asse stradale che collega le due rotatorie principali, la quale determina una successiva articolazione del territorio a sud della stessa, con la presenza di un lotto già inserito all'interno del tessuto commerciale consolidato, denominato Comparto A3, in cui si rileva la presenza di una azienda agricola/vivaio

---

<sup>1</sup> I comuni devono corredare il progetto unitario di coordinamento, previsto all'articolo 13, comma 3, lettera e) per gli addensamenti commerciali A.5. e all'articolo 14, comma 4, lettera b) per le localizzazioni commerciali L.2., ove previsto, o integrare l'accordo di cui all'articolo 34 del d.lgs. 267/2000 e agli articoli 11 e 15 della l.241/1990, con apposito studio sul sistema del traffico veicolare attuale e potenziale sulla parte della rete infrastrutturale che può risentire in misura significativa dell'incremento del traffico che potenzialmente può essere indotto dalle varie tipologie di strutture distributive compatibili ai sensi dell'articolo 17.



Figura 1 – Comparti facenti capo alla Localizzazione L.2. “Cascina Beatrice”



Nella successiva tabella vengono riportate le superfici relative all'attuazione della Localizzazione commerciale L2, calcolate a partire dalla Superficie Territoriale (ST), riportata nelle schede di ambito normative per i comparti individuati.

Laddove tale dato non fosse disponibile, la ST è stata stimata sulla base delle superfici catastali.

Sulla base della ST è stata calcolata la Superficie Utile Lorda (SUL), ottenuta applicando l'indice di utilizzazione, che può essere di tipo territoriale o fondiario; in ogni caso, si è fatto riferimento all'indice più restrittivo tra quelli indicati per ciascuna area.



La Superficie di Vendita ammessa è stata infine stimata detraendo dalla SUL una quota compresa tra il 10% e il 20%, da destinarsi a funzioni accessorie quali depositi o magazzini, in conformità con le previsioni urbanistiche.

*Tabella 1 – Superfici caratterizzanti i diversi comparti*

<b>Comparto</b>	<b>ST (mq)</b>	<b>SUL (mq)</b>	<b>SV ammessa (mq)</b>
<b>A1</b>	22.948,2	9.179,3	4.975,0
<b>A2</b>	27.487,9	16.492,0	13.194,0
<b>A3</b>	5.760,0	2.304,0	1.843,2

Nello specifico, all'interno dell'ambito oggetto del presente PUC, e più precisamente nel Comparto A2, è prevista una Superficie Utile (SU) di 8.075 mq.

Tenuto conto di una quota pari a circa il 13% da destinare a funzioni di magazzinaggio, la Superficie di Vendita non alimentare ammissibile risulterebbe essere pari a circa 7.000 mq.

*Tabella 2 – Superfici connesse agli interventi attesi nel comparto A2*

<b>Comparto A2 – Dati dell'intervento oggetto del presente PUC</b>	
SUL (mq)	8.500
SU (mq)	8.075
SV (mq)	7.000

Considerando le diverse superfici caratterizzanti i comparti precedentemente definiti, deriva la successiva tabella inerente i traffici indotti.

Si è già esposto come il Comparto A1 faccia capo ad un insediamento commerciale consolidato, e come nel Comparto A3 non sia ammessa la realizzazione di interventi a destinazione commerciale.

In particolare il Comparto A1 sfrutta già appieno la propria capacità insediativa in termini commerciali e di destinazione, mentre la realizzazione degli interventi attesi nel



Comparto A2 genererebbe un presumibile incremento dei flussi veicolari in virtù del traffico indotto, come riportato nella sottostante tabella.

*Tabella 3 – Calcolo fabbisogno di sosta*

Comparto	Tipologia struttura distributiva		SV ammessa (mq)	Calcolo fabbisogno N	N° posti auto
A1	G-CC1	G-SM1	4.500	$N = 245 + 0,20(S-2500)$	645
		Vicinato	475	$N' = 0,12 \times S'$	57
A2	G-CC2	M-SE4	4.500	$NCC = N + N'$	203
		M-SAM4	2.500	$N = 140 + 0,15(S-1800)$	245
A3	M-SAM4		1.828,2	$N = 140 + 0,15(S-1800)$	146
				TOT	1.296

dove:

- G-CC1: CENTRI COMMERCIALI - Grandi Strutture di Vendita - superficie di vendita fino a mq 6.000;
- G-CC2: CENTRI COMMERCIALI - Grandi Strutture di Vendita - superficie di vendita da mq 6.001 a mq 12.000;
- G-SM1: GRANDI STRUTTURE DI VENDITA - Offerta commerciale mista - superficie di vendita da mq 2.501 a mq 4.500 (comuni con popolazione superiore a 10.000 abitanti);
- Vicinato: superficie di vendita di esercizi commerciali diversi dalle medie e grandi strutture, fino a mq 250 (comuni con popolazione inferiore a 60.000 abitanti);
- M-SE4: MEDIE STRUTTURE DI VENDITA - Offerta extralimentare - superficie di vendita da mq 1.801 a mq 2.500 (comuni con popolazione superiore a 10.000 abitanti);
- M-SAM4: MEDIA STRUTTURA DI VENDITA – Offerta alimentare e/o mista - superficie di vendita da 1807 mq a 2500 mq (comuni con popolazione superiore a 10.000 abitanti).



Il valore N è determinato mediante la somma del fabbisogno di ciascuna delle medie e grandi strutture di vendita localizzate all'interno del centro commerciale, secondo la seguente formula:

$$N = 0,045 \times S$$

dove S rappresenta la superficie di vendita, espressa in metri quadrati, di ciascuna struttura considerata.

Il valore N' è calcolato applicando la formula:

$$N' = 0,12 \times S'$$

in cui S' indica la superficie complessiva di vendita riferita agli altri esercizi commerciali presenti nel centro, diversi dalle medie e grandi strutture.

Nel caso in esame, non risultano presenti esercizi di vicinato; pertanto, il valore di S' è nullo e, conseguentemente, N' = 0.

Nei successivi capitoli si valuterà pertanto se la viabilità sia in grado di accogliere rinnovate quote veicolari, eventualmente anche di una certa consistenza, senza che si abbiano presumibilmente a manifestare potenziali criticità a carico di assi e nodi, definendo le soglie entro le quali i futuri interventi potranno essere realizzati garantendo il mantenimento di adeguati standard prestazionali.

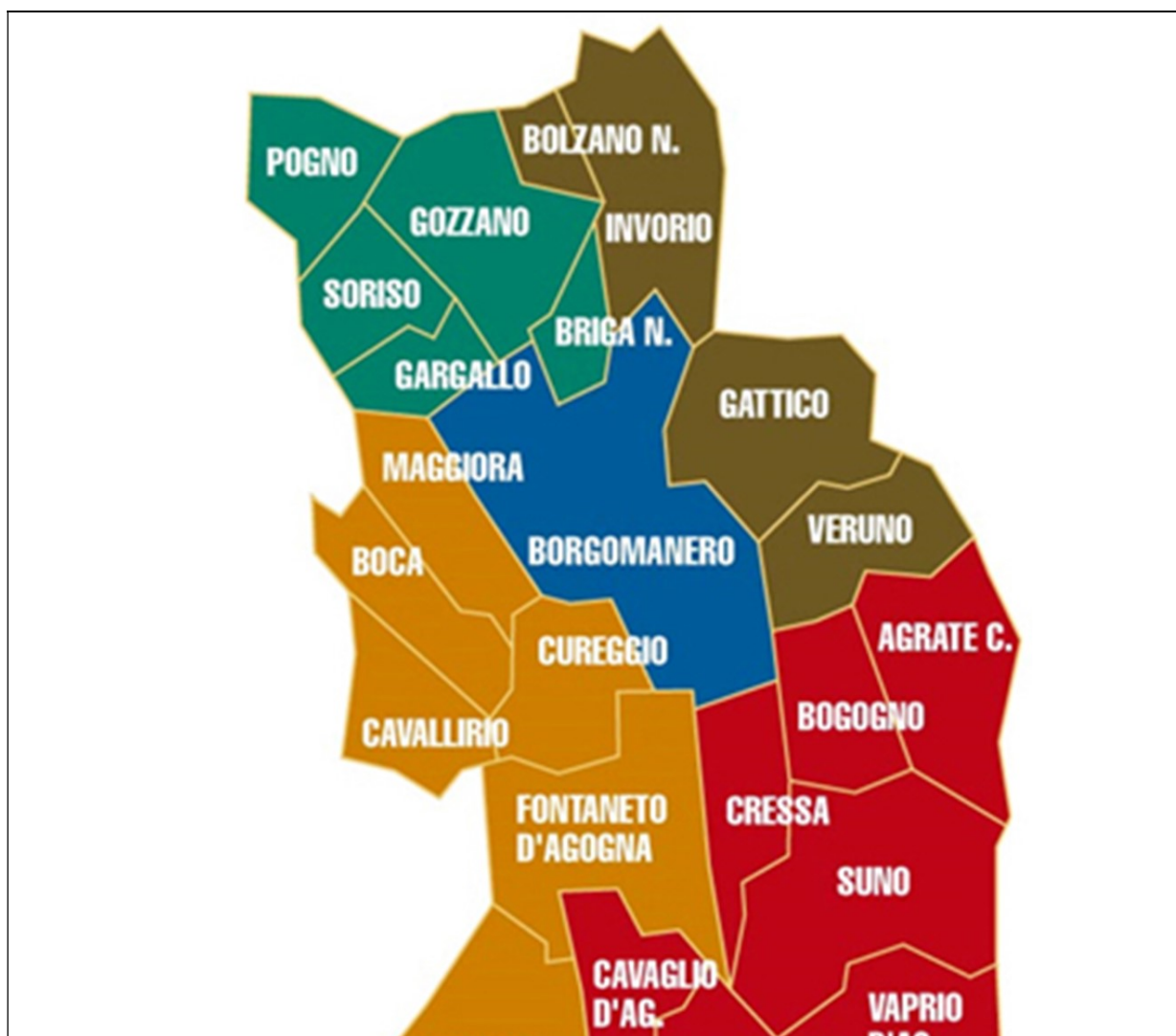


## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il comune di Borgomanero è situato in una conca pianeggiante alle pendici dei primi rilievi collinari-montuosi delle Alpi Pennine, a pochi chilometri dal lago d'Orta, dal Lago Maggiore e dal complesso del Mergozzolo; dista 30 km da Novara, 70 km da Milano e 110 km da Torino. Risulta collocato ad una altitudine pari a 307 metri s.l.m. e conta circa 21.000 abitanti; si estende su una superficie di 32,36 kmq ed ha una densità abitativa pari a 672,9 ab/kmq. L'hinterland è alquanto esteso, e conta diverse frazioni (Santa Cristina, Vergano, San Marco, Santo Stefano, Santa Croce, Baraggioni, Canuggioni, Casale Tabuloni).

I comuni confinanti sono undici, spazialmente dispersi nell'arco di una decina di km.

*Figura 2 – Comuni confinanti e limitrofi al territorio comunale di Borgomanero*



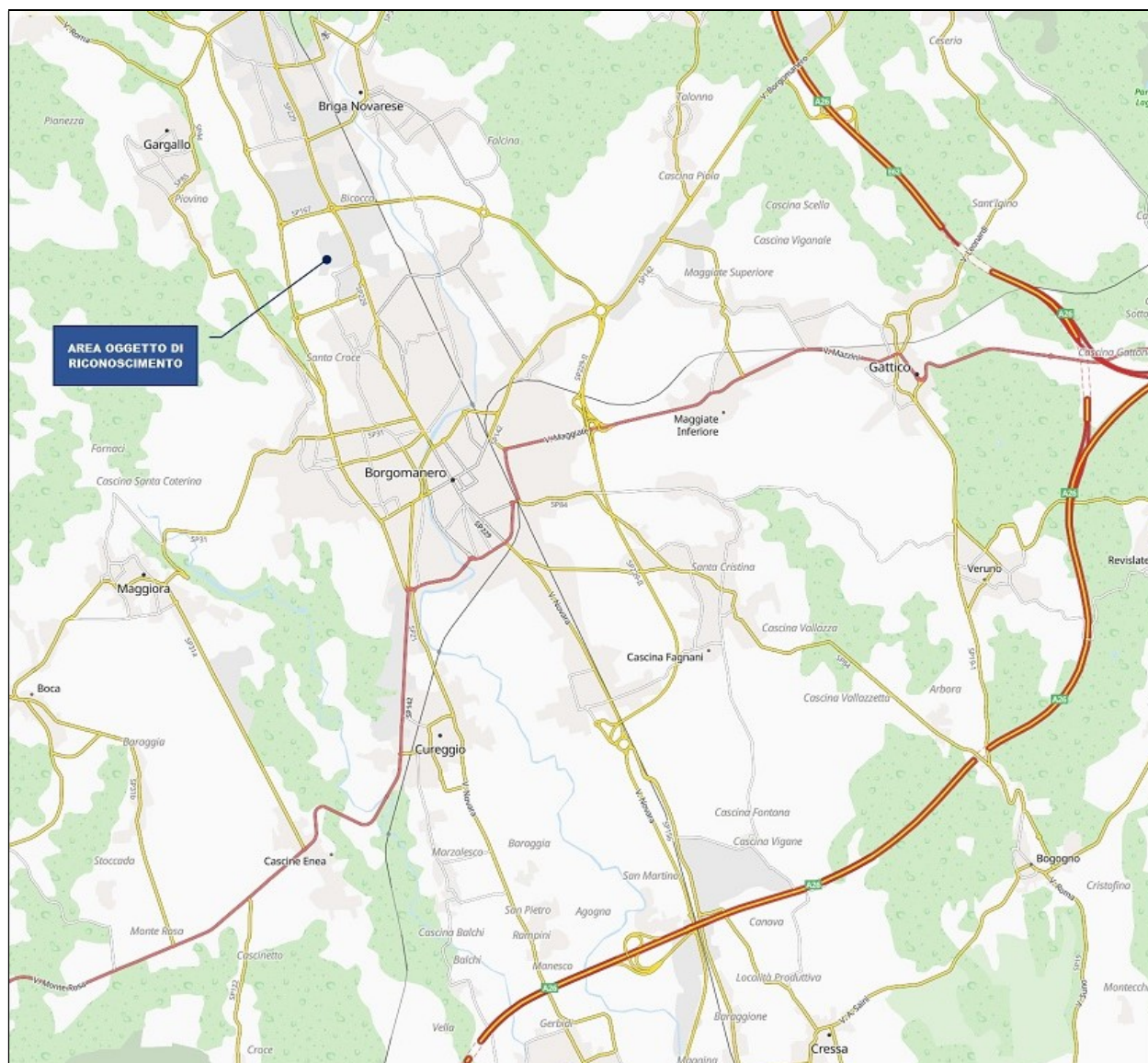


Nello specifico i comuni confinanti risultano essere:

- nel quadrante settentrionale Gargallo, Briga e Invorio;
- nel quadrante occidentale Maggiore e Cureggio;
- nel quadrante meridionale Fontaneto d'Agogna, Cressa e Bogogno;
- nel quadrante orientale Gattico e Veruno.

Il sistema viario del comune di Borgomanero ha come assi primari di collegamento extraurbano la SP229, che assicura i collegamenti sull'asse nord-sud, e la SP142, a servizio delle connessioni sull'asse est-ovest.

*Figura 3 – Quadro infrastrutturale*





L'accesso al sistema autostradale nazionale viene garantito dalla A26 Genova Voltri-Gravellona Toce tramite il casello di Borgomanero a sud e quello di Arona a nord est.

La stazione di Borgomanero è posta lungo la ferrovia Domodossola-Novara e punto di incrocio con la linea Santhià-Arona, linea priva di traffico dal 2012 e sospesa dall'esercizio, con collegamenti garantiti da un servizio di autobus.

L'impianto è servito da treni regionali effettuati da Trenitalia nell'ambito del contratto di servizio stipulato con la Regione Piemonte.

*Figura 4 – SP229, in approssimazione alla Localizzazione L.2. da nord*



*Figura 5 – SP142, tratta di connessione con i settori orientali*



*Figura 6 – Connessione al sistema autostradale presso il casello di Borgomanero*



*Figura 7 – Connessione al sistema autostradale presso il casello di Arona*



A specifico servizio della Localizzazione, o meglio, delle aree libere e “sfruttabili” ricomprese all’interno della Localizzazione L.2., si pongono la già citata SP229, nelle due tratte afferenti da nord e da sud alla rotatoria posta in fronte alla IperCoop, via Battisti e via della Repubblica, oltre a via Papa Giovanni XXIII e via Beatrice.

All’atto pratico, potendosi di fatto realizzare interventi commerciali di nuovo impianto esclusivamente nel Comparto A2 (si è già precedentemente esposto come nel Comparto A1 e A3 vi siano già insediamenti commerciali consolidati, e come nel Comparto A4 non sia ammessa la realizzazione di superfici commerciali trovandosi in presenza di una area agricola di interesse paesistico), la viabilità deputata a svolgere la



funzione di collettore finale dei diversi spostamenti indotti sarà quella di via della Repubblica, nelle due tratte afferenti (da est e da sud) alla rotonda ivi presente, presso cui è prevista la connessione con il comparto A2.

*Figura 8 – Via della Repubblica, in approssimazione da est*



*Figura 9 – Via della Repubblica, in approssimazione da sud*

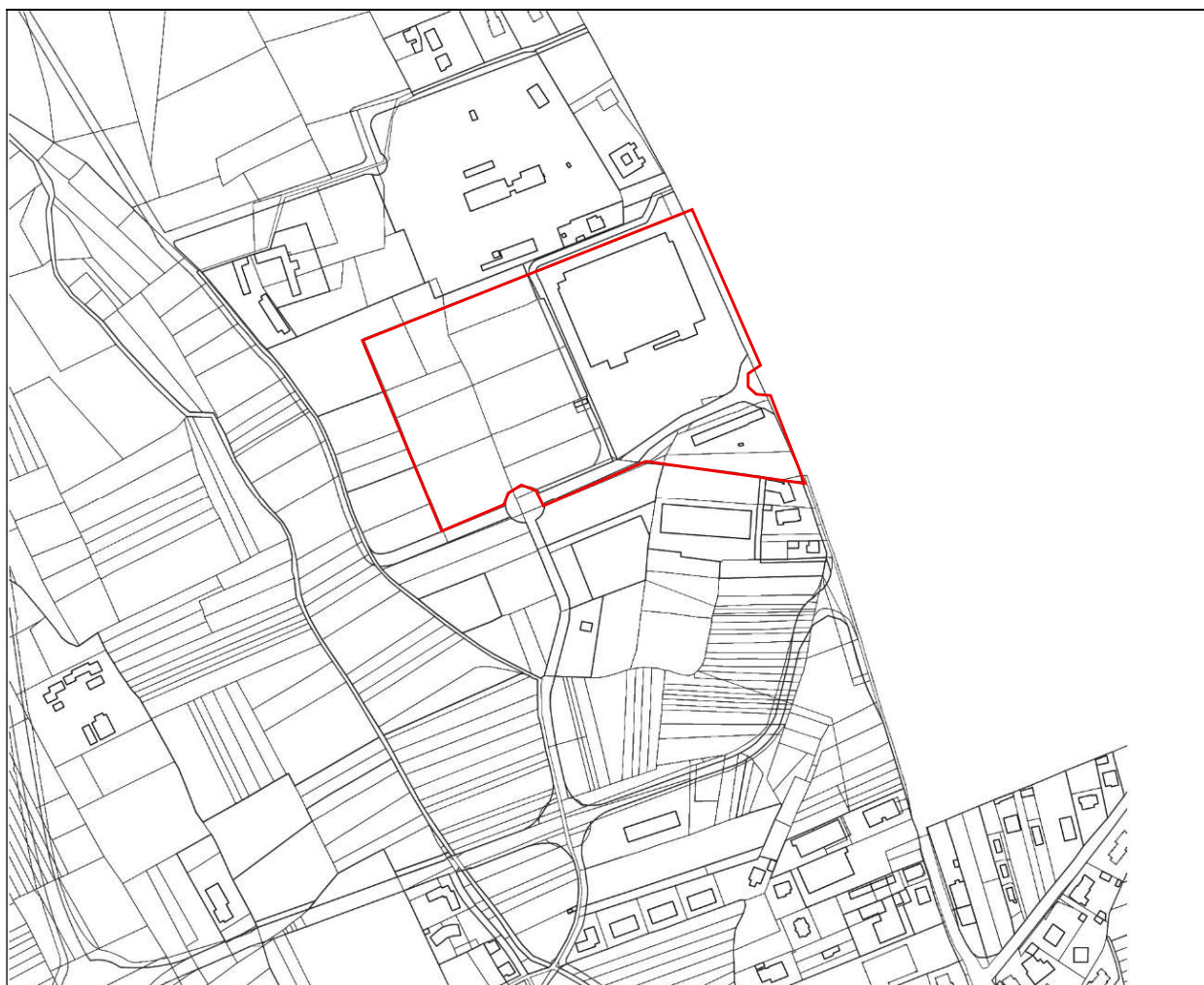




### 3 RETE STRADALE INTERESSATA DALL'INFLUENZA DELLA LOCALIZZAZIONE L.2.

Nella parte settentrionale del territorio comunale di Borgomanero, affacciante sulla SP229 e su via della Repubblica, trova collocazione l'area oggetto delle attuali valutazioni (si veda la relativa perimetrazione riportata nella sottostante figura).

*Figura 10 – Individuazione della Localizzazione L.2.*



Come precedentemente esposto, su tale superficie si intende attivare una localizzazione commerciale urbano-periferica non addensata (L.2.).

La rete viaria che sarà principalmente interessata dai flussi veicolari che potranno essere generati dagli interventi potenzialmente realizzabili all'interno della Localizzazione viene puntualmente riportata nella successiva immagine.

Figura 11 – Individuazione dell'area e delle principali direttrici di traffico



Nello specifico, come riportato nella successiva immagine, le direttrici interessate dall'influenza dell'area in esame e poste a servizio di quest'ultima sono quelle che vanno a confluire sulle tre primarie intersezioni presenti in zona, ovvero:

- Nodo gestito tramite rotatoria tra la SP229, via della Repubblica e via Battisti;
- Nodo gestito tramite regime di precedenza e corsie di accumulo tra la SP229, via Giovanni XXIII e via Don G.B. Signini;

- Nodo gestito tramite rotatoria tra via Giovanni XXIII, via della Repubblica e via Beatrice.

Figura 12 – Assi e nodi interessati dal traffico indotto dall'area oggetto di studio



Le principali direttrici di adduzione al lotto risultano pertanto essere:

- La SP229, ai suoi due opposti estremi, per i flussi provenienti dai settori settentrionali e meridionali, oltre che svolgere la funzione di collettore per i flussi connessi ad altre arterie;



- Via Battisti, per gli spostamenti provenienti dai settori settentrionali, quali ad esempio le connessioni con Briga Novarese;
- Via Signini, per i flussi provenienti dai settori orientali;
- Via Papa Giovanni XXIII, per i flussi che si instradano verso la Localizzazione utilizzando la viabilità alternata sulla SP229, parallela a quest'ultima, ovvero la SP167;
- Via Beatrice, per gli spostamenti connessi alle aree conurbate facenti capo al settore occidentale della cittadina.

I flussi provenienti dalle diverse direttrici sopra definite vanno successivamente ad insistere su via della Repubblica, che svolge la funzione di collettore e di smistamento dei flussi indotti dalla Localizzazione in via di riconoscimento.

Di fatto tutti i flussi indotti legati ai potenziali insediamenti realizzabili all'interno del Comparto A2 vanno ad insistere sulla sopracitata arteria e sulla rotonda ivi presente, sulla quale innesterà la viabilità di servizio alle aree di sosta.

*Figura 13 – Tratte terminali di raccolta dei flussi di traffico indotti*





## 4 DEFINIZIONE DEL TRAFFICO ATTUALE

Nel presente capitolo vengono descritte le azioni condotte al fine di definire i traffici che attualmente interessano l'area oggetto di studio: nello specifico è stata pianificata una campagna di monitoraggio che ha interessato i nodi primari di servizio all'area, ovvero quelli che risulteranno essere maggiormente interessati dai flussi indotti potenzialmente generabili nella Localizzazione, con rilevamento delle manovre di svolta nella giornata del venerdì, nella fascia oraria compresa tra le 17,00 e le 19,00. Tale monitoraggio ha permesso di definire l'ora di punta del traffico: unitamente alla determinazione dei flussi in manovra in tale lasso temporale, è stato possibile quantificare anche i flussi che interessano le arterie in adduzione ai diversi nodi.

### 4.1 PIANIFICAZIONE DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO

È stata opportunamente pianificata una campagna di indagine per definire i flussi attualmente interessanti l'area oggetto delle presenti valutazioni trasportistiche.

Le indagini di traffico sono state condotte nella giornata di venerdì 23 maggio 2025.

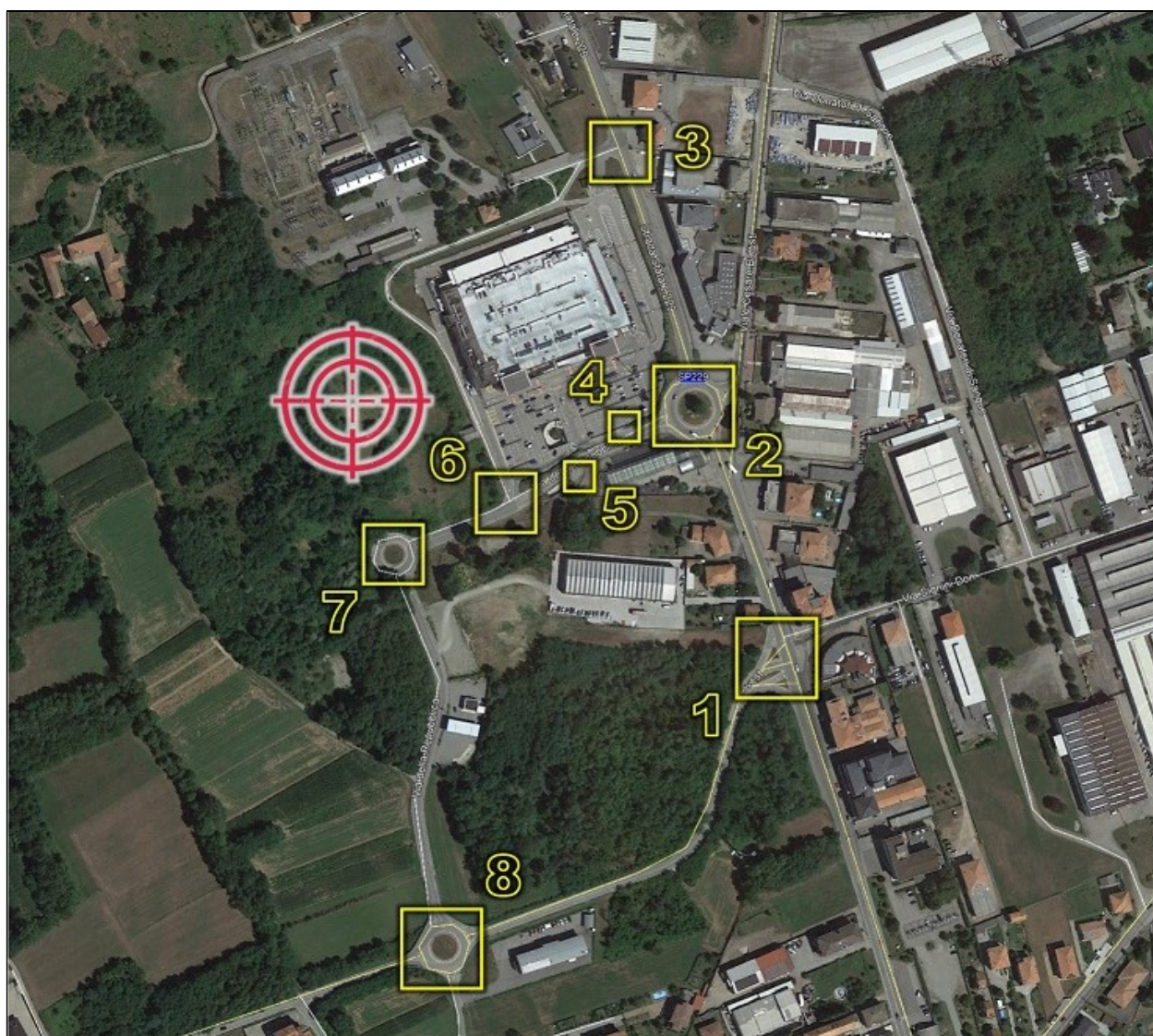
*Figura 14 – Data monitoraggio manovre di svolta presso le intersezioni*

Maggio 2025

Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1

Hanno interessato otto intersezioni poste a specifico servizio dell'area e deputate a raccogliere e smistare i volumi veicolari che potenzialmente potrebbero essere generati in futuro; si sottolinea come siano state pianificate in modo tale da fornire tutte le informazioni necessarie alla valutazione dell'intera rete primaria e secondaria che potrebbe essere interessata a vario titolo dagli incrementi veicolari, definendo lo sviluppo, la consistenza e la ripartizione dei traffici.

*Figura 15 – Nodi oggetto di monitoraggio*



Unitamente alle operazioni associate ai rilievi di traffico è stato condotto uno specifico sopralluogo atto a raccogliere tutte le informazioni geometriche necessarie alla valutazione di alcuni parametri di interesse, nello specifico la Capacità Teorica  $C_T$ .

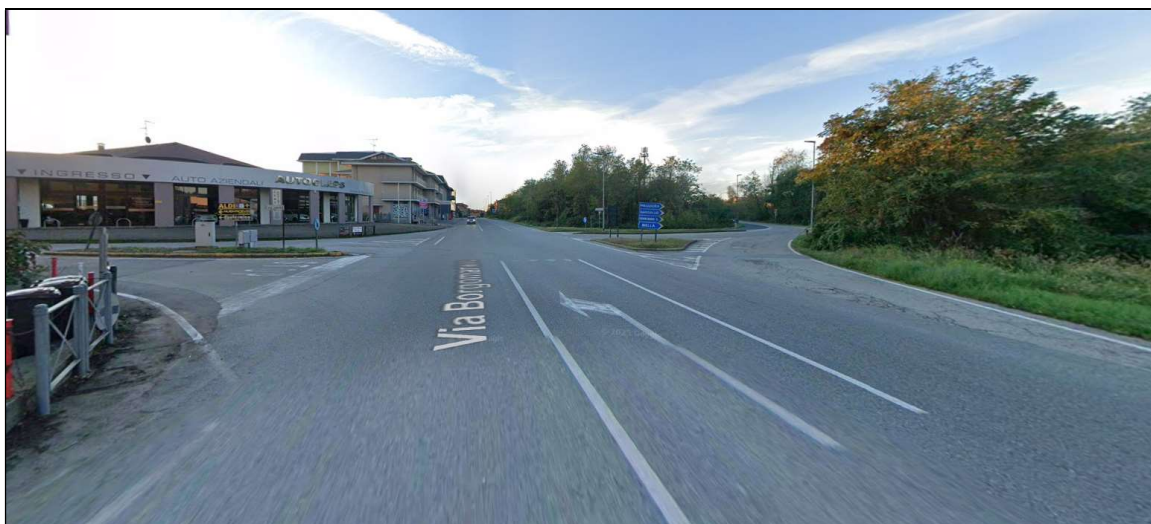


## 4.2 IL RILEVAMENTO DELLE MANOVRE DI SVOLTA

### 4.2.1 I nodi monitorati: descrizione

Come precedentemente evidenziato, e come puntualmente riportato in Figura 15, sono stati analizzati i nodi su cui afferiscono le primarie arterie di adduzione al lotto, unitamente a quelli presso cui maggiori potrebbero essere le ricadute in termini di traffico indotto, ovvero:

- Nodo 1: intersezione regolata tramite regime di stop e precedenza, posta a servizio della SP229, via Don G.B. Signini e via Papa Giovanni XXIII;



- Nodo 2: intersezione a rotatoria posta a servizio della SP229, di via della Repubblica e di via Battisti, nodo primario di servizio alla Localizzazione;





- Nodo 3: intersezione di accesso all'area IperCoop lungo la SP229;



- Nodo 4: svincolo di accesso ai parcheggi Ipercoop da via della Repubblica;



- Nodo 5: uscita dal parcheggio interrato della IperCoop su via della Repubblica, regolato tramite regime di stop;



- Nodo 6: intersezione a “T” regolata mediante regime di precedenza e obbligo di svolta a destra in uscita dal parcheggio su via della Repubblica;



- Nodo 7: intersezione a rotatoria posta lungo via della Repubblica, di servizio ai potenziali insediamenti attesi nel Comparto A2;



- Nodo 8: intersezione a rotatoria tra via Papa Giovanni XXIII, via della Repubblica e via Beatrice;



Come precedentemente esposto, attraverso il monitoraggio delle manovre di svolta è stato inoltre possibile definire i flussi veicolari che interessano svariate sezioni, come riportato nella successiva immagine.

*Figura 16 - Sezioni monitorate mediante il rilevamento delle manovre di svolta*





## 4.3 METODOLOGIA DI RILEVAMENTO

### 4.3.1 Le apparecchiature utilizzate

Per la realizzazione del rilievo delle manovre di svolta si è optato per una metodologia di rilievo basata sull'utilizzo di videocamere, installate e programmate da personale qualificato ed opportunamente istruito. In particolare, sono stati utilizzati due distinti sistemi di rilevazione video; tali tecnologie consentono di ottenere una precisione assoluta di conteggio e classificazione:

- 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; 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 17 – 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 nella sottostante figura. L'installazione e la messa in opera del sistema di

raccolta video, Unità Raccolta Video (URV), richiedono pochi minuti e permettono di procedere celermente alla programmazione degli intervalli di registrazione.

*Figura 18 – Esempi di posizionamento del Sistema Portatile di Analisi Video*



Per quanto concerne le telecamere ad infrarossi, queste consentono un rilievo ottimale anche in condizioni di illuminazione non adeguata. Vengono collocate in un box a tenuta stagna, al cui interno trovano collocazione la batteria ed un videoregistratore tecnologicamente avanzato, di dimensioni estremamente ridotte, il quale salva i dati filmati su schede micro-SD. In Figura 19 si riportano, a titolo esemplificativo, alcune immagini della tipologia di installazione delle telecamere impiegate.

*Figura 19 – Esempi di posizionamento delle telecamere ad infrarossi*



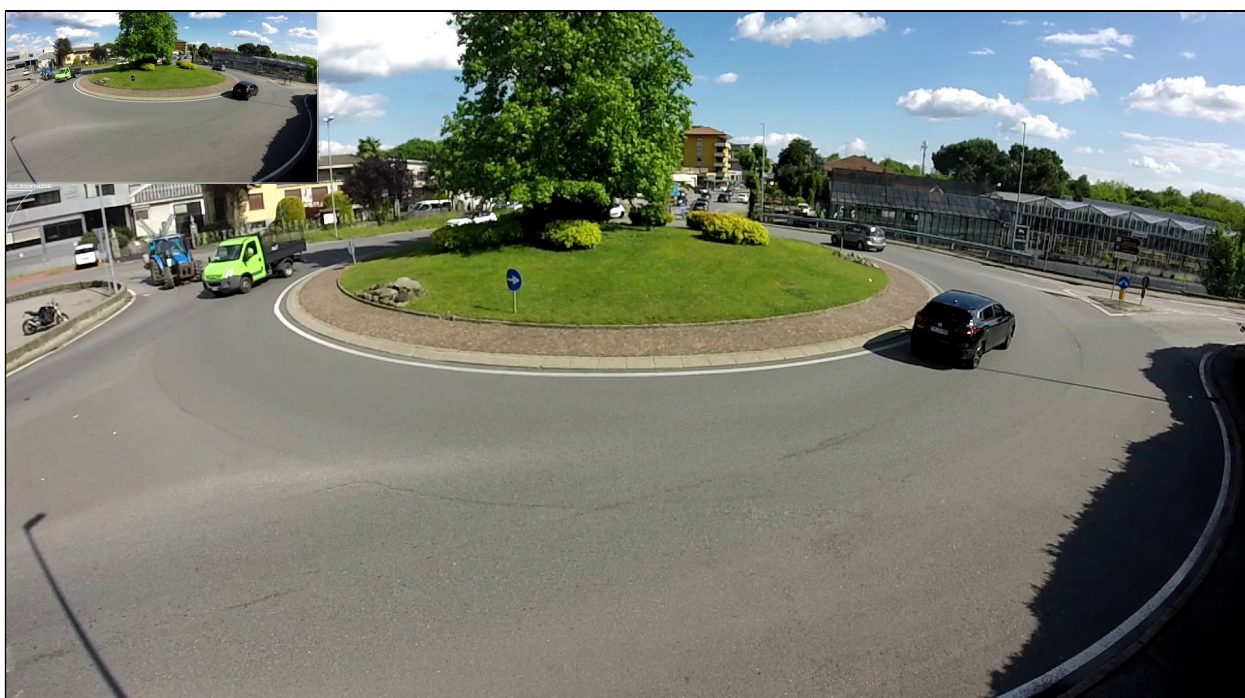
Si noti come le fasi di installazione/rimozione delle telecamere e delle apparecchiature del sistema MioVision non arrechino alcuna perturbazione al normale deflusso veicolare, in quanto il posizionamento e tutte le operazioni ad esso connesse vengono svolte al di fuori della carreggiata. Per tale motivo,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

*Figura 20 – Telecamera posizionata presso il nodo 1*



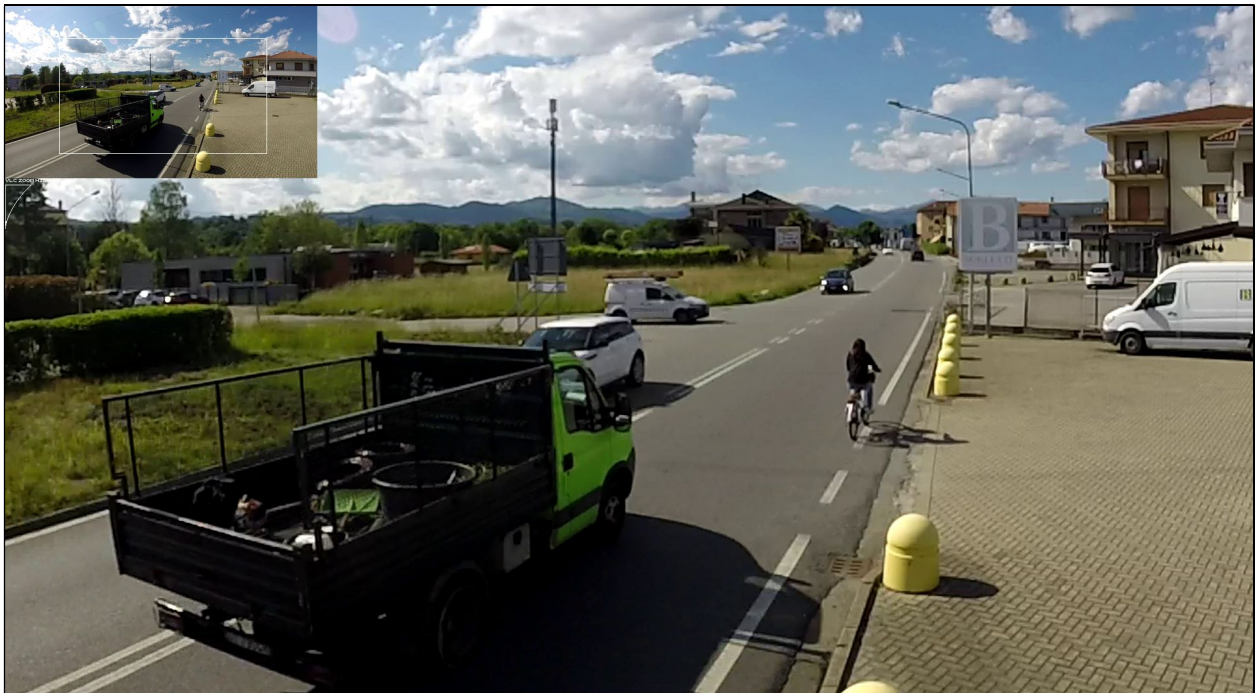
*Figura 21 – Telecamera posizionata presso il nodo 2*



*Figura 22 – Telecamera posizionata presso il nodo 2*



*Figura 23 – Telecamera posizionata presso il nodo 3*



*Figura 24 – Telecamera posizionata presso il nodo 4 e nodo 5*



*Figura 25 – Telecamera posizionata presso il nodo 6*





*Figura 26 – Telecamera posizionata presso il nodo 7*



*Figura 27 – Telecamera posizionata presso il nodo 8*





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 rilevamento del traffico vengono esposti cartelli atti ad informare il pubblico che si trova in area videosorvegliata; tali segnali risultano chiaramente visibili e leggibili.



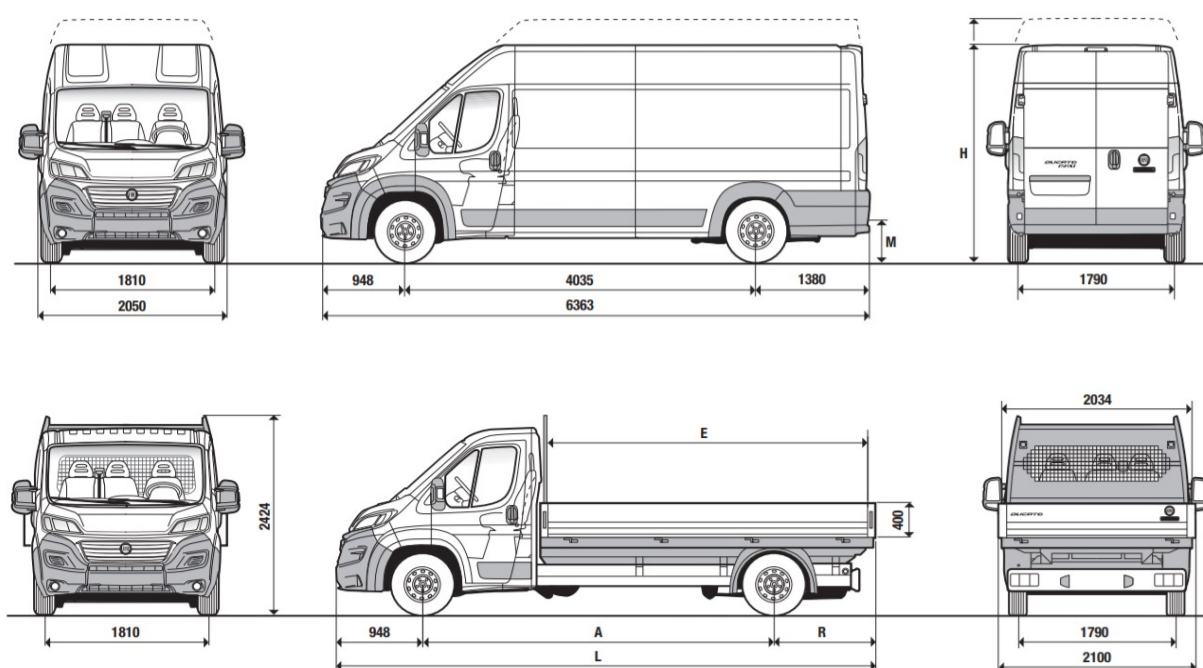
Terminati i rilevamenti, i dati raccolti vengono scaricati, processati, ed elaborati; ad elaborazione ultimata i filmati raccolti, in accordo con la normativa vigente, vengono distrutti. Tali strumenti hanno precisione di conteggio assoluta.

#### 4.3.2 Ripartizione in classi

Ai fini delle attuali valutazioni, oltre ai dati relativi al semplice conteggio delle manovre cumulate nella fascia oraria di specifico interesse, è stata opportunamente operata una classificazione dei veicoli secondo 3 differenti tipologie:

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

*Figura 28 – Furgoni ed autocarri con peso totale a terra inferiore ai 35 q.li*



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).

#### 4.4 DEFINIZIONE DELL'ORA DI PUNTA

L'ora di massima punta rilevata è stata individuata sommando, nella giornata di indagine, i volumi di traffico registrati presso la primaria sezione di adduzione e servizio all'area oggetto di analisi, ovvero lungo la SP229, in approssimazione al nodo 2 da sud

Figura 29 – Sezione primaria di adduzione e servizio alla Localizzazione



Nella tabella seguente si riportano i traffici rilevati nell'intervallo temporale oggetto di monitoraggio, ripartiti per fascia oraria e secondo intervalli di 15 minuti; come opportunamente evidenziato, i maggiori carichi veicolari sono stati registrati tra le 17:00 e le 18:00.



**Tabella 4 – Definizione dell'ora di punta: dati registrati venerdì 23 maggio 2025**

		VENERDI' 23 MAGGIO 2025								
SEZIONE			17,00-17,15	17,15-17,30	17,30-17,45	17,45-18,00	18,00-18,15	18,15-18,30	18,30-18,45	18,45-19,00
SEZIONE RIFERIMENTO SP229	DIR NORD	MOTO	7	6	5	5	12	2	3	3
		LEGGERI	190	149	172	174	165	169	156	143
		PESANTI	2	1	0	0	2	0	0	1
	DIR SUD	MOTO	4	8	6	12	6	5	8	3
		LEGGERI	179	208	224	212	178	171	159	131
		PESANTI	3	2	3	2	0	0	0	2
	TOTALE	MOTO	11	14	11	17	18	7	11	6
		LEGGERI	369	357	396	386	343	340	315	274
		PESANTI	5	3	3	2	2	0	0	3
OMOGENEI			387	372	409	400	357	344	321	285
TOTALE ORARIO	INTERVALLO 1 17,00-18,00	MOTO	53							
		LEGGERI	1508							
		PESANTI	13							
	INTERVALLO 2 17,15-18,15	MOTO	60							
		LEGGERI	1482							
		PESANTI	10							
	INTERVALLO 3 17,30-18,30	MOTO	53							
		LEGGERI	1465							
		PESANTI	7							
	INTERVALLO 4 17,45-18,45	MOTO	53							
		LEGGERI	1384							
		PESANTI	4							
	INTERVALLO 5 18,00-19,00	MOTO					42			
		LEGGERI					1272			
		PESANTI					5			

Come evidenziato in tabella, i massimi flussi veicolari in corrispondenza della sezione di riferimento sono stati registrati nella fascia temporale compresa tra le 17:00 e le 18:00; si sottolinea come comunque, nel corso di tale giornata di rilevamento, i flussi siano risultati essere, considerando i diversi intervalli orari derivanti dai quarti d'ora di monitoraggio, alquanto allineati fino alle 18:30, con scostamenti percentuali contenuti rispetto al massimo volume registrato (scostamento massimo pari al 3,1%), come riportato nella successiva tabella.



Dalle 18,30 in avanti i flussi veicolari subiscono un netto decremento, fattore che porta i flussi orari compresi tra le 18:00 e le 19:00 a registrare un -16% rispetto ai massimi flussi orari precedentemente evidenziati.

*Tabella 5 – Dettaglio flussi veicolari orari registrati venerdì 23 maggio 2025*

		FLUSSO	FLUSSO TOTALE	FLUSSO OMOGENEO	VAR. % RISPETTO H PUNTA
INTERVALLO 1 17,00 - 18,00	MOTO	53	1574	1567	0,0%
	LEGGERI	1508			
	PESANTI	13			
INTERVALLO 2 17,15 - 18,15	MOTO	60	1552	1537	-1,4%
	LEGGERI	1482			
	PESANTI	10			
INTERVALLO 3 17,30 - 18,30	MOTO	53	1525	1509	-3,1%
	LEGGERI	1465			
	PESANTI	7			
INTERVALLO 4 17,45 - 18,45	MOTO	53	1441	1421	-8,4%
	LEGGERI	1384			
	PESANTI	4			
INTERVALLO 5 18,00 - 19,00	MOTO	42	1319	1306	-16,2%
	LEGGERI	1272			
	PESANTI	5			

Pertanto, in tale intervallo orario sono state condotte le successive verifiche in merito ai margini di capacità residua a disposizione dei flussi indotti che potenzialmente potrebbero essere generati da interventi all'interno dell'area oggetto di valutazione.

Nei paragrafi successivi vengono riportate le manovre registrate presso le intersezioni nel corso dell'ora di punta qui definita, e i flussi presso diverse sezioni facenti capo alla viabilità primaria e secondaria.

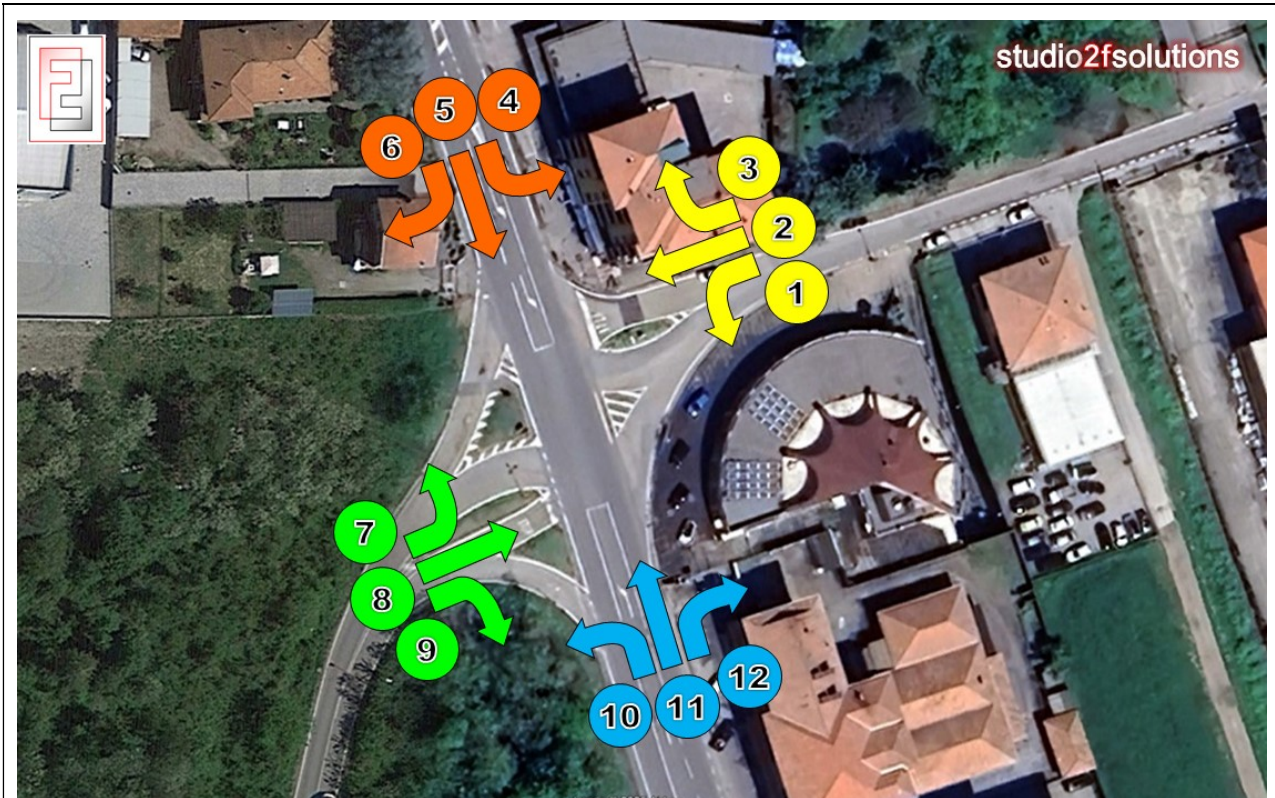
#### **4.5 FLUSSI NELL'ORA DI PUNTA PRESSO LE INTERSEZIONI:**

##### **DETTAGLIO AL QUARTO D'ORA**

Nel presente paragrafo vengono riportati i valori dei flussi di traffico rilevati in svolta presso le intersezioni oggetto di monitoraggio nel corso dell'ora di punta.



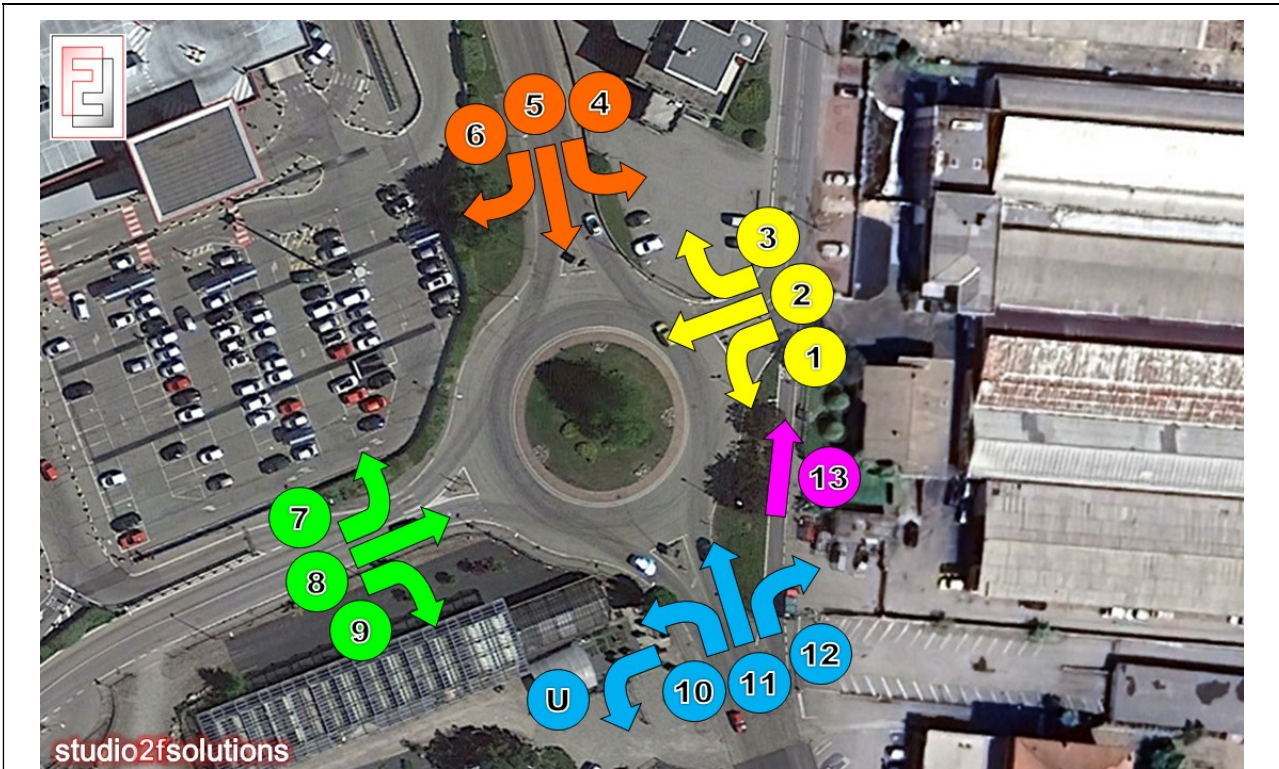
Figura 30 – Svolte nell'ora di punta presso l'intersezione 1 (moto/leggeri/pesanti)



VENERDI' 23 MAGGIO 2025: 17,00 - 18,00	VIA DON G. B. SIGNINI									IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO			
	1			2			3			MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
	17,00-17,15	0	6	0	1	4	0	0	2	0	1	12	0	1	12	0
	17,15-17,30	0	8	0	0	2	0	0	1	0	0	11	0	2	12	0
	17,30-17,45	0	4	0	0	3	0	0	2	0	0	9	0	0	12	0
	17,45-18,00	0	5	0	0	4	0	0	3	0	0	12	0	2	12	0
	17,00-18,00	0	23	0	1	13	0	0	8	0	1	44	0	5	48	0
	SP229									IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO			
	4			5			6			MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
	17,00-17,15	1	8	0	1	168	3	2	3	0	4	179	3	7	190	1
	17,15-17,30	1	7	0	6	197	2	1	4	0	8	208	2	6	149	1
	17,30-17,45	0	7	0	6	213	3	0	4	0	6	224	3	5	173	0
	17,45-18,00	1	8	0	11	198	2	0	6	0	12	212	2	5	173	1
	17,00-18,00	3	30	0	24	776	10	3	17	0	30	823	10	23	685	3
	VIA GIOVANNI XXIII									IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO			
	7			8			9			MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
	17,00-17,15	0	3	0	0	2	0	0	11	0	0	16	0	5	16	0
	17,15-17,30	0	4	0	0	3	0	1	16	0	1	23	0	1	16	0
	17,30-17,45	0	4	0	0	2	0	0	20	1	0	26	1	2	20	0
	17,45-18,00	1	5	1	0	3	0	0	25	1	1	33	2	1	21	0
17,00-18,00	1	16	1	0	10	0	1	72	2	2	98	3	9	73	0	
SP229									IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO				
10			11			12			MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI		
17,00-17,15	2	9	0	7	185	1	0	2	0	9	196	1	1	185	3	
17,15-17,30	0	10	0	6	144	1	1	2	0	7	156	1	7	221	2	
17,30-17,45	2	13	0	5	167	0	0	3	0	7	183	0	6	237	4	
17,45-18,00	1	11	0	4	165	0	1	1	0	6	177	0	11	228	3	
17,00-18,00	5	43	0	22	661	2	2	8	0	29	712	2	25	871	12	



Figura 31 – Svolte nell'ora di punta presso l'intersezione 2 (moto/leggeri/pesanti)



VENERDI' 23 MAGGIO 2025: 17,00 - 18,00

VIA BATTISTI									
1			2			3			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
17,00-17,15	1	25	0	1	17	0	2	12	0
17,15-17,30	2	22	0	0	14	0	0	6	0
17,30-17,45	4	31	0	0	17	0	0	9	1
17,45-18,00	1	24	0	1	12	0	0	6	0
17,00-18,00	8	102	0	2	60	0	2	33	1

IN ACCESSO AL NODO						IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
4	54	0	3	33	2			
2	42	0	4	29	2			
4	57	1	1	49	0			
2	42	0	2	41	1			
12	195	1	10	152	5			

SP229									
4			5			6			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
17,00-17,15	0	7	2	3	122	3	2	21	0
17,15-17,30	0	10	2	5	149	2	0	18	0
17,30-17,45	1	7	0	2	153	3	0	21	0
17,45-18,00	0	8	1	8	155	2	0	14	0
17,00-18,00	1	32	5	18	579	10	2	74	0

VIA DELLA REPUBBLICA									
7			8			9			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
17,00-17,15	1	30	0	1	7	0	0	20	0
17,15-17,30	1	32	0	3	9	0	1	30	0
17,30-17,45	0	35	0	0	14	0	0	29	0
17,45-18,00	1	35	0	0	18	0	3	28	0
17,00-18,00	3	132	0	4	48	0	4	107	0

SP229											
10			11			12			U TURN		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
17,00-17,15	0	19	0	5	140	2	0	2	0	12	0
17,15-17,30	0	18	0	5	114	1	0	2	0	7	0
17,30-17,45	0	17	0	5	116	0	0	2	0	11	0
17,45-18,00	0	22	0	3	132	0	0	3	0	5	0
17,00-18,00	0	76	0	18	502	3	0	9	0	35	0

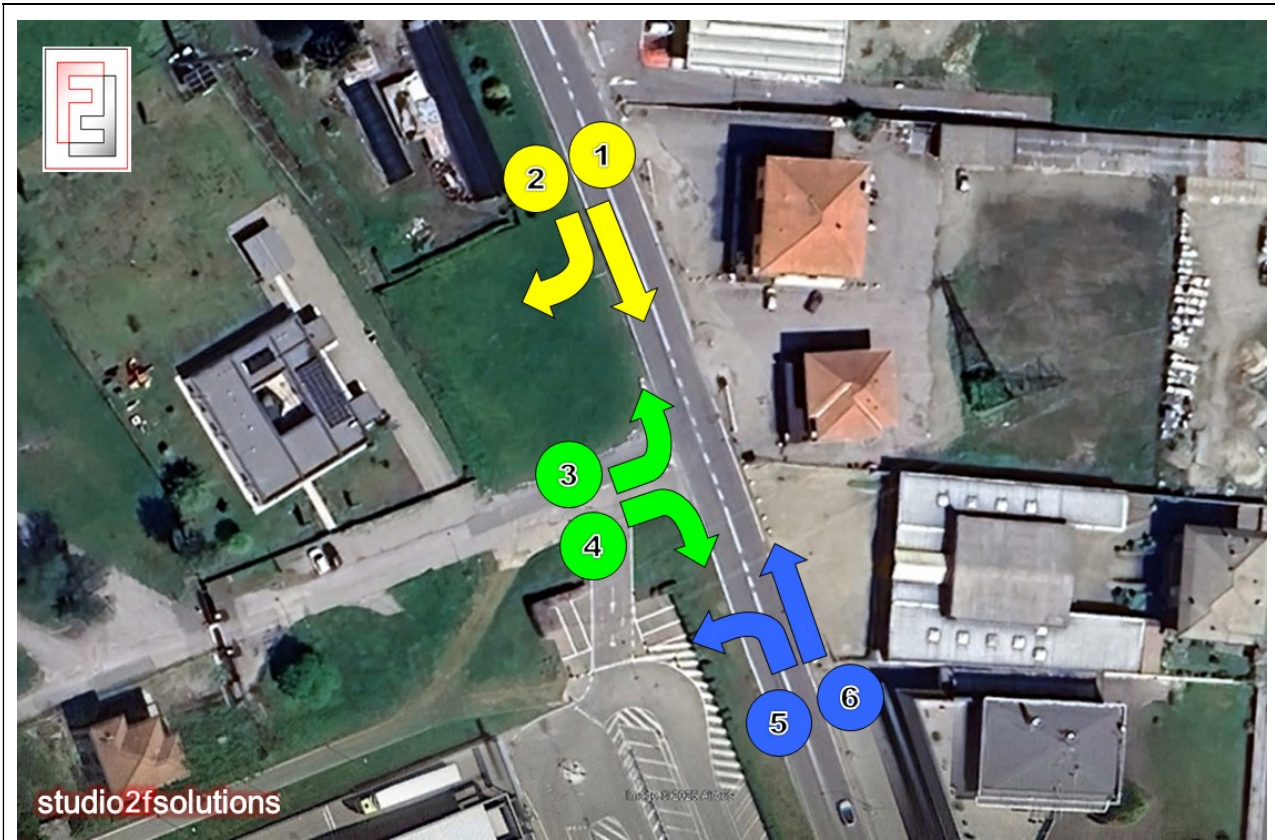
IN ACCESSO AL NODO						IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
7	190	2	4	179	3			
6	149	1	8	208	2			
5	172	0	6	224	3			
5	174	0	12	212	2			
23	685	3	30	823	10			

SFIOTTO			
13			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	
17,00-17,15	2	17	0
17,15-17,30	1	8	0
17,30-17,45	0	26	0
17,45-18,00	2	12	0
17,00-18,00	5	63	0



Figura 32 – Svolte nell'ora di punta presso l'intersezione 3 (moto/leggeri/pesanti)



VENERDI' 23 MAGGIO 2025: 17,00 - 18,00

SP229						
1			2			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
4	144	5	1	23	0	
7	177	5	0	29	0	
4	185	2	1	26	0	
6	172	3	2	35	0	
21	678	15	4	113	0	

PARCHEGGIO IPERCOOP						
3			4			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
1	6	0	0	4	0	
0	2	0	0	0	0	
0	4	0	0	2	0	
0	0	0	0	1	0	
1	12	0	0	7	0	

SP229						
5			6			
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
0	0	0	9	182	2	
1	0	0	3	151	1	
0	3	0	5	157	1	
0	1	0	3	171	0	
1	4	0	20	661	4	

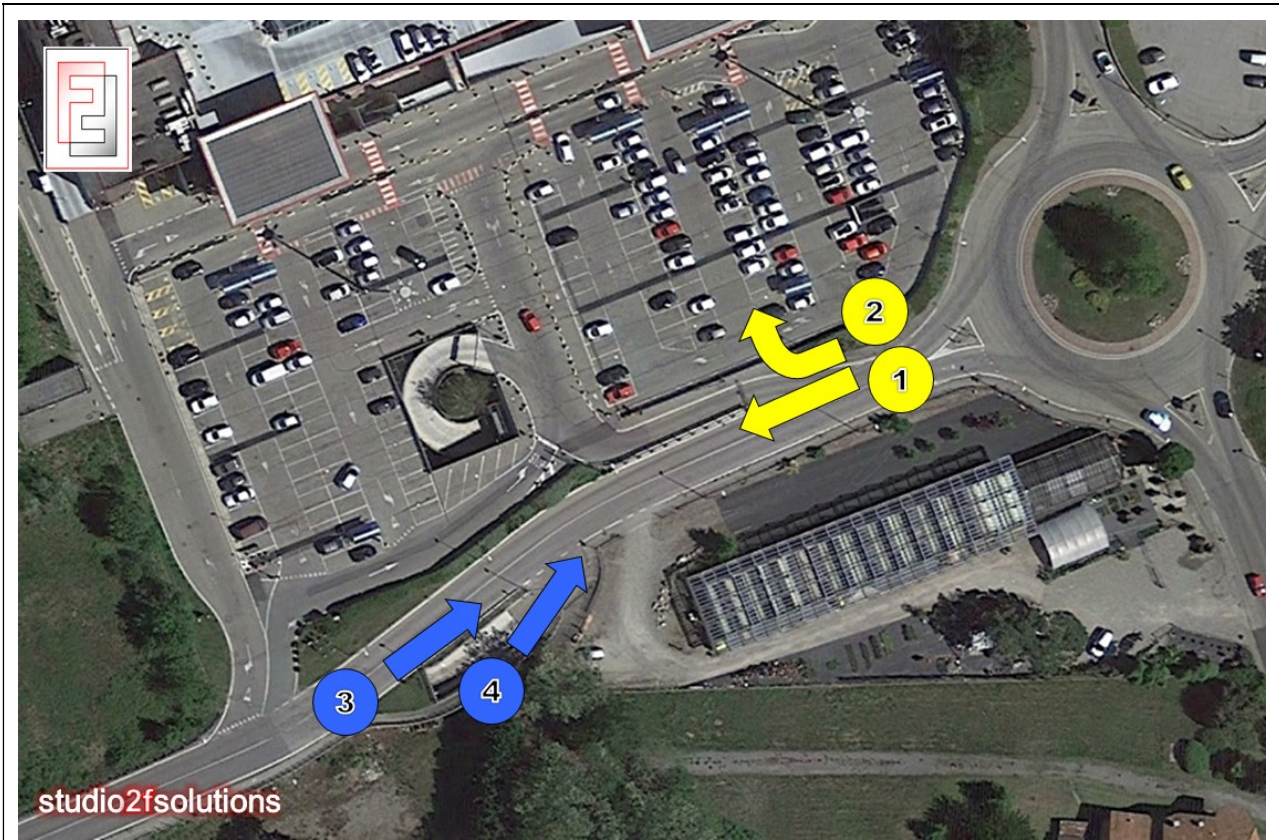
IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
5	167	5	10	188	2
7	206	5	3	153	1
5	211	2	5	161	1
8	207	3	3	171	0
25	791	15	21	673	4

IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
1	10	0	1	23	0
0	2	0	1	29	0
0	6	0	1	29	0
0	1	0	2	36	0
1	19	0	5	117	0

IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI
9	182	2	4	148	5
4	151	1	7	177	5
5	160	1	4	187	2
3	172	0	6	173	3
21	665	4	21	685	15



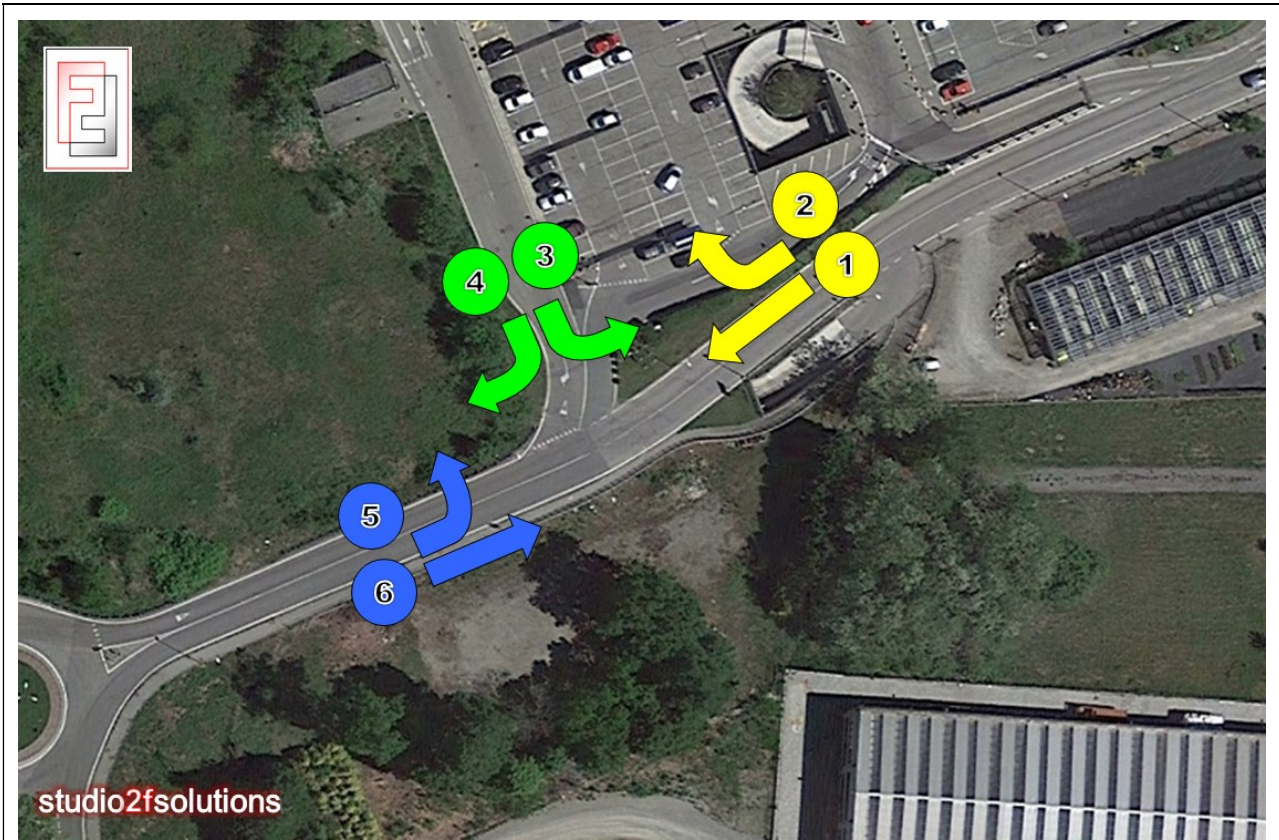
Figura 33 – Svolte nell'ora di punta presso le intersezioni 4 e 5 (moto/leggeri/pesanti)



<b>VENERDI' 23 MAGGIO 2025: 17,00 - 18,00</b>	VIA DELLA REPUBBLICA						
	1			2			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
	17,00-17,15	1	25	0	0	31	0
	17,15-17,30	0	23	0	0	27	0
	17,30-17,45	2	27	0	0	28	0
	17,45-18,00	1	21	0	0	28	0
	17,00-18,00	4	96	0	0	114	0
	VIA DELLA REPUBBLICA						
	3						
	MOTO	LEGGERI	PESANTI				
	17,00-17,15	2	41	0			
	17,15-17,30	4	53	0			
	17,30-17,45	0	65	0			
	17,45-18,00	4	69	0			
17,00-18,00	10	228	0				
USCITA PARK SOTTERRANEO							
4							
MOTO	LEGGERI	PESANTI					
17,00-17,15	1	16	0				
17,15-17,30	0	17	0				
17,30-17,45	0	13	0				
17,45-18,00	0	12	0				
17,00-18,00	1	58	0				
IN ACCESSO AL NODO							
MOTO	LEGGERI	PESANTI					
17,00-17,15	1	56	0	3	57	0	
17,15-17,30	0	50	0	4	70	0	
17,30-17,45	2	55	0	0	78	0	
17,45-18,00	1	49	0	4	81	0	
17,00-18,00	4	210	0	11	286	0	
IN USCITA DAL NODO							
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI		
17,00-17,15	2	41	0	1	25	0	
17,15-17,30	4	53	0	0	23	0	
17,30-17,45	0	65	0	2	27	0	
17,45-18,00	4	69	0	1	21	0	
17,00-18,00	10	228	0	4	96	0	
IN ACCESSO AL NODO							
MOTO	LEGGERI	PESANTI					
17,00-17,15	1	16	0				
17,15-17,30	0	17	0				
17,30-17,45	0	13	0				
17,45-18,00	0	12	0				
17,00-18,00	1	58	0				



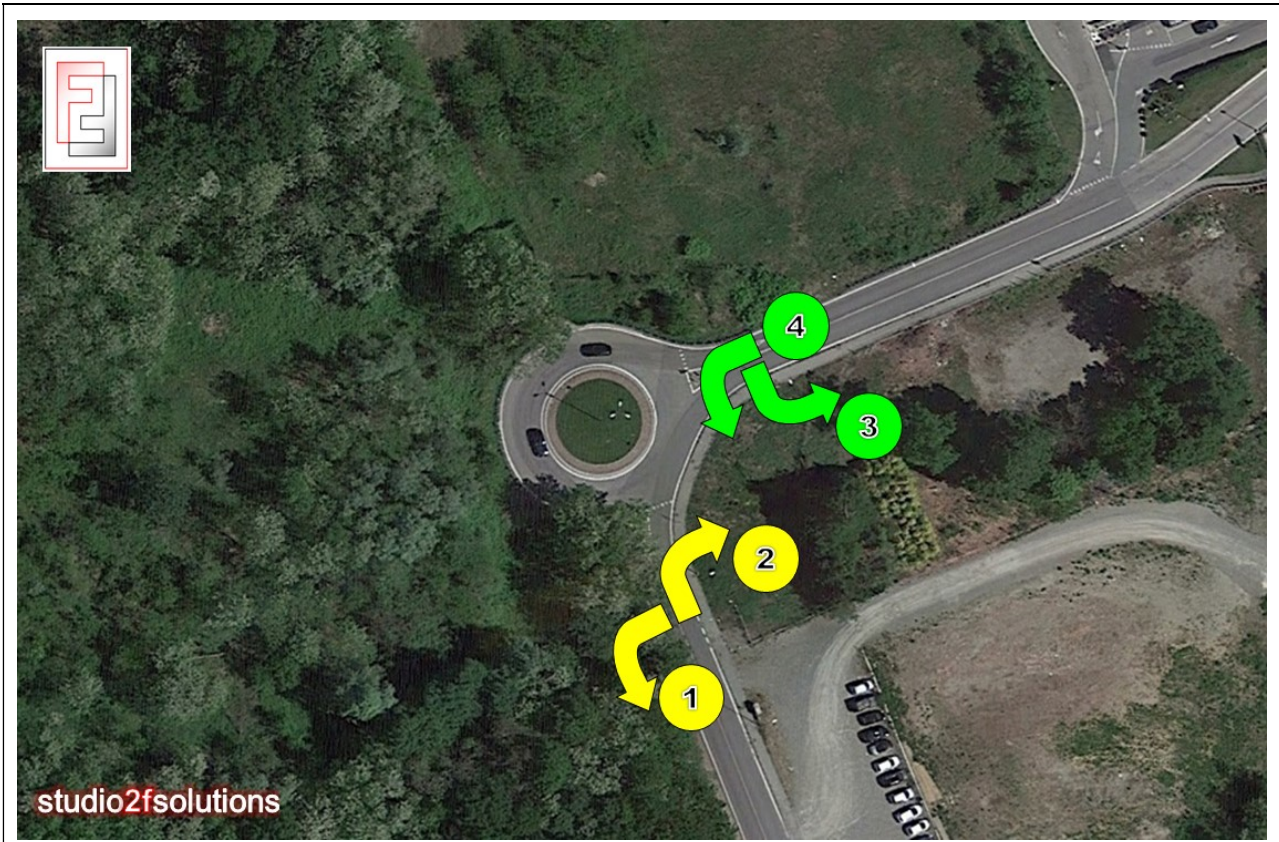
Figura 34 – Svolte nell'ora di punta presso l'intersezione 6 (moto/leggeri/pesanti)



<b>VENERDI' 23 MAGGIO 2025: 17,00 - 18,00</b>	VIA DELLA REPUBBLICA												
	1			2									
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI							
	17,00-17,15	1	25	0	0	0	0						
	17,15-17,30	0	23	0	0	0	0						
	17,30-17,45	2	27	0	0	0	0						
	17,45-18,00	1	19	0	0	2	0						
	17,00-18,00	4	94	0	0	2	0						
	PARCHEGGIO IPERCOOP												
	3			4									
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI							
	17,00-17,15	0	23	0	0	30	0						
	17,15-17,30	3	37	0	2	21	0						
	17,30-17,45	0	31	0	0	25	0						
	17,45-18,00	1	35	0	1	25	0						
	17,00-18,00	4	126	0	3	101	0						
	VIA DELLA REPUBBLICA												
	5			6									
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI							
	17,00-17,15	1	25	0	2	18	0						
	17,15-17,30	1	16	0	1	16	0						
	17,30-17,45	0	14	0	0	34	0						
	17,45-18,00	0	25	0	3	34	0						
	17,00-18,00	2	80	0	6	102	0						
						IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO				
						MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI		
						1	25	0	2	41	0		
						0	23	0	4	53	0		
						2	27	0	0	65	0		
						1	21	0	4	69	0		
						4	96	0	10	228	0		
						IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO				
						MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI		
						0	53	0	1	25	0		
						5	58	0	1	16	0		
						0	56	0	0	14	0		
						2	60	0	0	27	0		
						7	227	0	2	82	0		
						IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO				
						MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI		
						3	43	0	1	55	0		
						2	32	0	2	44	0		
						0	48	0	2	52	0		
						3	59	0	2	44	0		
						8	182	0	7	195	0		



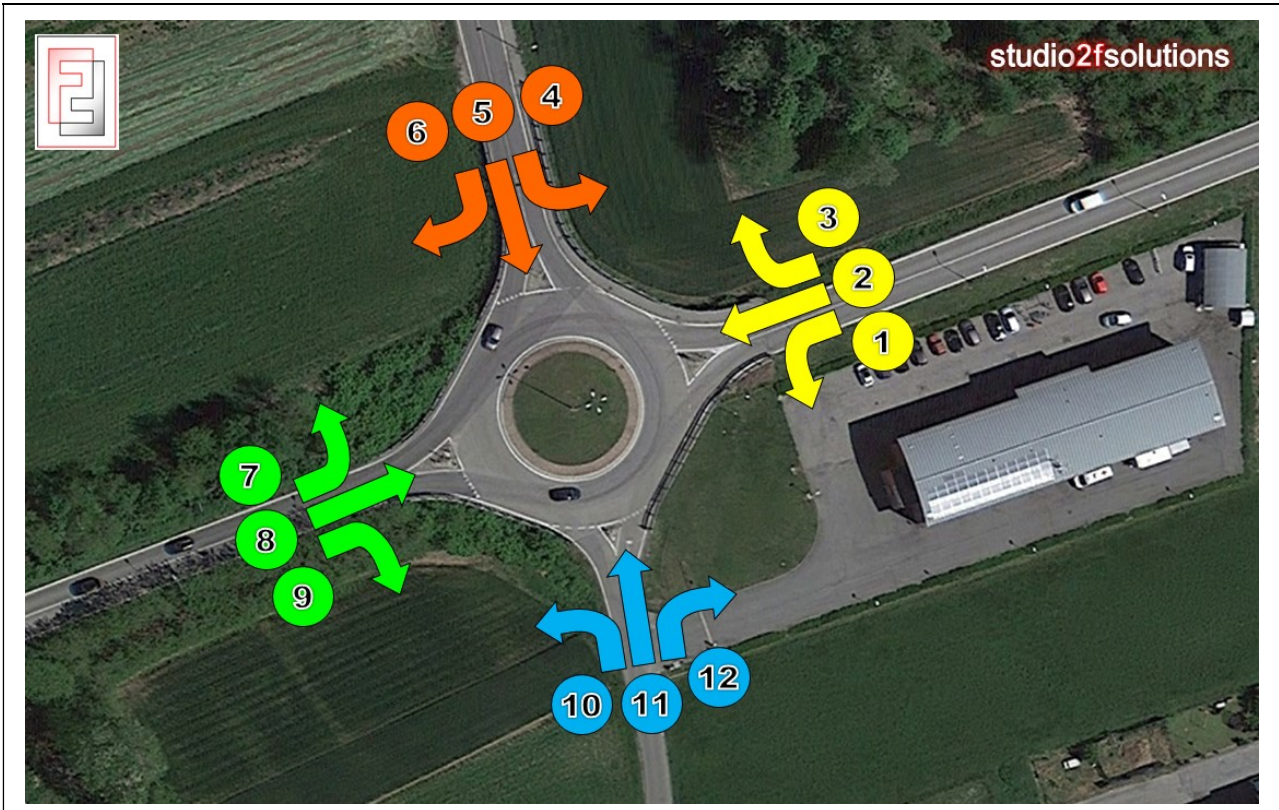
Figura 35 – Svolte nell'ora di punta presso l'intersezione 7 (moto/leggeri/pesanti)



<b>VENERDI' 23/05/2025: 17,00 - 18,00</b>	VIA DELLA REPUBBLICA																	
	1			2														
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI												
	17,00-17,15	0	0	0	3	38	0											
	17,15-17,30	0	1	0	2	30	0											
	17,30-17,45	0	0	0	0	41	0											
	17,45-18,00	0	3	0	2	55	0											
	17,00-18,00	0	4	0	7	164	0											
							IN ACCESSO AL NODO						IN USCITA DAL NODO					
							MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI						
						3	38	0	1	50	0							
						2	31	0	2	43	0							
						0	41	0	2	45	0							
						2	58	0	1	43	0							
						7	168	0	6	181	0							
						VIA DELLA REPUBBLICA												
3			4															
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI													
17,00-17,15	0	5	0	1	50	0												
17,15-17,30	0	2	0	2	42	0												
17,30-17,45	0	7	0	2	45	0												
17,45-18,00	1	4	0	1	40	0												
17,00-18,00	1	18	0	6	177	0												
						IN ACCESSO AL NODO						IN USCITA DAL NODO						
						MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI							
						1	55	0	3	43	0							
						2	44	0	2	32	0							
						2	52	0	0	48	0							
						2	44	0	3	59	0							
						7	195	0	8	182	0							



Figura 36 – Svolte nell'ora di punta presso l'intersezione 8 (moto/leggeri/pesanti)



<b>VENERDI' 23 MAGGIO 2025: 17,00 - 18,00</b>	VIA PAPA GIOVANNI XXIII									IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO			
	1			2			3			MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
	17,00-17,15	1	3	0	1	12	0	3	1	0	5	16	0	0	15	0
	17,15-17,30	0	4	0	1	10	0	0	2	0	1	16	0	1	23	0
	17,30-17,45	0	4	0	2	15	0	0	1	0	2	20	0	0	27	1
	17,45-18,00	1	4	0	0	16	0	0	1	0	1	21	0	1	32	2
	17,00-18,00	2	15	0	4	53	0	3	5	0	9	73	0	2	97	3
	VIA DELLA REPUBBLICA									IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO			
	4			5			6			MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	
	17,00-17,15	0	2	0	3	3	0	1	46	0	4	51	0	5	36	1
	17,15-17,30	0	2	0	1	6	0	1	35	0	2	43	0	3	33	0
	17,30-17,45	0	2	0	1	8	0	2	41	0	3	51	0	0	40	0
	17,45-18,00	0	3	0	0	4	0	1	41	0	1	48	0	2	53	2
	17,00-18,00	0	9	0	5	21	0	5	163	0	10	193	0	10	162	3
VIA GIOVANNI XXIII									IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO				
7			8			9			MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI		
17,00-17,15	2	29	0	0	13	0	0	1	0	2	43	0	2	60	0	
17,15-17,30	2	28	0	1	20	0	0	4	0	3	52	0	2	48	0	
17,30-17,45	0	34	0	0	23	1	0	0	0	0	57	1	4	59	0	
17,45-18,00	2	48	2	1	26	2	0	2	0	3	76	4	1	57	0	
17,00-18,00	6	139	2	2	82	3	0	7	0	8	228	5	9	224	0	
VIA BEATRICE									IN ACCESSO AL NODO			IN USCITA DAL NODO				
10			11			12			MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI		
MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	MOTO	LEGGERI	PESANTI		
17,00-17,15	0	2	0	0	6	1	0	0	0	0	8	1	4	7	0	
17,15-17,30	0	3	0	1	3	0	0	1	0	1	7	0	1	14	0	
17,30-17,45	0	3	0	0	5	0	0	2	0	0	10	0	1	12	0	
17,45-18,00	0	0	0	0	4	0	0	3	0	0	7	0	1	10	0	
17,00-18,00	0	8	0	1	18	1	0	6	0	1	32	1	7	43	0	



#### 4.6 FLUSSI NELL'ORA DI PUNTA PRESSO LE INTERSEZIONI: RAPPRESENTAZIONE SVOLTE OPERATE

Nelle successive immagini, sulla base delle tabelle prodotte nel precedente paragrafo, vengono puntualmente riportate le manovre di svolta complessivamente operate nel corso dell'ora di punta definita.

Per completezza di trattazione, al fine di comprendere il "peso" di ciascuna componente veicolare, i flussi in svolta sono stati riportati secondo la suddivisione definita nella sottostante immagine.

*Figura 37 – Ripartizione dei veicoli secondo moto/veicoli leggeri/veicoli pesanti*





Figura 38 – Ora di punta: manovre operate presso il nodo 1 (moto/leggeri/pesanti)

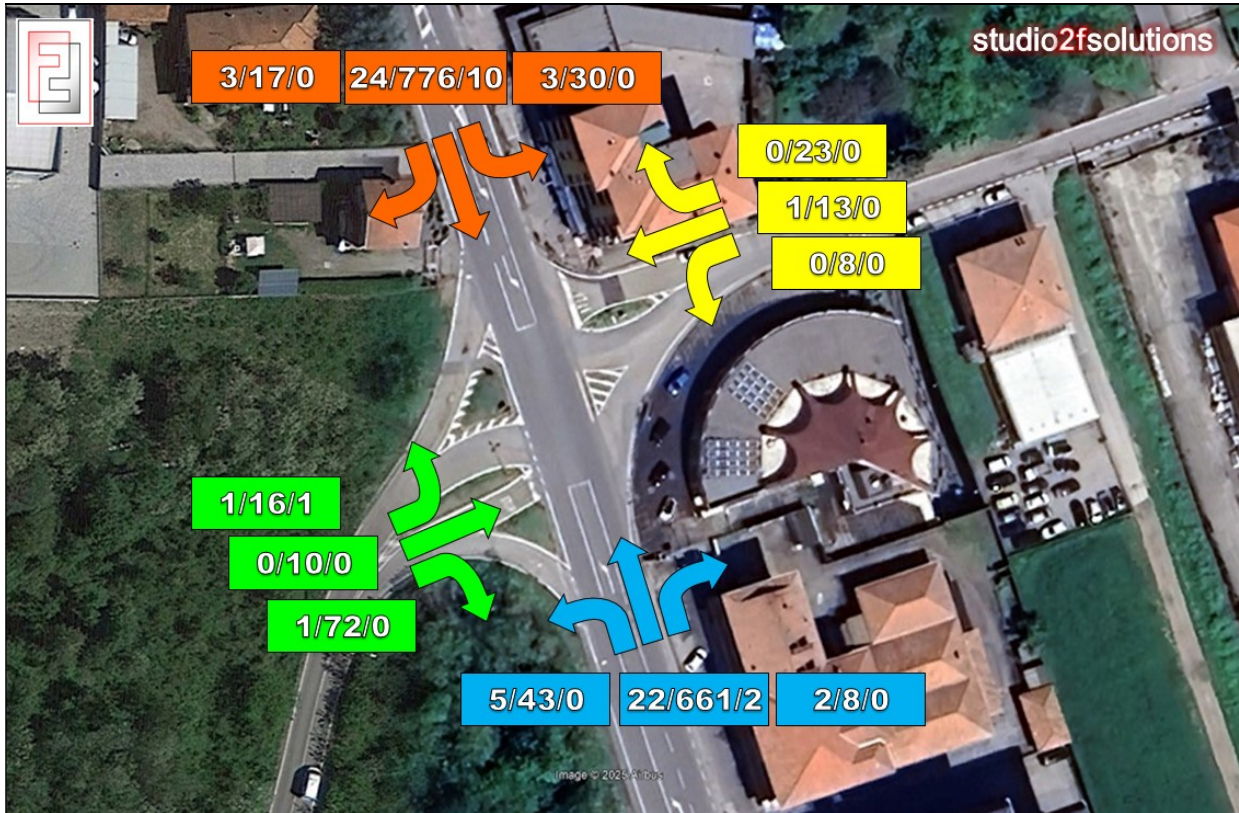


Figura 39 – Ora di punta: manovre operate presso il nodo 2 (moto/leggeri/pesanti)

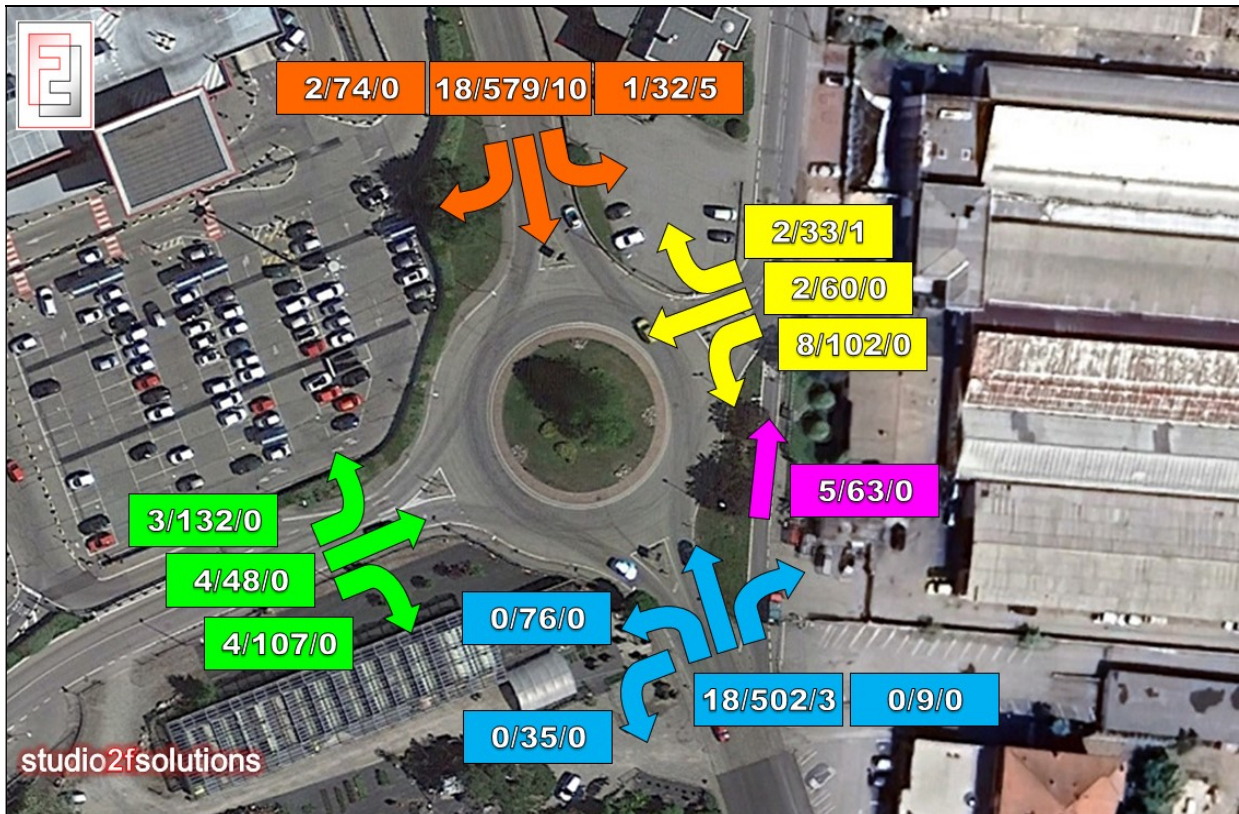




Figura 40 – Ora di punta: manovre operate presso il nodo 3 (moto/leggeri/pesanti)

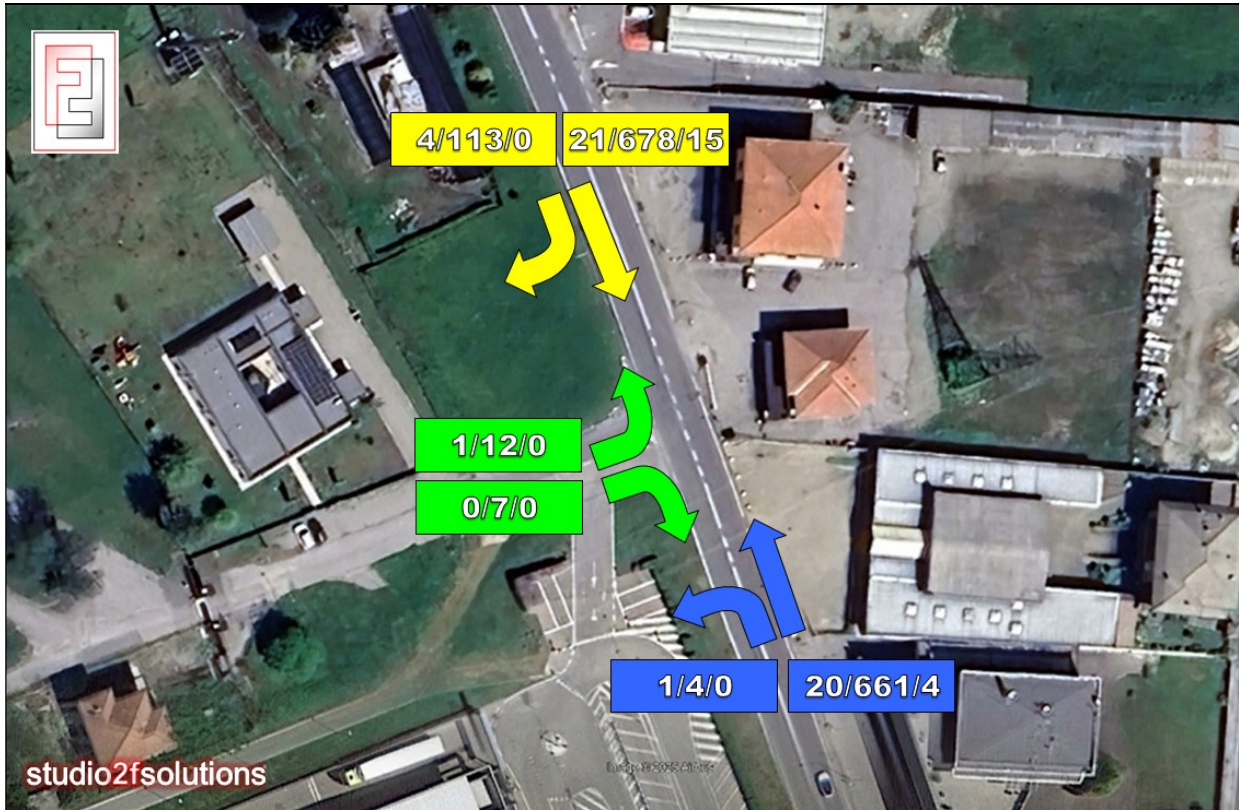


Figura 41 – Ora di punta: manovre operate presso il nodo 4 e 5 (moto/leggeri/pesanti)

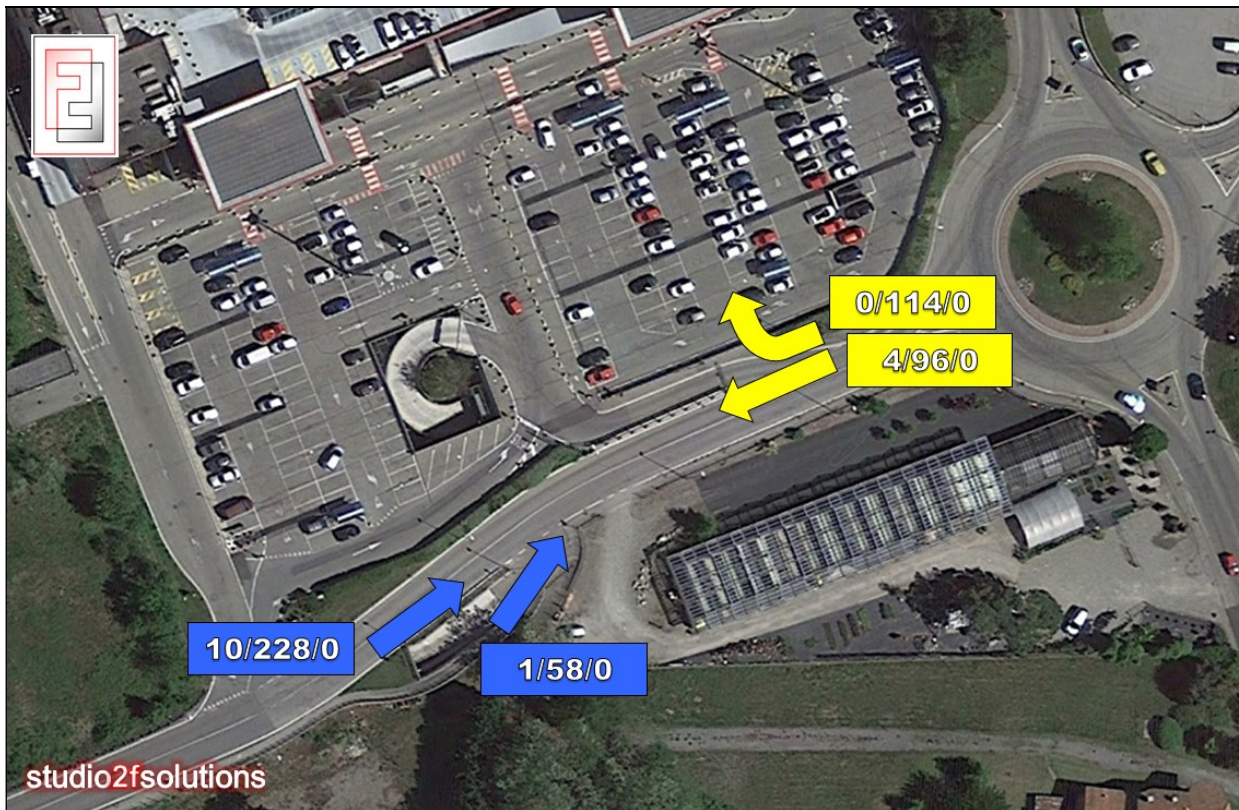




Figura 42 – Ora di punta: manovre operate presso il nodo 6 (moto/leggeri/pesanti)

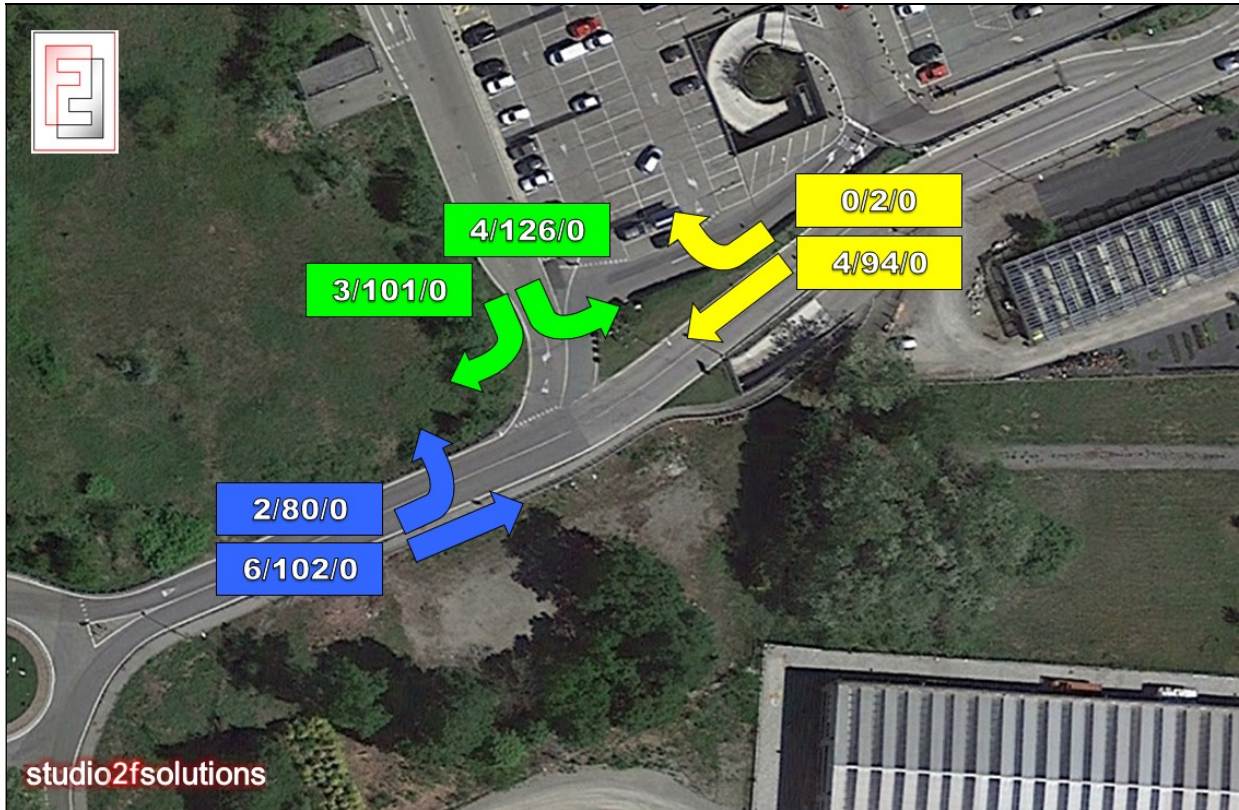
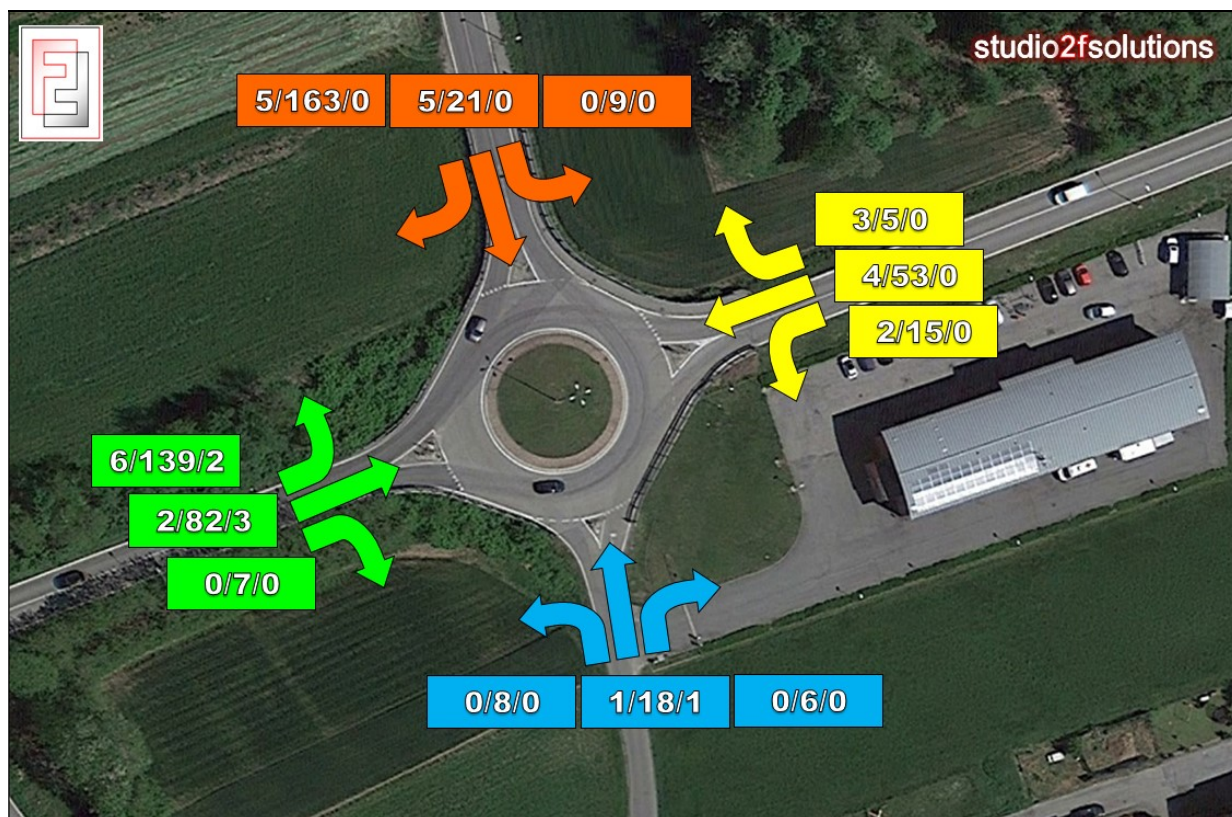


Figura 43 – Ora di punta: manovre operate presso il nodo 7 (moto/leggeri/pesanti)



Figura 44 – Ora di punta: manovre operate presso il nodo 8 (moto/leggeri/pesanti)



#### 4.7 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 di adduzione all'area. Il posizionamento delle diverse sezioni trova puntuale rappresentazione nella successiva immagine, ed i relativi flussi omogeneizzati sono riepilogati in Tabella 6.

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.

Tali sezioni saranno oggetto nei successivi capitoli delle considerazioni relative ai margini di capacità residua disponibili per accogliere e smistare flussi indotti potenzialmente generabili da interventi attuabili all'interno dell'area oggetto di studio.

Figura 45 – Sezioni considerate ai fini delle diverse valutazioni



Come riportato in tabella, i maggiori carichi veicolari nel corso dell'ora di punta vengono registrati presso le sezioni facenti capo alla SP229, ed oscillano tra 1.400 e 1.650 veicoli omogenei bidirezionali.

In seconda battuta si registrano flussi omogenei bidirezionali oscillanti tra 350 e 500 unità lungo via della Repubblica, con i maggiori carichi in corrispondenza della sezione prossima alla rotatoria con la SP229.



Le sezioni poste lungo via Giovanni XXIII presentano un picco nella tratta ovest, in approssimazione alla rotonda con via della Repubblica, con un flusso veicolare indicativamente pari a 470 veicoli equivalenti bidirezionali, mentre la tratta in approssimazione al nodo con la SP229 presenta traffici oltremodo ridotti, e pari a 185 unità omogenee bidirezionali.

La sezione posta lungo via Cesare Battisti presenta anch'essa flussi di moderata entità, indicativamente pari a 370 veicoli equivalenti bidirezionali.

Le rimanenti sezioni presentano flussi molto ridotti, inferiori alle 100 unità bidirezionali.

*Tabella 6 – Stato attuale: flussi di traffico rilevati nell'ora di punta*

SEZ.	UBICAZIONE	N° corsie	DIREZIONE	MOTO	LEGGERI	PESANTI	FLUSSO TOT (v/h)	FLUSSO OMOG. (v/h)
1	SP229	1	NORD	29	712	2	743	732
		1	SUD	25	871	12	908	914
2	SP229	1	NORD	23	685	3	711	704
		1	SUD	30	823	10	863	863
3	SP229	1	NORD	23	667	4	694	689
		1	SUD	21	685	15	721	733
4	SP229	1	NORD	21	673	4	698	694
		1	SUD	25	791	15	831	841
5	VIA C. BATTISTI	1	NORD	10	152	5	167	170
		1	SUD	12	195	1	208	204
6	VIA DON SIGNINI	1	OVEST	1	44	0	45	45
		1	EST	5	48	0	53	51
7	VIA GIOVANNI XXIII	1	OVEST	9	73	0	82	78
		1	EST	2	98	3	103	107
8	VIA GIOVANNI XXIII	1	OVEST	9	224	0	233	229
		1	EST	8	228	5	241	245
9	VIA BEATRICE	1	NORD	1	32	1	34	35
		1	SUD	7	43	0	50	47
10	VIA DELLA REPUBBLICA	1	NORD	7	168	0	175	172
		1	SUD	6	181	0	187	184
11	VIA DELLA REPUBBLICA	1	OVEST	7	195	0	202	199
		1	EST	8	182	0	190	186
12	VIA DELLA REPUBBLICA	1	OVEST	4	210	0	214	212
		1	EST	11	287	0	298	293



Di fatto, come riportato nel successivo capitolo 6, le diverse arterie presentano margini di capacità residua decisamente consistenti, in grado di accogliere rinnovati flussi veicolari sicuramente superiori a quelli che potrebbero essere generati da eventuali interventi che venissero realizzati nelle aree potenzialmente sfruttabili poste all'interno della Localizzazione L.2. oggetto delle attuali valutazioni.

Figura 46 – Stato attuale: flussi "omogeneizzati" in sezione nel corso dell'ora di punta





## 5 METODOLOGIA DI ANALISI DELLE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DELLA RETE STRADALE

Nel presente capitolo sono illustrate le tecniche e le metodologie di base utilizzate ai fini della valutazione delle caratteristiche prestazionali attuali e future, nello specifico relativamente alla capacità delle arterie e delle intersezioni.

### 5.1 LE ARTERIE

Per la valutazione delle caratteristiche prestazionali delle arterie che potenzialmente potrebbero essere interessate, in maniera più o meno consistente, dai traffici indotti, si è fatto riferimento a quanto prescritto dall'*Highway Capacity Manual*.

#### 5.1.1 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.

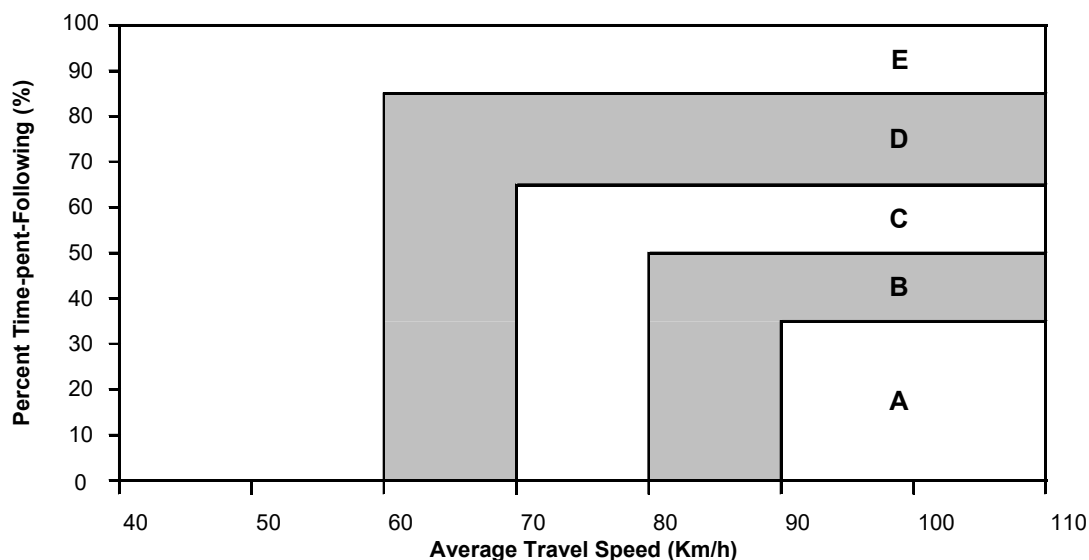
**EXHIBIT 20-2. LOS CRITERIA FOR TWO-LANE HIGHWAYS IN CLASS I**

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 ( $v_p$ )
	<input type="checkbox"/> Planning (LOS)
	<input type="checkbox"/> Planning ( $v_p$ )
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, $P_T$ <u>5</u> % % Recreational vehicles, $P_R$ <u>7</u> % % No-passing zone <u>60</u> % Access points/km <u>6</u> /km
Average Travel Speed	
Grade adjustment factor, $f_G$ (Exhibit 20-7)	0.99
Passenger-car equivalents for trucks, $E_T$ (Exhibit 20-9)	1.5
Passenger-car equivalents for RVs, $E_R$ (Exhibit 20-9)	1.1
Heavy-vehicle adjustment factor, $f_{HV}$ $f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$	0.969
Two-way flow rate, <sup>1</sup> $v_p$ (pc/h) $v_p = \frac{V}{PHF \cdot f_G \cdot f_{HV}}$	1,288
$v_p$ * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)	902
Free-Flow Speed from Field Measurement	Estimated Free-Flow Speed
Field measured speed, $S_{FM}$ _____ km/h	Base free-flow speed, BFFS <u>90</u> km/h
Observed volume, $V_f$ _____ veh/h	Adj. for lane width and shoulder width, $f_{LS}$ (Exhibit 20-5) <u>5.9</u> km/h
Free-flow speed, FFS _____ km/h	Adj. for access points, $f_A$ (Exhibit 20-6) <u>4.0</u> km/h
$FFS = S_{FM} + 0.0125 \left( \frac{V_f}{f_{HV}} \right)$	Free-flow speed, FFS <u>80.1</u> km/h
	$FFS = BFFS - f_{LS} - f_A$
Adj. for no-passing zones, $f_{np}$ (km/h) (Exhibit 20-11)	2.3
Average travel speed, ATS (km/h) $ATS = FFS - 0.0125v_p - f_{np}$	61.7
Percent Time-Spent-Following	
Grade adjustment factor, $f_G$ (Exhibit 20-8)	1.00
Passenger-car equivalents for trucks, $E_T$ (Exhibit 20-10)	1.0
Passenger-car equivalents for RVs, $E_R$ (Exhibit 20-10)	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, $f_{HV}$ $f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$	1.000
Two-way flow rate, <sup>1</sup> $v_p$ (pc/h) $v_p = \frac{V}{PHF \cdot f_G \cdot f_{HV}}$	1,235
$v_p$ * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)	865
Base percent time-spent-following, BPTSF (%)	66.2
$BPTSF = 100(1 - e^{-0.000879v_p})$	
Adj. for directional distribution and no-passing zone, $f_{d/np}$ (%) (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, $VkmT_{15}$ (veh-km)	3,088
$VkmT_{15} = 0.25L_1 \left( \frac{V}{PHF} \right)$	
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, $VkmT_{60}$ (veh-km) $VkmT_{60} = V * L_1$	10,500
Peak 15-min total travel time, $TT_{15}$ (veh-h) $TT_{15} = \frac{VkmT_{15}}{ATS}$	50.0
Notes	
1. If $v_p \geq 3,200$ pc/h, terminate analysis—the LOS is F.	
2. If highest directional split $v_p \geq 1,700$ pc/h, terminate analysis—the LOS is F.	



**5.1.2 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*).

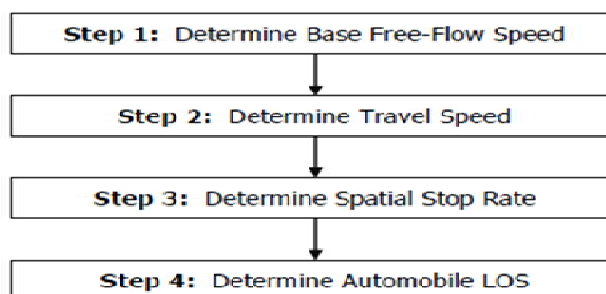
*Figura 47 – Exhibit 16-4. LOS Criteria: Automobile Mode*

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 48 – Exhibit 16-9. Automobile Methodology for Urban Street Facilities*





### 5.1.3 Adattamento dei modelli HCM al “caso Lombardia”

Il settore Infrastrutture e Mobilità della Regione Lombardia ha prodotto delle utili “Linee Guida” per l’Analisi Traffico (Allegato C); come riportato nel documento, un aspetto fondamentale nella progettazione stradale è la valutazione degli effetti in termini di traffico delle soluzioni progettuali previste. Obiettivo generale di uno studio di traffico è da un lato quantificare i volumi di traffico previsti nell’asse stradale in progetto, determinando il corrispondente livello di servizio e, dall’altro, descrivere i nuovi assetti dei flussi sulla rete stradale interessata dall’intervento.

La stima del Livello di Servizio di un asse stradale, esistente o in costruzione, e della rete su cui esso avrà ricadute di carattere trasportistico, è effettuata facendo riferimento a specifici modelli analitici; quelli che riscontrano la maggiore credibilità a livello internazionale sono contenuti nell’*Highway Capacity Manual* nelle sue versioni 1985 e 2000 (di seguito indicati semplicemente come HCM 1985 ed HCM 2000). Sia HCM 1985 che HCM 2000 stimano il LdS delle strade in relazione a condizioni di deflusso ininterrotto, ovvero in relazione a correnti veicolari nell’ambito delle quali gli elementi interni ed esterni alla stessa corrente sono tali da non determinare interruzioni della circolazione o da imporre variazioni della velocità dei mezzi.

Questi modelli forniscono quindi indicazioni che, pur potendo considerare – nel caso dell’HCM 2000 – la presenza di intersezioni, descrivono bene solo le condizioni di deflusso degli assi stradali in cui le interferenze non perturbano in modo significativo l’andamento veicolare (situazioni caratterizzate da incroci con viabilità poco trafficate, parti degli assi stradali distanti da nodi significativi, etc.). Alla luce di ciò quindi, se è necessario sviluppare analisi relativamente alla qualità di gestione dei flussi di una specifica tratta stradale, in corrispondenza di condizioni di deflusso di tipo ininterrotto, i modelli HCM 1985 e HCM 2000 danno una corretta e puntuale interpretazione del LdS delle strade. Nel caso in cui si voglia comprendere il livello di congestionamento di una rete complessa le stime (mediante l’uso dei modelli HCM 1985 e HCM 2000) dei LdS delle singole tratte che la compongono rappresenta un elemento di valutazione solo indicativo ma pur sempre molto utile.

Pertanto, occorre introdurre delle opportune “calibrazioni” o “adattamenti” a tali modelli; i modelli HCM 1985 e 2000 nascono infatti da rilievi e considerazioni tecniche inerenti



prevalentemente alla circolazione veicolare negli Stati Uniti. Questo dato di partenza implica che, come indicato negli stessi manuali HCM, è necessario adattare le modalità di analisi di questi modelli al caso “Lombardia” o, più in generale, alla realtà italiana.

In relazione alle specifiche condizioni della rete stradale lombarda, delle peculiarità dell’utenza veicolare (caratteristiche personali e del parco veicolare), nonché del carico veicolare che tipicamente interessa le infrastrutture della Lombardia le Linee Guida propongono:

- per le strade a carreggiate separate: di recepire in toto le metodologie dell’HCM;
- per le infrastrutture a carreggiata unica: di applicare i seguenti adattamenti:
  - HCM 1985:
    - utilizzare un valore della Capacità pari a 3200 veic./h (anziché 2800 veic./h)
    - utilizzare come parametro di riferimento per il passaggio da un LdS al successivo dei rapporti Flussi/Capacità del 20% superiori rispetto a quelli indicati nella metodologia statunitense;
  - HCM 2000:
    - valutare il LdS sempre in funzione del solo parametro PTSF<sup>2</sup> con valori di riferimento per il passaggio da un LdS al successivo pari al: 40% (tra LdS A e LdS B), 60% (tra LdS B e LdS C), 77% (tra LdS C e LdS D), 88% (tra LdS D e LdS E).

In ragione di quanto sopra indicato, si determinano per le arterie a carreggiata unica (ed una corsia per senso di marcia), in corrispondenza di condizioni di deflusso ideali<sup>3</sup>, le portate di servizio<sup>4</sup> riportate nella successiva tabella.

---

<sup>2</sup> Percent Time-Spent-Following ovvero la percentuale media del tempo totale di spostamento in cui i veicoli devono viaggiare in plotone dietro ad altri veicoli più lenti in ragione dell’impossibilità di superarli.

<sup>3</sup> Per potersi poi ricondurre alle condizioni reali è necessario applicare tutti i fattori correttivi indicati dagli specifici modelli. Detti fattori considerano le caratteristiche geometriche delle strade (sezione ed andamento piano altimetrico), la tipologia del traffico (mezzi e guidatori), la distribuzione direzionale dei flussi, la frequenza delle interconnessioni, etc.

<sup>4</sup> Flusso massimo totale bidirezionale omogeneizzato gestibile con un determinato Livello di Servizio.



Tabella 7 – Adattamento risultanze HCM alla realtà italiana

LdS	HCM 1985		HCM 2000	
	Flusso / Capacità	Flusso (veicoli/ora)	PTSF (%)	Flusso (veicoli/ora)
A	0,18	~575	40	~575
B	0,32	~1042	60	~1042
C	0,52	~1650	77	~1650
D	0,77	~2450	88	~2450
E	> 0,77	-	> 88	-

## 5.2 LE INTERSEZIONI

Il calcolo della capacità delle intersezioni può essere effettuato in termini indicativi attraverso strumenti di micro-simulazione statica accreditati a livello internazionale e suggeriti nel già citato *Highway Capacity Manual* americano. Il modello SIDRA 10.0 è uno strumento di calcolo riconosciuto a livello universale che consente la verifica di alcuni 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 della capacità complessiva dell'intersezione.

Gli algoritmi di calcolo utilizzati dal modello si basano sui risultati delle ricerche del Prof. Rod Troutbeck<sup>5</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 accentante" 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. 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.);

<sup>5</sup> TROUTBECK, R.J. (1989), Evaluation the performance of a roundabout, ARBB, Special Report 45, Victoria, Australia.



- 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 49 – Il modulo per l'input delle caratteristiche di intersezioni e veicoli

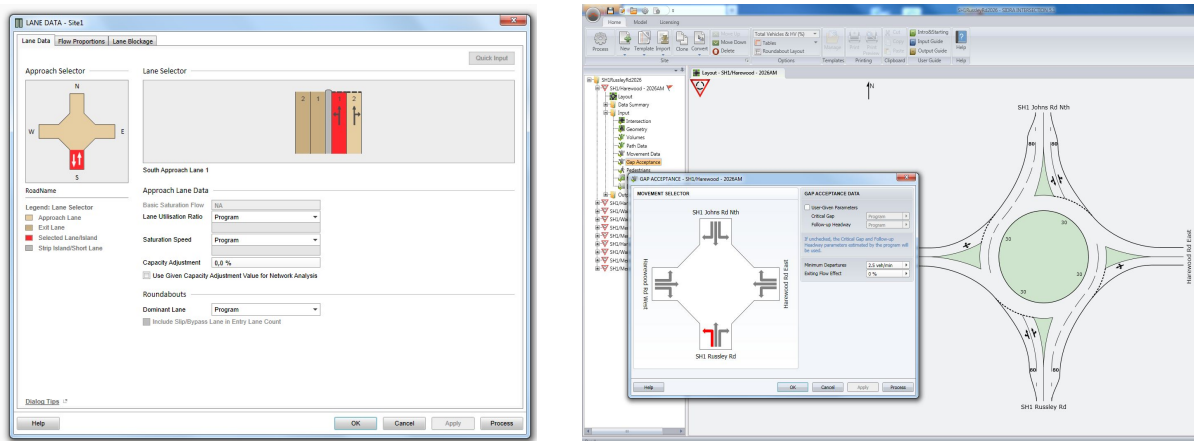
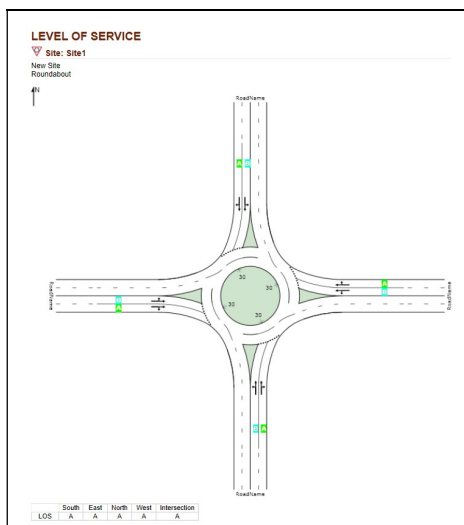


Figura 50 – Il modulo di output



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 capacità, ai tempi ed alle prestazioni dei singoli rami che formano un nodo 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.



## 6 ANALISI DELLA CAPACITÀ DELLA RETE STRADALE INTERESSATA DALL'INFLUENZA DELLA L.2.

Le arterie e le intersezioni oggetto di verifica sono state evidenziate nei capitoli precedenti; nel seguito si riportano i valori della capacità delle suddette infrastrutture, da prendere come riferimento per la valutazione della potenzialità residua nell'ora di punta considerata. In particolare, per ogni arteria ed intersezione, sono evidenziati i seguenti valori:

- il Flusso attuale presente,  $V$ ;
- la Capacità teorica<sup>6</sup>,  $C_T$ ;
- la Capacità Residua  $C_R = (C_T - V)$ ;
- il Flusso Massimo Indotto Acquisibile ( $V_{I\ Max}$ ), definito come la quota parte della Capacità Residua a disposizione del traffico indotto che potrebbe essere potenzialmente generato nell'area oggetto di valutazione, e calcolato come  $V_{I\ Max} = (C_R - 20\%C_T)$ .

La Capacità  $C_T$  delle diverse arterie ed intersezioni è stata calcolata sulla base del già citato Manuale dell'*HCM*.

Il Flusso Massimo Indotto Acquisibile  $V_{I\ Max}$  viene posto a base delle verifiche di traffico, in modo che il traffico totale (attuale + indotto) nell'ora di punta non superi all'80% della Capacità Teorica delle singole arterie e dei nodi analizzati.

### 6.1 LA CAPACITÀ DELLE STRADE CONSIDERATE

Confrontando i dati derivanti dalle rilevazioni di traffico condotte è stato possibile definire i flussi veicolari presenti nel corso dell'ora di punta in corrispondenza delle sezioni delle arterie interessate dall'influenza della Localizzazione in esame.

Si è proceduto al calcolo dei diversi parametri legati alla capacità; analizzando quanto riportato nella successiva tabella (*Tabella 8*) si osserva come, allo stato attuale, le

---

<sup>6</sup> In questa sede la Capacità viene considerata come Teorica ( $C_T$ ), in quanto la Capacità di un'arteria dipende da svariati fattori, quali la ripartizione del traffico nei due sensi, la percentuale di traffico presente ecc.



sezioni considerate non presentino alcun particolare fenomeno di criticità, con elevati valori di Capacità Residua  $C_R$ , fattore già evidenziato precedentemente.

Allo stesso modo risultano consistenti i margini che definiscono in via preliminare il massimo flusso indotto potenzialmente acquisibile dalla localizzazione L.2. ( $V_{I\text{MAX}}$ ).

**Tabella 8 – Capacità residua delle arterie analizzate**

SEZ.	UBICAZIONE	N° corsie	DIREZIONE	FLUSSO OMOG. (v/h)	Capacità Teorica $C_T$	Margine 20% $C_T$	Capacità Residua $C_R$	Max indotto acquisibile $V_{I\text{MAX}}$
1	SP229	1	NORD	732	1650	330	918	588
		1	SUD	914	1650	330	736	406
2	SP229	1	NORD	704	1650	330	946	616
		1	SUD	863	1650	330	787	457
3	SP229	1	NORD	689	1650	330	961	631
		1	SUD	733	1650	330	917	587
4	SP229	1	NORD	694	1650	330	956	626
		1	SUD	841	1650	330	809	479
5	VIA C. BATTISTI	1	NORD	170	1650	330	1480	1150
		1	SUD	204	1650	330	1446	1116
6	VIA DON SIGNINI	1	OVEST	45	1650	330	1605	1275
		1	EST	51	1650	330	1599	1269
7	VIA GIOVANNI XXIII	1	OVEST	78	1650	330	1572	1242
		1	EST	107	1650	330	1543	1213
8	VIA GIOVANNI XXIII	1	OVEST	229	1650	330	1421	1091
		1	EST	245	1650	330	1405	1075
9	VIA BEATRICE	1	NORD	35	1650	330	1615	1285
		1	SUD	47	1650	330	1603	1273
10	VIA DELLA REPUBBLICA	1	NORD	172	1650	330	1478	1148
		1	SUD	184	1650	330	1466	1136
11	VIA DELLA REPUBBLICA	1	OVEST	199	1650	330	1451	1121
		1	EST	186	1650	330	1464	1134
12	VIA DELLA REPUBBLICA	1	OVEST	212	1650	330	1438	1108
		1	EST	293	1650	330	1357	1027

## 6.2 LA CAPACITÀ DELLE INTERSEZIONI CONSIDERATE

Attraverso l'utilizzo del software SIDRA è stato possibile valutare le caratteristiche prestazionali delle intersezioni di specifico interesse ai fini del presente studio in termini



di capacità teorica del nodo. In Tabella 9 si riportano i valori dei suddetti parametri di potenzialità residua con riferimento ai flussi veicolari attuali derivati dai rilevamenti effettuati presso le intersezioni considerate.

Le diverse intersezioni non presentano particolari criticità degne di nota, e si contraddistinguono, come riportato nella successiva tabella, per consistenti valori della Capacità Residua  $C_R$ .

Allo stesso modo permangono adeguati margini a disposizione dei flussi indotti potenzialmente acquisibili dalla localizzazione L.2. ( $V_{I\text{Max}}$ ).

*Tabella 9 – Capacità residua delle intersezioni considerate*

<b>NODO</b>	<b>UBICAZIONE</b>	<b>FLUSSO OMOG. (v/h)</b>	<b>Capacità Teorica <math>C_T</math></b>	<b>Margine 20% <math>C_T</math></b>	<b>Capacità Residua <math>C_R</math></b>	<b>Max indotto acquisibile <math>V_{I\text{MAX}}</math></b>
01	SP229 – via Don Signini – via Papa Giovanni XXIII	1746	4300	860	2554	1694
02	Rotatoria SP229 – Battisti - Repubblica	1933	5900	1180	3967	2787
03	SP229 – accesso park IperCoop	1546	4350	870	2804	1934
04	Svincolo accesso park IperCoop da via della Repubblica	504	2900	580	2396	1816
05	Uscita park sotterraneo IperCoop su via della Repubblica	390	4300	860	3910	3050
06	Nodo a “T” accessi/uscite IperCoop con via della Repubblica	515	4600	920	4085	3165
07	Rotatoria Via delle Repubblica	370	4250	850	3880	3030
08	Rotatoria Repubblica – Giovanni XXIII – Beatrice	555	5650	1130	5095	3965

Di seguito si forniscono, a titolo di esempio, le risultanze del software SIDRA 10.0 relativamente all'intersezione 2, da cui si evincono gli eccellenti parametri prestazionali che caratterizzano il nodo allo stato attuale: il livello di servizio (LOS) è pari ad “A” e non si registrano fenomeni di accodamento degni di nota.



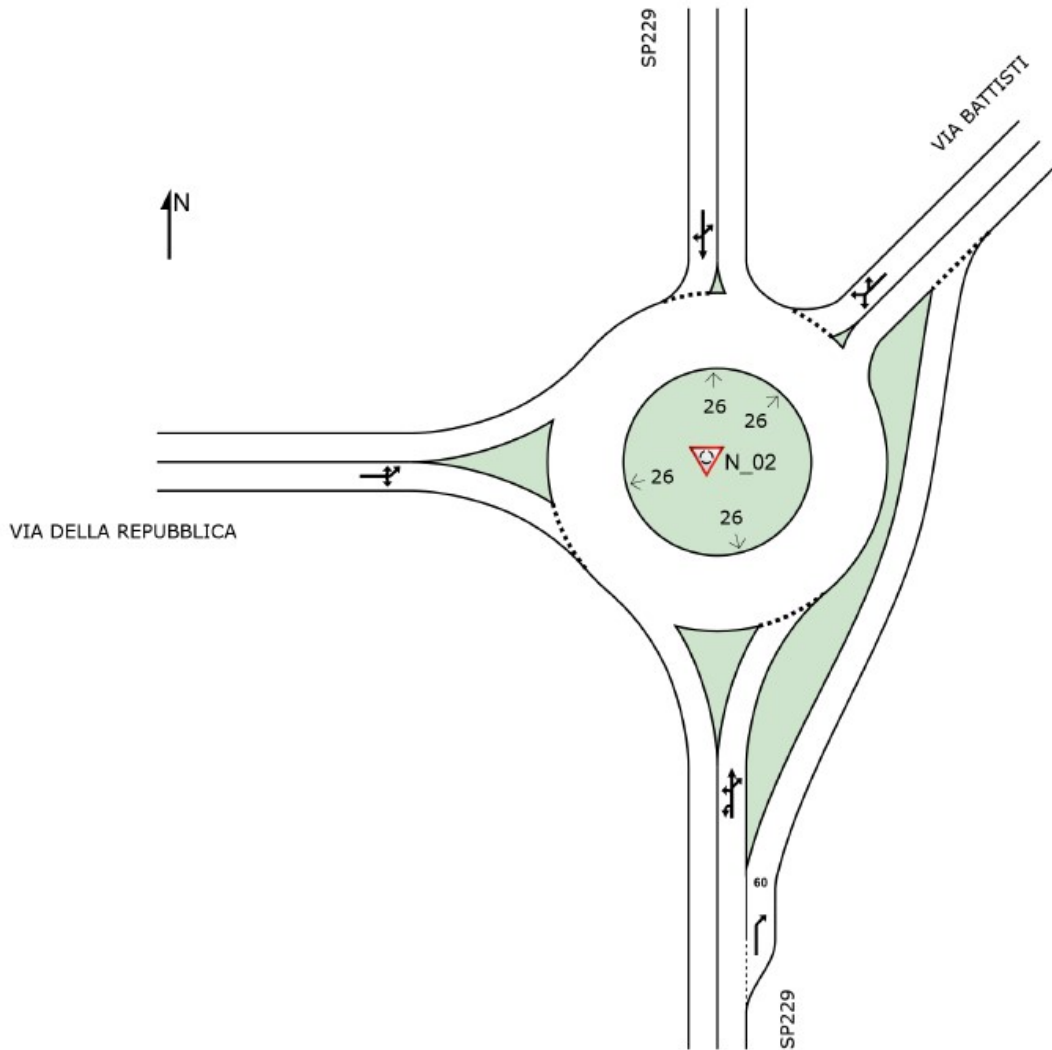
Figura 51 – Nodo 2 – modellizzazione operata

**SITE LAYOUT**

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

SP229/BATTISTI/REPUBBLICA  
 Site Category: ROUNDABOUT  
 Roundabout

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



SIDRA INTERSECTION 9.1 | Copyright © 2000-2024 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com  
 Organisation: DOTT. ING. FILIPPO FERRARI | Licence: PLUS / 1PC | Created: martedì 10 giugno 2025 16:05:22  
 Project: F:\2025\_BORGOMANERO\_PUC\Elaborazioni\SIDRA\Attuale\2025\_BORGOMANERO\_PUC\_NODO\_02\_00\_00.sip9



Figura 52 – Nodo 2 – dati di input

### MOVEMENT FLOWS FOR SITE (INPUT)

Approach movement input flow rates by movement class (vehicles per 60 mins)

Site: N\_02 [NODO\_02\_ATTUALE (Site Folder: General)]

Output produced by SIDRA INTERSECTION Version: 9.1.6.228

SP229/BATTISTI/REPUBBLICA  
 Site Category: ROUNDABOUT  
 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

#### All Movement Classes (\*)

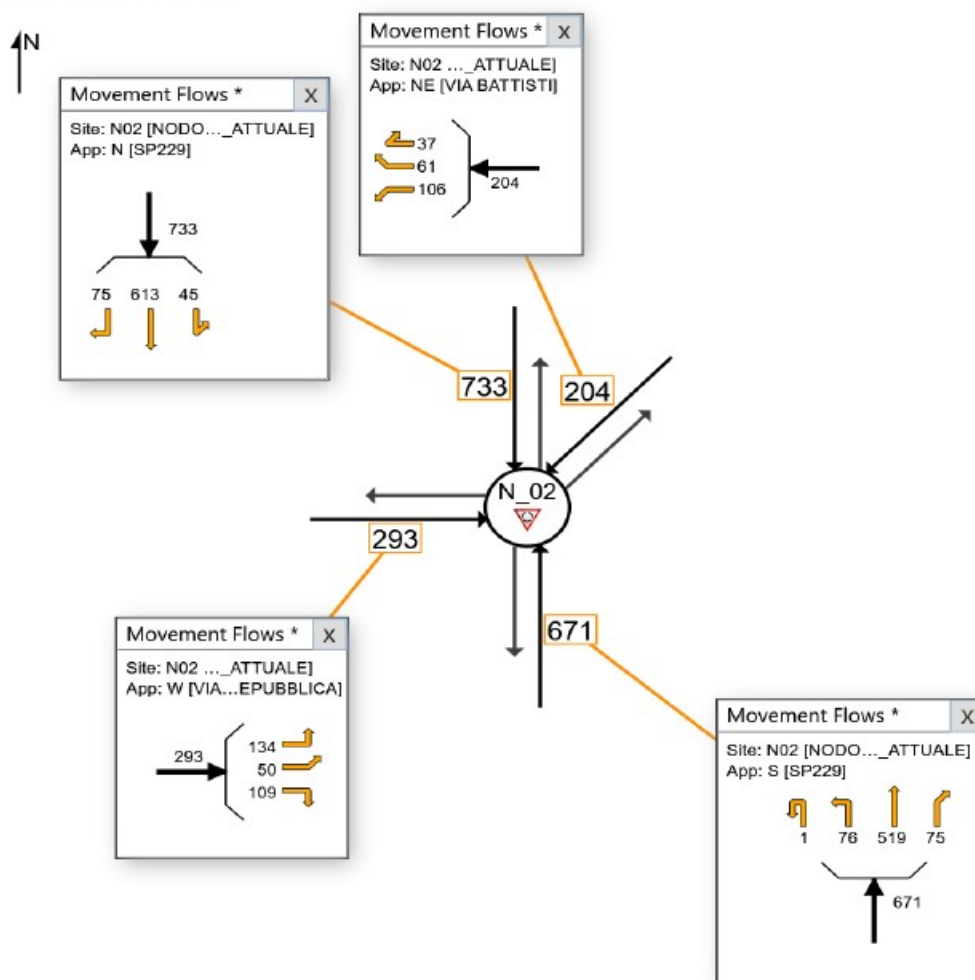




Figura 53 – Nodo 2 – LoS globale del nodo

### LANE LEVEL OF SERVICE

Lane Level of Service

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

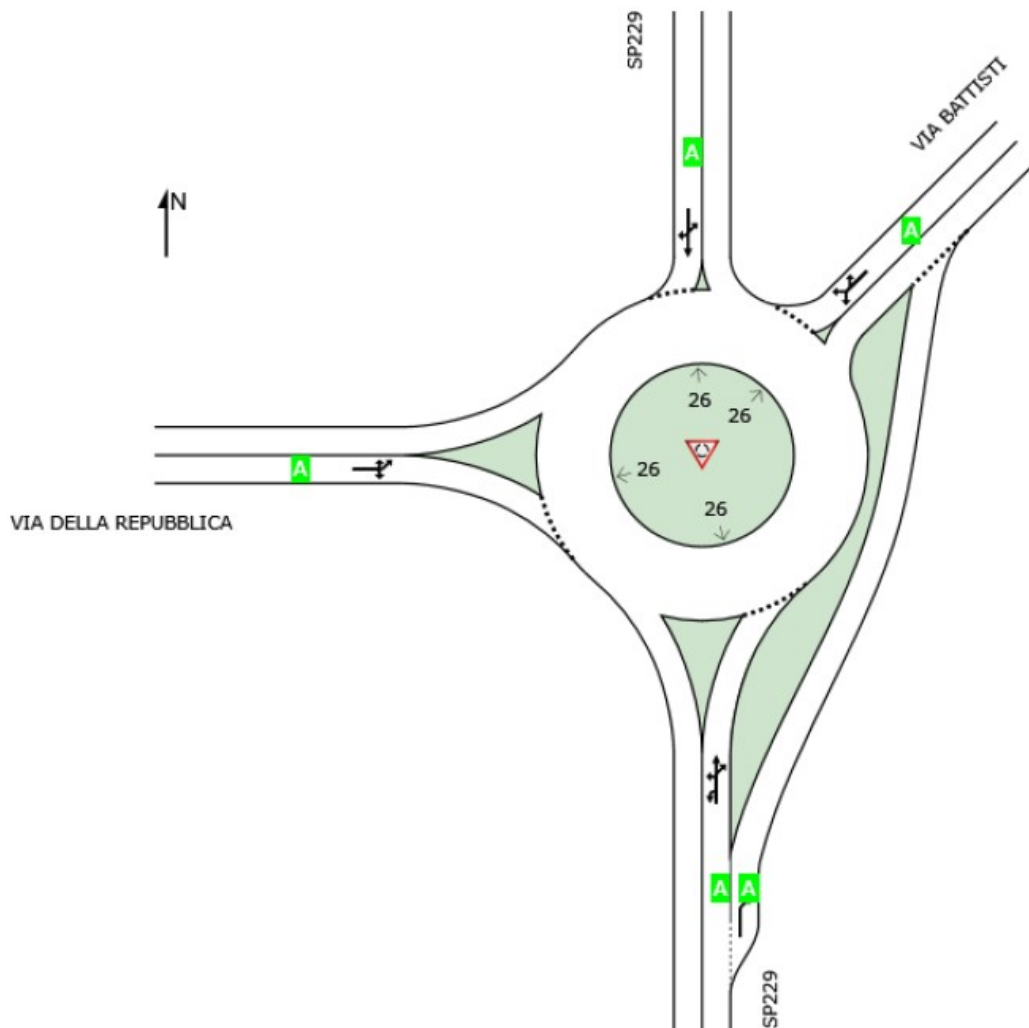
Output produced by SIDRA INTERSECTION Version: 9.1.6.228

SP229/BATTISTI/REPUBBLICA

Site Category: ROUNDABOUT

Roundabout

	Approaches				Intersection
	South	Northeast	North	West	
LOS	A	A	A	A	A



Site Level of Service (LOS) Method: Delay (SIDRA). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Options 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 (Control Delay: Geometric Delay is included).

SIDRA INTERSECTION 9.1 | Copyright © 2000-2024 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com

Organisation: DOTT. ING. FILIPPO FERRARI | Licence: PLUS / 1PC | Processed: martedì 10 giugno 2025 15:04:10

Project: F:\2025\_BORGOMANERO\_PUC\Elaborazioni\SIDRA\Attuale\2025\_BORGOMANERO\_PUC\_NODO\_02\_00\_00.sip9



Figura 54 – Nodo 2 – code medie simulate

### VEHICLE QUEUE (AVERAGE)

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

Site: N\_02 [NODO\_02\_ATTUALE (Site Folder: General)]

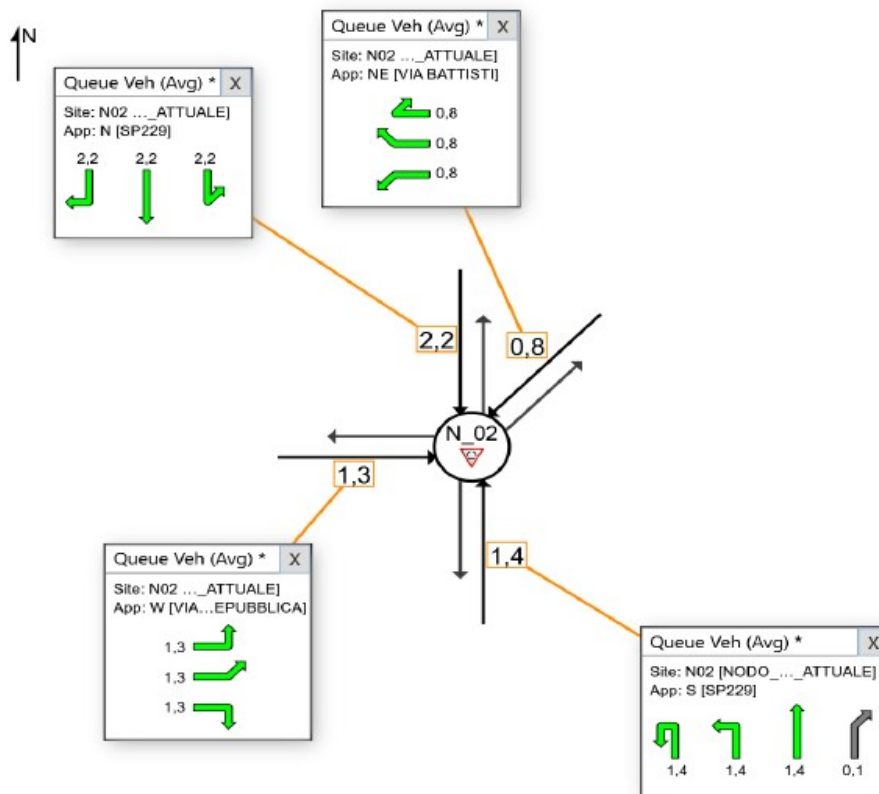
Output produced by SIDRA INTERSECTION Version: 9.1.6.228

SP229/BATTISTI/REPUBBLICA  
Site Category: ROUNDABOUT  
Roundabout

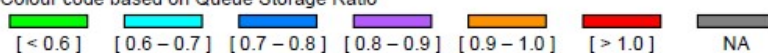
Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones. Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

Close All Popups

#### All Movement Classes (\*)



Colour code based on Queue Storage Ratio



NA: The movement only runs in short lanes and these are not included in determining Queue Storage Ratio, or the movement has zero volume for the selected Movement Class.

Queue Model: SIDRA queue estimation methods are used for Back of Queue and Queue at Start of Green.



Figura 55 – Nodo 2 – code massime simulate

### VEHICLE QUEUE (PERCENTILE)

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

Site: N\_02 [NODO\_02\_ATTUALE (Site Folder: General)]

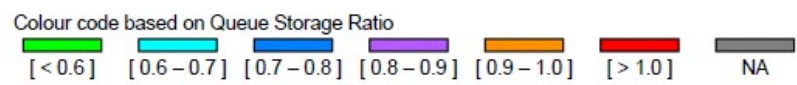
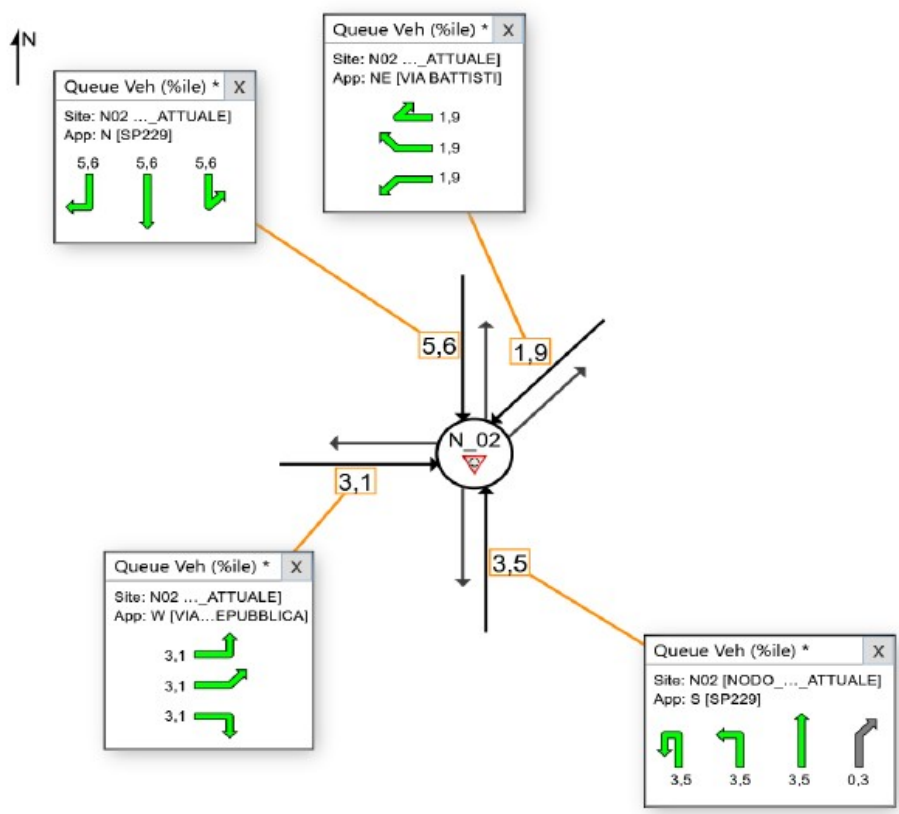
Output produced by SIDRA INTERSECTION Version: 9.1.6.228

SP229/BATTISTI/REPUBBLICA  
Site Category: ROUNDABOUT  
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

#### All Movement Classes (\*)



NA: The movement only runs in short lanes and these are not included in determining Queue Storage Ratio, or the movement has zero volume for the selected Movement Class.  
Queue Model: SIDRA queue estimation methods are used for Back of Queue and Queue at Start of Green.



Figura 56 – Nodo 2 – perditempo

### DELAY - AVERAGE (CONTROL)

Average control delay per vehicle, or average pedestrian delay (seconds)

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

Output produced by SIDRA INTERSECTION Version: 9.1.6.228

SP229/BATTISTI/REPUBBLICA

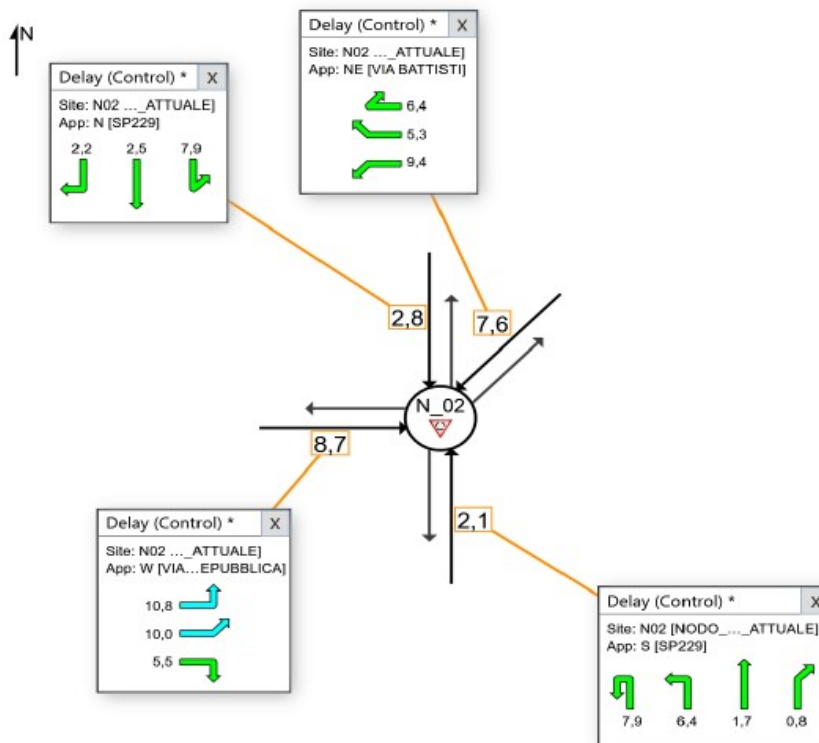
Site Category: ROUNDABOUT

Roundabout

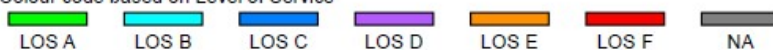
Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones. Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

Close All Popups

#### All Movement Classes (\*)



Colour code based on Level of Service



NA: The movement only runs in short lanes and these are not included in determining Queue Storage Ratio, or the movement has zero volume for the selected Movement Class.

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

Roundabout Level of Service Method: SIDRA Roundabout LOS

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

Approach values are flow-weighted average values for vehicle movements (pedestrian delays not included).

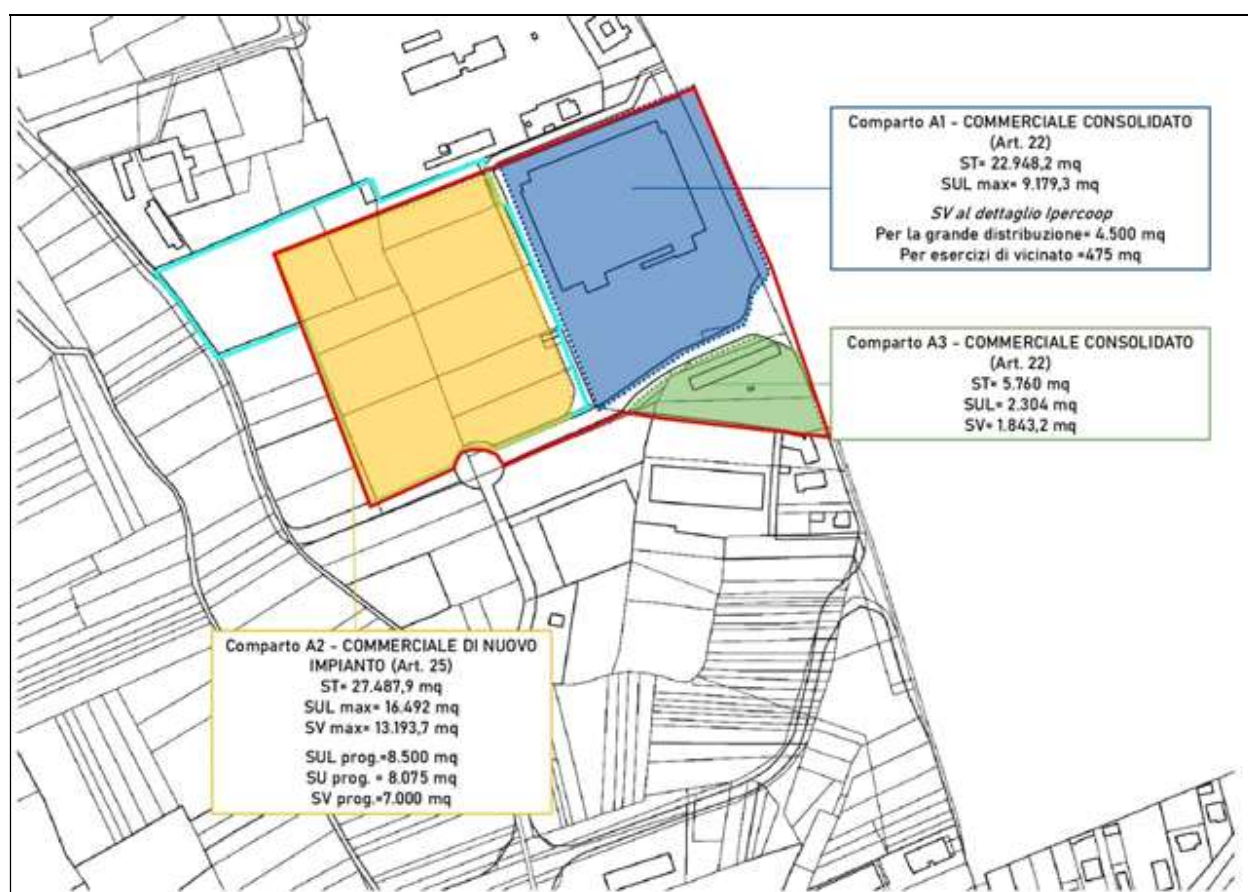


## 7 TRAFFICO TEORICO POTENZIALMENTE GENERABILE DALLA LOCALIZZAZIONE L.2.

Come dettagliatamente esposto in premessa, la Localizzazione oggetto di studio si compone di tre differenti Comparti.

Il Comparto A1 vede la presenza consolidata ultraventennale del centro commerciale IperCoop, così come il Comparto A3, in cui si rileva la presenza di una azienda agricola/vivaio.

Figura 57 – Comparti facenti capo alla Localizzazione L.2. “Cascina Beatrice”



Pertanto gli unici interventi potenzialmente realizzabili potrebbero trovare collocazione nel Comparto A2, in cui è prevista una Superficie Utile (SU) di 8.075 mq.

Tenuto conto di una quota pari a circa il 13% da destinare a funzioni di magazzinaggio, la Superficie di Vendita non alimentare ammissibile risulterebbe essere pari a circa 7.000 mq.



*Tabella 10 – Superfici connesse agli interventi attesi nel comparto A2*

Comparto A2 – Dati dell'intervento oggetto del presente PUC	
SUL (mq)	8.500
SU (mq)	8.075
SV (mq)	7.000

Ipotizzando quindi la realizzazione di un G-CC2 si arriverebbe a definire, sulla base dei criteri regionali, un ipotetico indotto pari a 448 veicoli in accesso ed in uscita dal lotto.

Volendo poi porsi in un'ottica fortemente penalizzante e di oltremodo difficile riscontro nella realtà di medio-lungo periodo, si potrebbe ipotizzare che l'attività presente all'interno del Comparto A3 venga cessata, e che in sede di quest'ultima si abbia a registrare l'insediamento di una M-SAM4, fattore che potrebbe portare a registrare un potenziale indotto di 146 veicoli in accesso ed in uscita dall'area.

Considerando le diverse superfici caratterizzanti i comparti precedentemente definiti, deriva la successiva tabella inerente i potenziali traffici indotti.

*Tabella 11 – Calcolo fabbisogno di sosta*

Comparto	Tipologia struttura distributiva	SV ammessa (mq)	Calcolo fabbisogno N	N° posti auto	
A2	G-CC2	M-SE4	4.500	NCC = N+ N'	203
		M-SAM4	2.500	$N = 140 + 0,15(S-1800)$	245
A3	M-SAM4	1.828,2	$N = 140 + 0,15(S-1800)$	146	

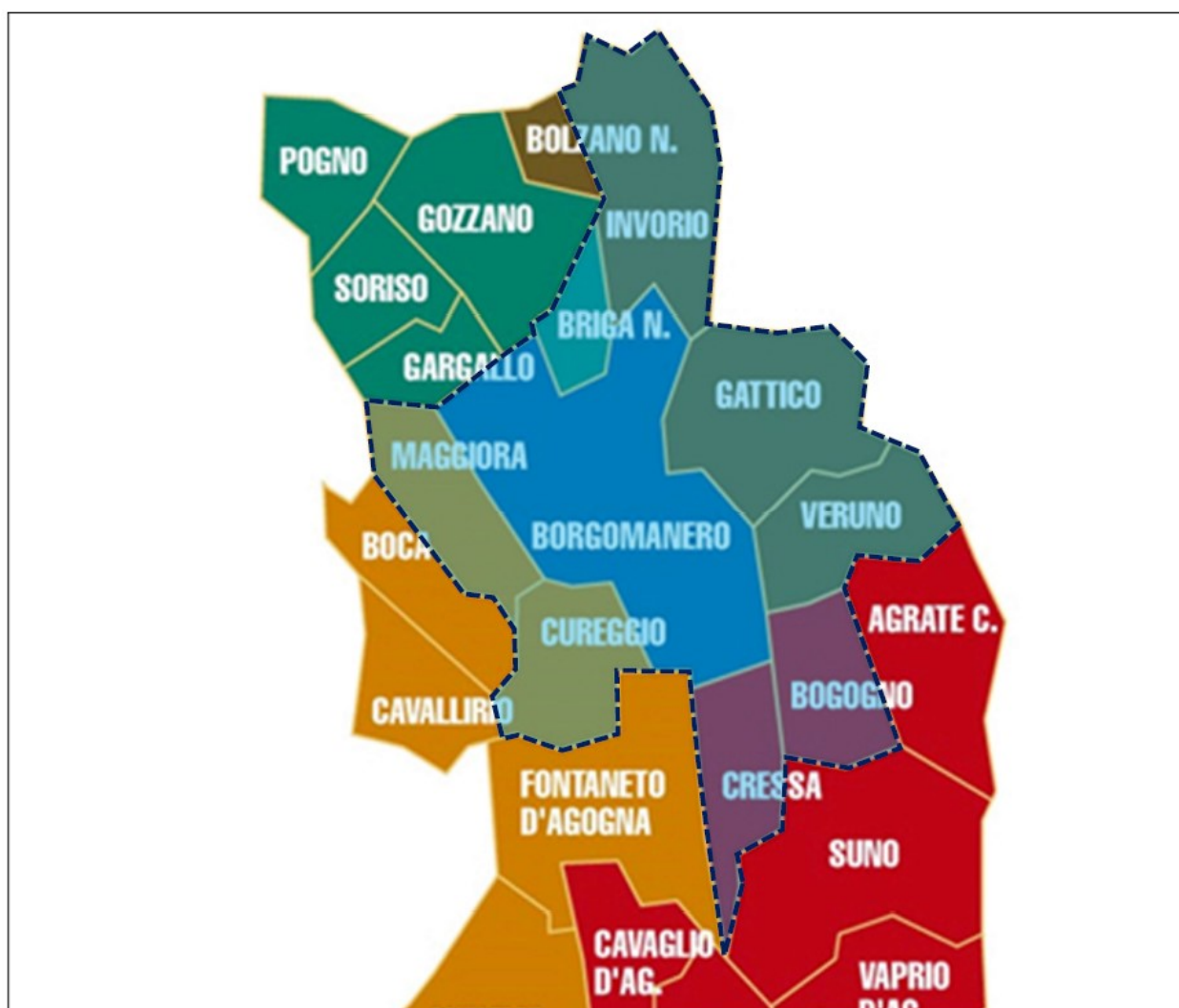
Con riferimento quindi all'area oggetto di intervento, in via ampiamente cautelativa e ponendosi quindi in condizioni sfavorevoli ed improbabili ai fini delle verifiche di traffico, si possono quantificare in circa 600 (594 per la precisione) i veicoli indotti, a seguito della massima edificazione potenzialmente realizzabile, in ingresso ed in uscita dalla localizzazione L.2. in questa sede definita.



## 8 RIPARTIZIONE DEI FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI

La città di Borgomanero è sempre stata un centro attrattore di servizi pubblici, artigianali, paracommerciali e commerciali: la completezza delle tipologie distributive e merceologiche presenti hanno innestato ingenti flussi di gravitazione naturale per cui, negli Indirizzi di programmazione commerciale della Regione Piemonte, è stata classificata come “comune polo” della rete distributiva regionale e centro attrattore dell’Area di programmazione commerciale omonima. Tale ambito, che comprende 9 comuni oltre al polo attrattore, è identificabile come territorio di provenienza della clientela potenziale gravitante sulla città e risulta, pertanto, l’area geografica di riferimento per l’analisi della sua caratterizzazione socio-economica.

*Figura 58 – DCR 191-43016 – Aree di programmazione commerciale –Borgomanero*

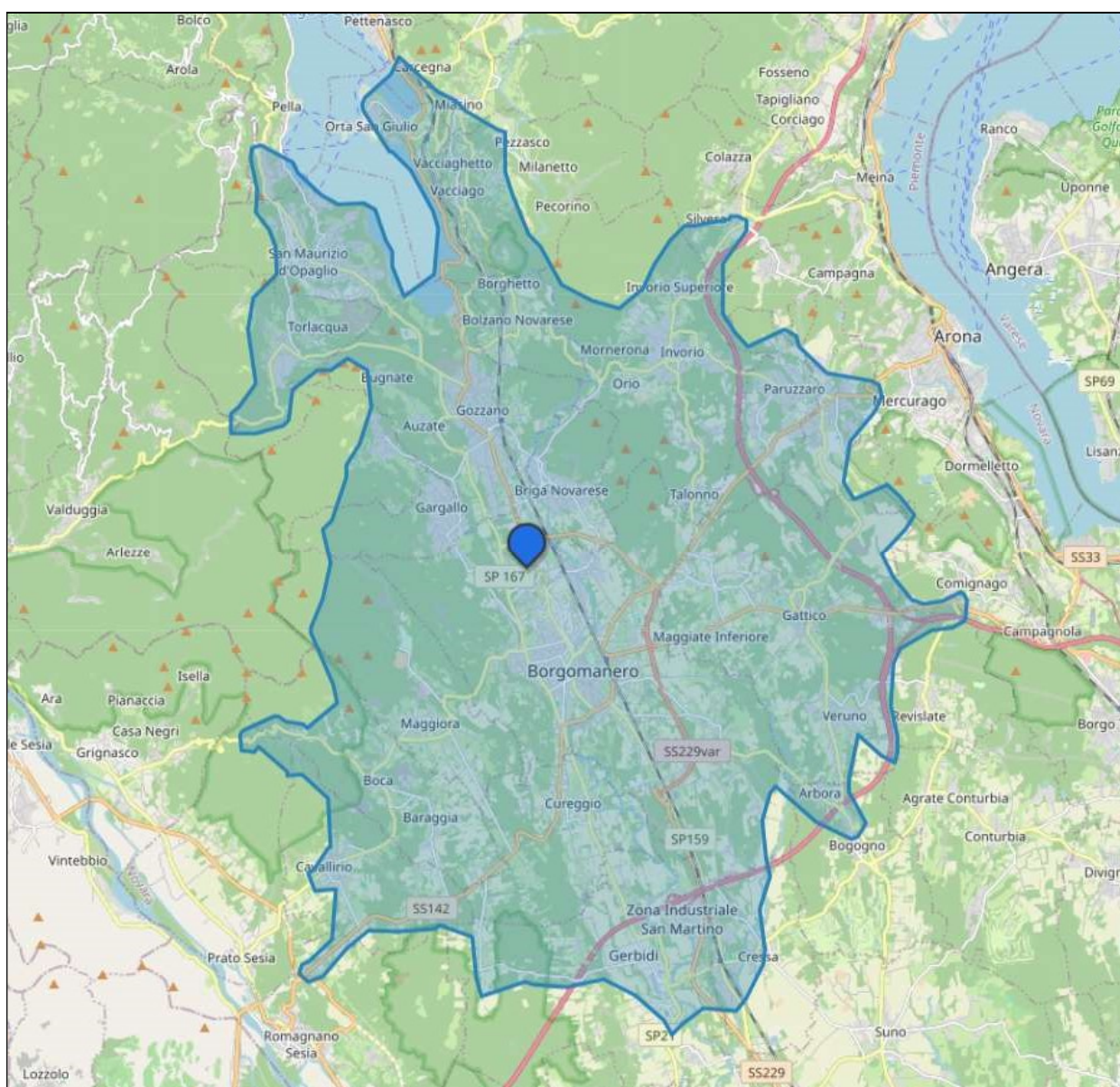




Per un'attendibile ripartizione dei flussi indotti dalla localizzazione commerciale sarebbe necessario effettuare una completa analisi delle aree di mercato e delle dinamiche della concorrenza, che possono essere condotte soltanto sulla base delle specifiche caratteristiche degli insediamenti stessi, allo stato attuale non definibili con certezza.

Pertanto, in questa sede, viene fornita una ripartizione indicativa, derivante da considerazioni relative al bacino di utenza, calcolato sulla base dell'area di programmazione commerciale di Borgomanero e dell'isocrona dei 15 minuti<sup>7</sup>.

*Figura 59 – Isocrona dei 15 minuti definita per la Localizzazione oggetto di analisi*



<sup>7</sup> Isocrona definita mediante l'utilizzo del software Open Router.



L'isocrona relativa ai 15 minuti definisce, unitamente ai comuni facenti capo all'area di programmazione, un bacino potenziale che assomma una popolazione prossima alle 61.500 unità.

Al fine di definire le diverse quote di traffico indotto afferenti agli interventi potenzialmente realizzabili è stato utilizzato un modello gravitazionale basato sul peso della popolazione e sui tempi di percorrenza necessari a raggiungere l'area oggetto delle presenti valutazioni.

*Tabella 12 – Risultanze del modello gravitazionale utilizzato*

Comune	Tempo (min)	Popolazione	POP/T^2	PESO %	DIRETTRICE
Borgomanero Ovest	5	2.000	80,0	7,98%	E
Borgomanero Ovest	5	5.000	200,0	19,95%	B
Borgomanero centro/sud/est	6	14.235	395,4	39,44%	D
Bogogno	16	1.291	5,0	0,50%	A
Briga Novarese	4	1.342	83,9	8,37%	C
Briga Novarese	5	1.400	56,0	5,59%	A
Cressa	12	1.532	10,6	1,06%	A
Cureggio	8	2.579	40,3	4,02%	B
Fontaneto d'Agogna	13	2.606	15,4	1,54%	B
Gattico	9	3.374	41,7	4,15%	A
Inverio*	11	4.286	35,4	3,53%	C
Maggiora	8	1.641	25,6	2,56%	B
Veruno	12	1.901	13,2	1,32%	A
		43.187		100,00%	

Dall'applicazione di tale metodologia operativa deriva la seguente suddivisione delle origini e delle destinazioni:

- il 12,62% proviene dalla direttrice nord, lungo la SP229;
- il 28,06% proviene dalla SP167, e raggiunge la Localizzazione tramite la tratta occidentale di via Papa Giovanni XXIII;
- l'11,90% proviene dal settore settentrionale, lungo via Cesare Battisti;
- il 39,44% del flusso indotto proviene da sud, lungo la SP229;
- il 7,98% proviene dai settori interni lungo via Beatrice.

La ripartizione percentuale sulle diverse direttrici viene riportata nella sottostante figura, mentre nella successiva vengono quantificati tali flussi indotti.

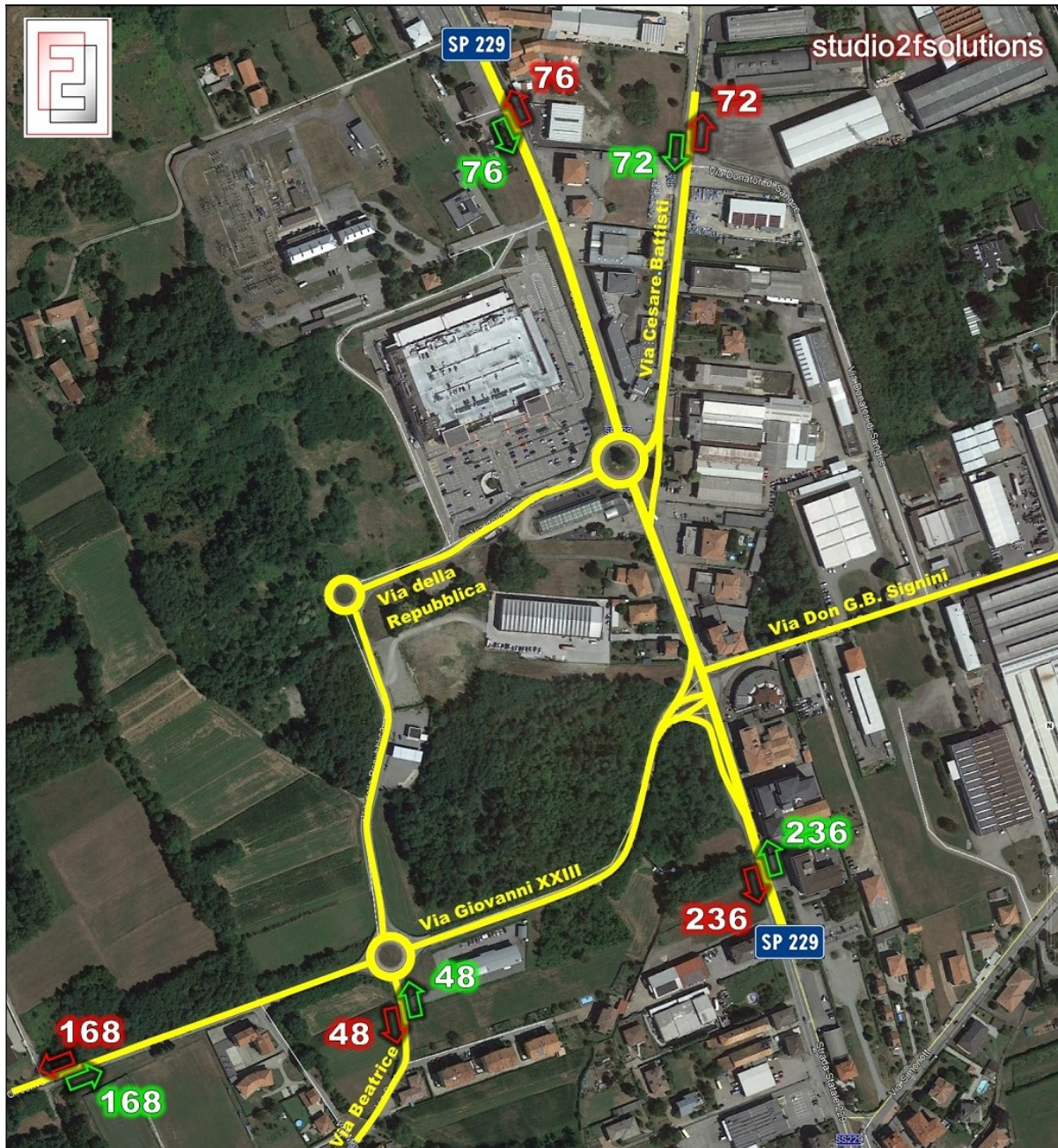


Figura 60 – Ripartizione % dei traffici indotti dalla Localizzazione commerciale L.2.





Figura 61 – Ripartizione dei traffici indotti dalla Localizzazione commerciale L.2.





## 9 LA VIABILITÀ PROPOSTA A SERVIZIO DELLA LOCALIZZAZIONE L.2.

### 9.1 FLUSSI VEICOLARI LEGATI ALLA CLIENTELA

Per quanto concerne il Comparto A.1 gli accessi e le uscite permarranno come nella attuale configurazione, ovvero:

- accesso veicolare (ingresso): i flussi veicolari diretti alla clientela del Comparto A.1 vengono convogliati dalla rotatoria posta su via Borgomanero (SP229) verso via della Repubblica, dove trovano collocazione due accessi distinti, uno tramite apposito ramo a senso unico appena superata la rotatoria, l'altro in corrispondenza del vertice a sud-ovest. In entrambi i casi l'accesso al lotto avviene tramite una strada interna dedicata, che conduce direttamente all'area di sosta (parcheggio) interna;
- deflusso veicolare (uscita): l'uscita dei veicoli è posta sul fronte sud-ovest del lotto, consentendo la reimmissione diretta su via della Repubblica.

*Figura 62 – Viabilità di servizio al Comparto A.1 - clientela*





Relativamente al Comparto A.2, gli accessi e le uscite saranno regolamentati attraverso la rotonda esistente posta presso in corrispondenza del nodo 7.

*Figura 63 – Viabilità di servizio al Comparto A.2 - clientela*



## **9.2 FLUSSI VEICOLARI LEGATI AGLI APPROVVIGIONAMENTI**

Per quanto concerne il Comparto A.1 gli accessi e le uscite permarranno come nella attuale configurazione, ovvero:

- accesso veicolare (ingresso): i flussi veicolari dei mezzi pesanti del Comparto A.1 accedono da via Borgomanero (SP229) verso le aree retrostanti dell'Ipercoop, per poi instradarsi lungo una viabilità interna al lotto;
- deflusso veicolare (uscita): l'uscita dei veicoli è ubicata in corrispondenza del fronte sud-ovest del lotto, consentendo la reimmissione diretta su via della Repubblica (come per i percorsi della clientela).

Per quanto attinente invece al Comparto A.2 gli accessi e le uscite dei mezzi pesanti saranno regolamentati attraverso una viabilità dedicata su via della Repubblica.



Figura 64 – Viabilità di servizio alla Localizzazione – mezzi pesanti



Al fine di porsi in condizioni ampiamente cautelative si supponrà che la totalità del traffico indotto in questa sede ipotizzato vada a gravare sul nodo 7 (mentre nella realtà gli ipotetici flussi indotti dal Comparto A.3, attualmente sede di una attività di florovivaistica, hanno a disposizione due varchi, posti rispettivamente su via della Repubblica e sulla SP229).



## 10 VALUTAZIONE DEI CARICHI INDICATIVI DI TRAFFICO SULLA RETE STRADALE CONSIDERATA

Sulla base dei flussi che potrebbero potenzialmente essere generati dalla Localizzazione commerciale ed indicativamente assegnati alle diverse direttrici, flussi che preme sottolineare come siano risultati essere di gran lunga sovrastimati rispetto a quanto effettivamente potrebbe essere realizzato all'interno del lotto, sono state condotte le opportune verifiche tese a comprendere se i margini di capacità residui posti a servizio dei flussi indotti siano adeguati e sufficienti a gestire le variate condizioni di traffico che si potrebbero verificare.

L'analisi è stata quindi condotta secondo uno scenario che prevede l'attuale situazione viabile, con l'aggiunta di un ramo di accesso/uscita in corrispondenza del nodo 7.

Nel capitolo 6 è già stata definita, per ciascuna delle arterie e delle intersezioni considerate, la Capacità Residua  $C_R$ , e la Capacità Residua a disposizione del traffico indotto dalla Localizzazione, inteso come il Flusso massimo Indotto acquisibile  $V_{I\ Max}$  compatibile con un traffico totale (attuale + indotto) nell'ora di punta non superiore all'80% della Capacità Teorica delle singole arterie e dei nodi analizzati.

Nelle successive tabelle sono evidenziati i seguenti valori:

- il Flusso massimo Indotto acquisibile,  $V_{I\ Max} = (C_R - 20\%C_T)$
- il Flusso Indotto indicativo previsto.

Il confronto tra i valori relativi al Flusso Indotto indicativo previsto e quelli del Flusso Massimo Indotto acquisibile consente di valutare in via preliminare se potenzialmente potrebbero o meno generarsi delle criticità a carico della viabilità analizzata.

### 10.1 LE STRADE

Le sezioni considerate nello scenario di progetto sono le medesime già considerate nello stato attuale.

Tali sezioni trovano puntuale rappresentazione nella successiva figura.

Figura 65 – Scenario di progetto: sezioni considerate sulla rete individuata



Come riportato nella successiva tabella, nello scenario futuro ipotizzato non si registrano fenomeni di criticità a carico della viabilità, ed i Flussi Indotti indicativi ipotizzati in via ampiamente cautelativa (generati dalla localizzazione L.2.) risultano essere inferiori al Flusso Massimo Indotto acquisibile dalle diverse arterie considerate.



**Tabella 13 – Capacità residua e verifica per le strade considerate**

SEZ.	UBICAZIONE	N° corsie	DIREZIONE	FLUSSO OMOG. (v/h)	Capacità Teorica C <sub>T</sub>	Margine 20% C <sub>T</sub>	Capacità Residua C <sub>R</sub>	Max indotto acquisibile V <sub>MAX</sub>	Indotto indicativo previsto
1	SP229	1	NORD	732	1650	330	918	588	236
		1	SUD	914	1650	330	736	406	236
2	SP229	1	NORD	704	1650	330	946	616	236
		1	SUD	863	1650	330	787	457	236
3	SP229	1	NORD	689	1650	330	961	631	76
		1	SUD	733	1650	330	917	587	76
4	SP229	1	NORD	694	1650	330	956	626	76
		1	SUD	841	1650	330	809	479	76
5	VIA C. BATTISTI	1	NORD	170	1650	330	1480	1150	72
		1	SUD	204	1650	330	1446	1116	72
6	VIA DON SIGNINI	1	OVEST	45	1650	330	1605	1275	0
		1	EST	51	1650	330	1599	1269	0
7	VIA GIOVANNI XXIII	1	OVEST	78	1650	330	1572	1242	0
		1	EST	107	1650	330	1543	1213	0
8	VIA GIOVANNI XXIII	1	OVEST	229	1650	330	1421	1091	168
		1	EST	245	1650	330	1405	1075	168
9	VIA BEATRICE	1	NORD	35	1650	330	1615	1285	48
		1	SUD	47	1650	330	1603	1273	48
10	VIA DELLA REPUBBLICA	1	NORD	172	1650	330	1478	1148	216
		1	SUD	184	1650	330	1466	1136	216
11	VIA DELLA REPUBBLICA	1	OVEST	199	1650	330	1451	1121	384
		1	EST	186	1650	330	1464	1134	384
12	VIA DELLA REPUBBLICA	1	OVEST	212	1650	330	1438	1108	384
		1	EST	293	1650	330	1357	1027	384

## 10.2 LE INTERSEZIONI

Nella configurazione viaria considerata tutte le intersezioni appaiono in grado di smaltire i flussi di traffico indotto previsti; il nodo 2 (rotatoria IperCoop sulla SP229) risulta essere ovviamente quello soggetto, considerando gli attuali flussi veicolari e quelli ipoteticamente generati dagli insediamenti potenzialmente realizzabili all'interno della Localizzazione, al maggior impatto veicolare, stante il fatto che opera come collettore dei flussi provenienti da 3 direttrici primarie, ovvero le tratte nord e sud della SP229 e via Cesare Battisti, e il successivo rientro da via della Repubblica.



Nel complesso sono 768 i veicoli, in accesso ed in uscita dalla Localizzazione, che vanno ad aggiungersi ai flussi che attualmente impegnano tale nodo, volume che tuttavia consente di avere ancora a disposizione ampi margini per l'eventuale acquisizione di ulteriori traffici (oltre 2.000 unità ancora potenzialmente acquisibili).

Anche sulle rimanenti intersezioni l'impatto dei flussi indotti appare ampiamente compatibile con i margini a disposizione.

*Tabella 14 – Capacità residua e verifica per le intersezioni considerate*

<b>NODO</b>	<b>UBICAZIONE</b>	<b>FLUSSO OMOG. (v/h)</b>	<b>Capacità Teorica <math>C_T</math></b>	<b>Margine 20% <math>C_T</math></b>	<b>Capacità Residua <math>C_R</math></b>	<b>Max indotto acquisibile <math>V_{MAX}</math></b>	<b>Indotto indicativo previsto</b>
01	SP229 – via Don Bignini – via Papa Giovanni XXIII	1746	4300	860	2554	1694	472
02	Rotatoria SP229 – Battisti - Repubblica	1933	5900	1180	3967	2787	768
03	SP229 – accesso park IperCoop	1546	4350	870	2804	1934	152
04	Svincolo accesso park IperCoop da via della Repubblica	504	2900	580	2396	1816	768
05	Uscita park sotterraneo IperCoop su via della Repubblica	390	4300	860	3910	3050	768
06	Nodo a "T" accessi/uscite IperCoop con via della Repubblica	515	4600	920	4085	3165	768
07	Rotatoria Via delle Repubblica	370	4250	850	3880	3030	1200
08	Rotatoria Repubblica – Giovanni XXIII – Beatrice	555	5650	1130	5095	3965	432

Pertanto, sulla base dei confronti effettuati nelle precedenti tabelle tra flussi massimi indotti acquisibili e flussi attesi presso assi e nodi in un ipotetico scenario di progetto caratterizzato, come già evidenziato, da una evidente sovrastima dei carichi indotti, la rete attuale appare in grado, sulla base delle attuali analisi di ordine generale previste in questa sede, di gestire le rinnovate quote veicolari.



## 11 CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Esaurite le analisi normativamente previste in fase di stesura dello “Studio sul Traffico” legato al PUC, preme produrre alcune considerazioni ed analisi, più propriamente legate ad una successiva fase di autorizzazione commerciale, quindi di maggior dettaglio. L’attuale studio ha infatti definito le principali direttrici di adduzione all’area ed i nodi maggiormente interessati da quelli che in futuro potrebbero essere i flussi veicolari legati agli interventi potenzialmente insediabili nella Localizzazione; si è inoltre proceduto ad un calcolo della potenzialità massima teorica della rete di adduzione alla L.2. oggetto delle attuali valutazioni, e dei margini a disposizione per l’acquisizione di rinnovati flussi veicolari.

È stato successivamente ipotizzato, in modo cautelativo ed oltremodo penalizzante, il massimo flusso indotto generabile dai Comparti potenzialmente attivabili all’interno della Localizzazione, flusso che è risultato essere oggettivamente sovrastimato rispetto a quanto realmente potrebbe essere realizzabile (di fatto, considerando che i Comparti A1 e A3 presentano un’offerta storica e consolidata, e che all’interno del Comparto A4 non è ammessa la realizzazione di insediamenti commerciali, rimarrebbe solo da considerare l’eventuale attivazione del Comparto A2). Tale potenziale flusso indotto, pari a 600 vetture rispettivamente in accesso ed in uscita dall’area oggetto di analisi, assunto per procedere alle verifiche preliminari come prescritto dalla normativa, è stato attribuito alla rete sulla base di un modello gravitazionale, basato su popolazione e tempi di percorrenza, non essendo ovviamente possibile procedere in questa fase ampiamente preliminare alla definizione di un’area di mercato.

Infine si è verificato che il carico sulle diverse direttrici e sui nodi potesse essere gestito in maniera adeguata dalla rete viaria presente. Ora, avendo evidenziato in precedenza come il nodo 2 risultasse essere, nell’ipotetico scenario di progetto, quello maggiormente trafficato allo stato attuale e quello maggiormente interessato dai flussi indotti, ponendosi a servizio di quasi i 2/3 di questi ultimi, si è assunto, analogamente a quanto fatto analizzando lo scenario attuale, di procedere ad una micro-simulazione statica di tale rotatoria in considerazione dell’incremento di traffico cui potrebbe essere soggetta; di seguito vengono quindi riportate le risultanze fornite dal modello statico di microsimulazione.



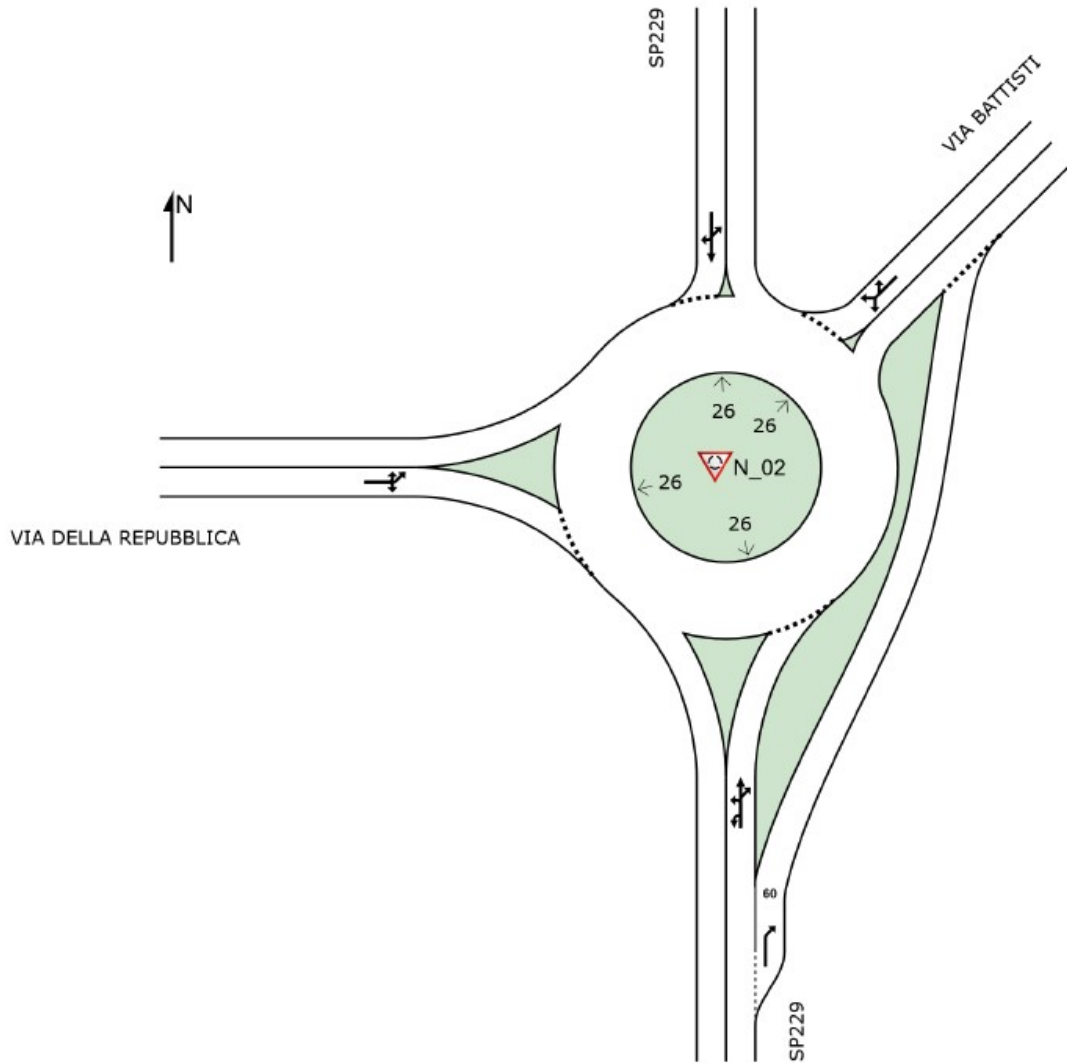
Figura 66 – Nodo 2 – modellizzazione operata

## SITE LAYOUT

Site: N\_02 [NODO\_02\_PROGETTO (Site Folder: General)]

SP229/BATTISTI/REPUBBLICA  
 Site Category: ROUNDABOUT  
 Roundabout

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



SIDRA INTERSECTION 9.1 | Copyright © 2000-2024 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com  
 Organisation: DOTT. ING. FILIPPO FERRARI | Licence: PLUS / 1PC | Created: lunedì 19 gennaio 2026 17:27:14  
 Project: C:\LAVORO\STUDIO2F\2025\2025\_BORGOMANERO\_PUC\2025\_BORGOMANERO\_PUC\Elaborazioni\SIDRA\Attuale  
 \2025\_BORGOMANERO\_PUC\_NODO\_02\_01\_00.sip9



Figura 67 – Nodo 2 – dati di input

### MOVEMENT FLOWS FOR SITE (INPUT)

Approach movement input flow rates by movement class (vehicles per 60 mins)

Site: N\_02 [NODO\_02\_PROGETTO (Site Folder: General)]

Output produced by SIDRA INTERSECTION Version: 9.1.6.228

SP229/BATTISTI/REPUBBLICA  
 Site Category: ROUNDABOUT  
 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

#### All Movement Classes (\*)

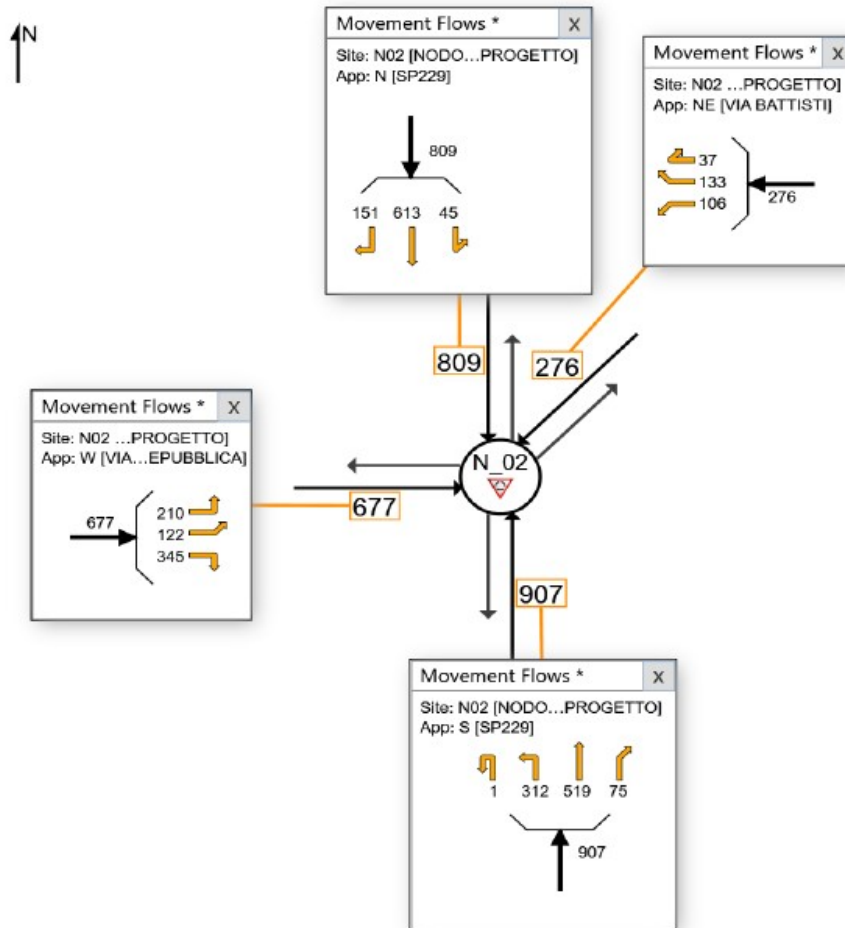




Figura 68 – Nodo 2 – LoS globale del nodo

## LANE LEVEL OF SERVICE

Lane Level of Service

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

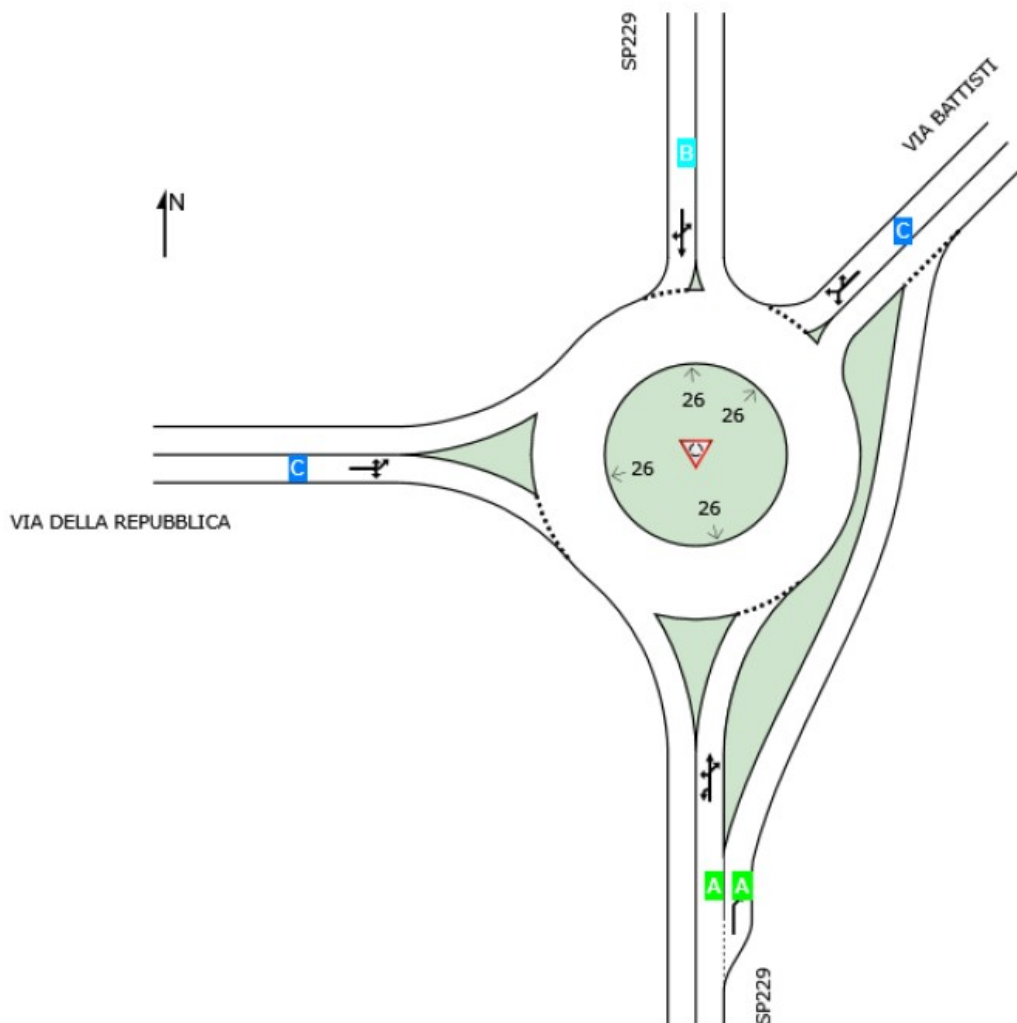
Output produced by SIDRA INTERSECTION Version: 9.1.6.228

SP229/BATTISTI/REPUBBLICA

Site Category: ROUNDABOUT

Roundabout

LOS	Approaches				Intersection
	South	Northeast	North	West	
LOS	A	C	B	C	B



Site Level of Service (LOS) Method: Delay (SIDRA). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Options 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 (Control Delay: Geometric Delay is included).



Figura 69 – Nodo 2 – code medie simulate

### VEHICLE QUEUE (AVERAGE)

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

Site: N\_02 [NODO\_02\_PROGETTO (Site Folder: General)]

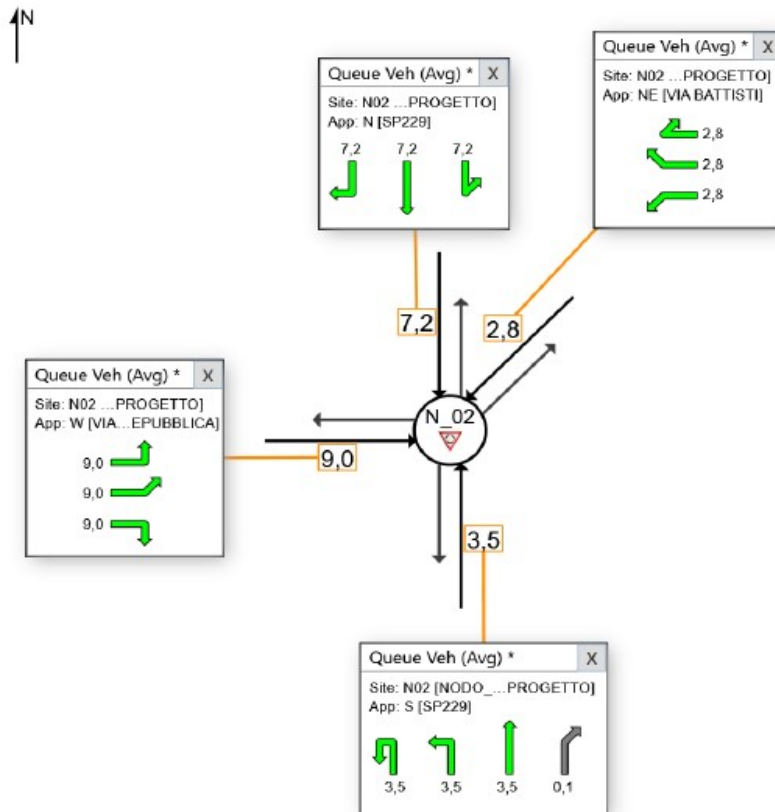
Output produced by SIDRA INTERSECTION Version: 9.1.6.228

SP229/BATTISTI/REPUBBLICA  
 Site Category: ROUNDABOUT  
 Roundabout

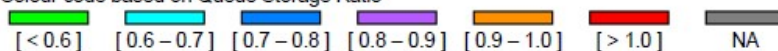
Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones. Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

Close All Popups

#### All Movement Classes (\*)



Colour code based on Queue Storage Ratio



NA: The movement only runs in short lanes and these are not included in determining Queue Storage Ratio, or the movement has zero volume for the selected Movement Class.

Queue Model: SIDRA queue estimation methods are used for Back of Queue and Queue at Start of Green.



Figura 70 – Nodo 2 – code massime simulate

### VEHICLE QUEUE (PERCENTILE)

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

Site: N\_02 [NODO\_02\_PROGETTO (Site Folder: General)]

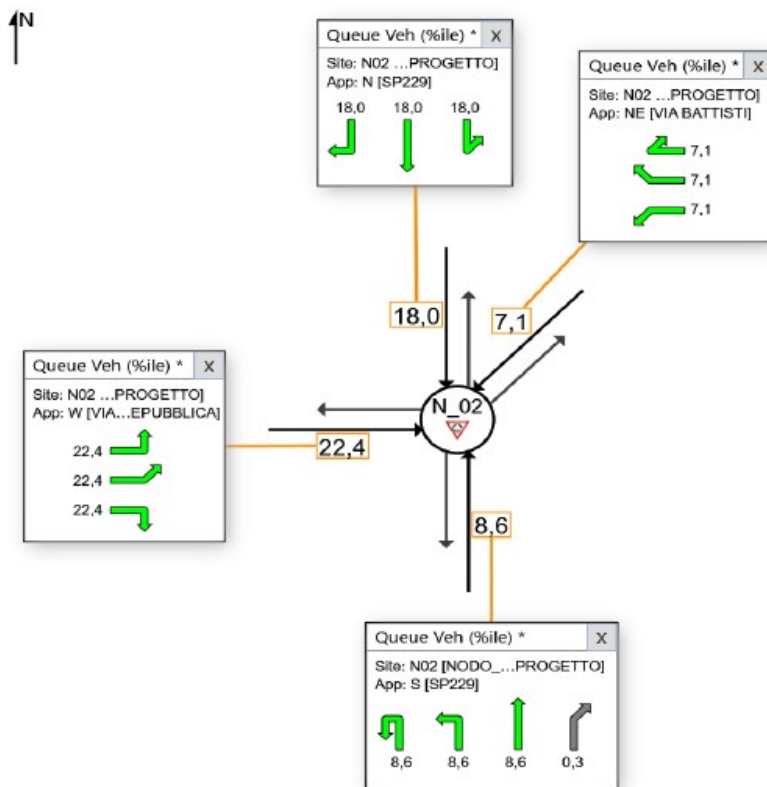
Output produced by SIDRA INTERSECTION Version: 9.1.6.228

SP229/BATTISTI/REPUBBLICA  
 Site Category: ROUNDABOUT  
 Roundabout

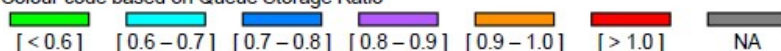
Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones. Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

Close All Popups

### All Movement Classes (\*)



Colour code based on Queue Storage Ratio



NA: The movement only runs in short lanes and these are not included in determining Queue Storage Ratio, or the movement has zero volume for the selected Movement Class.

Queue Model: SIDRA queue estimation methods are used for Back of Queue and Queue at Start of Green.



Figura 71 – Nodo 2 – perditempo

## DELAY - AVERAGE (CONTROL)

Average control delay per vehicle, or average pedestrian delay (seconds)

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

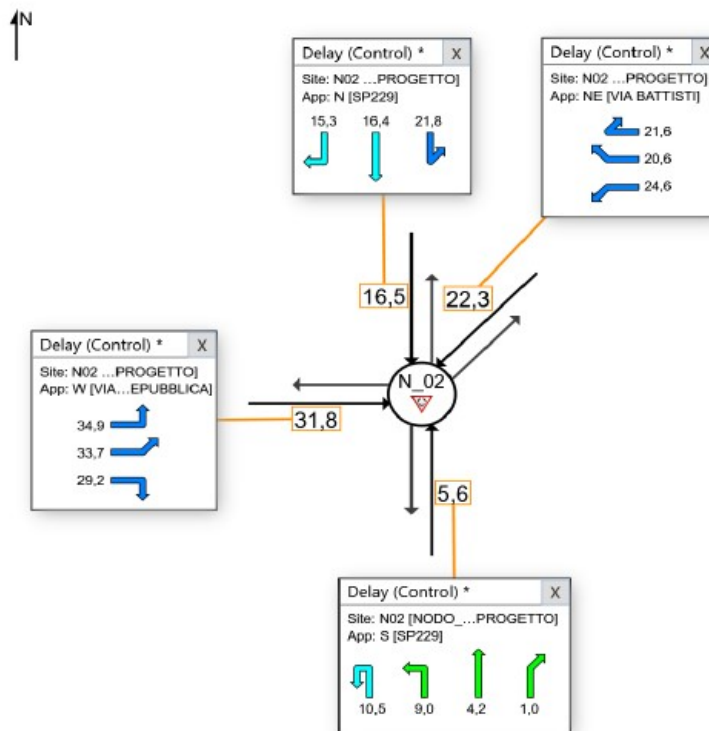
Output produced by SIDRA INTERSECTION Version: 9.1.6.228

SP229/BATTISTI/REPUBBLICA  
 Site Category: ROUNDABOUT  
 Roundabout

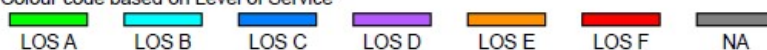
Use the button below to open or close all popup boxes. Click value labels to open selected ones.  
 Click and drag popup boxes to move to preferred positions.

Close All Popups

### All Movement Classes (\*)



Colour code based on Level of Service



NA: The movement only runs in short lanes and these are not included in determining Queue Storage Ratio, or the movement has zero volume for the selected Movement Class.

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

Roundabout Level of Service Method: SIDRA Roundabout LOS

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

Approach values are flow-weighted average values for vehicle movements (pedestrian delays not included).



È evidente come, rispetto allo stato di fatto, la potenziale presenza del traffico indotto prudenzialmente e cautelativamente considerato nelle attuali simulazioni porti ad un ridimensionamento dei parametri prestazionali del nodo.

Appare presumibilmente logico comprendere come, in virtù dell'incremento veicolare ipotizzato, il livello di servizio del nodo nel complesso sia passato dal LOS A ad un LOS B, e come analogamente vi siano stati degli incrementi a carico dei parametri legati ai perditempo ed agli accodamenti.

Pur tuttavia si tratta di livelli di servizio soddisfacenti e pienamente compatibili con la normativa regionale sul commercio, motivo per il quale, in una stretta osservanza di quest'ultima, anche in presenza di traffici di siffatta proporzione l'attuale rete risulta ampiamente in grado di poter gestire le mutate condizioni di traffico.

Allo stesso modo le arterie afferenti a tale nodo, ed in particolare la SP229, risultano essere quelle interessate dai maggiori flussi veicolari totali, prossimi nello stato di fatto alle 1.650 unità in corrispondenza della sezione 2, che nello scenario di progetto assommerà a circa 2.100 unità bidirezionali.

Verificando con il software di microsimulazione HCS2000 tale sezione si nota come nel corso dell'ora di massima punta del traffico veicolare il PTSF<sup>8</sup> risulti essere comunque pari a 84,5% con un corrispondente livello di servizio pari a D ed un valore del rapporto V/C pari a 0,66.

Quanto esposto trova puntuale rappresentazione nella successiva Figura 72.

Concludendo, le attuali valutazioni preliminari evidenziano come la rete viaria esistente sia in grado di accogliere e smaltire, seppure con un logico decremento delle attuali caratteristiche prestazionali, gli elevati flussi ipotizzati in questa sede.

Occorre comunque sottolineare come sia altamente improbabile, se non impossibile, che tali flussi commerciali indotti possano essere generati dalla Localizzazione oggetto di valutazione.

---

<sup>8</sup> Percent Time Spent Following



In ogni caso puntuali ed approfondite verifiche dovranno necessariamente essere condotte in sede di redazione dello o degli studi di impatto sulla viabilità espressamente previsti dalla DCR 191-43016 per i nuovi insediamenti commerciali dove, in presenza anche di uno studio sull'area di mercato appositamente prodotto per qualsiasi intervento si intenda realizzare, potrà esser possibile valutare la reale ripartizione dei traffici indotti ed il relativo carico sulle diverse direttrici a vario livello interessate dalle mutate condizioni di traffico.



Figura 72 – Parametri prestazionali della sezione 2 nell'ipotetico scenario di progetto

TWO-WAY TWO-LANE HIGHWAY SEGMENT WORKSHEET	
<b>General Information</b>	
Analyst	DOTT. ING. FILIPPO FERRARI
Agency or Company	www.studio2fsolutions.com
Date Performed	2025
Analysis Time Period	H PUNTA
<b>Site Information</b>	
Highway	SP229
From/To	SEZIONE 02
Jurisdiction	COMUNE DI BORGOMANERO
Analysis Year	SCENARIO DI PROGETTO
<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    2118 veh/h Directional split    54 / 46 Peak-hour factor, PHF    1.00 No-passing zone    0 % Trucks and Buses, P <sub>T</sub> 0 % % Recreational vehicles, P <sub>R</sub> 0 % Access points/ km    4
<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)	1.1
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> )	2118
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)	1144
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> 100.0 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)    2.1 km/h
Free-flow speed, FFS    FFS=S <sub>FM</sub> +0.00776(V <sub>f</sub> /f <sub>HV</sub> )    95.2 km/h	Adj. for access points, f <sub>A</sub> (Exhibit 20-6)    2.7 km/h
	Free-flow speed, FFS (FSS=BFFS-f <sub>LS</sub> -f <sub>A</sub> )    95.2 km/h
Adj. for no-passing zones, f <sub>np</sub> ( km/h) (Exhibit 20-11)	0.0
Average travel speed, ATS ( km/h)    ATS=FFS-0.00776v <sub>p</sub> -f <sub>np</sub>	68.8
<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)	1.0
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> )	2118
v <sub>p</sub> * highest directional split proportion <sup>2</sup> (pc/h)	1144
Base percent time-spent-following, BPTSF(%)    BPTSF=100(1-e <sup>-0.000879v<sub>p</sub></sup> )	84.5
Adj. for directional distribution and no-passing zone, f <sub>d/np</sub> (%)(Exh. 20-12)	0.0
Percent time-spent-following, PTSF(%)    PTSF=BPTSF+f <sub>d/np</sub>	84.5
<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)	D
Volume to capacity ratio v/c    v/c=V <sub>p</sub> /3,200	0.66
Peak 15-min veh-miles of travel, VMT <sub>15</sub> (veh- km)    VMT <sub>15</sub> = 0.25L <sub>t</sub> (V/PHF)	265
Peak-hour vehicle-miles of travel, VMT <sub>60</sub> (veh- km)    VMT <sub>60</sub> =V*L <sub>t</sub>	1059
Peak 15-min total travel time, TT <sub>15</sub> (veh-h)    TT <sub>15</sub> = VMT <sub>15</sub> /ATS	3.9
<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.	



## **12 DIRITTI D'AUTORE E COPYRIGHT, TERMINI E CONDIZIONI DI UTILIZZO**

Il presente studio è stato elaborato dal Dott. Ing. Filippo Ferrari (Professionista) per conto dello studio Kubo (Committente).

I contenuti, le elaborazioni e le valutazioni prodotte all'interno del presente studio rappresentano il parere tecnico del sopra citato professionista espresso sulla base delle informazioni rese disponibili durante la preparazione del documento.

Tutti i contenuti del presente studio prodotti dal professionista, compresi pertanto testi, documenti, eventuali allegati, marchi, loghi, immagini, elaborazioni grafiche e disegni (in seguito per brevità indicati come elaborati), la loro disposizione ed i loro adattamenti sono protetti dalla normativa sul diritto d'Autore e dalla normativa a tutela dei Marchi (Legge 22 aprile 1941 n.633 e successive modifiche, Regio Decreto n.929 del 21 giugno 1942 e successive modifiche, Direttive Comunitarie europee e del Diritto Internazionale) e sono coperti da copyright.

Tutti gli elaborati prodotti sono presentati ad uso esclusivo e riservato del Committente, per lo specifico progetto a cui fanno riferimento e per le finalità per cui è stato predisposto.

Non è consentito copiare, alterare, distribuire, pubblicare o utilizzare i contenuti del presente documento senza autorizzazione specifica del professionista; qualsiasi modifica e/o utilizzo del materiale prodotto dal Dott. Ing. Filippo Ferrari in disegni, piani, programmi, in qualsiasi forma di pubblicazione, nei media elettronici, siti web, ed altri canali è riservato e deve essere soggetto all'approvazione scritta da parte del sopra citato professionista.

Rivestono carattere di ufficialità esclusivamente i documenti debitamente timbrati e firmati da parte del professionista; a chiarimento di qualsiasi eventuale incertezza in merito, la copia originale del presente documento è archiviata presso le strutture del professionista, e costituisce pertanto la versione ufficiale, con precedenza sulle eventuali copie elettroniche del documento o su qualsiasi estratto.

Il professionista non assume alcuna responsabilità per qualsivoglia tipo di danno subito da terzi in conseguenza a decisioni o azioni prese sulla base del presente studio; pertanto qualsiasi utilizzo che una terza parte potrebbe fare degli elaborati prodotti dal professionista od il loro uso come supporto alle decisioni implica esclusivamente la responsabilità di tale terza parte.