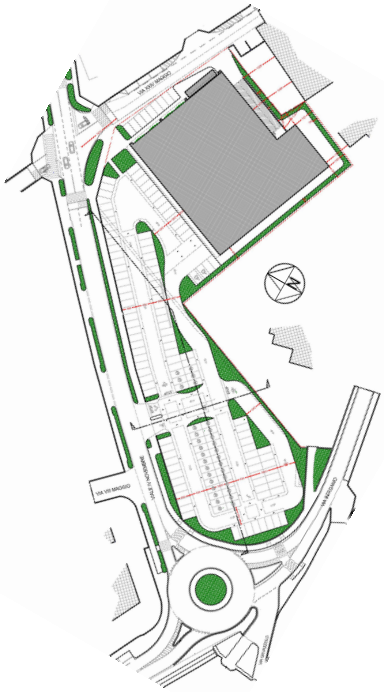
COMUNE DI PALAZZOLO SULL'OGLIO

STUDIO DI IMPATTO SUL TRAFFICO
AMBITO ATU N°4 AREA TECHNOVA

RELAZIONE TECNICA



ANALISI FLUSSI/CAPACITA' **ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES**

Via Bergamo - Via IV Novembre



Ora di punta Sabato 16.30-17.30
Flussi Totali Esistenti + Generati
Strade
1 Via Bergamo (Europa)
2 Via IV Novembre
3 Via Bergamo (centro)

Matrice

		Via Bergamo (Europa)	Via IV Novembre	Via Bergamo (centro)	Tot
Via Bergamo (Europa)	1		260	106	366
Via IV Novembre	2	205		77	282
Via Bergamo (centro)	3	75	150		225
	Tot	0	410	183	873

Flussi

	Ti	Tr	Tc
1	366	280	150
1-2			516
2	282	410	106
2-3			388
3	225	183	205
3-1			430

Capacità

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
1	366	150	280	157	366	1061	0,34	1	1	0,05	0,95	1	1,6	3,5	LOS A
2	282	106	410	121	282	1092	0,26	1	1	0,05	0,95	1	1,0	3,4	LOS A
3	225	205	183	204	225	1019	0,22	1	1	0,05	0,95	1	0,8	3,6	LOS A
Tot	873	461	873	482	873	3172	0,28						1,1	1,2	

Definizioni

Ti	Traffico in Ingresso
Tr	Traffico in Rotatoria
Tu	Traffico in Uscita
Tc	Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
F	Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
C	Capacità da confrontare con Flusso
Cr	n° Corsie su Rotatoria
Ci	n° Corsie su Ingresso
α	Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
β	Coefficiente dipende da Cr
γ	Coefficiente dipende da Ci

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Gennaio 2023

Studio Ing. Andrea Bruni
Via Martiri di Cefalonia, 8
20097 San Donato M.se (MI)
P.IVA 01134520111

Sommario

1. PREMESSA 4

2. L'AMBITO DI INTERVENTO ED IL SISTEMA DELLA MOBILITA' 5

2.1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO 5

3. APPROCCIO METODOLOGICO E ATTIVITA' DELLO STUDIO 7

3.1 PRIMA FASE: QUADRO CONOSCITIVO 7
3.2 SECONDA FASE: MODELLIZZAZIONE 8
3.3 TERZA FASE: SCENARI DI PROGETTO 9

4. QUADRO CONOSCITIVO 10

4.1 ACCESSIBILITÀ ALL'AREA DI STUDIO DAL TERRITORIO CIRCOSTANTE: STATO DI FATTO 10
4.2 INDAGINI SULLA VIABILITÀ 11
4.3 INDAGINI SUL TRAFFICO 13
4.4 FLUSSI DI TRAFFICO NELL'AMBITO DI STUDIO 14
4.5 I LIVELLI DI SERVIZIO DELLO STATO DI FATTO 26
4.6 QUADRO DIAGNOSTICO 39

5. LO SCENARIO STATO DI PROGETTO 40

5.1 GLI INSEDIAMENTI IN PROGETTO 40
5.2 I TRAFFICI GENERATI 41
5.3 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI 45
5.4 LA SOSTA 57

6. IMPATTI SULLA COMPONENTE ARIA INDOTTO DALLE NUOVE FUNZIONI 58

7. LA PROPOSTA VIABILISTICA 57

8. CONCLUSIONI 64

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.2.1 – Inquadramento dell'Area di Studio
Figura 2.2.2– Palazzolo -Assetto funzionale della rete stradale (Particolare-Stato di Fatto)
Figura 3.1.1 – Schema approccio metodologico
Figura 3.2.1 – Localizzazione delle nuove funzioni proposte e dimensionamento delle superfici
Figura 4.1.1 – Classificazione funzionale delle strade (Fonte Piano Generale del Traffico 2022
Figura 4.2.1 – La circolazione viabilistica dell'intorno
Figura 4.3.1– Localizzazione delle intersezioni oggetto d'indagine
Figura 4.4.1 – Incrocio I1-I2 – Rilievi di traffico ora di punta del venerdì mattina 7.30-8.30
Figura 4.4.2 – Incrocio I3 – Rilievi di traffico ora di punta del venerdì mattina 7.30-8.30
Figura 4.4.3 – Incrocio I4 – Rilievi di traffico ora di punta del venerdì mattina 7.30-8.30
Figura 4.4.4 – Incrocio I1-I2 – Rilievi di traffico ora di punta del venerdì sera 17.30 -18.30
Figura 4.4.5 – Incrocio I3 – Rilievi di traffico ora di punta del venerdì sera 17.30 -18.30
Figura 4.4.6 – Incrocio I4 – Rilievi di traffico ora di punta del venerdì sera 17.30 -18.30
Figura 4.4.7 – Incrocio I1-I2 – Rilievi di traffico ora di punta sabato sera 17.30 -18.30
Figura 4.4.8 – Incrocio I3 – Rilievi di traffico ora di punta sabato sera 17.30 -18.30
Figura 4.4.9 – Incrocio I4 – Rilievi di traffico ora di punta sabato sera 17.30 -18.30
Figura 4.4.10 – Incrocio I1-I2 – Rilievi di traffico ora di punta domenica sera 17.30 -18.30
Figura 4.4.11 – Incrocio I3 – Rilievi di traffico ora di punta domenica sera 17.30 -18.30
Figura 4.4.12 – Incrocio I4 – Rilievi di traffico ora di punta domenica sera 17.30 -18.30
Figura 4.4.13 – Cordone viabilistico preso a riferimento
Figura 4.4.14 – Flussogramma completo dello Stato di Fatto
Figura 5.1.1 – Ambito di Trasformazione Urbanistica N°4
Figura 5.2.1 – Planimetria preliminare dell'Area di Intervento
Figura 5.3.1 – Flussogramma generato per l'ora di punta del venerdì sera
Figura 5.3.2 – Flussogramma generato per l'ora di punta del sabato sera
Figura 7.1.1 – Proposta di nuovo assetto incrocio Via Bergamo – Via IV Novembre
Figura 7.1.2 – Intersezione I3 – Proposta di intervento: intervento di moderazione del traffico
Figura 7.1.3 – Proposta di ingresso – uscita dal parcheggio annesso all'intervento

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 3.3.1 – Output tipo del modello statico di rotatoria
Tabella 4.5.1 – Incrocio I1 – Via Bergamo Ovest Svolta a sinistra – venerdì
Tabella 4.5.2 – Incrocio I1 - Via Bergamo Ovest Svolta a sinistra – sabato/domenica
Tabella 4.5.3 – Incrocio I1 - Via IV Novembre Nord Svolta a sinistra - venerdì
Tabella 4.5.4 – Incrocio I1 - Via IV Novembre Nord Svolta a sinistra – sabato/domenica
Tabella 4.5.5 – Incrocio I3 - Via IV Novembre Sud Svolta a sinistra - venerdì
Tabella 4.5.6 – Incrocio I3 - Via IV Novembre Nord Svolta a sinistra - venerdì
Tabella 4.5.7 – Incrocio I3 - Via Sabotino Svolta a sinistra – venerdì
Tabella 4.5.8 – Incrocio I3 – XXIV Maggio Svolta a sinistra – venerdì
Tabella 4.5.9 – Incrocio I4 – Analisi rotatoria – venerdì 7.30-8.30
Tabella 4.5.10 – Incrocio I4 – Analisi rotatoria – venerdì 17.30-18.30
Tabella 4.5.11 – Incrocio I4 – Analisi rotatoria – sabato/domenica 16.30-17.30
Tabella 5.2.1– Tabella coefficienti per tipologia di Comuni – (DGR 20/12/2013)
Tabella 5.2.2– Calcolo generato secondo DGR 20/12/2013
Tabella 5.2.3 – Traffico Generato dalle nuove funzioni del comparto ATU N.4
Tabella 5.3.1 – Traffico Generato dalle nuove funzioni: confronti con lo Stato di Fatto
Tabella 5.3.2 – Incrocio I1 – Via Bergamo Ovest svolta a sinistra
Tabella 5.3.3 – Incrocio I1 – Via IV Novembre Nord svolta a sinistra
Tabella 5.3.4 – Incrocio I3 – Via IV Novembre Sud svolta a sinistra
Tabella 5.3.5 – Incrocio I3 – Via IV Novembre Nord svolta a sinistra
Tabella 5.3.6 – Incrocio I3 – Via Sabotino svolta a sinistra
Tabella 5.3.7 – Scenario di progetto. Incrocio I3 – Via XXIV Maggio svolta a sinistra
Tabella 5.3.8 – Scenario di progetto. Incrocio I4 – Analisi rotatoria – Venerdì 17.30-18.30
Tabella 5.3.9 – Scenario di progetto. Incrocio I4 – Analisi rotatoria – Sabato 16.30-17.30
Tabella 5.3.10 – Riepilogo simulazioni – Confronto Stato di Fatto - Progetto
Tabella 6.1.1 – Scenario di progetto. Incrocio I4 – Analisi rotatoria – Sabato 16.30-17.30
Tabella 6.1.1- Fattori di emissioni medi da traffico in Lombardia nel 2019 per tipo di strada - public review (Fonte: INEMAR ARPA LOMBARDIA)
Tabella 6.1.2 - Calcolo delle emissioni inquinanti annue da traffico, indotte dalle trasformazioni urbanistiche
Tabella 6.1.3a - Fattori inquinanti per il macrosettore trasporto su strada
Tabella 6.1.3b - Fattori inquinanti - Totale macrosettori
Tabella 6.1.4 - Incidenza percentuale delle emissioni da traffico indotte dal nuovo intervento
Tabella 7.1.1 – Scenario di progetto. Nuova rotatoria proposta – Venerdì 17.30-18.30
Tabella 7.1.2 – Scenario di progetto. Nuova rotatoria proposta – Sabato 16.30 – 17.30
Tabella 7.1.3 – Scenario di progetto. Ingresso/Uscita area parcheggio – Via IV Novembre Nord - svolta a sinistra
Tabella 7.1.4 – Scenario di progetto. Ingresso/Uscita area parcheggio – Via IV Novembre Sud - svolta a sinistra

1. PREMESSA

Questo documento rappresenta le verifiche di impatto del progetto relativo alla proposta preliminare per l'Ambito di Trasformazione Urbana n. 04, Viale IV Novembre, atte ad individuare eventuali criticità dovute alla messa a regime del progetto in questione, ed indirizzare in modo corretto ed efficace le scelte progettuali di riassetto della rete viaria necessario per la sostenibilità del futuro scenario urbanistico.

Lo studio si propone di analizzare lo stato attuale della viabilità gravitante sull' area di progetto anche sulla base di Studi già redatti in passato, sia in termini di offerta (capacità di strade e incroci), sia in termini di domanda (flussi di traffico), di valutare l'ipotesi progettuale e di verificarla alla luce dei parametri viabilistici previsti dalle normative, di definire e valutare possibili interventi di risistemazione funzionale della viabilità che tengano conto delle variazioni di traffico indotti dalla nuova funzione.

2. L'AMBITO DI INTERVENTO ED IL SISTEMA DELLA MOBILITA'

2.1.1 Localizzazione dell'intervento

L'ambito oggetto di studio è localizzato nella porzione ovest del Centro Storico del Comune di Palazzolo, nella frazione denominata Mura ed è individuato nel Piano di Governo del Territorio dall'Ambito di Trasformazione N°4.
Lo Studio interessa l'area occupata dall'insediamento produttivo della ditta Technova, non più adeguato al tessuto residenziale che si è sviluppato al contorno.

L'Area di Studio è limitata dalle seguenti strade (Figura 2.2.1):
- a Nord da Via XXIV Maggio (circa 80 ml);
- a Ovest dalla strada provinciale SP 84, Viale IV Novembre (circa 160 ml);
- a Sud da Via Bergamo (circa 50 ml);
- a Est da Via Cimariva.



Figura 2.2.1 – Inquadramento dell'Area di Studio

L'area interessate dall'intervento è inserita in un contesto urbano che gode di un'elevata accessibilità viabilistica, essa si trova infatti a ridosso di Via Bergamo, importante asse di penetrazione per chi proviene da Sud – Ovest, e di Viale IV Novembre (Figura 2.2.2).

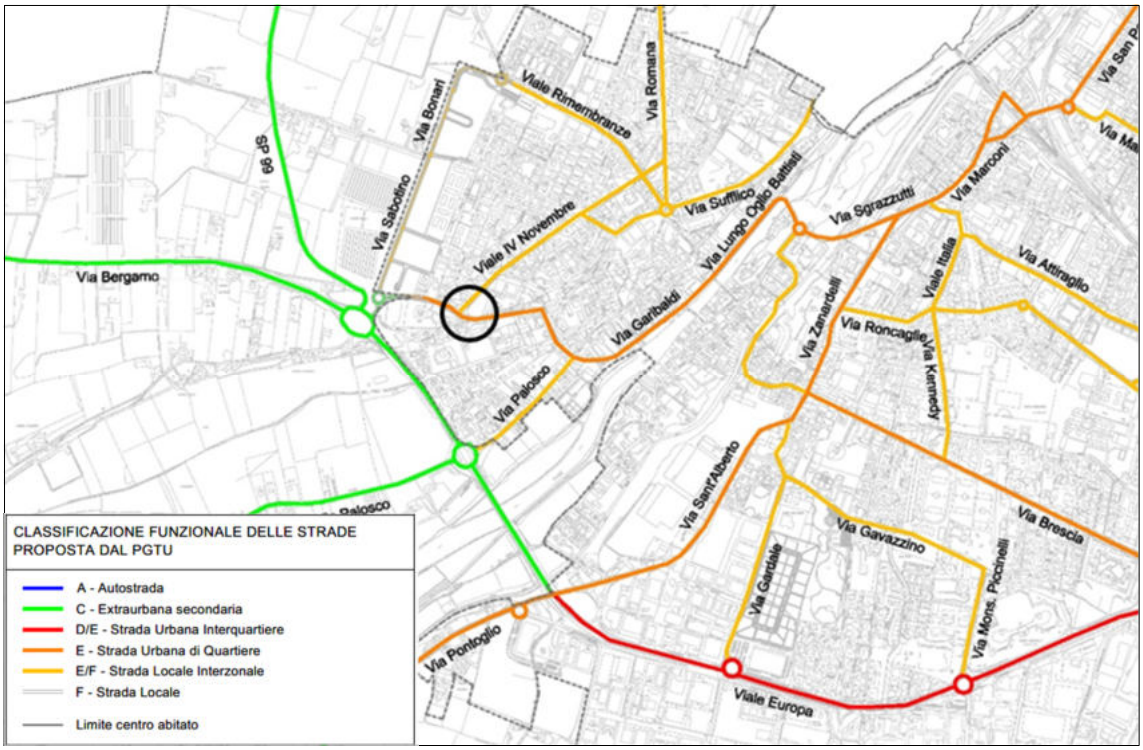


Figura 2.2.2– Palazzolo -Assetto funzionale della rete stradale (Particolare-Stato di Fatto)

3. APPROCCIO METODOLOGICO E ATTIVITA' DELLO STUDIO

Questo capitolo contiene la descrizione delle attività svolte per la redazione dello Studio riguardante la valutazione degli impatti sul traffico indotti dalla riconversione urbanistica di un edificio produttivo
Lo studio è stato articolato in tre fasi (Figura 3.1.1).
La prima fase ha definito il Quadro Diagnostico dei problemi, la seconda fase ha sviluppato e calibrato gli strumenti scientifici (modelli di assegnazione del traffico) per simulare gli scenari viabilistici futuri, la terza ha definito gli interventi progettuali necessari per eliminare le criticità individuate nell'ambito di questo Studio.
La metodologia proposta prevede una serie di attività i cui risultati devono portare alla definizione di progetti in grado di essere esaustivi rispetto ai problemi esistenti, essere coerenti con la pianificazione esistente infrastrutturale e non e di essere fattibili sia sotto l'aspetto tecnico, sia sotto l'aspetto economico.



Figura 3.1.1 – Schema approccio metodologico

Lo studio nel dettaglio ha svolto le seguenti attività:

3.1 PRIMA FASE: Quadro conoscitivo

La prima fase nel dettaglio ha compreso:

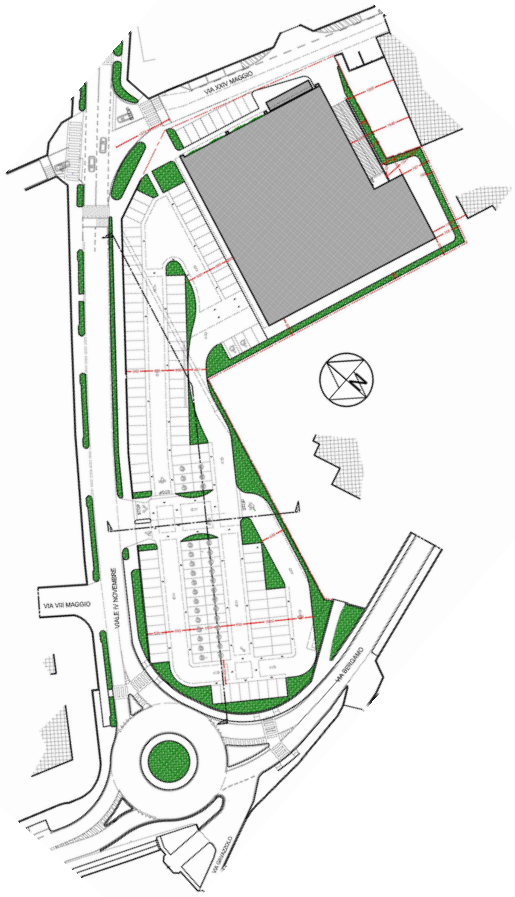
i) raccolta ai vari livelli della documentazione, della cartografia e dei progetti inerenti all'area interessata all'intervento di Trasformazione N°4 del PGT vigente;
ii) analisi ed elaborazione delle banche dati di recenti studi sul traffico esistenti a livello locale;
iii) ricostruzione tramite conteggi classificati sul campo dell'attuale flussogramma veicolare dell'ora di punta del Venerdì mattino (7.30 – 8.30), dell'ora di punta del Venerdì sera (17.30-18.30), dell'ora di punta

del Sabato sera (16.30-17.30) e dell'ora di punta della Domenica sera (16.30-17.30).

3.2 SECONDA FASE: Modellizzazione

La seconda fase nel dettaglio ha compreso (Figura 3.2.1):

i) applicazione del modello di generazione per quantificare il traffico privato aggiuntivo generato dalle nuove funzioni all'interno delle Aree di Trasformazione Urbanistica N°4:



DATI URBANISTICI				
	Indici parziali	Indici complessivi		
Sup. territoriale lotto commerciale	5.024,90		mq.	"a1"
Sup. territoriale lotto a servizi	3.656,86		mq.	"a2"
Sup. territoriale complessiva lotto		8.681,76	mq.	"A"
SL. Ammissibile da P.G.T. (massima)		3.419,00	mq.	"B"
Indice Coperturta - IC - da PGT (solo lotto commerciale) 60% (massimo)		3.014,94	mq.	"C" = "a1" x 60%
Indice Permeabilità Territoriale - IPT - 30% (minimo)		2.604,53	mq.	"D" = "A" x 30%
Superficie Lorda - SL - di progetto		**2.234,60**	**mq.**	**"Bp" > "B" VERIFICATO**
Volume Urbanistico - Vu -		**6.703,80**	**mc.**	**"F" = "Bp" x 3,00**
SCOP di progetto		**2.269,68**	**mq.**	**"Cp" < "C" VERIFICATO**
Parcheggi pertinenziali 1mq/10mc. (minimo)		670,38	mq.	"G" = "F"/10
Sup. a servizi pubblici da PGT 150 % della S.L. (minimo)		3.351,90	mq.	"H" = "Bp" x 150%
Sup. permeabile (verde profondo) di progetto	793,92		mq.	"dp1"
Sup. permeabile di progetto (pavimentazioni filtranti al 100%)	1.837,78		mq.	"dp2"
Sup. permeabile complessiva di progetto		**2.631,70**	**mq.**	**"Dp" > "D" VERIFICATO**
Sup. parcheggi pertinenziali di progetto		**1.365,63**	**mq.**	**"Gp" > "G" VERIFICATO**
Sup. a servizi pubblici di progetto		**3.398,31**	**mq.**	**"Hp" > "H" VERIFICATO**

Figura 3.2.1 – Localizzazione delle nuove funzioni proposte e dimensionamento delle superfici

ii) applicazione del modello di simulazione del traffico, per calcolare e prevedere gli effetti sulla viabilità e sui suoi traffici, indotti dall'attuazione del nuovo intervento;

iii) definizione del futuro flussogramma di traffico della viabilità urbana principale, cioè calcolo dei traffici futuri totali;

iv) calcolo delle variazioni di traffico previste rispetto allo stato di fatto per ogni singola strada appartenente al grafo viario preso in considerazione a causa degli interventi proposti.

3.3 TERZA FASE: Scenari di progetto

Infine, la terza fase nel dettaglio ha compreso:

i) calcolo dei rapporti Flussi/Capacità (F/C) e dei livelli di servizio tramite modelli statici (Tabella 3.3.1) nell'ipotesi di uno scenario di non intervento;

ii) calcolo dei rapporti Flussi/Capacità (F/C) e dei livelli di servizio tramite modelli statici nell'ipotesi dello scenario di progetto;

iii) individuazione di eventuali criticità;

iv) definizione e valutazione di soluzioni planimetrico - funzionali e infrastrutturali alternative;

v) definizione delle soluzioni progettuali in grado di garantire alle strade e agli incroci un livello di servizio soddisfacente in gran parte delle ore di punta del traffico;

Tabella 3.3.1 – Output tipo del modello statico di rotatoria

TABELLA 5.3.5.c
INCROCIO SS 35 NORD - STRADA PRG - ACCESSO CENTRO COMMERCIALE - SS 35 SUD (Rotatoria 3)
ANALISI ROTATORIA - CALCOLO RAPPORTI FLUSSI/CAPACITA'
(GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES)
ORA DI PUNTA DEL VENERDI' POMERIGGIO
Ipotesi A dello Studio con nuova SS 35 e nuovo Centro Commerciale Integrato (SC 3)

Strade

1	SS 35 Nord
2	Strada PRG
3	Accesso Centro Commerciale
4	SS 35 Sud

Matrice

	1	2	3	4	Tot
1		0	192	308	500
2	0		192	308	500
3	96	254		824	1174
4	392	392	964		1748
Tot	488	646	1348	1440	3922

Flussi

	Qe	Qs	Qc
1	500	488	1610
1-2			2110
2	500	646	1464
2-3			1964
3	1174	1348	616
3-4			1790
4	1748	1440	350
4-1			2098

Capacità

	Qe	Qc	Qs	Qg	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ
1	500	1610	488	1225	350	411	0.85	2	2	0.20	0.70	0.7
2	500	1464	646	1154	350	474	0.74	2	2	0.20	0.70	0.7
3	1174	616	1348	701	822	877	0.94	2	2	0.20	0.70	0.7
4	1748	350	1440	533	1224	1026	1.19	2	2	0.20	0.70	0.7
Tot	3922	4040	3922	3612	2745	2789	0.98					

Definizioni

Qe	Traffico in Ingresso
Qc	Traffico in Rotatoria
Qs	Traffico in Uscita
Qg	Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
F	Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
C	Capacità da confrontare con Flusso
Cr	n° Corsie su Rotatoria
Ci	n° Corsie su Ingresso
α	Coefficiente dipende da distanza punti di conflitto
β	Coefficiente dipende da Cr e R
γ	Coefficiente dipende da Ci

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1.41	≥1.30
1.24	1.20-1.29
1.15	1.10-1.19
1.07	1.00-1.09
0.95	0.90-0.99
0.72	0.00-0.89

4. QUADRO CONOSCITIVO

Nel presente capitolo vengono illustrati i principali elementi conoscitivi che consentono una descrizione dell'offerta e della domanda di mobilità dell'Area di Studio. È stato effettuato un rilievo ex-novo, in modalità manuale di un'ora per le ore di punta del Venerdì mattino (7.30 – 8.30), del Venerdì sera (17.30-18.30), del Sabato sera (16.30-17.30) e della Domenica sera (16.30-17.30).
Inoltre, ad integrazione e a completamento del quadro di riferimento, si è tenuto conto della disponibilità di alcune banche dati sull'offerta e sulla domanda contenute in alcuni studi di settore redatti in precedenza (PGTU).

4.1 Accessibilità all'Area di Studio dal Territorio Circostante: Stato di Fatto

In Figura 4.4.1 si riporta la classificazione funzionale delle strade, tratta dal PGTU del 2022 con la struttura della rete viabilistica esistente.

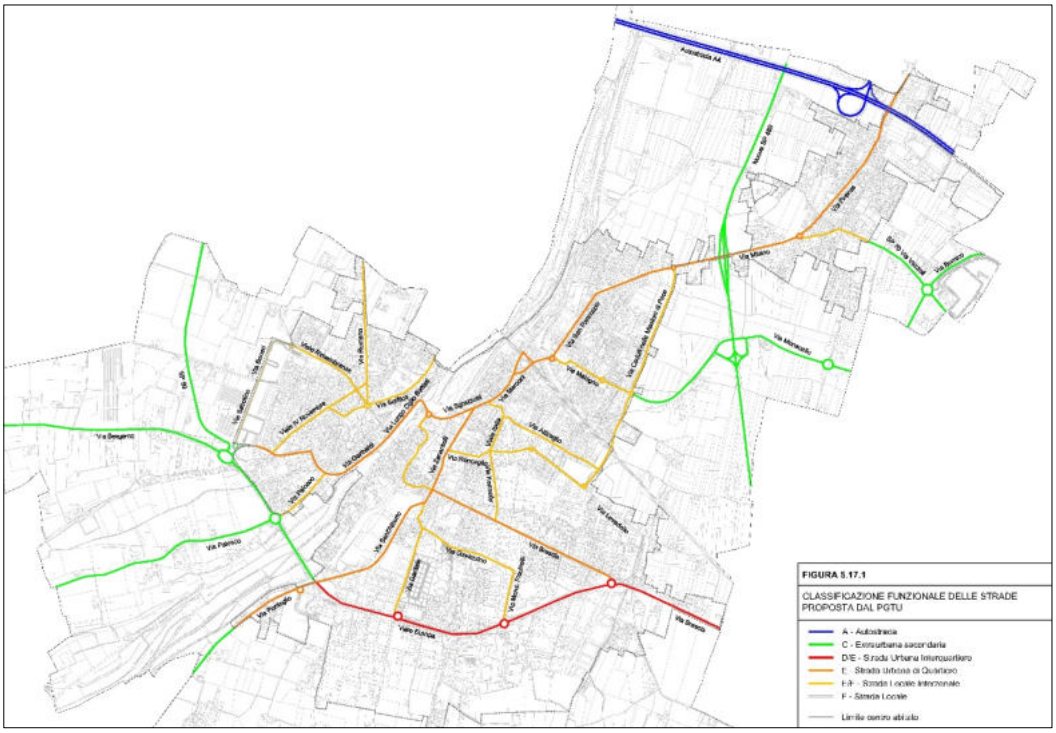


Figura 4.1.1 – Classificazione funzionale delle strade (Fonte Piano Generale del Traffico 2022)

L'Aria di Studio è situata a Sud-Ovest del Comune di Palazzolo sull'Oglio, in area strategica per quanto riguarda i collegamenti con i Comuni limitrofi localizzati a Sud del territorio comunale, invece, i collegamenti con il territorio comunale non sono del tutto soddisfacenti per la presenza del fiume Oglio, vera e propria barriera naturale che divide in due l'abitato.
Se il collegamento trasversale Est-Ovest, a Sud, è definito dalla strada provinciale 573 e dalle strade che si diramano da questa, per quanto riguarda

il collegamento Nord-Sud, al servizio dell'Area di Studio, occorre fare riferimento all'asse Via Bergamo, Via G. Garibaldi, Lungo Oglio Cesare Battisti, Via Sgrazzutti, Via G. Marconi fino a Via delle Calci, percorso a tratti molto delicato per la tipologia di territorio che attraversa.
Il sistema della rete viabilistica a contorno dell'Area di Studio è costituito da:

- Viale IV Novembre (Sp 84), costituisce il lato Ovest dell'Area di Studio, si tratta di un viale alberato, a doppio senso di marcia a due corsie, una per senso di marcia, e con marciapiede da ambo i lati. Sul lato Est sono presenti stalli per la sosta non regolamentati. La classificazione funzionale delle strade la identifica come strada di categoria EF, strada locale interzonale. La strada è al servizio dei traffici periferici all'Area Centrale che percorrono il territorio da Nord a Sud.
- Via Bergamo (Sp 84), costituisce il confine Sud dell'Area di Studio, proseguimento a Sud della Sp 573, si tratta di una strada a due corsie, una per senso di marcia, la cui carreggiata è larga circa 7 m, con marciapiedi su ambo i lati, non sono presenti stalli per la sosta. È classificata come strada di categoria E, strada urbana di quartiere. Collega la Sp 573 con l'Area Centrale del Comune.
- Via Cimariva, si trova sul lato a Est dell'Area di Studio, si tratta di una strada a senso unico al servizio delle residenze, in cui sono assenti i marciapiedi.
- Via Gavazzolo, si trova in corrispondenza dell'intersezione Via Bergamo – Via IV Novembre, si tratta di una strada a doppio senso di circolazione al servizio delle residenze senza marciapiedi e di larghezza molto limitata (in alcuni tratti circa 3 m).
- Via XXIV Maggio, si trova a Nord dell'Area di Studio, si tratta di una strada a doppio senso di circolazione, con una corsia per senso di marcia, è larga circa 8 m. Non sono presenti marciapiedi ma una banchina su entrambi i lati non sufficientemente larga per definirla percorso pedonale. Sul lato Nord sono presenti stalli per la sosta non regolamentati.
- SP573 "Ogliese" ha la funzione di percorso alternativo all'autostrada A4 per i territori del bresciano e della bergamasca; inizia a Cavernago e termina a Coccaglio immettendosi sulla strada statale 11 Padana Superiore. Lungo il suo percorso serve numerosi comuni delle province di Bergamo e Brescia.

Le intersezioni nell'intorno dell'Area di Studio sono regolamentate a precedenza.

4.2 Indagini sulla viabilità

Le ricognizioni, che hanno interessato la maglia viaria urbana, si sono proposte di valutare il grado di accessibilità all'Area di Studio a livello infrastrutturale, rilevando sia la quantità che la qualità dei collegamenti stradali esistenti.

Il sistema di circolazione si è definito mediante l'analisi della documentazione esistente, integrata dal rilievo sul campo di sensi unici, divieti di svolta e divieti di accesso della viabilità più direttamente gravitante sull'Area di Studio.
Queste informazioni sono indispensabili sia per definire e valutare eventuali interventi sul sistema di circolazione che per definire e calibrare il modello di simulazione di traffico. (Figura 4.2.1)

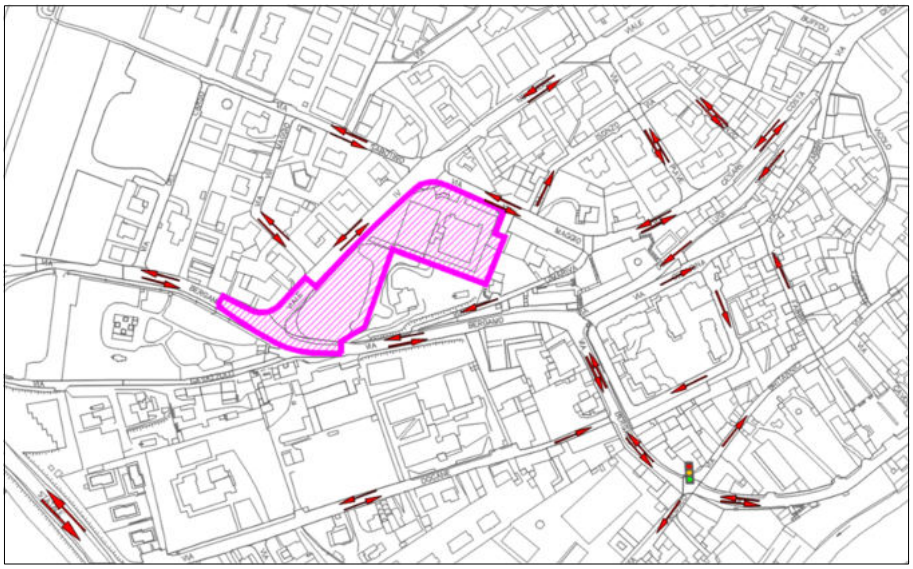


Figura 4.2.1 – La circolazione viabilistica dell'intorno

La conoscenza della velocità commerciale sulla rete viaria primaria, oltre a dare indicazioni a livello generale circa il grado di congestione presente lungo i diversi percorsi urbani, consente di definire una banca dati di importanza fondamentale per un uso corretto degli strumenti scientifici più sofisticati di pianificazione del traffico, in quanto è indispensabile nella calibrazione e applicazione dei modelli matematici di simulazione del traffico.
Per questi motivi sono stati effettuati per i percorsi urbani di attraversamento dell'Area di Studio, alcuni rilevamenti della velocità, riguardanti le fasce orarie di punta del traffico, per essere in grado di assegnare ad ogni link del grafo stradale che verrà predisposto per l'applicazione del modello di simulazione del traffico, la velocità commerciale più realistica possibile.
Il rilevamento è stato effettuato percorrendo direttamente, con autovettura, i percorsi stradali presi in considerazione, procedendo alla velocità media del flusso veicolare, nel rispetto delle norme del Nuovo Codice della Strada e della sicurezza delle persone e dei veicoli.



Incrocio IV Novembre – Sabotino – XXIV Maggio

Incrocio Bergamo – IV Novembre

4.3 Indagini sul traffico

I conteggi agli incroci assolvono la duplice funzione di contribuire al completamento e alla verifica del flussogramma della maglia viaria urbana principale e di consentire l'acquisizione di tutta una serie di informazioni sulla capacità, da parte degli incroci più critici, di smaltire i flussi di traffico in tutti i momenti della giornata.

I conteggi classificati di traffico agli incroci, ricostruendo i flussi veicolari dei singoli movimenti e di tutte le strade afferenti all'incrocio, sono stati effettuati nelle quattro intersezioni principali (Figura 4.3.1):

- Via Bergamo – Viale IV Novembre – Via Gavazzolo (**I1**);
- Via VIII Maggio – Viale IV Novembre (**I2**);
- Viale IV Novembre – Via Sabotino - Via XXIV Maggio (**I3**);
- Rotatoria Via Bonari – Via Bergamo (**I4**).

I rilievi sono stati svolti nelle fasce orarie più critiche per la viabilità circostante:

- Ora di punta Venerdì Mattina (7.30 – 8.30)
- Ora di punta Venerdì Sera (17.30 – 18.30)
- Ora di punta Sabato Sera (16.30 – 17.30)
- Ora di punta Domenica Sera (16.30 – 17.30)

Le ore di punta del giorno feriale tipo, nello specifico il Venerdì, sono state stabilite considerando le ore di punta emerse dalle recenti indagini per la redazione del nuovo PGTU del Comune di Palazzolo sull'Oglio approvato nel 2022.
Le ore di punta del Sabato e della Domenica Sera sono state stabilite considerando altri studi in contesti analoghi.
I rilievi sono stati effettuati disaggregando i flussi in due componenti: veicoli leggeri (autovetture più veicoli commerciali leggeri) e veicoli pesanti (veicoli commerciali pesanti, con rimorchio, articolati e snodati. I conteggi sono stati memorizzati in un data base omogeneizzando in veicoli equivalenti il traffico pesante con il coefficiente 2.
Il rilievo dei traffici di questi incroci ha consentito di ricostruire il flussogramma in ingresso e in uscita di tutte le principali strade che interessano l'Area di Studio. Le indagini sono state effettuate, coinvolgendo personale non specializzato.
I dati raccolti sono stati inseriti in un data base, elaborati ed analizzati i risultati.

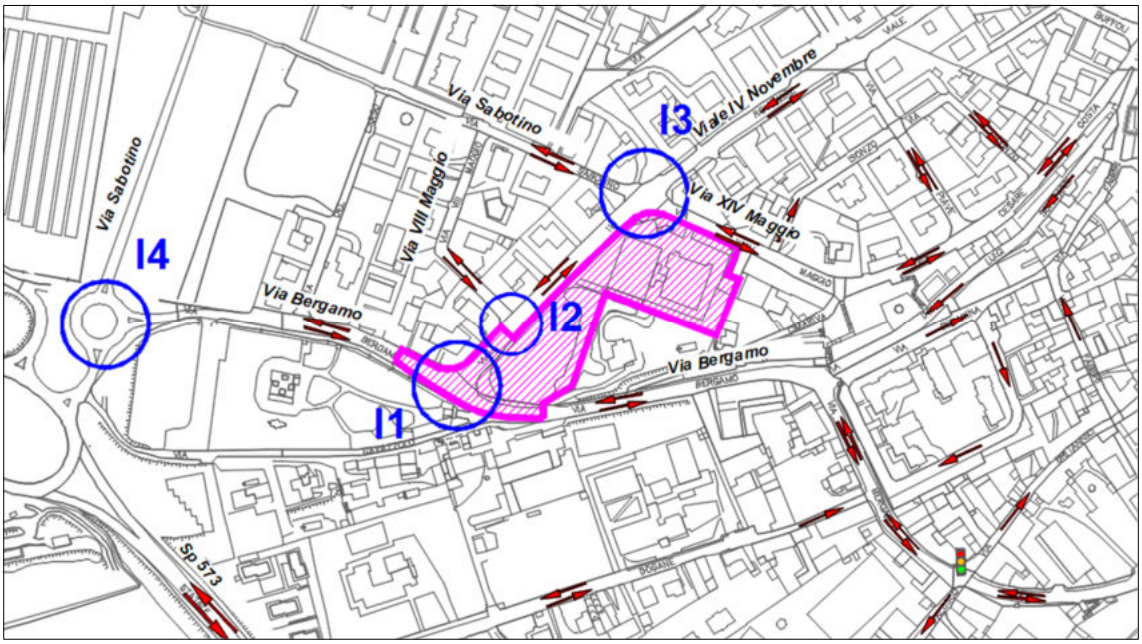


Figura 4.3.1 – Localizzazione delle intersezioni oggetto d'indagine

4.4 Flussi di traffico nell'ambito di studio

Con i conteggi classificati agli incroci sono stati raccolti i dati che hanno consentito di evidenziare: il livello di pressione del traffico sul sistema viario compreso all'interno del Cordone individuato ed in particolare su tutti i principali incroci oggetto di indagini.

Nelle quattro intersezioni rilevate intorno all'Area di Studio, complessivamente, nelle ore di indagine, sono stati ottenuti i seguenti risultati.

Nell'ora di punta del Venerdì mattino (7.30 – 8.30), nell'incrocio I1-I2 entrano complessivamente n.892 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.1). Il flusso prevalente si ha in Via Bergamo (da Viale Europa) con n.706 veicoli bidirezionali, poi Viale IV Novembre con n.581 veicoli bidirezionali e infine Via Bergamo (da centro) con n.490 veicoli bidirezionali. In Via VIII Maggio transitano appena n.5 veicoli bidirezionali mentre in Via Gavazzolo n.2 veicoli bidirezionali.

Nell'incrocio I3 entrano complessivamente n.602 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.2). Il flusso prevalente si ha sulla direttrice Viale IV Novembre con n.581 veicoli bidirezionali mentre in Via Sabotino e Via XXIV Maggio si hanno rispettivamente n. 34 e n.10 veicoli bidirezionali.

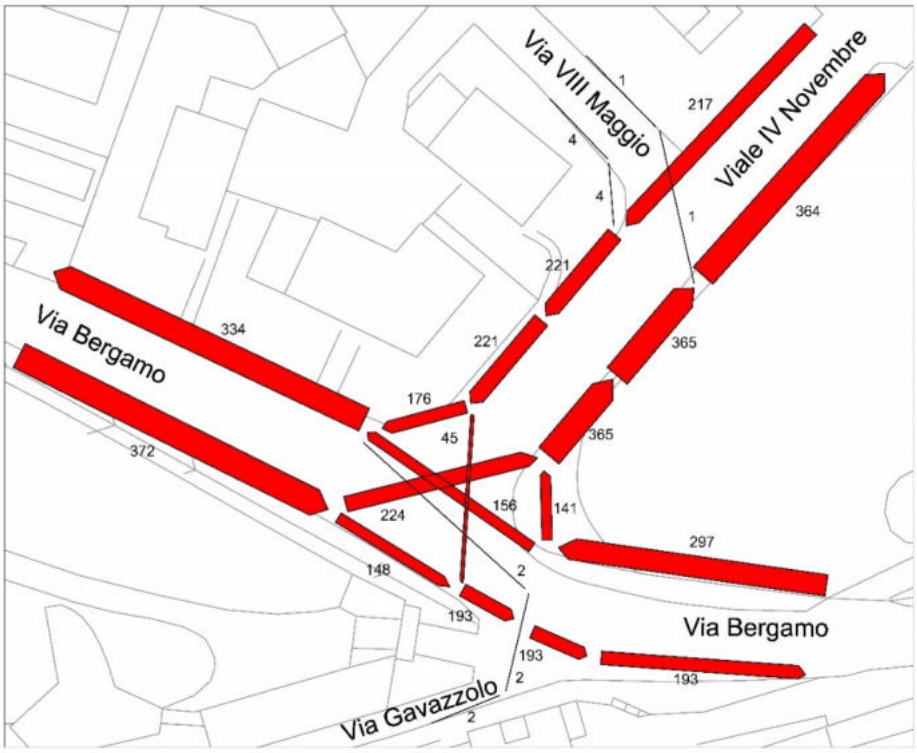


*Figura 4.4.1 – Incrocio **I1-I2** – Rilievi di traffico ora di punta del venerdì mattina 7.30-8.30*



*Figura 4.4.2 – Incrocio **I3** – Rilievi di traffico ora di punta del venerdì mattina 7.30-8.30*

Nella rotatoria I4 entrano complessivamente n.802 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.3). Il flusso prevalente si ha in Via Bergamo (da Viale Europa) con n.770 veicoli bidirezionali poi in Via Bergamo (da centro) con n. 706 veicoli bidirezionali e infine Via Bonari e Via Gavazzolo con n. 145 e n.9 veicoli bidirezionali.

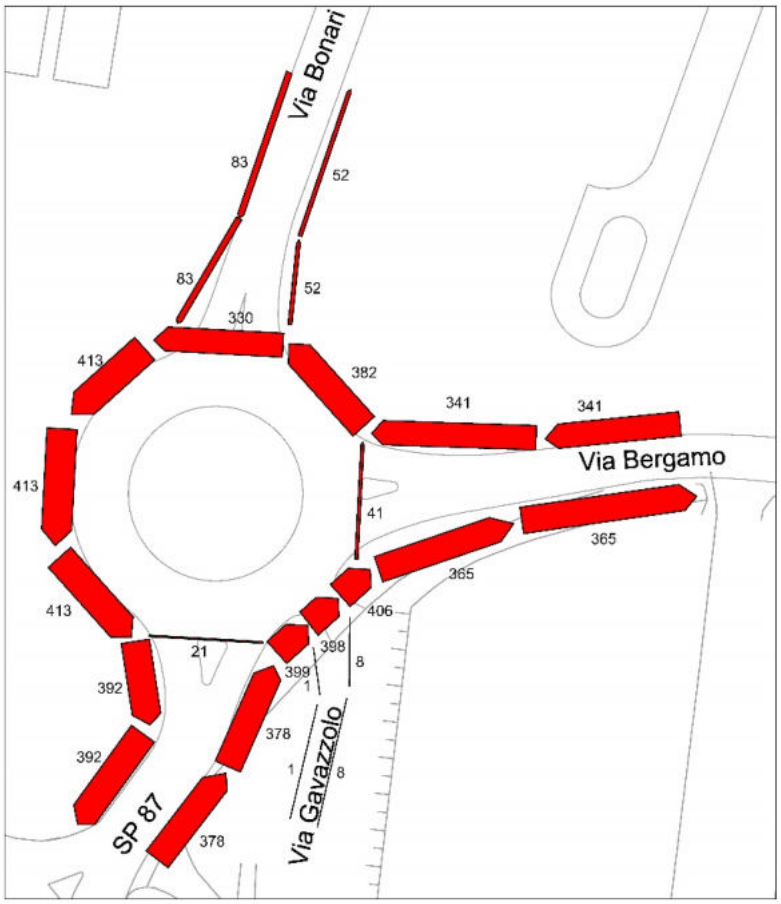


*Figura 4.4.3 – Incrocio **I4** – Rilievi di traffico ora di punta del venerdì mattina 7.30-8.30*

Complessivamente, in questa fascia oraria, la percentuale di veicoli pesanti è risultata di poco superiore all'1%.

Nell'ora di punta del Venerdì sera (17.30 – 18.30), nell'incrocio I1-I2 entrano complessivamente n.898 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.4).
Il flusso prevalente si ha in Via Bergamo (da Viale Europa) con n.749 veicoli bidirezionali, poi Viale IV Novembre con n.587 veicoli bidirezionali e infine Via Bergamo (da centro) con n.444 veicoli bidirezionali. In Via VIII Maggio transitano appena n.5 veicoli bidirezionali mentre in Via Gavazzolo n.11 veicoli bidirezionali.

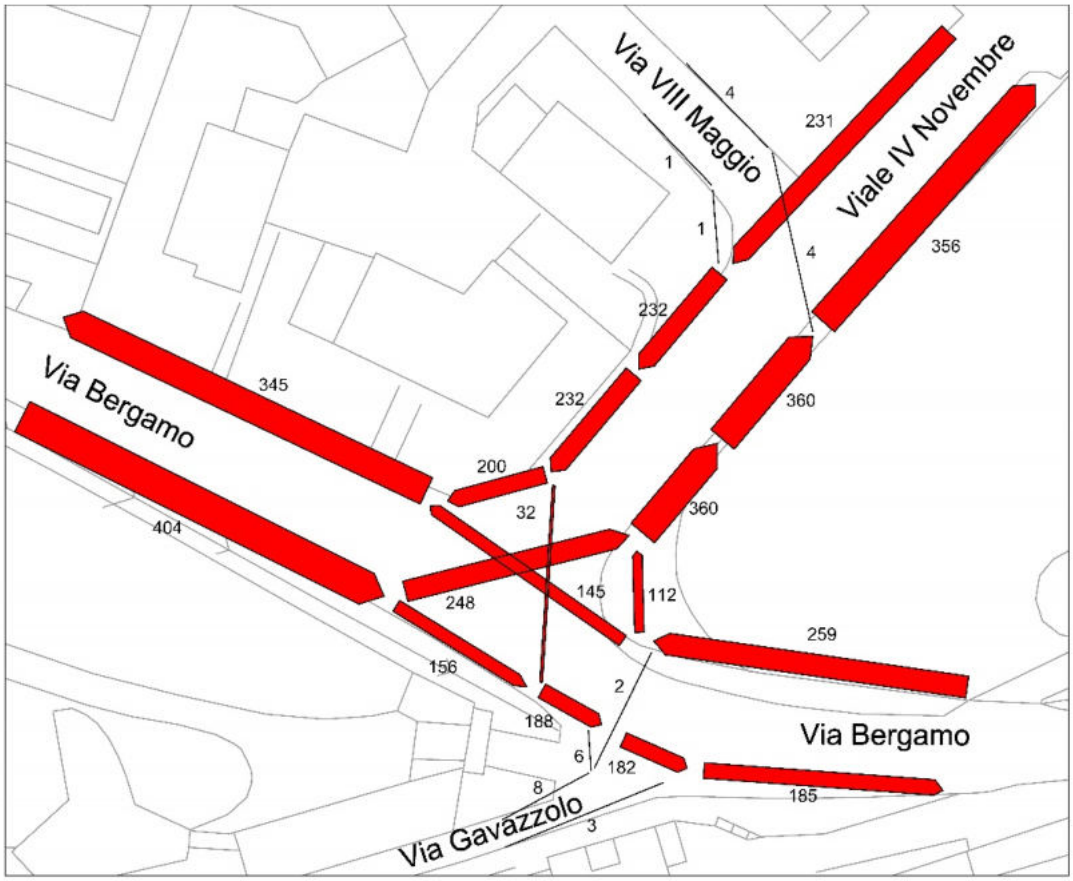


*Figura 4.4.4 – Incrocio **I1-I2** – Rilievi di traffico ora di punta del venerdì sera 17.30 -18.30*

Nell'incrocio I3 entrano complessivamente n.619 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.5). Il flusso prevalente si ha sulla direttrice Viale IV Novembre con n.587 veicoli bidirezionali mentre in Via Sabotino e Via XXIV Maggio si hanno rispettivamente n. 52 e n.40 veicoli bidirezionali.
Nella rotatoria I4 entrano complessivamente n.825 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.6). Il flusso prevalente si ha in Via Bergamo (da Viale Europa) con n.787 veicoli bidirezionali poi in Via Bergamo

(da centro) con n. 728 veicoli bidirezionali e infine Via Bonari e Via Gavazzolo con n. 138 e n.7 veicoli bidirezionali.
Complessivamente, in questa fascia oraria, la percentuale di veicoli pesanti è risultata inferiore all'1%.



*Figura 4.4.5 – Incrocio **I3** – Rilievi di traffico ora di punta del venerdì sera 17.30 -18.30*

Nella rotatoria I4 entrano complessivamente n.825 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.6). Il flusso prevalente si ha in Via Bergamo (da Viale Europa) con n.787 veicoli bidirezionali poi in Via Bergamo (da centro) con n. 728 veicoli bidirezionali e infine Via Bonari e Via Gavazzolo con n. 138 e n.7 veicoli bidirezionali.
Complessivamente, in questa fascia oraria, la percentuale di veicoli pesanti è risultata inferiore all'1%.

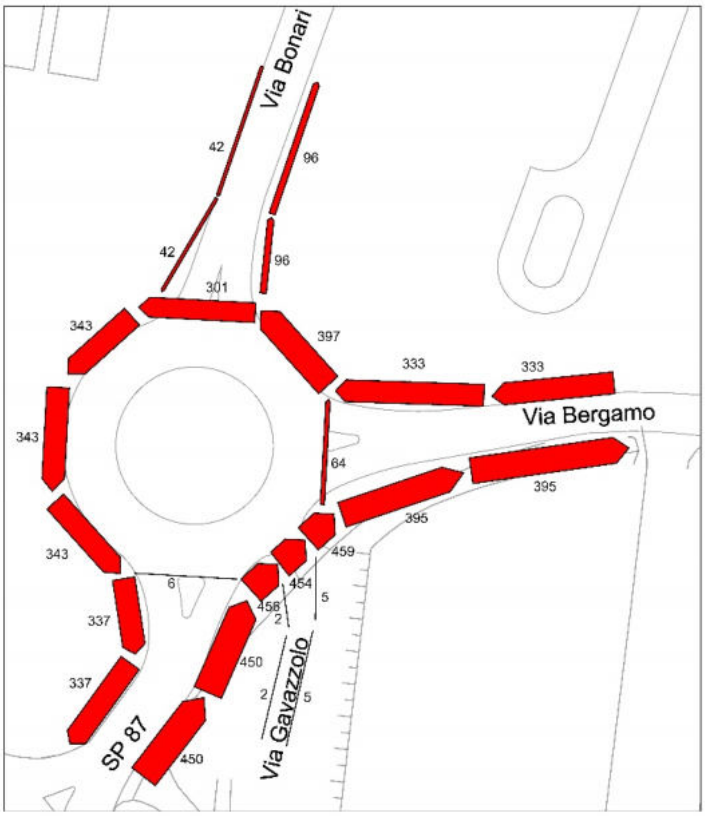


*Figura 4.4.6 – Incrocio **I4** – Rilievi di traffico ora di punta del venerdì sera 17.30 -18.30*

Nell'ora di punta del Sabato sera (16.30 – 17.30), nell'incrocio I1-I2 entrano complessivamente n.641 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.7). Il flusso prevalente si ha in Via Bergamo (da Viale Europa) con n.528 veicoli bidirezionali, poi Viale IV Novembre con n.448 veicoli bidirezionali e infine Via Bergamo (da centro) con n.292 veicoli bidirezionali. In Via VIII Maggio transitano n.4 veicoli bidirezionali mentre in Via Gavazzolo n.10 veicoli bidirezionali.
Nell'incrocio I3 entrano complessivamente n.462 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.8). Il flusso prevalente si ha sulla direttrice Viale IV Novembre con n.448 veicoli bidirezionali mentre in Via Sabotino e Via XXIV Maggio si hanno rispettivamente n. 20 e n.19 veicoli bidirezionali.
Nella rotatoria I4 entrano complessivamente n.650 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.9). Il flusso prevalente si ha in Via Bergamo (da Viale Europa) con n.642 veicoli bidirezionali poi in Via Bergamo (da centro) con n. 512 veicoli bidirezionali e infine Via Bonari e Via Gavazzolo con n. 144 e n.2 veicoli bidirezionali rispettivamente.
Complessivamente, in questa fascia oraria, non sono transitati veicoli pesanti.

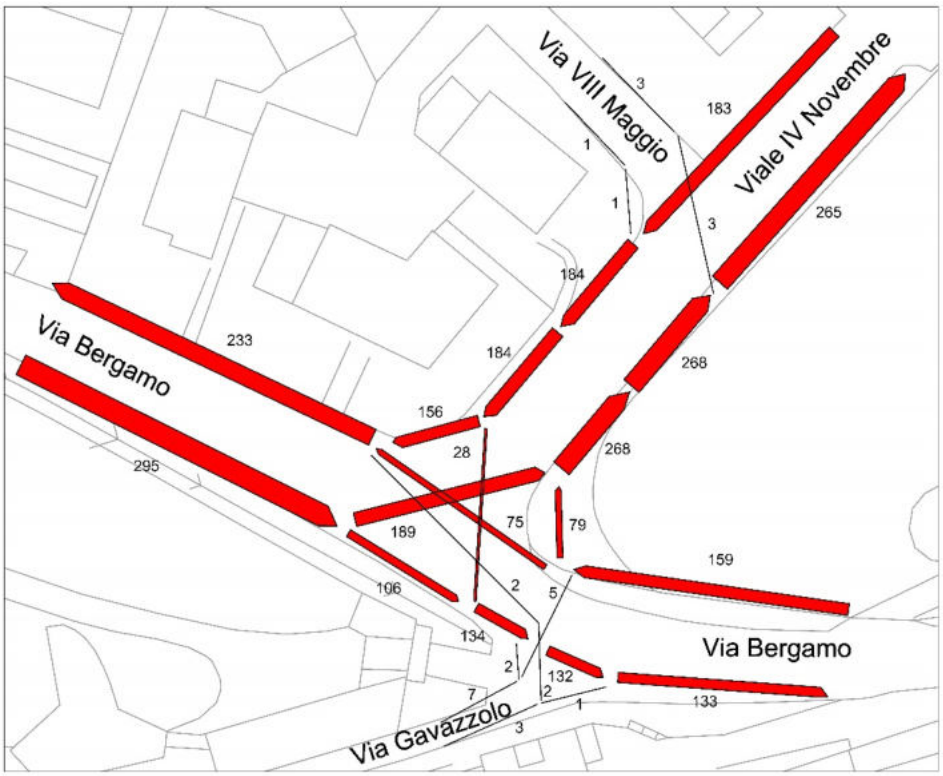


*Figura 4.4.7 – Incrocio **I1-I2** – Rilievi di traffico ora di punta sabato sera 17.30 -18.30*

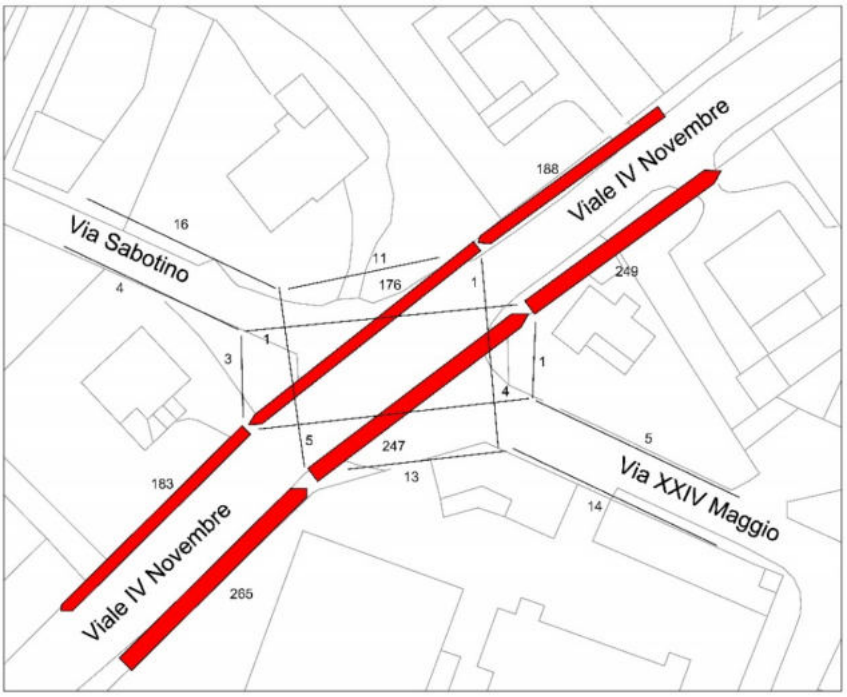


*Figura 4.4.8 – Incrocio **I3** – Rilievi di traffico ora di punta sabato sera 17.30 -18.30*

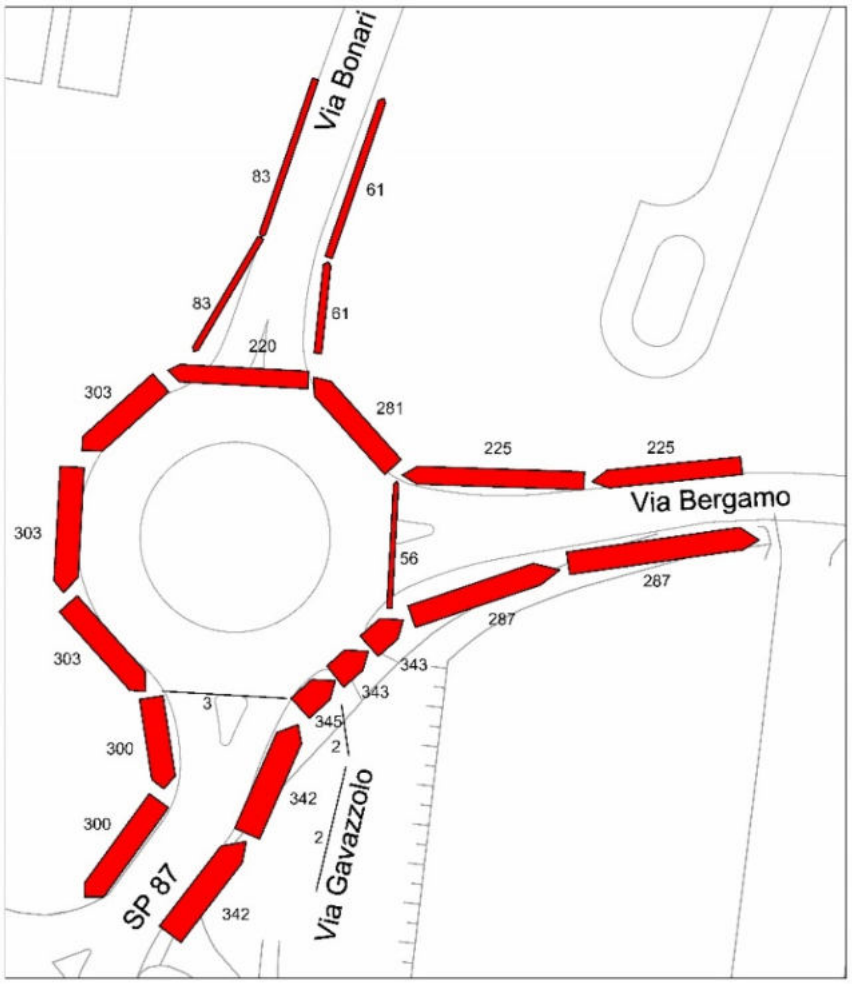


*Figura 4.4.9 – Incrocio **I4** – Rilievi di traffico ora di punta sabato sera 17.30 -18.30*

Nell'ora di punta della Domenica sera (16.30 – 17.30), nell'incrocio I1-I2 entrano complessivamente n.514 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.10). Il flusso prevalente si ha in Via Bergamo (da Viale Europa) con n.421 veicoli bidirezionali, poi Viale IV Novembre con n.358 veicoli bidirezionali e infine Via Bergamo (da centro) con n.241 veicoli bidirezionali. In Via VIII Maggio transitano n.3 veicoli bidirezionali mentre in Via Gavazzolo n.5 veicoli bidirezionali.
Nell'incrocio I3 entrano complessivamente n.363 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.11). Il flusso prevalente si ha sulla direttrice Viale IV Novembre con n.358 veicoli bidirezionali mentre in Via Sabotino e Via XXIV Maggio si hanno rispettivamente n. 12 e n.4 veicoli bidirezionali.
Nella rotatoria I4 entrano complessivamente n.532 veicoli equivalenti (veicoli leggeri + 2*veicoli pesanti) (Figura 4.4.12). Il flusso prevalente si ha in Via Bergamo (da Viale Europa) con n.524 veicoli bidirezionali poi in Via Bergamo (da centro) con n. 422 veicoli bidirezionali e infine Via Bonari e Via Gavazzolo con n. 115 e n.3 veicoli bidirezionali rispettivamente.
Complessivamente, in questa fascia oraria, non sono transitati veicoli pesanti.

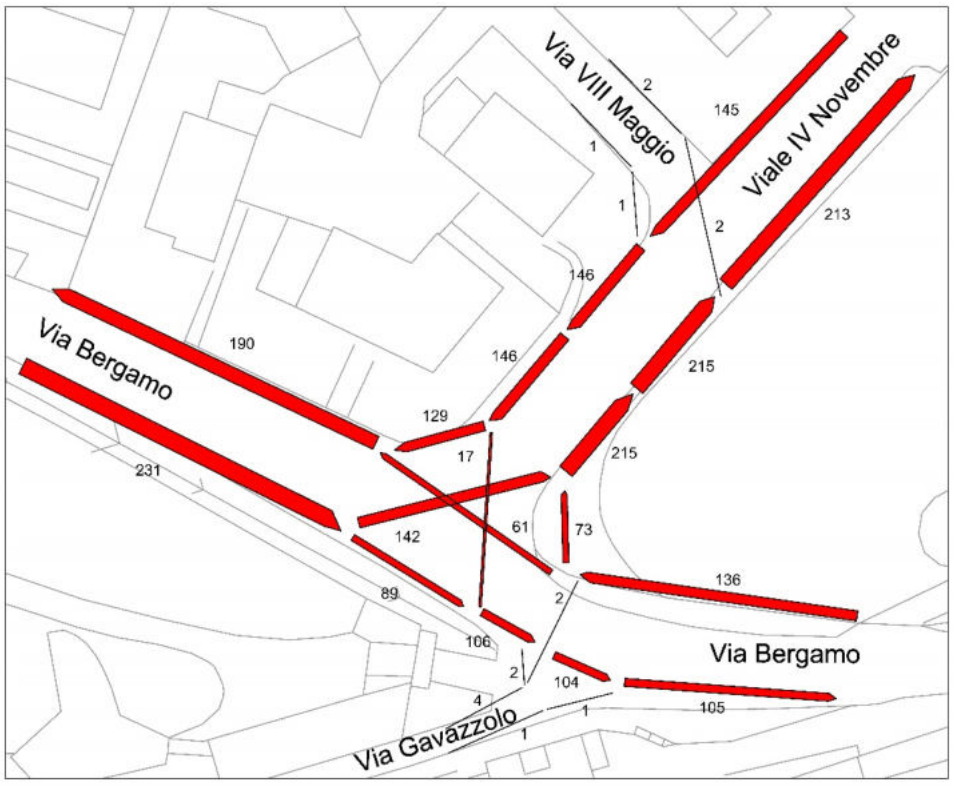


*Figura 4.4.10 – Incrocio **I1-I2** – Rilievi di traffico ora di punta domenica sera 17.30 -18.30*

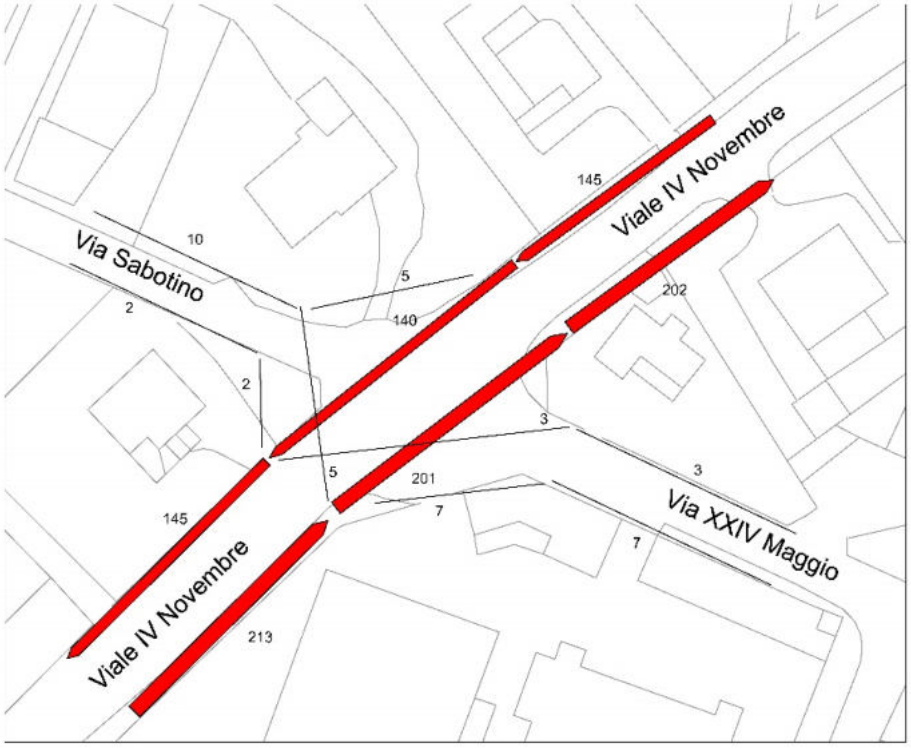


*Figura 4.4.11 – Incrocio **I3** – Rilievi di traffico ora di punta domenica sera 17.30 -18.30*

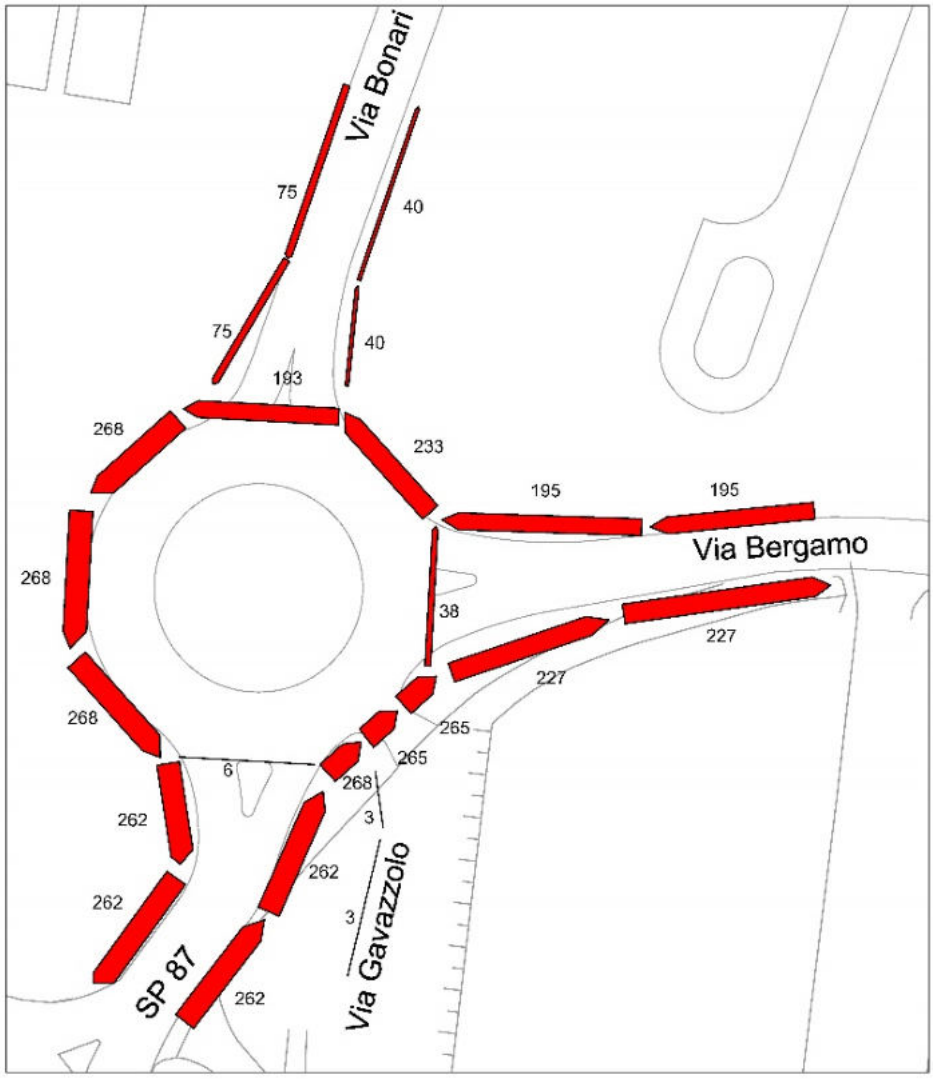


*Figura 4.4.12 – Incrocio **I4** – Rilievi di traffico ora di punta domenica sera 17.30 -18.30*

Se consideriamo il cordone viabilistico costituito da Via Bergamo, Via Bonari, Via Gavazzolo, Via VIII Maggio, Via Sabotino, Via XXIV Maggio e Viale IV Novembre risultano in ingresso i seguenti veicoli (Figura 4.4.13):

- Ora di punta Venerdì mattina (7.30 – 8.30) n. 1010 veicoli equivalenti;
- Ora di punta Venerdì sera (17.30 – 18.30) n. 1023 veicoli equivalenti;
- Ora di punta Sabato sera (16.30 – 17.30) n. 785 veicoli equivalenti;
- Ora di punta Venerdì sera (16.30 – 17.30) n. 625 veicoli equivalenti.

L'ora di punta più elevata risulta il Venerdì sera che è di pochissimo superiore al Venerdì mattina mentre il Sabato sera risulta più bassa di circa il 26% e addirittura la Domenica sera più bassa di circa il 39%.

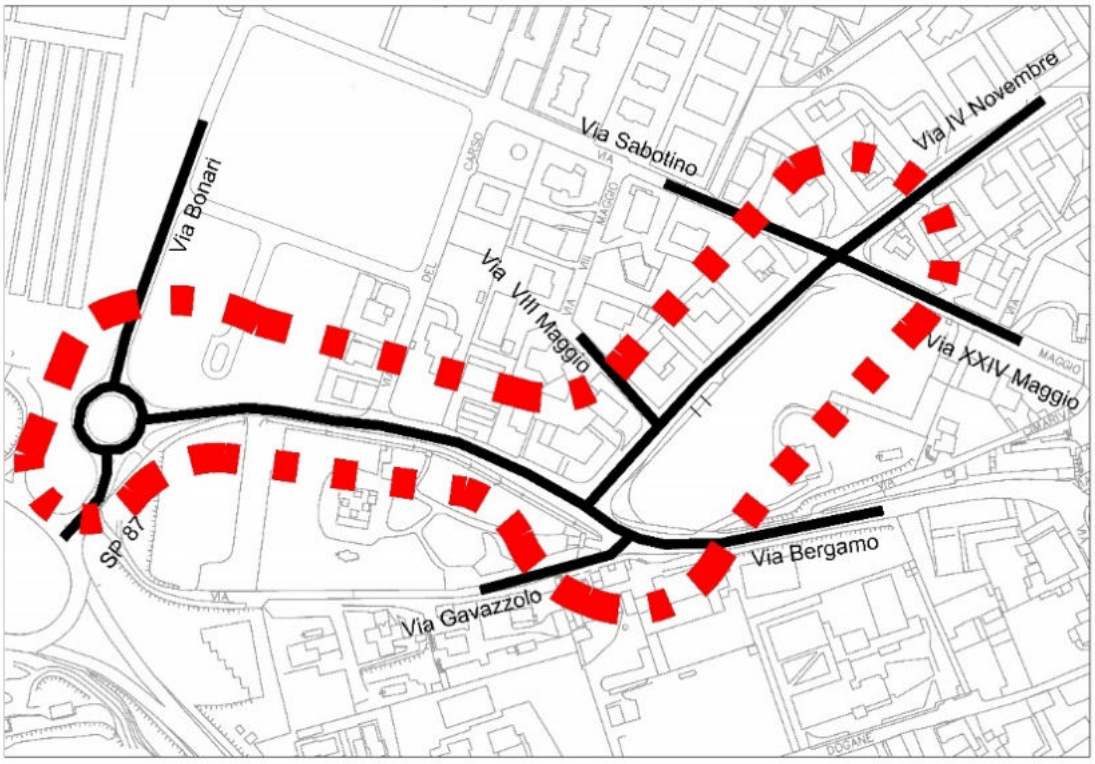
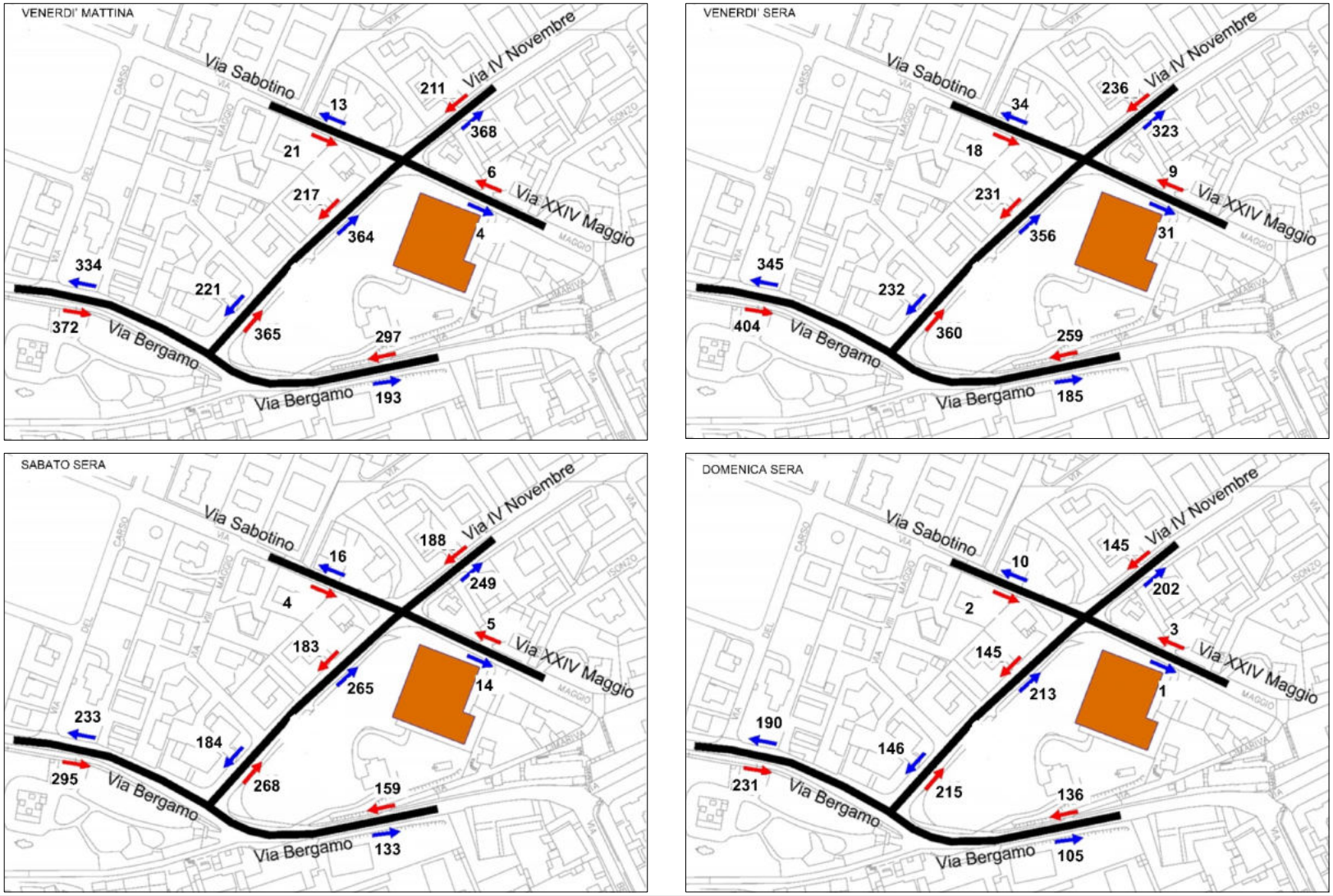


Figura 4.4.13 – Cordone viabilistico preso a riferimento

In Figura 4.4.14 sono riportati sinteticamente i valori dei flussi nelle quattro fasce orarie prese a riferimento.

Figura 4.4.14 – Flussogramma completo dello Stato di Fatto



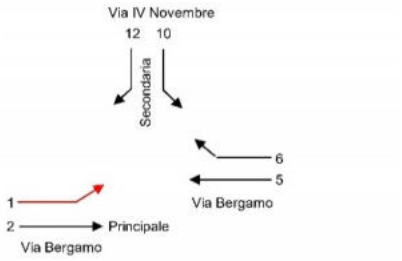
4.5 I livelli di servizio dello stato di fatto

La verifica dei livelli di servizio allo stato di fatto è stata effettuata per l'incrocio I1 (Via Bergamo – Viale IV Novembre – Via Gavazzolo), per l'incrocio I3 (Viale IV Novembre – Via Sabotino - Via XXIV Maggio) e per l'incrocio I4 (Rotatoria Via Bonari – Via Bergamo – SP 87). Per l'incrocio I2 (Via VIII Maggio – Viale IV Novembre) si è omessa la verifica dei livelli di servizio in quanto i flussi veicolari in ingresso e uscita da Via VIII Maggio sono del tutto trascurabili.

Il calcolo dei rapporti Flusso/Capacità (F/C) e dei Livelli di servizio (LOS) per l'incrocio I1, per il quale è stato considerato del tutto trascurabile l'apporto di flussi in ingresso e uscita da Via Gavazzolo, fornisce valori soddisfacenti (Tabelle 4.5.1 - 4.5.2 – 4.5.3 – 4.5.4) infatti:
nell'ora di punta del Venerdì mattino la svolta a sinistra da Via Bergamo a Via IV Novembre fornisce un valore F/C (0.18) e un valore di LOS (A) mentre la svolta a sinistra da Via IV Novembre a Via Bergamo fornisce un valore F/C (0.13) e un valore di LOS (A);
nell'ora di punta del Venerdì sera la svolta a sinistra da Via Bergamo a Via IV Novembre fornisce un valore F/C (0.19) e un valore di LOS (A) mentre la svolta a sinistra da Via IV Novembre a Via Bergamo fornisce un valore F/C (0.10) e un valore di LOS (A);
nell'ora di punta del Sabato sera la svolta a sinistra da Via Bergamo a Via IV Novembre fornisce un valore F/C (0.13) e un valore di LOS (A) mentre la svolta a sinistra da Via IV Novembre a Via Bergamo fornisce un valore F/C (0.06) e un valore di LOS (A);
nell'ora di punta della Domenica sera la svolta a sinistra da Via Bergamo a Via IV Novembre fornisce un valore F/C (0.10) e un valore di LOS (A) mentre la svolta a sinistra da Via IV Novembre a Via Bergamo fornisce un valore F/C (0.03) e un valore di LOS (A);

Tabella 4.5.1 – Incrocio I1 – Via Bergamo Ovest Svolta a sinistra – venerdì

INCROCIO Via Bergamo - Via IV Novembre
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da principale (flusso 1)
Movimento da Via Bergamo
verso Viale IV Novembre
Flussi esistenti omogeneizzati



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	4,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 7.30-8.30			PUNTA VENERDI' 17.30-18.30	
$t_{c,x}$	**4,1** (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$	**4,1** (s)

Calcolo del tempo minimo del movimento

$t_{f,x}$	**2,2** (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$	**2,2** (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	156	da Via Bergamo Est a Via Bergamo Ovest	Flusso 5	145
Flusso 6	141	da Via Bergamo Est a Viale IV Novembre	Flusso 6	112

$V_{c,x}$	**297** (veic/h)		$V_{c,x}$	**257** (veic/h)

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x\ (12)}$	**1276** (veic/h)		$C_{p,x\ (12)}$	**1320** (veic/h)

Flusso del movimento

F 1	**224** (veic/h)	svolta a sinistra da principale	**F 1**	**248** (veic/h)

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C =	**0,18**		**F/C** =	**0,19**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
1276	0,18	**0,6**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**2,2**

Calcolo delle Code

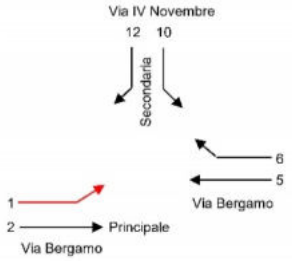
Capacità	F/C	Coda (veic.)
1320	0,19	**0,7**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**2,1**

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 4.5.2 – Incrocio I1 - Via Bergamo Ovest Svolta a sinistra – sabato/domenica

INCROCIO Via Bergamo - Via IV Novembre
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da principale (flusso 1)
Movimento da Via Bergamo
verso Viale IV Novembre
Flussi esistenti omogeneizzati



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	4,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA SABATO 16.30-17.30			PUNTA DOMENICA 16.30-17.30
$t_{c,x}$	**4,1** (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$ **4,1** (s)
Calcolo del tempo minimo del movimento			
$t_{f,x}$	**2,2** (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$ **2,2** (s)
Calcolo del numero di conflitti del movimento			
Flusso 5	75 da Via Bergamo Est a Via Bergamo Ovest		Flusso 5 61
Flusso 6	79 da Via Bergamo Est a Viale IV Novembre		Flusso 6 73
$V_{c,x}$	**154** (veic/h)		$V_{c,x}$ **134** (veic/h)
Calcolo della capacità del movimento			
$C_{p,x\ (12)}$	**1439** (veic/h)		$C_{p,x\ (12)}$ **1463** (veic/h)
Flusso del movimento			
F 1	**189** (veic/h)	svolta a sinistra da principale	**F 1** **142** (veic/h)
Rapporto Flusso/Capacità del movimento			
F/C =	**0,13**		**F/C =** **0,10**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
1439	0,13	**0,5**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**1,6**

Calcolo delle Code

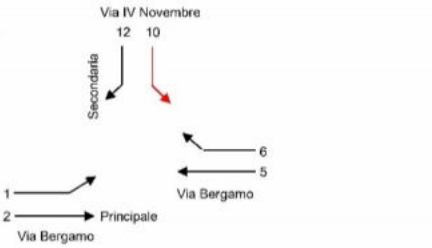
Capacità	F/C	Coda (veic.)
1463	0,10	**0,3**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**1,5**

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 4.5.3 – Incrocio I1 - Via IV Novembre Nord Svolta a sinistra - venerdì

INCROCIO Via Bergamo - Via IV Novembre
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da secondaria (flusso 10)
Movimento da Via IV Novembre
verso Via Bergamo
Flussi esistenti omogeneizzati
Calcolo del tempo critico del movimento



	Tempi base	
Movimento veicoli	$t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	7,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,7	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 7.30-8.30			PUNTA VENERDI' 17.30-18.30	
$t_{c,x}$	**6,4** (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$	**6,4** (s)
Calcolo del tempo minimo del movimento				
$t_{f,x}$	**3,5** (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$	**3,5** (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	156	da Via Bergamo Est a Via Bergamo Ovest	Flusso 5	145
Flusso 6	141	da Via Bergamo Est a Viale IV Novembre	Flusso 6	112
Flusso 2	148	da Via Bergamo Ovest a Via Bergamo Est	Flusso 2	156
Flusso 1	224	da Via Bergamo Ovest a Viale IV Novembre	Flusso 1	248

$V_{c,x}$	**823** (veic/h)		$V_{c,x}$	**853** (veic/h)
Calcolo della capacità del movimento				
$C_{p,x\,(12)}$	**346** (veic/h)		$C_{p,x\,(12)}$	**332** (veic/h)
Flusso del movimento				
F 10	**45** (veic/h)	svolta a sinistra da viabilità interna	**F 10**	**32** (veic/h)
Rapporto Flusso/Capacità del movimento				
F/C =	**0,13**		**F/C =**	**0,10**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
346	0,13	**0,4**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		8,1

Calcolo delle Code

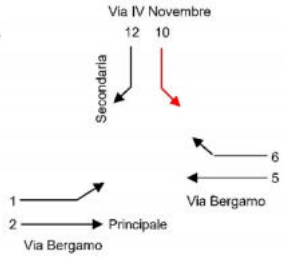
Capacità	F/C	Coda (veic.)
332	0,10	**0,3**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		8,2

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 4.5.4 – Incrocio I1 - Via IV Novembre Nord Svolta a sinistra – sabato/domenica

INCROCIO Via Bergamo - Via IV Novembre
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da secondaria (flusso 10)
Movimento da Via IV Novembre
verso Via Bergamo
Flussi esistenti omogeneizzati



Calcolo del tempo critico del movimento

	Tempi base	
lovimento veicoli	$t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	7,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,7	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA SABATO 16.30-17.30		PUNTA DOMENICA 16.30-17.30
$t_{c,x}$ 6,4 (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$ 6,4 (s)

Calcolo del tempo minimo del movimento

$t_{f,x}$ 3,5 (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$ 3,5 (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	75	da Via Bergamo Est a Via Bergamo Ovest	Flusso 5	61
Flusso 6	79	da Via Bergamo Est a Viale IV Novembre	Flusso 6	73
Flusso 2	106	da Via Bergamo Ovest a Via Bergamo Est	Flusso 2	89
Flusso 1	189	da Via Bergamo Ovest a Viale IV Novembre	Flusso 1	142

$V_{c,x}$ 599 (veic/h)		$V_{c,x}$ 471 (veic/h)

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x\ (12)}$ 468 (veic/h)		$C_{p,x\ (12)}$ 555 (veic/h)

Flusso del movimento

F 10 28 (veic/h)	svolta a sinistra da viabilità interna	F 10 17 (veic/h)

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C = 0,06	F/C = 0,03

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
468	0,06	**0,2**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**5,4**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
555	0,03	**0,1**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**4,3**

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Il calcolo dei rapporti Flusso/Capacità (F/C) e dei Livelli di servizio (LOS) per l'incrocio I3 fornisce valori assolutamente soddisfacenti (Tabelle 4.5.5 - 4.5.6 – 4.5.7 – 4.5.8) infatti:
nell'ora di punta del Venerdì mattino la svolta a sinistra da Via IV Novembre Sud a Via Sabotino fornisce un valore F/C (0.00) e un valore di LOS (A), la svolta a sinistra da Via IV Novembre Nord a Via XXIV Maggio fornisce un valore F/C (0.00) e un valore di LOS (A), la svolta a sinistra da Via Sabotino a Via IV Novembre Nord fornisce un valore F/C (0.03) e un valore di LOS (A) mentre la svolta a sinistra da Via XXIV Maggio a Via IV Novembre Sud fornisce un valore F/C (0.01) e un valore di LOS (A). Le svolte da Via Sabotino e Via XXIV Maggio e viceversa non sono state verificate in quanto i valori dei flussi rilevati sono risultati nulli.

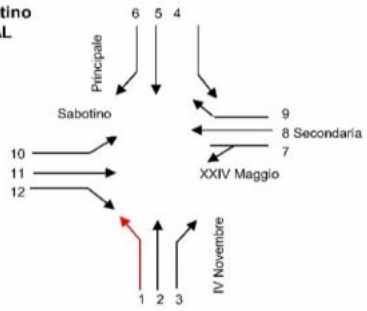
Nell'ora di punta del Venerdì sera la svolta a sinistra da Via IV Novembre Sud a Via Sabotino fornisce un valore F/C (0.01) e un valore di LOS (A), la svolta a sinistra da Via IV Novembre Nord a Via XXIV Maggio fornisce un valore F/C (0.00) e un valore di LOS (A), la svolta a sinistra da Via Sabotino a Via IV Novembre Nord fornisce un valore F/C (0.03) e un valore di LOS (A) mentre la svolta a sinistra da Via XXIV Maggio a Via IV Novembre Sud fornisce un valore F/C (0.02) e un valore di LOS (A). Le svolte da Via Sabotino e Via XXIV Maggio e viceversa non sono state verificate in quanto i valori dei flussi rilevati sono risultati nulli.

Le ore di punta del Sabato sera e della Domenica sera non sono state verificate in quanto i valori dei flussi di traffico risultano inferiori sia a quelli del Venerdì mattina che a quelli del Venerdì sera.

Il calcolo dei rapporti Flusso/Capacità (F/C) e dei Livelli di servizio (LOS) per l'incrocio I4 fornisce valori soddisfacenti (Tabelle 4.5.9 - 4.5.10 – 4.5.11) infatti:
nell'ora di punta del Venerdì mattino i rapporti F/C sui tre rami della rotatoria risultano compresi tra 0.09 e 0.32 con un rapporto medio pari a 0.25;
nell'ora di punta del Venerdì sera i rapporti F/C sui tre rami della rotatoria risultano compresi tra 0.04 e 0.38 con un rapporto medio pari a 0.25;
nell'ora di punta del Sabato sera i rapporti F/C sui tre rami della rotatoria risultano compresi tra 0.08 e 0.29 con un rapporto medio pari a 0.19;
per quanto riguarda l'ora di punta della Domenica sera non si è proceduto alla verifica in quanto i valori dei flussi risultano ulteriormente più bassi sia rispetto al Venerdì che al Sabato

Tabella 4.5.5 – Incrocio I3 - Via IV Novembre Sud Svolta a sinistra - venerdì

INCROCIO 3 Viale IV Novembre - Via XXIV Maggio - Via Sabotino
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da principale (flusso 1)
Movimento da IV Novembre Sud
verso Sabotino
Flussi Stato di Fatto



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	4,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 7.30-8.30			PUNTA VENERDI' 17.30-18.30
$t_{c,x}$	**4,1** (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$ **4,1** (s)
Calcolo del tempo minimo del movimento			
$t_{f,x}$	**2,2** (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$ **2,2** (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	203	da IV Novembre Nord a IV Novembre Sud	217
Flusso 6	8	da IV Novembre Nord a Sabotino	15

$V_{c,x}$	**211** (veic/h)		$V_{c,x}$ **232** (veic/h)
Calcolo della capacità del movimento			
$C_{p,x\ (12)}$	**1372** (veic/h)		$C_{p,x\ (12)}$ **1348** (veic/h)
Flusso del movimento			
F 1	**5** (veic/h)	svolta a sin. da IV Novembre Sud	**F 1** **19** (veic/h)
Rapporto Flusso/Capacità del movimento			
F/C =	**0,00**		**F/C =** **0,01**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
1372	0,00	**0,0**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**1,6**

Calcolo delle Code

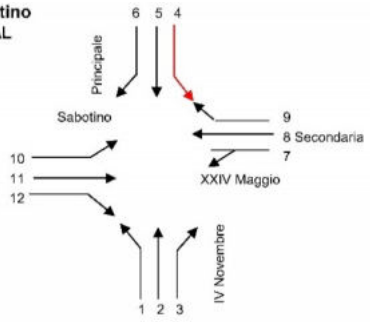
Capacità	F/C	Coda (veic.)
1348	0,01	**0,0**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**1,7**

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 4.5.6 – Incrocio I3 - Via IV Novembre Nord Svolta a sinistra - venerdì

INCROCIO 3 Viale IV Novembre - Via XXIV Maggio - Via Sabotino
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da principale (flusso 4)
Movimento da IV Novembre
verso XXIV Maggio
Flussi Stato di Fatto



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	4,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 7.30-8.30			PUNTA VENERDI' 17.30-18.30	
$t_{c,x}$	**4,1** (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$	**4,1** (s)
Calcolo del tempo minimo del movimento				
$t_{f,x}$	**2,2** (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$	**2,2** (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 2	355	da IV Novembre Sud a IV Novembre Nord	310
Flusso 3	4	da IV Novembre Sud a XXIV Maggio	27

$V_{c,x}$	**359** (veic/h)		$V_{c,x}$	**337** (veic/h)
Calcolo della capacità del movimento				
$C_{p,x\ (12)}$	**1211** (veic/h)		$C_{p,x\ (12)}$	**1234** (veic/h)
Flusso del movimento				
F 4	**0** (veic/h)	svolta a sin. da IV Novembre Nord	**F 4**	**4** (veic/h)
Rapporto Flusso/Capacità del movimento				
F/C =	**0,00**		**F/C =**	**0,00**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
1211	0,00	**0,0**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**2,0**

Calcolo delle Code

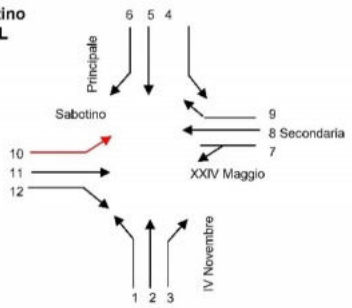
Capacità	F/C	Coda (veic.)
1234	0,00	**0,0**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**1,9**

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 4.5.7 – Incrocio I3 - Via Sabotino Svolta a sinistra – venerdì

INCROCIO 3 Viale IV Novembre - Via XXIV Maggio - Via Sabotino
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da secondaria (flusso 10)
Movimento da Sabotino
verso IV Novembre Nord
Flussi Stato di Fatto



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	7,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 7.30-8.30			PUNTA VENERDI' 17.30-18.30	
$t_{c,x}$	**7,1** (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$	**7,1** (s)
Calcolo del tempo minimo del movimento				
$t_{f,x}$	**3,5** (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$	**3,5** (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	203	da IV Novembre Nord a IV Novembre Sud	217
Flusso 6	8	da IV Novembre Nord a Sabotino	15
Flusso 4	0	da IV Novembre Nord a XXIV Maggio	4
Flusso 2	355	da IV Novembre Sud a IV Novembre Nord	310
Flusso 3	4	da IV Novembre Sud a XXIV Maggio	27
Flusso 1	5	da IV Novembre Sud a Sabotino	19
Flussi 8, 9	1	dritto e destra da XXIV Maggio	2

$V_{c,x}$	**575** (veic/h)		$V_{c,x}$	**595** (veic/h)
Calcolo della capacità del movimento				
$C_{p,x\,(12)}$	**432** (veic/h)		$C_{p,x\,(12)}$	**419** (veic/h)
Flusso del movimento				
F 10	**12** (veic/h)	svolta a sin. da Sabotino	**F 10**	**11** (veic/h)
Rapporto Flusso/Capacità del movimento				
F/C =	**0,03**		**F/C =**	**0,03**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
432	0,03	**0,1**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**5,5**

Calcolo delle Code

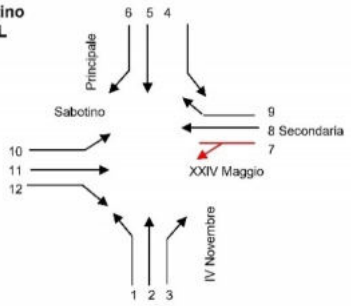
Capacità	F/C	Coda (veic.)
419	0,03	**0,1**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**5,7**

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 4.5.8 – Incrocio I3 – XXIV Maggio Svolta a sinistra – venerdì

INCROCIO 3 Viale IV Novembre - Via XXIV Maggio - Via Sabotino
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta - Stato di Progetto
Tipo svolta a sinistra da secondaria (flusso 7)
Movimento da XXIV Maggio
verso IV Novembre
Flussi Stato di Fatto



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	7,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 7.30-8.30			PUNTA VENERDI' 17.30-18.30	
$t_{c,x}$	**7,1** (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$	**7,1** (s)

Calcolo del tempo minimo del movimento

$t_{f,x}$	**3,5** (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$	**3,5** (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	203	da IV Novembre Nord a IV Novembre Sud	217
Flusso 6	8	da IV Novembre Nord a Sabotino	15
Flusso 4	0	da IV Novembre Nord a XXIV Maggio	4
Flusso 2	355	da IV Novembre Sud a IV Novembre Nord	310
Flusso 3	4	da IV Novembre Sud a XXIV Maggio	27
Flusso 1	5	da IV Novembre Sud a Sabotino	19
Flussi 11,12	9	dritto e destra da Sabotino	7

$V_{c,x}$	**579** (veic/h)	$V_{c,x}$	**598** (veic/h)

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x\ (12)}$	**430** (veic/h)	$C_{p,x\ (12)}$	**417** (veic/h)

Flusso del movimento

F 7	**5** (veic/h)	svolta a sin. da XXIV Maggio	F 7	**7** (veic/h)

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C =	**0,01**	F/C =	**0,02**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
430	0,01	**0,0**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**5,5**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
417	0,02	**0,1**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**5,7**

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 4.5.9 – Incrocio I4 – Analisi rotatoria – venerdì 7.30-8.30

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' **ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES**

Via Bergamo - Via Bonari - SP 87

Stato di Fatto - giorno feriale

Ora di punta **Venerdì 7.30-8.30**

Flussi Totali **Esistenti**

Strade

1	Via Bonari
2	SP 87
3	Via Bergamo



Matrice

		Via Bonari	SP 87	Via Bergamo	Tot
Via Bonari	1		62	21	83
SP 87	2	41		337	378
Via Bergamo	3	11	330		341
	Tot	0	392	358	802

Flussi

	Ti	Tr	Tc
1	83	52	330
1-2			413
2	378	392	21
2-3			399
3	341	358	41
3-1			382

Capacità

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
1	83	330	52	316	83	919	**0,09**	1	1	0,05	0,95	1	**0,3**	**3,9**	**LOS A**
2	378	21	392	40	378	1165	**0,32**	1	1	0,05	0,95	1	**1,4**	**3,2**	**LOS A**
3	341	41	358	57	341	1149	**0,30**	1	1	0,05	0,95	1	**1,2**	**3,2**	**LOS A**
Tot	802	392	802	413	802	3233	**0,25**						**1,0**	**1,1**	

Definizioni

Ti	Traffico in Ingresso
Tr	Traffico in Rotatoria
Tu	Traffico in Uscita
Tc	Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
F	Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
C	Capacità da confrontare con Flusso
Cr	n° Corsie su Rotatoria
Ci	n° Corsie su Ingresso
α	Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
β	Coefficiente dipende da Cr
γ	Coefficiente dipende da Ci

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

Livello d Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 4.5.10 – Incrocio I4 – Analisi rotatoria – venerdì 17.30-18.30

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' **ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES**

Via Bergamo - Via Bonari - SP 87

Stato di Fatto - giorno feriale

Ora di punta **Venerdì 17.30-18.30**

Flussi Totali **Esistenti**

Strade

1	Via Bonari
2	SP 87
3	Via Bergamo



Matrice

		Via Bonari	SP 87	Via Bergamo	Tot
Via Bonari	1		36	6	42
SP 87	2	64		386	450
Via Bergamo	3	32	301		333
	Tot	0	337	392	825

Flussi

	Ti	Tr	Tc
1	42	96	301
1-2			343
2	450	337	6
2-3			456
3	333	392	64
3-1			397

Capacità

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
1	42	301	96	291	42	942	**0,04**	1	1	0,05	0,95	1	**0,1**	**3,8**	**LOS A**
2	450	6	337	23	450	1180	**0,38**	1	1	0,05	0,95	1	**1,8**	**3,2**	**LOS A**
3	333	64	392	80	333	1129	**0,30**	1	1	0,05	0,95	1	**1,2**	**3,3**	**LOS A**
Tot	825	371	825	394	825	3250	**0,25**						**1,0**	**1,1**	

Definizioni

Ti	Traffico in Ingresso
Tr	Traffico in Rotatoria
Tu	Traffico in Uscita
Tc	Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
F	Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
C	Capacità da confrontare con Flusso
Cr	n° Corsie su Rotatoria
Ci	n° Corsie su Ingresso
α	Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
β	Coefficiente dipende da Cr
γ	Coefficiente dipende da Ci

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

Livello d Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 4.5.11 – Incrocio I4 – Analisi rotatoria – sabato/domenica 16.30-17.30

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' **ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES**

Via Bergamo - Via Bonari - SP 87

Stato di Fatto - giorno feriale

Ora di punta **Sabato 16.30-17.30**

Flussi Totali **Esistenti**

Strade

1	Via Bonari
2	SP 87
3	Via Bergamo



Matrice

		Via Bonari	SP 87	Via Bergamo	Tot
Via Bonari	1		80	3	83
SP 87	2	56		286	342
Via Bergamo	3	5	220		225
	Tot	0	300	289	650

Flussi

	Ti	Tr	Tc
1	83	61	220
1-2			303
2	342	300	3
2-3			345
3	225	289	56
3-1			281

Capacità

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
1	83	220	61	212	83	1012	**0,08**	1	1	0,05	0,95	1	**0,3**	**3,6**	**LOS A**
2	342	3	300	18	342	1184	**0,29**	1	1	0,05	0,95	1	**1,2**	**3,1**	**LOS A**
3	225	56	289	68	225	1140	**0,20**	1	1	0,05	0,95	1	**0,7**	**3,2**	**LOS A**
Tot	650	279	650	298	650	3336	**0,19**						**0,7**	**1,1**	

Definizioni

Ti	Traffico in Ingresso
Tr	Traffico in Rotatoria
Tu	Traffico in Uscita
Tc	Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
F	Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
C	Capacità da confrontare con Flusso
Cr	n° Corsie su Rotatoria
Ci	n° Corsie su Ingresso
α	Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
β	Coefficiente dipende da Cr
γ	Coefficiente dipende da Ci

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

4.6 QUADRO DIAGNOSTICO

A conclusione della presentazione e dell'analisi delle banche dati raccolte, degli elementi individuati nei sopralluoghi effettuati, e delle indagini di traffico svolte, si ritiene opportuno evidenziare in sintesi ciò che di rilevante emerge dall'interpretazione critica dei dati:

1) l'Area di Studio è interessata direttamente da una importante rete viaria di trasporto con funzioni territoriali la Sp 573 e la Sp 84 che si intersecano quasi a ridosso dell'Area di Studio, e che collegano questa con numerosi centri abitati delle provincie di Bergamo e Brescia, localizzati a Sud del territorio comunale;
2) dai dati dei rilievi si evince che l'ora di punta più alta è quella del venerdì sera.
3) i rapporti Flusso/Capacità per l'ora di punta del venerdì sera sono comunque contenuti in tutti gli incroci presi a riferimento
4) i livelli di servizio (LOS) in tutti gli incroci corrispondono ad A.

Pertanto, a conclusione di questa prima fase delle attività è possibile affermare che non sono emerse criticità sulla circolazione.

5. LO SCENARIO STATO DI PROGETTO

5.1 Gli insediamenti in progetto

Nei capitoli precedenti si sono illustrate le caratteristiche viabilistiche e le criticità legate alla porzione di territorio comunale in cui andrà a collocarsi l'intervento che ipotizza funzioni aggiuntive per il commercio (Figura 5.1.1).



Figura 5.1.1 – Ambito di Trasformazione Urbanistica N°4

Il progetto prevede il recupero del sito produttivo per insediarvi una nuova media struttura di vendita al servizio del quartiere, la formazione di un parcheggio pubblico alberato ed il miglioramento della viabilità esistente in particolare all'intersezione tra Viale IV Novembre, Via Bergamo e Via Gavazzolo, tramite la realizzazione di una nuova rotatoria.

Per il comparto è già stato elaborato un primo progetto preliminare, esso ospiterà la funzione commerciale di circa 2.234 mq e la realizzazione di un parcheggio di circa 4.500 mq.
Nell'assetto preliminare si hanno due ingressi al comparto, uno carrabile in Viale IV Novembre ed uno pedonale in Via XXIV Maggio.

5.2 I Traffici Generati

La domanda potenziale complessiva di mobilità generata dal progetto è stata calcolata sulla base delle previsioni urbanistiche per un giorno feriale medio, quindi è stata ulteriormente elaborata attraverso l'applicazione di opportuni parametri, per definire con precisione l'entità dei traffici generati per mezzo di trasporto, per l'ora di punta della mattina e della sera di un giorno feriale tipo.
Infatti, è attraverso l'analisi di queste quantità che caratterizzano in modo specifico i diversi fenomeni legati al sistema della mobilità che è possibile valutare realmente quali sono gli effetti indotti sul sistema della viabilità dal perseguimento di determinate ipotesi di nuovi scenari urbanistici.
I dati disponibili e utilizzati in queste analisi riguardanti le diverse funzioni sono tratti:

a) dagli studi forniti dal Committente;
- localizzazione delle aree di intervento;
- pesi insediativi previsti per tipologia di funzione;

Per valutare gli effetti indotti sulla viabilità esistente dalla realizzazione della componente commerciale prevista all'interno del nuovo comparto, sono stati utilizzati i criteri metodologici del D.G.R. n. 8/5054 del 04.07.2007 (senza utilizzarne però i parametri non trovandoci in presenza di un centro commerciale), metodologia che prevede:

1) analisi dimensionale della componente commerciale per definire con precisione i pesi insediativi;
2) calcolo dei traffici generati dai nuovi insediamenti commerciali in termini di clienti attraverso l'applicazione di parametri diversi per tipo di funzione. La metodologia di calcolo in questione definisce i parametri di generazione in termini di numero di veicoli bidirezionali nelle ore di punta per ogni mq. di superficie di vendita alimentare e non alimentare.

In base alla distribuzione oraria dei traffici privati assunta, si sono calcolati i volumi di traffico privato complessivi generati ed attratti nelle ore di punta di un giorno feriale tipo (mattino e sera – feriale, prefestivo e festivo) e ricostruiti i vettori in ingresso e in uscita dall'Area di Progetto (Figura 5.2.1).

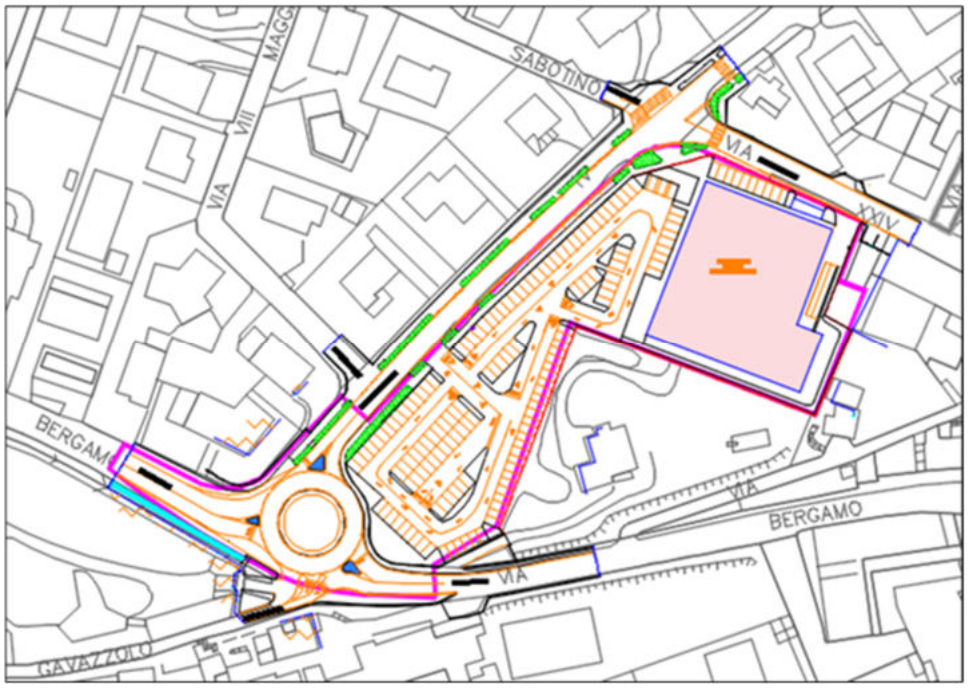


Figura 5.2.1 – Planimetria preliminare dell'Area di Intervento

Pertanto, per il calcolo dei veicoli attratti/generati dal nuovo intervento sono stati presi in considerazione i coefficienti riportati nella Tabella 1 del punto 5.5 DGR 20/12/2013, riferiti ad una struttura di vendita alimentare, con una superficie di vendita inferiore ai 3000 mq (Tabella 5.2.1).

Non essendo inserito il Comune di Palazzolo sull'Oglio nell'elenco dei Comuni critici/confinanti con Comuni critici, è stato utilizzato il coefficiente 0.2 per il venerdì ed il coefficiente 0.25 per le giornate di sabato e domenica.

Superficie di vendita	Veicoli ogni mq di superficie di vendita alimentare			
alimentare [mq]	Venerdì (1)	Venerdì (2)	Sabato-Domenica (1)	Sabato-Domenica (2)
0 - 3.000	0,25	0,20	0,30	0,25
3.000 - 6.000	0,12	0,10	0,17	0,14
> 6.000	0,04	0,03	0,05	0,03

Tabella 5.2.1– Tabella coefficienti per tipologia di Comuni – (DGR 20/12/2013)

I flussi così ottenuti sono stati opportunamente ripartiti ipotizzando il 60% in ingresso ed il 40% in uscita dall'insediamento commerciale (Tabella 5.2.2).

FUNZIONI	SUPERFICIE DI VENDITA (MQ)	VEICOLI BIDIR./ORA PER MQ DI SUPERFICIE	
		VENERDI'	SAB/DOM
SUPERMERCATO ALIMENTARE	1575	315	394
INGRESSO SU TOTALE	60%	189	236
USCITA SU TOTALE	40%	126	158

Tabella 5.2.2– Calcolo generato secondo DGR 20/12/2013

Considerando una superficie di vendita di circa 1580 mq (il 70% dell'sl) si è valutato complessivamente un traffico generato pari a 327 veicoli/h l'ora di punta del venerdì e circa 400 veicoli/h nell'ora di punta del sabato e della domenica così distribuiti (Tabella 5.2.3):

Venerdì:
- in termini di traffico dell'ora di punta del mattino (7.30 – 8.30) per quanto riguarda gli addetti si hanno n.14 auto in ingresso e n.0 auto in uscita mentre per quanto riguarda gli utenti si hanno n.0 auto in ingresso e n.0 auto in uscita per un totale di n.14 auto bidirezionali;
- in termini di traffico dell'ora di punta della sera (17.30 – 18.30) per quanto riguarda gli addetti si hanno n.0 auto in ingresso e n.7 auto in uscita mentre per quanto riguarda gli utenti si hanno n.192 auto in ingresso e n.128 auto in uscita per un totale di n.327 auto bidirezionali;

Sabato:
- in termini di traffico dell'ora di punta della sera (16.30 – 17.30) per quanto riguarda gli addetti si hanno n.0 auto in ingresso e n.7 auto in uscita mentre per quanto riguarda gli utenti si hanno n.236 auto in ingresso e n.158 auto in uscita per un totale di n.401 auto bidirezionali;

Domenica:
- in termini di traffico dell'ora di punta della sera (16.30 – 17.30) per quanto riguarda gli addetti si hanno n.0 auto in ingresso e n.7 auto in uscita mentre per quanto riguarda gli utenti si hanno n.236 auto in ingresso e n.158 auto in uscita per un totale di n.401 auto bidirezionali;

Tabella 5.2.3 – Traffico Generato dalle nuove funzioni del comparto ATU N.4

COMUNE DI PALAZZOLO SULL'OGLIO

ANALISI DEI TRAFFICI INDOTTI DAL NUOVO INSEDIAMENTO

	LOCALIZZAZIONE	FUNZIONI	mq Sup. lorda	PRESENZE/UTENZE	VIAGGI (andata e ritorno) GENERATI AL GIORNO x persona/utente	VIAGGI COMPLESSIVI AL GIORNO	SCELTA MODALE (1991) Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bici	A Piedi	Coeff. Occupaz.	VIAGGI PER MEZZO DI TRASPORTO (+) Auto n. pers.	Auto n. auto	Trasporto pubblico	Bici/ moto	a piedi	CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DEL MATTINO U	I	TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DEL MATTINO U	I	U+I
FERIALE	**Palazzolo sull'Oglio**																				
		Supermercato	2.250	45 addetti	1,0	45	79,3%	0,0%	15,2%	5,5%	1,00	36	36	0	7	2	0%	40%	0	14	14
		Alimentare (Sup. di vendita x 0.7)		2048 utenti	1,0	2048	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,60	2048	1280	0	0	0	0,0%	0,0%	0	0	0
																			0	14	**14**

	LOCALIZZAZIONE	FUNZIONI	mq Sup. lorda	PRESENZE/UTENZE	VIAGGI (andata e ritorno) GENERATI AL GIORNO x persona/utente	VIAGGI COMPLESSIVI AL GIORNO	SCELTA MODALE (1991) Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bici	A Piedi	Coeff. Occupaz.	VIAGGI PER MEZZO DI TRASPORTO (+) Auto n. pers.	Auto n. auto	Trasporto pubblico	Bici/ moto	a piedi	CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DELLA SERA U	I	TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA U	I	U+I
FERIALE	**Palazzolo sull'Oglio**																				
		Supermercato	2.250	45 addetti	1,0	45	79,3%	0,0%	15,2%	5,5%	1,00	36	36	0	7	2	20%	0%	7	0	7
		Alimentare (Sup. di vendita x 0.7)		2048 utenti	1,0	2048	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,60	2048	1280	0	0	0	10,0%	15,0%	128	192	320
																			135	192	**327**
SABATO DOMENICA	**Palazzolo sull'Oglio**																U	I	U	I	U+I
		Supermercato	2.250	45 addetti	1,0	45	79,3%	0,0%	15,2%	5,5%	1,00	36	36	0	7	2	20%	0%	7	0	7
		Alimentare (Sup. di vendita x 0.7)		2520 utenti	1,0	2520	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,60	2520	1575	0	0	0	10,0%	15,0%	158	236	394
																			165	236	**401**

Per quanto riguarda la ripartizione dei traffici generati sulle singole direttrici di provenienza si sono applicate le percentuali di suddivisione in base alle rilevazioni di traffico sul campo anche ai veicoli aggiuntivi ritiene che il 40% provenga dalla direttrice di Via IV Novembre che corrisponde al quartiere Mura di Palazzolo sull'Oglio in cui si trova la nuova media struttura di vendita alimentare e in parte Castelli Calepio; il 30% del traffico generato si ritiene che provenga dalla direttrice di Via Bergamo (lato centro storico), più popolosa del quartiere Mura ma anche dotata di alcune strutture di vendita; il 30% del traffico generato di ritiene che provenga dalla direttrice di Via Bergamo (lato Viale Europa) che comprende alcuni settori a sud del territorio comunale e alcuni comuni limitrofi come Palosco e Pontoglio.

5.3 Risultati delle simulazioni

Analizzando i traffici generati dalla nuova media struttura di vendita e i traffici ottenuti dai conteggi dello stato di fatto negli incroci presi a riferimento, emerge che l'ora di punta del Venerdì mattino risulta meno gravosa dell'ora di punta del Venerdì sera perché, nonostante i valori rilevati siano del tutto equiparabili, i traffici generati al mattino sono praticamente trascurabili rispetto a quelli della sera.
Inoltre, nonostante i traffici generati al Sabato sera siano coincidenti con quelli della Domenica sera, dai conteggi di traffico è emerso che i flussi di traffico della Domenica sera risultano mediamente più bassi di circa il 25% di quelli del Sabato sera su tutti gli incroci oggetto dello studio. (Tabella 5.3.1)

	MATTINO				
VENERDI'	INGRESSO	USCITA	TOTALE	GENERATO	CONFRONTO
VIA BERGAMO EST	297	193	490	4	0,82%
VIA BERGAMO OVEST	372	334	706	4	0,57%
VIA SABOTINO	21	13	34	0	0,00%
VIA IV NOVEMBRE	211	368	579	6	1,04%
VIA XXIV MAGGIO	6	4	10	0	0,00%
TOTALI	907	912	1819	14	0,77%

	SERA				
VENERDI'	INGRESSO	USCITA	TOTALE	GENERATO	CONFRONTO
VIA BERGAMO EST	259	185	490	98	20,00%
VIA BERGAMO OVEST	404	345	706	98	13,88%
VIA SABOTINO	18	34	34	12	35,29%
VIA IV NOVEMBRE	236	323	579	107	18,48%
VIA XXIV MAGGIO	9	31	10	12	120,00%
TOTALI	926	918	1844	327	17,73%

	SERA				
SABATO SERA	INGRESSO	USCITA	TOTALE	GENERATO	CONFRONTO
VIA BERGAMO EST	159	133	292	120	41,10%
VIA BERGAMO OVEST	295	233	528	120	22,73%
VIA SABOTINO	4	16	20	15	75,00%
VIA IV NOVEMBRE	188	249	437	131	29,98%
VIA XXIV MAGGIO	5	14	19	15	78,95%
TOTALI	651	645	1296	401	30,94%

	SERA				
DOMENICA SERA	INGRESSO	USCITA	TOTALE	GENERATO	CONFRONTO
VIA BERGAMO EST	136	105	241	120	49,79%
VIA BERGAMO OVEST	231	190	421	120	28,50%
VIA SABOTINO	2	10	12	15	125,00%
VIA IV NOVEMBRE	145	202	347	131	37,75%
VIA XXIV MAGGIO	3	1	4	15	375,00%
TOTALI	517	508	1025	401	39,12%

Tabella 5.3.1 – Traffico Generato dalle nuove funzioni: confronti con lo Stato di Fatto

A seguito dei dati risultati dalla stima dei carichi generati, si ritiene di procedere alla verifica dei livelli di servizio degli incroci soltanto per le ore di punta del Venerdì sera (Figura 5.3.1) e del Sabato sera (Figura 5.3.2).

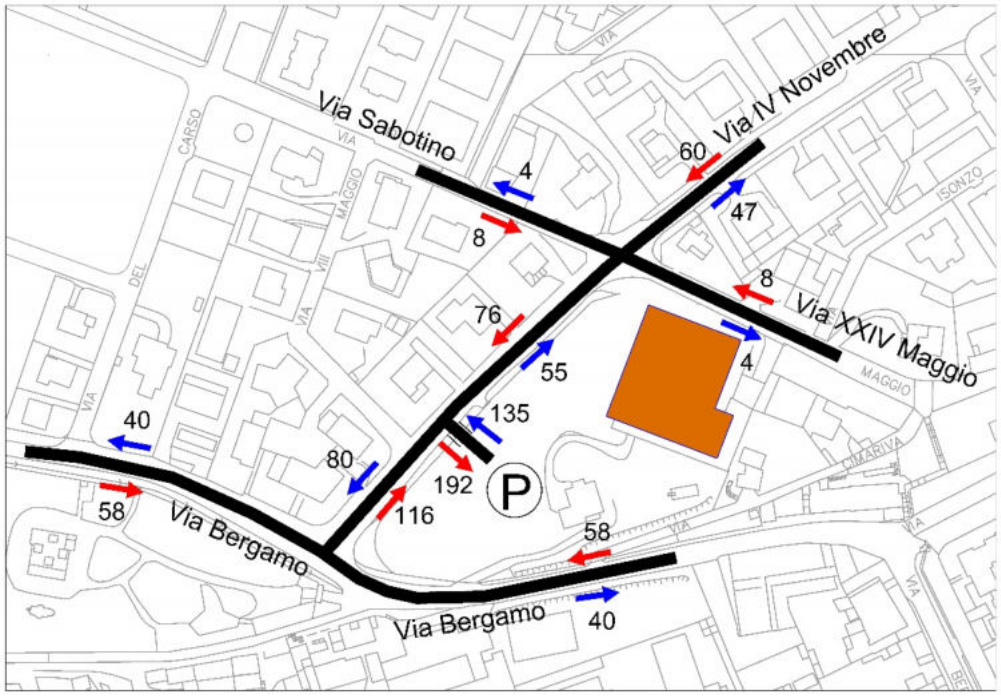


Figura 5.3.1 – Flussogramma generato per l'ora di punta del venerdì sera

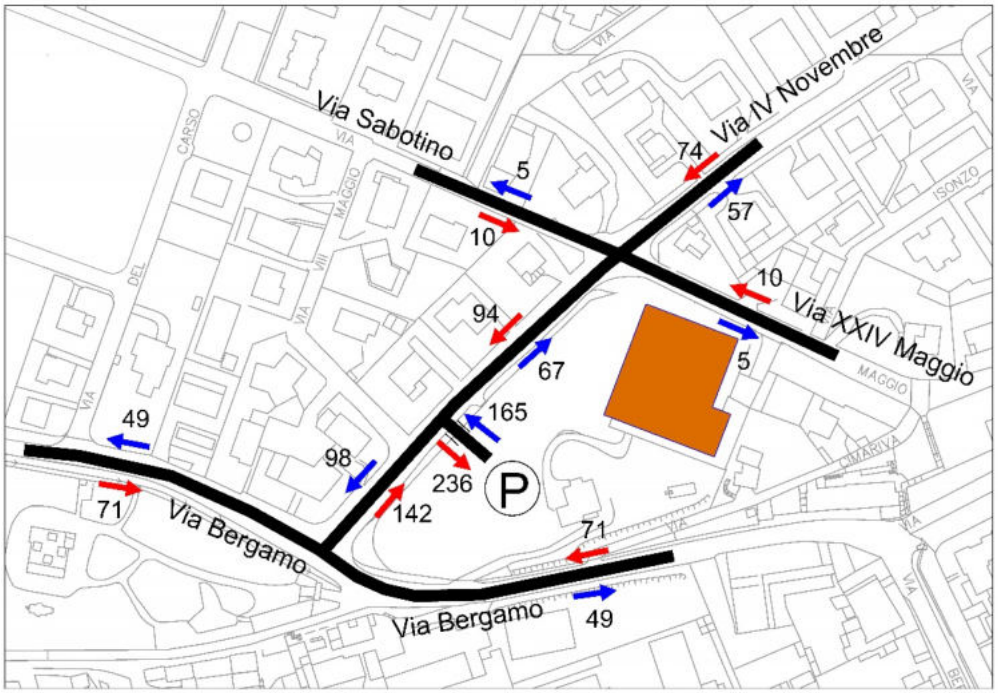


Figura 5.3.2 – Flussogramma generato per l'ora di punta del sabato sera

Analogamente allo Stato di Fatto, la verifica dei livelli di servizio allo Stato di Progetto (Stato di Fatto + Generato) è stata effettuata per l'incrocio I1 (Via Bergamo – Viale IV Novembre – Via Gavazzolo), per l'incrocio I3 (Viale IV Novembre – Via Sabotino - Via XXIV Maggio) e per l'incrocio I4 (Rotatoria Via Bonari – Via Bergamo – SP 87).

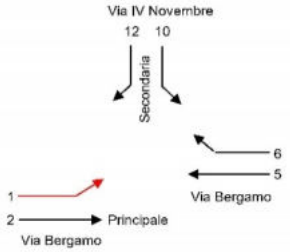
Il calcolo dei rapporti Flusso/Capacità (F/C) e dei Livelli di servizio (LOS) per l'incrocio I1, fornisce ancora valori soddisfacenti (Tabelle 5.3.2 - 5.3.3) infatti:
nell'ora di punta del venerdì sera la svolta a sinistra da Via Bergamo a Via IV Novembre fornisce un valore F/C (0.24) e un valore di LOS (A) mentre la svolta a sinistra da Via IV Novembre a Via Bergamo fornisce un valore F/C (0.26) e un valore di LOS (B);
nell'ora di punta del Sabato sera la svolta a sinistra da Via Bergamo a Via IV Novembre fornisce un valore F/C (0.19) e un valore di LOS (A) mentre la svolta a sinistra da Via IV Novembre a Via Bergamo fornisce un valore F/C (0.21) e un valore di LOS (A);

Il calcolo dei rapporti Flusso/Capacità (F/C) e dei Livelli di servizio (LOS) per l'incrocio I3 fornisce valori ampiamente soddisfacenti (Tabelle 5.3.4 - 5.3.5 – 5.3.6 – 5.3.7) infatti:

Nell'ora di punta del Venerdì sera la svolta a sinistra da Via IV Novembre Sud a Via Sabotino fornisce un valore F/C (0.02) e un valore di LOS (A), la svolta a sinistra da Via IV Novembre Nord a Via XXIV Maggio fornisce un valore F/C (0.00) e un valore di LOS (A), la svolta a sinistra da Via Sabotino a Via IV Novembre Nord fornisce un valore F/C (0.03) e un valore di LOS (A) mentre

Tabella 5.3.2 – Incrocio I1 – Via Bergamo Ovest svolta a sinistra

INCROCIO Via Bergamo - Via IV Novembre
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da principale (flusso 1)
Movimento da Via Bergamo
verso Viale IV Novembre
Flussi Stato di Fatto + Generato
Calcolo del tempo critico del movimento



Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	4,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 17.30-18.30			PUNTA SABATO 16.30-17.30	
$t_{c,x}$	**4,1** (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$	**4,1** (s)
Calcolo del tempo minimo del movimento				
$t_{f,x}$	**2,2** (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$	**2,2** (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	145	da Via Bergamo Est a Via Bergamo Ovest	Flusso 5	75
Flusso 6	170	da Via Bergamo Est a Viale IV Novembre	Flusso 6	150

$V_{c,x}$	**315** (veic/h)		$V_{c,x}$	**225** (veic/h)
Calcolo della capacità del movimento				
$C_{p,x\ (12)}$	**1257** (veic/h)		$C_{p,x\ (12)}$	**1356** (veic/h)
Flusso del movimento				
F 1	**306** (veic/h)	svolta a sinistra da principale	**F 1**	**260** (veic/h)
Rapporto Flusso/Capacità del movimento				
F/C =	**0,24**		**F/C =**	**0,19**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
1257	0,24	**1,0**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**2,4**

Calcolo delle Code

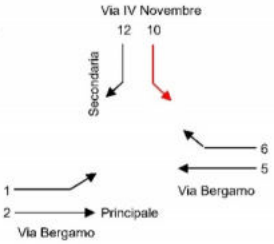
Capacità	F/C	Coda (veic.)
1356	0,19	**0,7**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**2,0**

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 5.3.3 – Incrocio I1 – Via IV Novembre Nord svolta a sinistra

INCROCIO Via Bergamo - Via IV Novembre
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da secondaria (flusso 10)
Movimento da Via IV Novembre
verso Via Bergamo
Flussi Stato di Fatto + Generato



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	7,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,7	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 17.30-18.30		PUNTA SABATO 16.30-17.30
$t_{c,x}$ 6,4 (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$ 6,4 (s)

Calcolo del tempo minimo del movimento

$t_{f,x}$ 3,5 (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$ 3,5 (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	145	da Via Bergamo Est a Via Bergamo Ovest	Flusso 5	75
Flusso 6	170	da Via Bergamo Est a Viale IV Novembre	Flusso 6	150
Flusso 2	156	da Via Bergamo Ovest a Via Bergamo Est	Flusso 2	106
Flusso 1	306	da Via Bergamo Ovest a Viale IV Novembre	Flusso 1	260

$V_{c,x}$ 998 (veic/h)	$V_{c,x}$ 776 (veic/h)

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x\,(12)}$ 273 (veic/h)	$C_{p,x\,(12)}$ 369 (veic/h)

Flusso del movimento

F 10 72 (veic/h)	svolta a sinistra da viabilità interna	F 10 77 (veic/h)

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C = 0,26	F/C = 0,21

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
273	0,26	**1,0**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS B		**11,4**

Calcolo delle Code

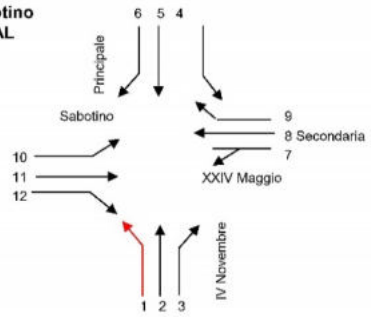
Capacità	F/C	Coda (veic.)
369	0,21	**0,8**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**8,0**

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 5.3.4 – Incrocio I3 – Via IV Novembre Sud svolta a sinistra

INCROCIO 3 Viale IV Novembre - Via XXIV Maggio - Via Sabotino
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da principale (flusso 1)
Movimento da IV Novembre Sud
verso Sabotino
Flussi Stato di Fatto + Generato



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	4,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 17.30-18.30		PUNTA SABATO 16.30-17.30
$t_{c,x}$ 4,1 (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$ 4,1 (s)
Calcolo del tempo minimo del movimento		
$t_{f,x}$ 2,2 (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$ 2,2 (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	277	da IV Novembre Nord a IV Novembre Sud	250
Flusso 6	15	da IV Novembre Nord a Sabotino	11

$V_{c,x}$	292 (veic/h)		$V_{c,x}$ 261 (veic/h)
Calcolo della capacità del movimento			
$C_{p,x\ (12)}$	1281 (veic/h)		$C_{p,x\ (12)}$ 1315 (veic/h)
Flusso del movimento			
F 1	23 (veic/h)	svolta a sin. da IV Novembre Sud	F 1 10 (veic/h)
Rapporto Flusso/Capacità del movimento			
F/C =	0,02		F/C = 0,01

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
1281	0,02	**0,1**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		1,8

Calcolo delle Code

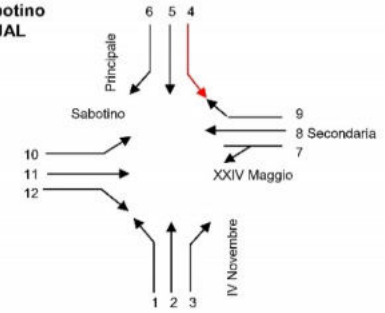
Capacità	F/C	Coda (veic.)
1315	0,01	**0,0**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		1,7

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 5.3.5 – Incrocio I3 – Via IV Novembre Nord svolta a sinistra

INCROCIO 3 Viale IV Novembre - Via XXIV Maggio - Via Sabotino
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da principale (flusso 4)
Movimento da IV Novembre
verso XXIV Maggio
Flussi Stato di Fatto + Generato



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	4,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 17.30-18.30			PUNTA SABATO 16.30-17.30	
$t_{c,x}$	**4,1** (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$	**4,1** (s)
Calcolo del tempo minimo del movimento				
$t_{f,x}$	**2,2** (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$	**2,2** (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 2	357	da IV Novembre Sud a IV Novembre Nord	304
Flusso 3	31	da IV Novembre Sud a XXIV Maggio	18

$V_{c,x}$	**388** (veic/h)		$V_{c,x}$	**322** (veic/h)	
Calcolo della capacità del movimento					
$C_{p,x\ (12)}$	**1182** (veic/h)		$C_{p,x\ (12)}$	**1249** (veic/h)	
Flusso del movimento					
F 4	**4** (veic/h)	svolta a sin. da IV Novembre Nord	**F 4**	1 (veic/h)	
Rapporto Flusso/Capacità del movimento					
F/C =	**0,00**		**F/C =**	**0,00**	

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
1182	0,00	**0,0**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**2,1**

Calcolo delle Code

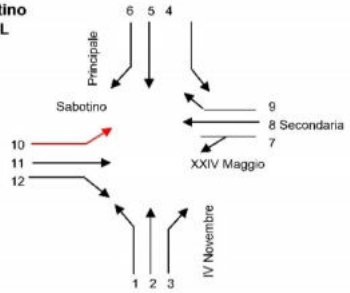
Capacità	F/C	Coda (veic.)
1249	0,00	**0,0**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**1,9**

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 5.3.6 – Incrocio I3 – Via Sabotino svolta a sinistra

INCROCIO 3 Viale IV Novembre - Via XXIV Maggio - Via Sabotino
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da secondaria (flusso 10)
Movimento da Sabotino
verso IV Novembre Nord
Flussi Stato di Fatto + Generato



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	7,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 17.30-18.30			PUNTA SABATO 16.30-17.30	
$t_{c,x}$	**7,1** (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$	**7,1** (s)

Calcolo del tempo minimo del movimento

$t_{f,x}$	**3,5** (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$	**3,5** (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	277	da IV Novembre Nord a IV Novembre Sud	250
Flusso 6	15	da IV Novembre Nord a Sabotino	11
Flusso 4	4	da IV Novembre Nord a XXIV Maggio	1
Flusso 2	357	da IV Novembre Sud a IV Novembre Nord	304
Flusso 3	31	da IV Novembre Sud a XXIV Maggio	18
Flusso 1	23	da IV Novembre Sud a Sabotino	10
Flussi 8, 9	2	dritto e destra da XXIV Maggio	1

$V_{c,x}$	**712** (veic/h)	$V_{c,x}$	**591** (veic/h)

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x\,(12)}$	**350** (veic/h)	$C_{p,x\,(12)}$	**422** (veic/h)

Flusso del movimento

F 10	**11** (veic/h)	svolta a sin. da Sabotino	F 10	**1** (veic/h)

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C =	**0,03**	F/C =	**0,00**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
350	0,03	**0,1**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**7,0**

Calcolo delle Code

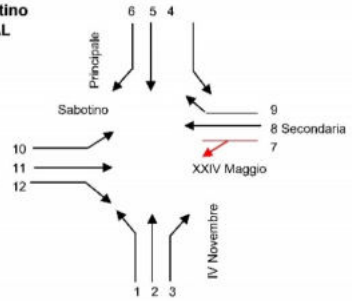
Capacità	F/C	Coda (veic.)
422	0,00	**0,0**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**5,6**

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 5.3.7 – Scenario di progetto. Incrocio I3 – Via XXIV Maggio svolta a sinistra

INCROCIO 3 Viale IV Novembre - Via XXIV Maggio - Via Sabotino
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta - Stato di Progetto
Tipo svolta a sinistra da secondaria (flusso 7)
Movimento da XXIV Maggio
verso IV Novembre
Flussi Stato di Fatto + Generato



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	7,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 17.30-18.30			PUNTA SABATO 16.30-17.30
$t_{c,x}$	**7,1** (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$ **7,1** (s)
Calcolo del tempo minimo del movimento			
$t_{f,x}$	**3,5** (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$ **3,5** (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	277	da IV Novembre Nord a IV Novembre Sud	250
Flusso 6	15	da IV Novembre Nord a Sabotino	11
Flusso 4	4	da IV Novembre Nord a XXIV Maggio	1
Flusso 2	357	da IV Novembre Sud a IV Novembre Nord	304
Flusso 3	31	da IV Novembre Sud a XXIV Maggio	18
Flusso 1	23	da IV Novembre Sud a Sabotino	10
Flussi 11,12	15	dritto e destra da Sabotino	13

$V_{c,x}$	**719** (veic/h)		$V_{c,x}$ **597** (veic/h)

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x\ (12)}$	**347** (veic/h)		$C_{p,x\ (12)}$ **418** (veic/h)

Flusso del movimento

F 7	**15** (veic/h)	svolta a sin. da XXIV Maggio	**F 7** **14** (veic/h)

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C =	**0,04**		**F/C** = **0,03**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
347	0,04	**0,1**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		7,1

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
418	0,03	**0,1**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		5,8

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

la svolta a sinistra da Via XXIV Maggio a Via IV Novembre Sud fornisce un valore F/C (0.04) e un valore di LOS (A). Le svolte da Via Sabotino e Via XXIV Maggio e viceversa non sono state verificate in quanto i valori dei flussi rilevati sono risultati nulli.

Nell'ora di punta del Sabato sera la svolta a sinistra da Via IV Novembre Sud a Via Sabotino fornisce un valore F/C (0.01) e un valore di LOS (A), la svolta a sinistra da Via IV Novembre Nord a Via XXIV Maggio fornisce un valore F/C (0.00) e un valore di LOS (A), la svolta a sinistra da Via Sabotino a Via IV Novembre Nord fornisce un valore F/C (0.00) e un valore di LOS (A) mentre la svolta a sinistra da Via XXIV Maggio a Via IV Novembre Sud fornisce un valore F/C (0.03) e un valore di LOS (A). Le svolte da Via Sabotino e Via XXIV Maggio e viceversa non sono state verificate in quanto i valori dei flussi rilevati sono risultati nulli.

Il calcolo dei rapporti Flusso/Capacità (F/C) e dei Livelli di servizio (LOS) per l'incrocio I4 fornisce valori soddisfacenti (Tabelle 5.3.8 – 5.3.9) infatti:
nell'ora di punta del Venerdì sera i rapporti F/C sui tre rami della rotatoria risultano compresi tra 0.05 e 0.43 con un rapporto medio pari a 0.29;
nell'ora di punta del Sabato sera i rapporti F/C sui tre rami della rotatoria risultano compresi tra 0.09 e 0.35 con un rapporto medio pari a 0.23;

Tabella 5.3.8 – Scenario di progetto. Incrocio I4 – Analisi rotatoria – Venerdì 17.30-18.30

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' **ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES**

Via Bergamo - Via Bonari - SP 87

Stato di Fatto - giorno feriale

Ora di punta **Venerdì 17.30-18.30**

Flussi Totali **Esistenti + Generati**

Strade

1	Via Bonari
2	SP 87
3	Via Bergamo



Matrice

		Via Bonari	SP 87	Via Bergamo	Tot
Via Bonari	1		36	14	50
SP 87	2	64		436	500
Via Bergamo	3	37	336		373
	Tot	0	372	450	923

Flussi

	Ti	Tr	Tc
1	50	101	336
1-2			386
2	500	372	14
2-3			514
3	373	450	64
3-1			437

Capacità

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
1	50	336	101	324	50	912	**0,05**	1	1	0,05	0,95	1	**0,2**	**4,0**	**LOS A**
2	500	14	372	32	500	1172	**0,43**	1	1	0,05	0,95	1	**2,2**	**3,2**	**LOS A**
3	373	64	450	83	373	1126	**0,33**	1	1	0,05	0,95	1	**1,5**	**3,3**	**LOS A**
Tot	923	414	923	439	923	3209	**0,29**						**1,2**	**1,2**	

Definizioni

Ti	Traffico in Ingresso
Tr	Traffico in Rotatoria
Tu	Traffico in Uscita
Tc	Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
F	Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
C	Capacità da confrontare con Flusso
Cr	n° Corsie su Rotatoria
Ci	n° Corsie su Ingresso
α	Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
β	Coefficiente dipende da Cr
γ	Coefficiente dipende da Ci

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 5.3.9 – Scenario di progetto. Incrocio I4 – Analisi rotatoria – Sabato 16.30-17.30

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' **ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES**

Via Bergamo - Via Bonari - SP 87

Stato di Fatto - giorno feriale

Ora di punta **Sabato 16.30-17.30**

Flussi Totali **Esistenti + Generati**

Strade

1	Via Bonari
2	SP 87
3	Via Bergamo



Matrice

		Via Bonari	SP 87	Via Bergamo	Tot
Via Bonari	1		80	9	89
SP 87	2	56		351	407
Via Bergamo	3	14	260		274
	Tot	0	340	360	770

Flussi

	Ti	Tr	Tc
1	89	70	260
1-2			349
2	407	340	9
2-3			416
3	274	360	56
3-1			330

Capacità

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
1	89	260	70	251	89	977	**0,09**	1	1	0,05	0,95	1	**0,3**	**3,7**	**LOS A**
2	407	9	340	26	407	1177	**0,35**	1	1	0,05	0,95	1	**1,6**	**3,2**	**LOS A**
3	274	56	360	71	274	1137	**0,24**	1	1	0,05	0,95	1	**0,9**	**3,2**	**LOS A**
Tot	770	325	770	347	770	3291	**0,23**						**0,9**	**1,1**	

Definizioni

Ti	Traffico in Ingresso
Tr	Traffico in Rotatoria
Tu	Traffico in Uscita
Tc	Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
F	Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
C	Capacità da confrontare con Flusso
Cr	n° Corsie su Rotatoria
Ci	n° Corsie su Ingresso
α	Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
β	Coefficiente dipende da Cr
γ	Coefficiente dipende da Ci

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Dal confronto tra Stato di fatto e Progetto emerge che sia le riserve di capacità che i livelli di servizio si mantengono sempre molto soddisfacenti. Si segnala soltanto un lieve peggioramento del livello di servizio a B per la svolta a sinistra di Via IV Novembre verso Via Bergamo (Tabella 5.3.10).

		Stato di fatto		Progetto	
	Ora di punta Venerdì 17.30 - 18.30	**Ris. Capacità**	**LOS**	**Ris. Capacità**	**LOS**
INC 1	Svolta a sinistra da Via Bergamo	81%	A	76%	A
INC 1	Svolta a sinistra da Via IV Novembre	90%	A	74%	B
INC 3	Svolta a sinistra da Via IV Novembre sud	99%	A	98%	A
INC 3	Svolta a sinistra da Via IV Novembre nord	100%	A	100%	A
INC 3	Svolta a sinistra da Via Sabotino	97%	A	97%	A
INC 3	Svolta a sinistra da Via XXIV Maggio	98%	A	96%	A
INC 4	Via Bonari	96%	A	95%	A
INC 4	SP 87	62%	A	57%	A
INC 4	Via Bergamo	70%	A	67%	A

		Stato di fatto		Progetto	
	Ora di punta Sabato 16.30 - 17.30	**Ris. Capacità**	**LOS**	**Ris. Capacità**	**LOS**
INC 1	Svolta a sinistra da Via Bergamo	87%	A	81%	A
INC 1	Svolta a sinistra da Via IV Novembre	94%	A	79%	A
INC 3	Svolta a sinistra da Via IV Novembre sud			99%	A
INC 3	Svolta a sinistra da Via IV Novembre nord			100%	A
INC 3	Svolta a sinistra da Via Sabotino			100%	A
INC 3	Svolta a sinistra da Via XXIV Maggio			97%	A
INC 4	Via Bonari	92%	A	91%	A
INC 4	SP 87	71%	A	65%	A
INC 4	Via Bergamo	80%	A	76%	A

Tabella 5.3.10 – Riepilogo simulazioni – Confronto Stato di Fatto - Progetto

5.4 La sosta

Per quanto riguarda la sosta, il progetto prevede un parcheggio a raso che offrirà circa 135 + 10 posti auto, il cui dimensionamento è stato effettuato dal Committente nel rispetto della normativa vigente (1mq/10mc) e che risulta abbastanza compatibile con la stima dell'indotto calcolato. Vi sono inoltre alcuni parcheggi lungo Via IV Novembre (circa una dozzina) quasi sempre liberi durante l'intero arco della giornata.

6. IMPATTI SULLA COMPONENTE ARIA INDOTTO DALLE NUOVE FUNZIONI

Questo paragrafo rappresenta il contributo che il settore specialistico della viabilità e dei trasporti fornisce sul tema delle verifiche dell'impatto sulla componente ambiente "atmosfera" dei traffici generati dal nuovo intervento previsto.
Sono state effettuate stime e confronti tra lo Stato di Fatto e lo stato Post Intervento per definire il contributo del nuovo insediamento ad eventuali superamenti dei livelli normativi dei parametri dei singoli inquinanti.
L'analisi è stata incentrata sulla stima delle concentrazioni di sostanze inquinanti in atmosfera dovute al traffico veicolare circolante sulla viabilità interessata dall'intervento, sia nella situazione attuale che nella situazione a regime delle nuove funzioni.
Per il calcolo dell'impatto sulla componente atmosferica indotto dai traffici generati dal nuovo comparto, sono stati utilizzati i dati INEMAR ARPA Lombardia del 2022 riferiti all'anno 2019 (ultimo anno disponibile), distinti per tipologia di strada (Tabella 6.1.1).

Al traffico generato dalle nuove funzioni per:

- l'ora di punta venerdì pomeriggio (315 veicoli eq), sono stati applicati i coefficienti parametrici, riportati in letteratura scientifica, per la stima dei traffici giornalieri (circa 3.500 veicoli eq) e annuali (circa 913.500 veicoli eq).
- L'ora di punta prefestivo/festivo (394 veicoli eq), sono stati applicati i coefficienti parametrici, riportati in letteratura scientifica, per la stima dei traffici giornalieri (circa 4.378 veicoli eq) e annuali (circa 455.290 veicoli eq).
  Ne deriva il traffico totale annuale pari a 1.368.790 veicoli eq circa.

  Gli spostamenti annuali generati dalle nuove funzioni (in veicoli eq) sono stati rapportati alla percorrenza media (1,7 km), i dati riferiti ai veicoli/km così ottenuti sono stati riportati in tabella per il calcolo delle emissioni annue da traffico indotte dalle trasformazioni urbanistiche (Tabella 6.1.2).
  I fattori di emissione al chilometro sono stati applicati alle percorrenze totali per la tipologia stradale urbana, l'unica che interessa l'Aria di Studio, ottenendo così la stima delle emissioni annue da traffico veicolare aggiuntive attese a regime dal nuovo intervento.
  Si evidenzia che i dati più rilevanti di emissioni annue sono riferiti ai Precus O_3 (0,97 t), al Monossido di Carbonio (0,92 t) e agli Ossidi di Azoto (0,52 t).
  I dati di emissione così calcolati sono stati rapportati con i dati di emissione dell'inventario INEMAR per il Comune di Palazzolo sull'Oglio (Tabella 6.1.3a solo trasporto su strada e 6.1.3b tutti i macrosettori), calcolando le percentuali di incidenza sia rispetto al singolo macrosettore del trasporto su strada che rispetto alle emissioni totali; i risultati dell'analisi sono riportati in Tabella 6.1.4 in cui si evidenziano variazioni percentuali molto basse sia per il macrosettore su strada (percentuali comprese tra lo 0.1% del CO_2eq e il 6,9% del NH_3) che per il totale dei macrosettori (percentuali comprese tra lo 0.02% del SO_2 e il 5,3% del NH_3).

TABELLA 6.1.1- Fattori di emissioni medi da traffico in Lombardia nel 2019 per tipo di strada - public review (Fonte: INEMAR ARPA LOMBARDIA)

Tipo di strada		Consumo specifico	SO_2	NO_x	COV	CH_4	CO	CO_2	N_2O	NH_3	PM2.5	PM10	PTS	CO_2eq	Precurs. O_3	Tot. acidif. (H+)
		g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	g/km
Autostrade		77	0,5	840	36	5,5	551	230	8,2	15	33	46	65	233	1.121	19
Strade extraurbane		59	0,4	534	42	5,1	347	179	5,5	10	26	40	57	181	732	12
Strade urbane		76	0,5	640	298	22	1.141	229	8,6	10	34	49	65	232	1.205	15

Le emissioni di polveri comprendono il contributo da usura di freni, pneumatici e manto stradale
Le emissioni di COV comprendono il contributo da evaporazione di benzina

TABELLA 6.1.2 - Calcolo delle emissioni inquinanti annue da traffico, indotte dalle trasformazioni urbanistiche

Tipo di strada		Consumo specifico	SO_2	NO_x	COV	CH_4	CO	CO_2	PM2.5	PM10	PTS	CO_2eq	N_2O	NH_3	Precurs. O_3	Tot. acidif. (H+)
FERIALE	Veicoli /Km	**Kg**	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	ton	Kg	Kg	Kg	ton	Kg	Kg	Kg	ton
Autostrade	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0
Strade extraurbane	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0
Strade urbane	537.353	40.570	0,3	344,0	160,1	12,0	612,9	122,8	4,6	5,3	18,0	26,3	34,7	124,5	647,4	7,8
Totale Feriale	**537.353**	**40.570**	**0,3**	**344,0**	**160,1**	**12,0**	**612,9**	**122,8**	**4,6**	**5,3**	**18,0**	**26,3**	**34,7**	**124,5**	**647,4**	**7,8**
FESTIVO	Veicoli/ Km	**Kg**	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	ton	Kg	Kg	Kg	ton	Kg	Kg	Kg	ton
Autostrade	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0
Strade extraurbane	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0
Strade urbane	267.818	20.220	0,1	171,5	79,8	6,0	305,5	61,2	2,3	2,7	9,0	13,1	17,3	62,1	322,7	3,9
Totale Festivo	**267.818**	**20.220**	**0,13**	**171,5**	**79,8**	**6,0**	**305,5**	**61,2**	**2,3**	**2,7**	**9,0**	**13,1**	**17,3**	**62,1**	**322,7**	**3,9**
TOTALE ANNO	**805.171**	**60.790**	**0,4**	**515**	**240**	**18**	**918**	**184**	**7**	**8**	**27**	**39**	**52**	**187**	**970**	**12**

Emissioni in Tonnelate e Kt	Consumo specifico	SO_2	NO_x	COV	CH_4	CO	CO_2	PM2.5	PM10	PTS	CO_2eq	NO_2	NH_3	Precurs. O_3	Tot. acidif. (H+)
	t	t	t	t	t	t	kt	t	t	t	kt	t	t	t	kt
TOTALE ANNO	**60,79**	**0,00**	**0,52**	**0,24**	**0,02**	**0,92**	**0,18**	**0,01**	**0,01**	**0,03**	**0,04**	**0,05**	**0,19**	**0,97**	**0,01**

TABELLA 6.1.3a - FATTORI INQUINANTI PER IL MACROSETTORE TRASPORTO SU STRADA

	t	t	t	t	t	kt	t	t	t	kt	t	t	t
Componente Trasporto su strada	SO_2	NO_x	COV	CH_4	CO	CO_2	PM2.5	PM10	PTS	CO_2eq	N_2O	NH_3	Precurs. O_3
PALAZZOLO SULL'OGLIO	0,10	132,94	22,09	2,08	134,55	43,66	2,88	2,88	2,88	44,18	1,56	2,72	199,10

TABELLA 6.1.3b - FATTORI INQUINANTI - TOTALE MACRO SETTORI

	t	t	t	t	t	kt	t	t	t	kt	t	t	t
Tutti i Macro settori	SO_2	NO_x	COV	CH_4	CO	CO_2	$PM_{2.5}$	PM_{10}	PTS	CO_2eq	N_2O	NH_3	Precurs. O_3
PALAZZOLO SULL'OGLIO	1,87	177,39	40,67	7,42	210,42	81,88	13,20	13,43	13,98	82,86	2,66	3,51	280,33

TABELLA 6.1.4 - INCIDENZA PERCENTUALE DELLE EMISSIONI DA TRAFFICO INDOTTE DAL NUOVO INTERVENTO

	SO_2	NO_x	COV	CH_4	CO	CO_2	$PM_{2.5}$	PM_{10}	PTS	CO_2eq	N_2O	NH_3	Precurs. O_3
Incidenza percentuale delle emissioni nuovo intervento sul Macrosettore Trasporto	0,4%	0,4%	1,1%	0,9%	0,7%	0,4%	0,2%	0,3%	0,9%	0,1%	3,3%	6,9%	0,5%
Incidenza percentuale delle emissioni dovuto al nuovo intervento sul Totale	0,022%	0,3%	0,6%	0,2%	0,4%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,0%	1,9%	5,3%	0,3%

7. LA PROPOSTA VIABILISTICA

Il nuovo assetto di progetto dell'area oggetto di studio consentirà di riqualificare la viabilità nel tratto di Via IV Novembre compreso tra Via Bergamo e Via Sabotino risolvendo alcune criticità pregresse.

L'intersezione Via Bergamo – Via IV Novembre **(I1)** si propone di trasformarla da semplice incrocio a T con precedenze ad intersezione a rotatoria compatta di raggio esterno 15,50 metri nella quale convergono i due rami di Via Bergamo e il ramo di Via IV Novembre (Figura 7.1.1). Il raggio esterno della rotatoria e i raggi di curvatura dei rami consentono le svolte ai mezzi di soccorso, agli autobus ed ai mezzi pesanti come gli autoarticolati. La soluzione progettuale prevede di dare continuità al marciapiede sul lato nord di Via Bergamo, sia da est che da ovest, in Via IV Novembre con la realizzazione di un nuovo attraversamento pedonale in Via Bergamo. Per quanto riguarda la scelta dei materiali si propone di realizzare l'isola centrale della rotatoria di superficie superiore agli 80 mq in aiuola a verde, la fascia sormontabile di larghezza 2 metri in cubetti di porfido resinati e le tre isole spartitraffico in materiale lapideo o cementizio. Si rimanda alle successive fasi progettuali la scelta definitiva dei materiali e la risoluzione di eventuali altre piccole criticità presenti allo stato attuale.

Dal punto di vista modellistico, le analisi flusso/capacità del nuovo nodo viabilistico forniscono risultati confortanti, infatti, nell'ora di punta del Venerdì sera (Tabella 7.1.1) si hanno rapporti F/C sui tre rami della rotatoria compresi tra 0,30 e 0,44 con livelli di servizio A mentre nell'ora di punta del Sabato sera (Tabella 7.1.2) si hanno rapporti F/C sui tre rami della rotatoria compresi tra 0,22 e 0,34 con livelli di servizio A.

I miglioramenti che si ottengono rispetto alla situazione attuale sono:

- Eliminazione delle svolte a sinistra con precedenza da Via Bergamo verso Via IV Novembre e viceversa con conseguente riduzione dei punti di conflitto sull'intersezione e del rischio di incidenti.
- Realizzazione del nuovo senso unico in Via Gavazzolo in uscita dalla rotatoria (strada molto stretta di larghezza di poco superiore ai 3,00 metri). L'uscita da Via Gavazzolo avverrà in corrispondenza della rotatoria Via Bergamo – Via Bonari (vedi foto).
- Realizzazione del nuovo attraversamento pedonale in Via Bergamo per collegare gli abitanti di Via Gavazzolo con il quartiere Mura.
- Miglioramento dei livelli di servizio dell'intersezione.



Intersezione Via Bergamo – Via Bonari

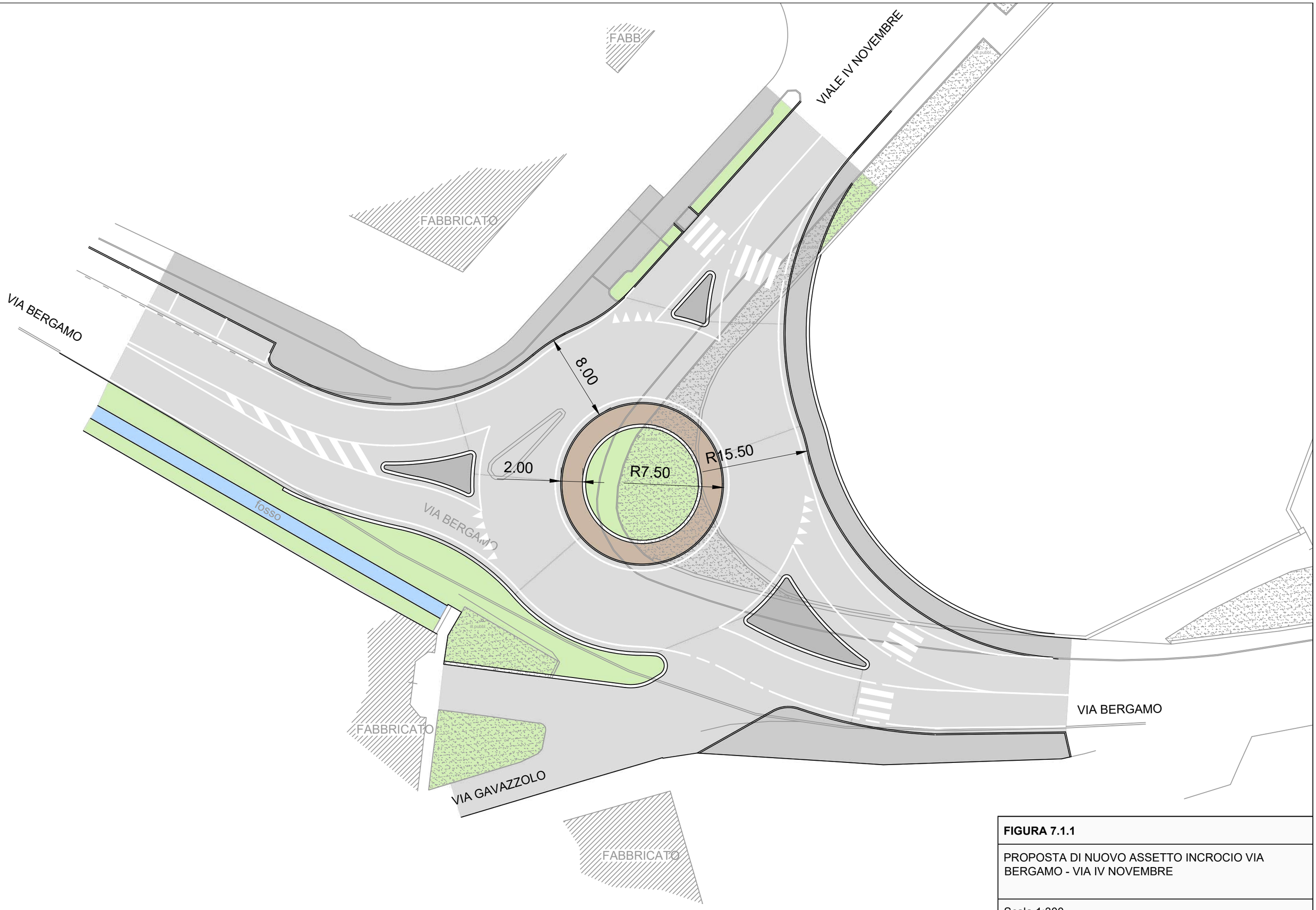


FIGURA 7.1.1

PROPOSTA DI NUOVO ASSETTO INCROCIO VIA BERGAMO - VIA IV NOVEMBRE

Scala 1:300

Tabella 7.1.1 – Scenario di progetto. Nuova rotatoria proposta – Venerdì 17.30-18.30

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' **ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES**

Via Bergamo - Via IV Novembre



Ora di punta	**Venerdì 17.30-18.30**
Flussi Totali	**Esistenti + Generati**

Strade

1	Via Bergamo (Europa)
2	Via IV Novembre
3	Via Bergamo (centro)

Matrice

		Via Bergamo (Euro	Via IV Novembre	Via Bergamo (cent	Tot
Via Bergamo (Europa)	1		306	156	462
Via IV Novembre	2	240		72	312
Via Bergamo (centro)	3	170	145		315
	Tot	0	451	228	1089

Flussi

	Ti	Tr	Tc
1	462	410	145
1-2			607
2	312	451	156
2-3			468
3	315	228	240
3-1			555

Capacità

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
1	462	145	410	158	462	1059	**0,44**	1	1	0,05	0,95	1	**2,3**	**3,6**	**LOS A**
2	312	156	451	171	312	1048	**0,30**	1	1	0,05	0,95	1	**1,3**	**3,5**	**LOS A**
3	315	240	228	239	315	987	**0,32**	1	1	0,05	0,95	1	**1,4**	**3,8**	**LOS A**
Tot	1089	541	1089	568	1089	3095	**0,35**						**1,6**	**1,2**	

Definizioni

Ti	Traffico in Ingresso
Tr	Traffico in Rotatoria
Tu	Traffico in Uscita
Tc	Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
F	Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
C	Capacità da confrontare con Flusso
Cr	n° Corsie su Rotatoria
Ci	n° Corsie su Ingresso
α	Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
β	Coefficiente dipende da Cr
γ	Coefficiente dipende da Ci

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

Livello d Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 7.1.2 – Scenario di progetto. Nuova rotatoria proposta – Sabato 16.30 – 17.30

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' **ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES**

Via Bergamo - Via IV Novembre



Ora di punta	**Sabato 16.30-17.30**
Flussi Totali	**Esistenti + Generati**

Strade

1	Via Bergamo (Europa)
2	Via IV Novembre
3	Via Bergamo (centro)

Matrice

		Via Bergamo (Euro	Via IV Novembre	Via Bergamo (centr	Tot
Via Bergamo (Europa)	1		260	106	366
Via IV Novembre	2	205		77	282
Via Bergamo (centro)	3	75	150		225
	Tot	0	410	183	873

Flussi

	Ti	Tr	Tc
1	366	280	150
1-2			516
2	282	410	106
2-3			388
3	225	183	205
3-1			430

Capacità

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
1	366	150	280	157	366	1061	**0,34**	1	1	0,05	0,95	1	**1,6**	**3,5**	**LOS A**
2	282	106	410	121	282	1092	**0,26**	1	1	0,05	0,95	1	**1,0**	**3,4**	**LOS A**
3	225	205	183	204	225	1019	**0,22**	1	1	0,05	0,95	1	**0,8**	**3,6**	**LOS A**
Tot	873	461	873	482	873	3172	**0,28**						**1,1**	**1,2**	

Definizioni

Ti	Traffico in Ingresso
Tr	Traffico in Rotatoria
Tu	Traffico in Uscita
Tc	Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
F	Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
C	Capacità da confrontare con Flusso
Cr	n° Corsie su Rotatoria
Ci	n° Corsie su Ingresso
α	Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
β	Coefficiente dipende da Cr
γ	Coefficiente dipende da Ci

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

Livello d Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

L'intersezione Via IV Novembre - Via Sabotino – Via XXIV Maggio **(I3)** si propone di mantenerla con lo stesso funzionamento odierno cioè incrocio con precedenze visti i flussi di traffico piuttosto esigui su Via Sabotino e Via XXIV Maggio con un unico accorgimento: realizzare il rialzamento della piattaforma stradale con scivoli di larghezza 2,50 metri e pendenza 6% per ridurre la velocità dei veicoli in transito a 30 km/h (Figura 7.1.2).

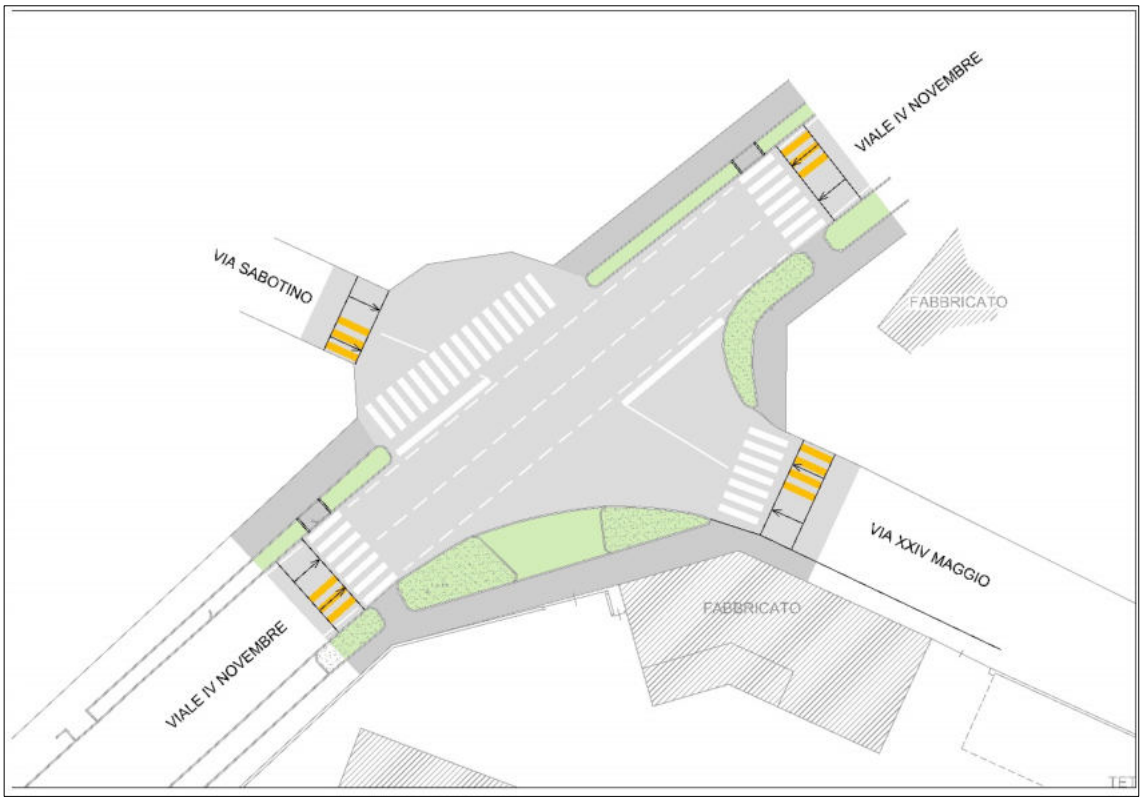


Figura 7.1.2 – Intersezione I3 – Proposta di intervento: intervento di moderazione del traffico

I miglioramenti che si ottengono rispetto alla situazione attuale sono:
- Riduzione della velocità su tutta l'intersezione stradale.
- Realizzazione di un nuovo attraversamento pedonale.

Per quanto riguarda l'accesso al parcheggio della nuova media struttura di vendita il progetto prevede di posizionarlo sul lato Est di Via IV Novembre tra Via Bergamo e Via XXIV Maggio (Figura 7.1.2) regolato da precedenze.
Le analisi flusso/capacità (Tabelle 7.1.3 – 7.1.4) forniscono risultati confortanti, infatti, nell'ora di punta del Venerdì sera la svolta a sinistra da Via IV Novembre al parcheggio della nuova MSV fornisce un valore F/C (0.07) e un valore di LOS (A) mentre la svolta a sinistra in uscita dal parcheggio della nuova MSV verso Via IV Novembre fornisce un valore F/C (0.22) e un valore di LOS (A); analogamente, nell'ora di punta del Sabato sera la svolta a sinistra da Via IV Novembre al parcheggio della nuova MSV fornisce un valore F/C (0.08) e un valore di LOS (A) mentre la svolta a sinistra in uscita dal

parcheggio della nuova MSV verso Via IV Novembre fornisce un valore F/C (0.24) e un valore di LOS (A).

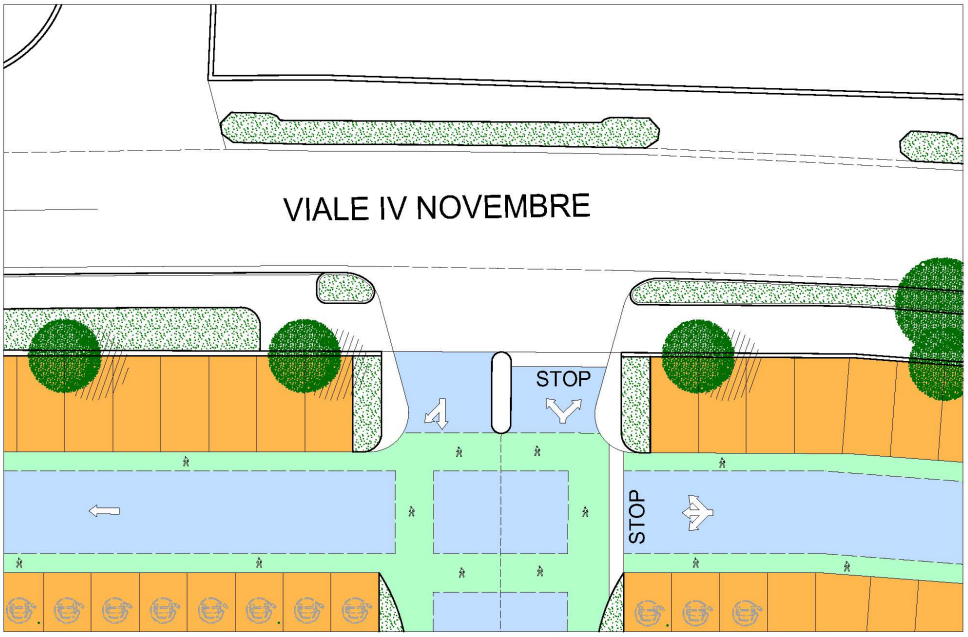
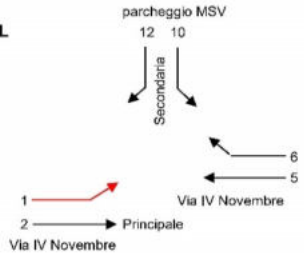


Figura 7.1.3 – Proposta di ingresso – uscita dal parcheggio annesso all'intervento

Tabella 7.1.3 – Scenario di progetto. Ingresso/Uscita area parcheggio – Via IV Novembre Nord - svolta a sinistra

INCROCIO Via IV Novembre - parcheggio MSV
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da principale (flusso 1)
Movimento da Via IV Novembre
verso parcheggio MSV
Flussi Stato di Fatto + Generato



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	4,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 17.30-18.30		PUNTA SABATO 16.30-17.30
$t_{c,x}$ **4,1** (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$ **4,1** (s)
Calcolo del tempo minimo del movimento		
$t_{f,x}$ **2,2** (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$ **2,2** (s)
Calcolo del numero di conflitti del movimento		
Flusso 5 356 da Via IV Novembre sud a Via IV Novembre nord		Flusso 5 265
Flusso 6 116 da Via IV Novembre sud a parcheggio MSV		Flusso 6 142
$V_{c,x}$ **472** (veic/h)		$V_{c,x}$ **407** (veic/h)
Calcolo della capacità del movimento		
$C_{p,x\,(12)}$ **1100** (veic/h)		$C_{p,x\,(12)}$ **1163** (veic/h)
Flusso del movimento		
F 1 **76** (veic/h)	svolta a sinistra da principale	**F 1** **94** (veic/h)
Rapporto Flusso/Capacità del movimento		
F/C = **0,07**		**F/C** = **0,08**

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
1100	0,07	**0,2**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**2,5**

Calcolo delle Code

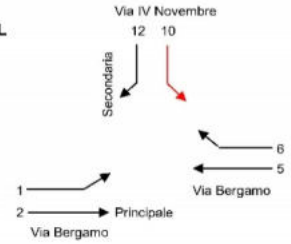
Capacità	F/C	Coda (veic.)
1163	0,08	**0,3**
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		**2,3**

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 7.1.4 – Scenario di progetto. Ingresso/Uscita area parcheggio – Via IV Novembre Sud - svolta a sinistra

INCROCIO Via IV Novembre - accesso parcheggio MSV
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Ore di punta
Tipo svolta a sinistra da secondaria (flusso 10)
Movimento da parcheggio MSV
verso Via IV Novembre
Flussi Stato di Fatto + Generato



Calcolo del tempo critico del movimento

	Tempi base	
lovimento veicoli	$t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	7,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,7	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA VENERDI' 17.30-18.30		PUNTA SABATO 16.30-17.30
$t_{c,x}$ 6,4 (s)	**tempo critico del movimento**	$t_{c,x}$ 6,4 (s)

Calcolo del tempo minimo del movimento

$t_{f,x}$ 3,5 (s)	**intervallo di tempo minimo del movimento**	$t_{f,x}$ 3,5 (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	356	da Via Bergamo Est a Via Bergamo Ovest	Flusso 5	265
Flusso 6	116	da Via Bergamo Est a Viale IV Novembre	Flusso 6	142
Flusso 2	231	da Via Bergamo Ovest a Via Bergamo Est	Flusso 2	183
Flusso 1	76	da Via Bergamo Ovest a Viale IV Novembre	Flusso 1	94

$V_{c,x}$ 797 (veic/h)	$V_{c,x}$ 707 (veic/h)

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x\ (12)}$ 358 (veic/h)	$C_{p,x\ (12)}$ 405 (veic/h)

Flusso del movimento

F 10 80 (veic/h)	svolta a sinistra da viabilità interna	F 10 98 (veic/h)

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C = 0,22	F/C = 0,24

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
358	0,22	0,8
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		8,4

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
405	0,24	0,9
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
LOS A		7,5

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

Livello di Servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

8. CONCLUSIONI

Questo documento rappresenta le verifiche di impatto del progetto relativo alla proposta preliminare per l'Ambito di Trasformazione Urbana n. 04, Viale IV Novembre, atte ad individuare eventuali criticità dovute alla messa a regime del progetto in questione, ed indirizzare in modo corretto ed efficace le scelte progettuali di riassetto della rete viaria necessario per la sostenibilità del futuro scenario urbanistico.

Lo studio è stato articolato in tre fasi:
La prima fase ha definito il Quadro Diagnostico dei problemi, la seconda fase ha sviluppato e calibrato gli strumenti scientifici (modelli di assegnazione del traffico) per simulare gli scenari viabilistici futuri, la terza ha definito gli interventi progettuali necessari per eliminare le criticità individuate nell'ambito di questo Studio.

La metodologia proposta ha previsto una serie di attività i cui risultati dovevano portare alla definizione di progetti in grado di essere esaustivi rispetto ai problemi esistenti, essere coerenti con la pianificazione esistente infrastrutturale e non e di essere fattibili sia sotto l'aspetto tecnico, sia sotto l'aspetto economico.

La comprensione e l'interpretazione dei risultati delle indagini e di tutte le banche dati disponibili, l'analisi dei fenomeni in sede storica, nonché l'interpretazione della pianificazione esistente, hanno fornito alcune indicazioni chiarissime circa i principali temi emergenti che riguardano più direttamente l'Area di Progetto.

È stato effettuato un rilievo ex-novo, in modalità manuale, per le ore di punta del Venerdì mattino (7.30 – 8.30), del Venerdì sera (17.30-18.30), del Sabato sera (16.30-17.30) e della Domenica sera (16.30-17.30) nei seguenti incroci: Via Bergamo – Viale IV Novembre – Via Gavazzolo (I1), Via VIII Maggio – Viale IV Novembre (I2), Viale IV Novembre – Via Sabotino - Via XXIV Maggio (I3) e Rotatoria Via Bonari – Via Bergamo (I4).

I valori dei parametri viabilistici che si sono ottenuti per lo stato di fatto utilizzando modelli di simulazione non hanno messo in evidenza particolari criticità.

Successivamente lo Studio valutato il traffico generato dalla nuova MSV per le ore di punta prese a riferimento da sommarsi ai traffici esistenti. L'aumento del traffico sulla viabilità esistente considerata in questo Studio è compreso tra circa l'1% (nell'ora di punta del Venerdì mattina) e circa il 39% (nell'ora di punta della Domenica pomeriggio) ma in ogni caso abbastanza contenuto in termini di valori assoluti di traffico.

La proposta viabilistica avanzata da questo Studio consisteva principalmente nel realizzare una nuova rotatoria compatta di raggio esterno 15.50 metri in corrispondenza dell'incrocio Via Bergamo – Via IV Novembre e nel realizzare il rialzamento della piattaforma stradale con riduzione della velocità a 30 km/h nell'incrocio Via IV Novembre – Via XXIV Maggio – Via Sabotino.

Le verifiche dei parametri viabilistici ottenuti sommando ai flussi di traffico dello Stato di fatto i flussi del traffico generato hanno dato responso soddisfacente, infatti, i rapporti Flusso/Capacità (F/C) continuano ad essere molto contenuti garantendo importanti riserve di capacità e i Livelli di Servizio (LOS) corrispondono sempre al livello A.

Per quanto riguarda le emissioni da traffico indotte dal nuovo intervento, l'analisi effettuata stima variazioni percentuali, rispetto allo Stato di Fatto (dati INEMAR 2019 per il Comune di Palazzolo) contenute per tutti gli inquinanti analizzati.