

## RHO-MONZA

LOTTO 3 : VARIANTE DI BARANZATE

RIQUALIFICA E POTENZIAMENTO DELLA S.P. 46 NELLA TRATTA DA PADERNO A RHO - NUOVO POLO FIERISTICO - TRATTO COMPRESO TRA L'INTERSEZIONE CON LA S.S.233 ED IL VIADOTTO SULLA LINEA FNM MILANO - SARONNO (ESCLUSO)

Strada di collegamento urbana in affiancamento alla A52 Rho-Monza (ex SP46) in comune di Novate Milanese - Tratto Ovest

PROGETTO DEFINITIVO

### RHO-MONZA - Lotto 3: Variante di Baranzate

### COMPLANARE DI NOVATE

### STUDI ED INDAGINI

### STUDIO DI TRAFFICO

### Integrazione

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

Ing. Marianna Tomasin  
Ord. Ingg. Provincia di Udine n. 3491

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Marco Mariani  
Ord. Ingg. Provincia di Novara n.1156

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Marco Mariani  
Ord. Ingg. Provincia di Novara n.1156

CODICE IDENTIFICATIVO

RIFERIMENTO PROGETTO

RIFERIMENTO DIRETTORIO

RIFERIMENTO ELABORATO


Formato

A4

SCALA

-

Macrolotto	Sub-lotto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
P-01-NO	LL03	PD	DG	STU	00000	00000	R	ATR	0002	1	

Progettista:	Rev.	Data	Descrizione			Redatto	Verificato	Approvato
	 <b>Milano Serravalle Engineering S.r.l.</b>	0	30/06/2023	EMISSIONE			Tomasin	Mariani

MANDATARIA

MANDANTI

VISTO DELLA CONCESSIONARIA



IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
Ing. Luca Giacomini

VISTO



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE STRATEGICA, I SISTEMI INFRASTRUTTURALI DI TRASPORTO A RETE, INFORMATIVI E STRATEGICI - DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI



### **Lotto n. 3: Variante di Baranzate**

**Riqualifica e potenziamento della S.P. 46 nella tratta da Paderno a Rho - Nuovo Polo Fieristico - Tratto compreso tra l'intersezione con la S.S.233 ed il viadotto sulla linea FNM Milano - Saronno (escluso): Strada di collegamento urbana in affiancamento alla A52 Rho-Monza (ex SP46) in comune di Novate Milanese – Tratto Ovest  
Progetto Definitivo – CIG N. Z882AE7D8F – Contratto N. 81009682**

### **STUDIO DI TRAFFICO ANALISI MODELLISTICA A SUPPORTO DEGLI SCENARI PROGETTUALI – SCENARIO DI MICROSIMULAZIONE AGGIUNTIVO (INTEGRAZIONE)**

 <p>autostrade // per l'Italia Società per Azioni</p>	 <p>Milano Serravalle Engineering S.r.l.</p>	<p>Rev.1 30.03.2023</p>
--	---	-----------------------------

L'elaborato contiene l'analisi trasportistica relativa alla realizzazione del tratto di complanare tra la via IV Novembre e la via di Vittorio all'interno del comune di Novate Milanese.

I contenuti del testo, l'impostazione metodologica e grafica sono coperti dai diritti di proprietà intellettuale dell'autore a norma di legge.

Incarico conferito a:

Ing. Giovanni Vescia

Sede operativa: Via Senato 45, 20121 Milano

[gianni.vescia@fastwebnet.it](mailto:gianni.vescia@fastwebnet.it)

cell. 329 3318707

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1	INTERSEZIONE 2: NUOVA STRADA COMPLANARE / VIA DI VITTORIO .....	5
1.1.1	<i>Analisi dei Perditempo .....</i>	5
1.1.2	<i>Analisi accodamenti .....</i>	6
1.1.3	<i>Analisi Livelli di Servizio (LOS) .....</i>	7
1.2	INTERSEZIONE 3: VIA DI VITTORIO / RAMPE A52 .....	8
1.2.1	<i>Analisi dei Perditempo .....</i>	8
1.2.2	<i>Analisi accodamenti .....</i>	9
1.2.3	<i>Analisi Livelli di Servizio (LOS) .....</i>	10
1.2.4	<i>SINTESI DEI RISULTATI .....</i>	11
1.3	SINTESI ANALISI MICROMODELLISTICHE .....	17
1.4	VERIFICHE PRESTAZIONALI SECONDO IL DM 05/11/2001 .....	18
1.4.1	<i>SOLUZIONE 2 DI PORGETTO MODIFICATA .....</i>	18
<b>2</b>	<b>INDICE .....</b>	<b>20</b>
2.1	INDICE DELLE FIGURE .....	20
2.2	INDICE DELLE TABELLE .....	20
2.3	INDICE DEI GRAFICI .....	20

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento ha lo scopo di valutare gli effetti indotti alla circolazione sulla rete stradale dell'area di studio conseguenti alla possibilità di modificare alcune geometrie dello schema progettuale di circolazione tra la via di Vittorio e la nuova strada complanare al tracciato dell'A52.

Nei paragrafi successivi vengono riportati i risultati del modello di micro simulazione per la soluzione di progetto 2 "modificata" che prevede la realizzazione di una nuova rotatoria nel tratto di collegamento tra la nuova complanare e la via di Vittorio caratterizzata dai seguenti elementi:

- l'attestazione in rotatoria è previsto a doppia corsia in ingresso su tutti i rami di ingresso;
- in uscita si prevede una singola corsia su tutti i rami della rotatoria di progetto e della rotatoria esistente tra le rampe dell'A52 e la via di Vittorio nel comune di Bollate.



Figura 1 –Assetto viabilistico soluzione progettuale 2 (SdP2) "modificata"

Anche per questo scenario di analisi, i dati ottenuti derivano inoltre da un'assegnazione in modalità multirun (5 iterazioni): in questo modo, il modello esegue l'assegnazione più volte variando i parametri stocastici che caratterizzano gli algoritmi con cui i veicoli vengono immessi sulla rete oggetto di analisi.

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni sulle seguenti intersezioni stradali oltre alla viabilità di ingresso/uscita dal comparto:

- Intersezione 2 – via di Vittorio / nuova strada Complanare.
- Intersezione 3 – via di Vittorio – rampe A52.

## 1.1 INTERSEZIONE 2: NUOVA STRADA COMPLANARE / VIA DI VITTORIO

In questo scenario di analisi l'intersezione tra la strada complanare e la via di Vittorio viene regolamentata mediante una intersezione a rotatoria; l'intervento prevede inoltre, in uscita dall'A52 da ovest, l'innesto diretto sulla via di Vittorio svincolato dalla nuova rotatoria di previsione. L'attestazione in rotatoria è previsto a doppia corsia in ingresso e a **singola corsia in uscita su tutti i rami della rotatoria**.



Figura 2 – Intersezione 2: nuova strada Complanare / via di Vittorio – SdP2 modificata

### 1.1.1 Analisi dei Perditempo

Di seguito si riportano i valori di perditempo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

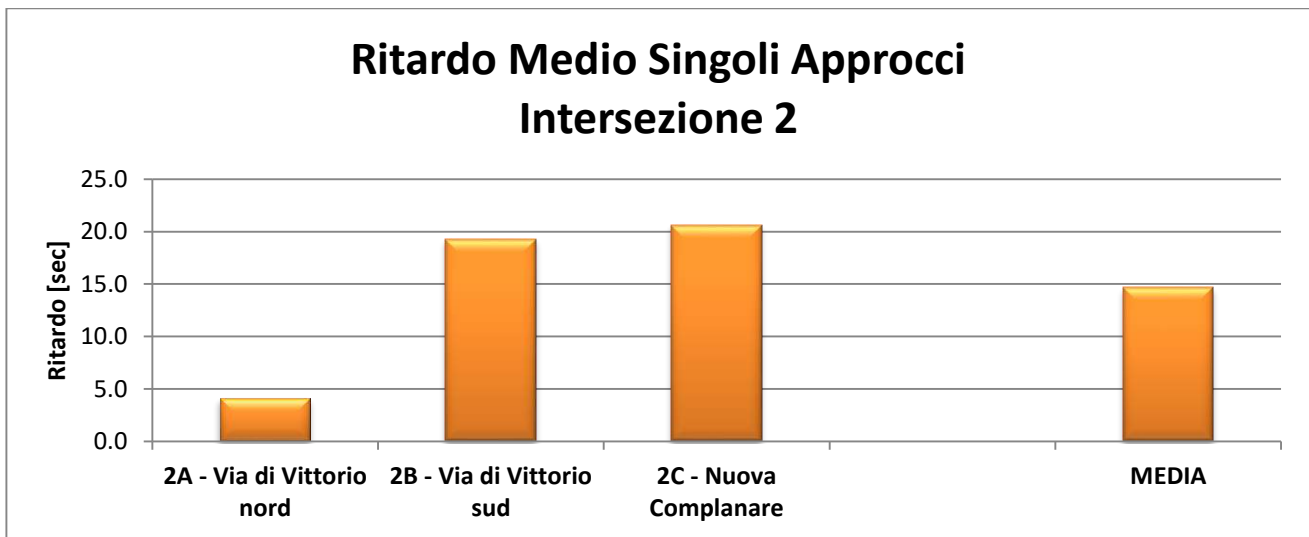


Grafico 1 – Scenario di intervento – intersezione 2 – Perditempo medio complessivo – SdP2 modificata

#### 1.1.2 Analisi accodamenti

Di seguito si riportano i valori dell'accodamento medio e massimo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

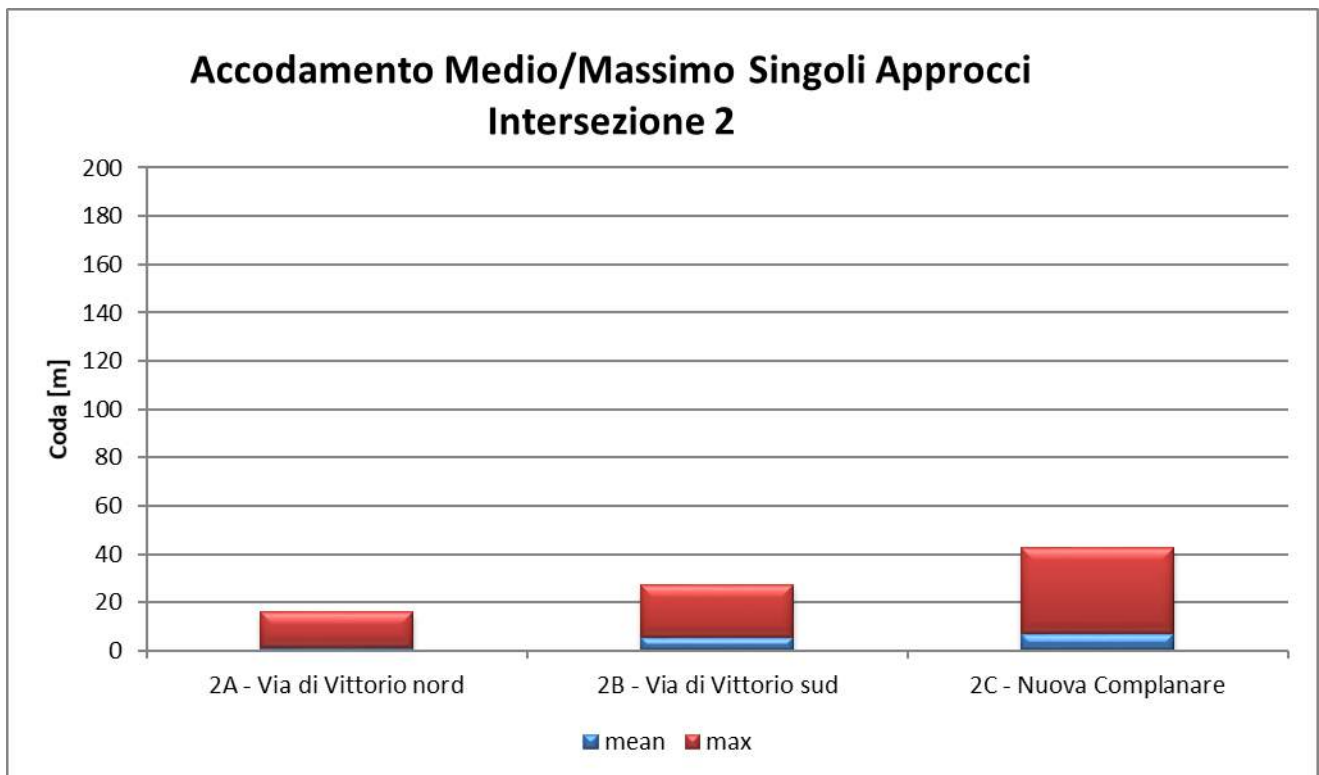


Grafico 2 – Scenario di intervento – intersezione 2 – accodamento medio e massimo – SdP2 modificata

Su questa intersezione non si rilevano elementi di criticità, gli accodamenti massimi superano di poco i 40 metri su tutti i rami della rotatoria.



### 1.1.3 Analisi Livelli di Servizio (LOS)

Si riportano infine, i Livelli di Servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all'intersezione, pesato sui flussi entranti.

INTERSEZIONE 2	approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	Los parziale
	2A - Via di Vittorio nord	4 sec	1352	5587	<b>A</b>
	2B - Via di Vittorio sud	19 sec	1265	24388	<b>C</b>
	2C - Nuova Complanare	21 sec	1238	25527	<b>C</b>
	Totale		3856	55501	
	<b>media pesata</b>	<b>14 sec</b>	⇒	<b>LoS totale =</b>	<b>B</b>

Tabella 1 - Scenario di intervento – intersezione 2 – Livelli di servizio (LOS) – SdP2 modificata

Come si può dedurre dalla tabella sopra riportata, l'intersezione 2 modificata presenta un LOS complessivo pari a B.

La soluzione progettuale proposta presenta un peggioramento del LOS complessivo e in particolare dei LOS sui rami di via di Vittorio da sud e sulla nuova complanare, rispetto alla soluzione 2 (con le due corsie in uscita in direzione nord).

## 1.2 INTERSEZIONE 3: VIA DI VITTORIO / RAMPE A52

L'intersezione in esame si configura come un'intersezione a rotatoria di grande diametro a 4 braccia con precedenza al flusso che percorre l'anello. Le strade che vi confluiscono sono tutte a doppio senso di marcia; in prossimità dell'intersezione sono possibili tutte le manovre di svolta. **In questo scenario progettuale si assume l'uscita sulla via di Vittorio a singola corsia.**



Figura 3 – Intersezione 3: via di Vittorio / rampe A52

### 1.2.1 Analisi dei Perditempo

Di seguito si riportano i valori di perditempo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

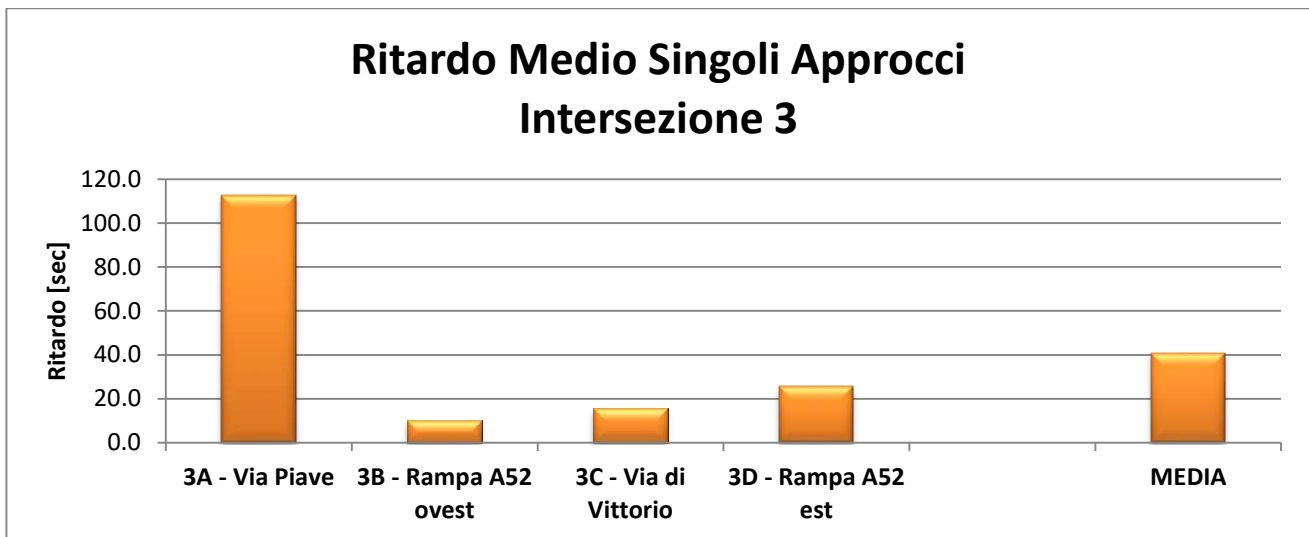


Grafico 3 – Scenario INT – intersezione 3 – Perditempo medio complessivo – SdP2 modificata

#### 1.2.2 Analisi accodamenti

Di seguito si riportano i valori dell'accodamento medio e massimo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

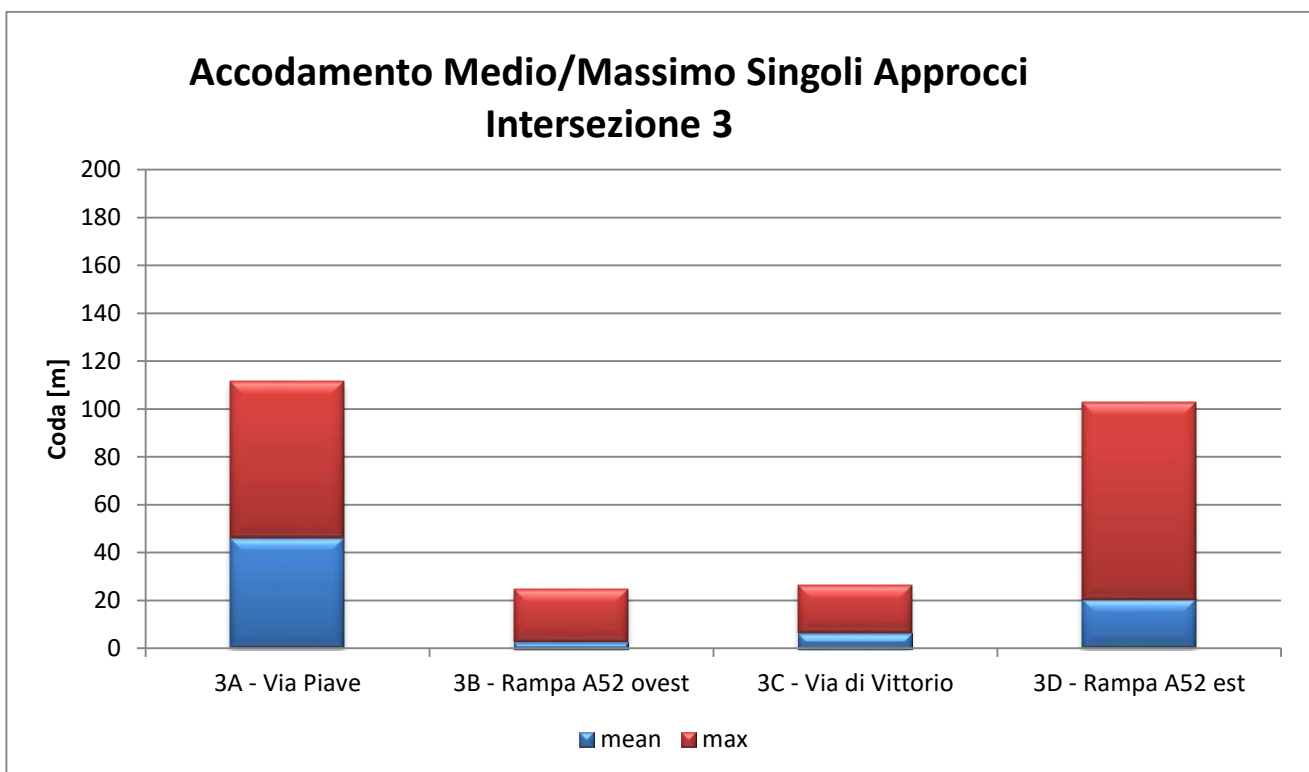


Grafico 4 – Scenario di intervento – intersezione 3 – accodamento medio e massimo – SdP2 - modificata

Relativamente agli accodamenti, i valori maggiori si rilevano sulla via Piave da nord dove il valore massimo rilevato supera di poco i 100m.

### 1.2.3 Analisi Livelli di Servizio (LOS)

Si riportano infine, i Livelli di Servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all'intersezione, pesato sui flussi entranti.

INTERSEZIONE 3	approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	Los parziale
	3A - Via Piave	113 sec	1185	133386	<b>F</b>
	3B - Rampa A52 ovest	10 sec	833	8430	<b>B</b>
	3C - Via di Vittorio	16 sec	1512	23560	<b>C</b>
	3D - Rampa A52 est	26 sec	748	19106	<b>D</b>
	Totale		4278	184481	
	<b>media pesata</b>	<b>43 sec</b>	⇒	<b>totale =</b>	<b>E</b>

Tabella 2 - Scenario di intervento – intersezione 3 – Livelli di servizio (LOS) – SdP2 -

Come si può dedurre dalla tabella sopra riportata, l'intersezione 3 presenta un LOS complessivo pari a E.

Anche per questa intersezione, la soluzione progettuale proposta presenta un peggioramento del LOS complessivo, rispetto alla soluzione 2 (con le due corsie in uscita in direzione sud) che passa da D ad E.

#### 1.2.4 SINTESI DEI RISULTATI

Dalle analisi si rileva che la soluzione di progetto 2 con le modifiche introdotte è in grado di supportare i flussi di traffico attesi all'interno di questo scenario di analisi anche se si rileva un deflusso veicolare caratterizzato da un numero significativo di veicoli che si fermano, sebbene molti di essi possano ancora transitare sull'intersezione senza arrestarsi.

Di seguito si riportano le schermate estrapolate dal modello di microsimulazione per lo scenario di intervento ad intervalli di 5 minuti.



Figura 4 Scenario di intervento – Istantanea dopo 5 minuti di simulazione – SdP2 modificata



Figura 5 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 10 minuti di simulazione – SdP2 modificata



Figura 6 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 15 minuti di simulazione – SdP2 modificata



Figura 7 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 20 minuti di simulazione – SdP2 modificata



Figura 8 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 25 minuti di simulazione – SdP2 modificata



Figura 9 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 30 minuti di simulazione – SdP2 modificata



Figura 10 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 35 minuti di simulazione – SdP2 modificata



Figura 11 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 40 minuti di simulazione – SdP2 modificata





Figura 12 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 45 minuti di simulazione – SdP2 modificata



Figura 13 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 50 minuti di simulazione – SdP2 modificata



Figura 14 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 55 minuti di simulazione – SdP2 modificata



Figura 15 - Scenario di intervento - Istantanea dopo 60 minuti di simulazione – SdP2 modificata

### 1.3 SINTESI ANALISI MICROMODELLISTICHE

Di seguito si riporta la sintesi dei principali parametri modellistici estrapolati dal modello di simulazione, messi a confronto con la soluzione 2 senza modifiche.

In sintesi, con le modifiche introdotte, la rotatoria di progetto è in grado di supportare i flussi veicolari stimati all'interno di questo scenario di analisi anche se peggiorano le condizioni di deflusso veicolare rilevate all'interno della soluzione progettuale inizialmente proposta.

La tabella seguente riporta la sintesi dell'accodamento medio e massimo rilevato sui diversi elementi infrastrutturali per gli scenari considerati.

	Intersezione	Ramo	Scenario	Coda media [m]	Coda max [m]
INT. 2	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio nord	SdP 2	1	14
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio sud	SdP 2	1	10
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Nuova Complanare	SdP 2	3	28
INT. 3	A52/Di Vittorio/Piave	Via Piave	SdP 2	32	78
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 ovest	SdP 2	6	47
	A52/Di Vittorio/Piave	Via di Vittorio	SdP 2	5	30
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 est	SdP 2	22	95
INT. 2	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio nord	SdP 2 mod	1	16
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio sud	SdP 2 mod	6	28
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Nuova Complanare	SdP 2 mod	7	43
INT. 3	A52/Di Vittorio/Piave	Via Piave	SdP 2 mod	46	112
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 ovest	SdP 2 mod	2	25
	A52/Di Vittorio/Piave	Via di Vittorio	SdP 2 mod	6	27
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 est	SdP 2 mod	20	103

Tabella 3 – Raffronto ritardo medio, accodamento medio e massimo rilevato sulle intersezioni oggetto di analisi

Infine la tabella seguente riporta la stima dei LOS ottenuta dai valori di perditempo rilevati dal modello di microsimulazione.

	Intersezione	Ramo	Scenario	Ritardo [s]	LOS
INT. 2	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio nord	SdP 2	5	A
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio sud	SdP 2	4	A
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Nuova Complanare	SdP 2	9	A
INT. 3	A52/Di Vittorio/Piave	Via Piave	SdP 2	79	F
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 ovest	SdP 2	17	C
	A52/Di Vittorio/Piave	Via di Vittorio	SdP 2	14	B
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 est	SdP 2	28	D
INT. 2	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio nord	SdP 2 mod	4	A
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio sud	SdP 2 mod	19	C
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Nuova Complanare	SdP 2 mod	21	C
INT. 3	A52/Di Vittorio/Piave	Via Piave	SdP 2 mod	113	F
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 ovest	SdP 2 mod	10	B
	A52/Di Vittorio/Piave	Via di Vittorio	SdP 2 mod	16	C
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 est	SdP 2 mod	26	D

Tabella 4 – Stima del LOS

## 1.4 VERIFICHE PRESTAZIONALI SECONDO IL DM 05/11/2001

Oltre all'analisi dei LOS secondo quanto previsto dalla metodologia HCM, la soluzione progettuale proposta in questo scenario di analisi è stata analizzata anche in relazione a quanto previsto dal DM 05/11/2001, NORME FUNZIONALI E GEOMETRICHE PER LA COSTRUZIONE DELLE STRADE-

In particolare, la verifica dei livelli di servizio dipende dalla classificazione funzionale degli assi viari oggetto di analisi: per i nuovi tratti di complanare in progetto, essendo questi classificati come strada Locale Urbana - categoria F - il DM prevede che il livello di servizio dipende non solo dagli elementi geometrici dell'infrastruttura ma anche dalla regolazione delle intersezioni ovvero dalla Capacità di questi nello smaltire i flussi di traffico attesi.

Per valutare se i nodi oggetto di analisi sono in grado di gestire i flussi di traffico attesi, l'analisi è stata effettuata attraverso i risultati del modello di microsimulazione: in particolare si assume che il nodo oggetto di analisi non sia in over capacity se a fine simulazione, tutti i veicoli generati siano entrati in rete e se in prossimità degli approcci dell'intersezione esaminata non si verificano condizioni di accodamento tale da prefigurare fenomeni di congestione.

In particolare, per descrivere il funzionamento delle intersezioni analizzate, sono stati usati i seguenti macro indicatori:

- Input Flow: numero di veicoli all'ora che sono entrati in rete durante il periodo di simulazione. I veicoli vengono conteggiati quando si entra nella rete tramite una sezione di ingresso;
- Vehicles Inside: numero di veicoli all'interno della rete al termine della simulazione;
- Vehicles Outside: numero di veicoli che hanno lasciato la rete durante la simulazione;
- Vehicles Waiting to Enter: numero di veicoli in attesa di entrare in rete;
- Istantanea estrapolata dal modello di microsimulazione alla fine dell'ora di simulazione.

### 1.4.1 SOLUZIONE 2 DI PORGETTO MODIFICATA

Di seguito si riportano i macroindicatori estrapolati dal modello di simulazione nell'ora di punta oggetto di analisi. In particolare, i dati evidenziano anche per questa soluzione progettuale sia l'assenza di veicoli che non riescono ad entrare all'interno della rete oggetto di analisi.

Time Series	Value	Standard Deviation	Units
Input Flow	12110	N/A	veh/h
Vehicles Inside	456	N/A	veh
Vehicles Outside	12129	N/A	veh
Vehicles Waiting to Enter	0	N/A	veh

Di seguito si riportano, per l'intersezione 2 e 3, l'istantanea del modello di microsimulazione estrapolata a fine dell'ora di simulazione. Anche per questo scenario analitico, i risultati delle microsimulazioni evidenziano come la Capacità delle intersezioni analizzate, è in grado di gestire il traffico atteso per questo scenario di analisi: viene rispettato quindi quanto previsto dal DM 05/11/2001.



Figura 16 – Intersezione 2 – istantanea fine simulazione – Sdp2 modificata

## 2 INDICE

### 2.1 INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 –Assetto viabilistico soluzione progettuale 2 (SdP2) “modificata” _____	4
Figura 2 – Intersezione 2: nuova strada Complanare / via di Vittorio – SdP2 modificata _____	5
Figura 3 – Intersezione 3: via di Vittorio / rampe A52 _____	8
Figura 4 Scenario di intervento – Istantanea dopo 5 minuti di simulazione – SdP2 modificata _____	11
Figura 5 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 10 minuti di simulazione – SdP2 modificata _____	11
Figura 6 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 15 minuti di simulazione – SdP2 modificata _____	12
Figura 7 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 20 minuti di simulazione – SdP2 modificata _____	12
Figura 8 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 25 minuti di simulazione – SdP2 modificata _____	13
Figura 9 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 30 minuti di simulazione – SdP2 modificata _____	13
Figura 10 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 35 minuti di simulazione – SdP2 modificata _____	14
Figura 11 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 40 minuti di simulazione – SdP2 modificata _____	14
Figura 12 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 45 minuti di simulazione – SdP2 modificata _____	15
Figura 13 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 50 minuti di simulazione – SdP2 modificata _____	15
Figura 14 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 55 minuti di simulazione – SdP2 modificata _____	16
Figura 15 - Scenario di intervento - Istantanea dopo 60 minuti di simulazione – SdP2 modificata _____	16
Figura 16 – Intersezione 2 – istantanea fine simulazione – Sdp2 modificata _____	19

### 2.2 INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Scenario di intervento – intersezione 2 – Livelli di servizio (LOS) – SdP2 modificata _____	7
Tabella 2 - Scenario di intervento – intersezione 3 – Livelli di servizio (LOS) – SdP2 _____	10
Tabella 3 – Raffronto ritardo medio, accodamento medio e massimo rilevato sulle intersezioni oggetto di analisi _____	17
Tabella 4 – Stima del LOS _____	17

### 2.3 INDICE DEI GRAFICI

Grafico 1 – Scenario di intervento – intersezione 2 – Perditempo medio complessivo – SdP2 _____	6
Grafico 2 – Scenario di intervento – intersezione 2 – accodamento medio e massimo – SdP2 _____	6
Grafico 3 – Scenario INT – intersezione 3 – Perditempo medio complessivo – SdP2 _____	9
Grafico 4 – Scenario di intervento – intersezione 3 – accodamento medio e massimo – SdP2 _____	9

## RHO-MONZA

LOTTO 3 : VARIANTE DI BARANZATE

RIQUALIFICA E POTENZIAMENTO DELLA S.P. 46 NELLA TRATTA DA PADERNO A RHO - NUOVO POLO FIERISTICO - TRATTO COMPRESO TRA L'INTERSEZIONE CON LA S.S.233 ED IL VIADOTTO SULLA LINEA FNM MILANO - SARONNO (ESCLUSO)

Strada di collegamento urbana in affiancamento alla A52 Rho-Monza (ex SP46) in comune di Novate Milanese - Tratto Ovest

PROGETTO DEFINITIVO

### RHO-MONZA - Lotto 3: Variante di Baranzate


#### COMPLANARE DI NOVATE

#### STUDI ED INDAGINI

#### STUDIO DI TRAFFICO

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO  Ing. Marianna Tomasin Ord. Ingg. Provincia di Udine n. 3491	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  Ing. Marco Mariani Ord. Ingg. Provincia di Novara n.1156	IL DIRETTORE TECNICO  Ing. Marco Mariani Ord. Ingg. Provincia di Novara n.1156
--	---	---

CODICE IDENTIFICATIVO											Formato <b>A4</b>
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Macrolotto	Sub-lotto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	SCALA
P-01-NO	LL03	PD	DG	STU	00000	00000	R	ATR	0001	0	-

Progettista:   <b>Milano Serravalle Engineering S.r.l.</b>	Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
	0	30/06/2023	EMISSIONE	Tomasin	Mariani	Mariani

MANDATARIA	MANDANTI	VISTO DELLA CONCESSIONARIA    IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Luca Giacomini	VISTO    <b>Ministero delle infrastrutture e dei trasporti</b> <small>DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE STRATEGICA, I SISTEMI INFRASTRUTTURALI DI TRASPORTO A RETE, INFORMATIVI E STRATEGICI - DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small>
------------	----------	--	---



### **Lotto n. 3: Variante di Baranzate**

**Riqualifica e potenziamento della S.P. 46 nella tratta da Paderno a Rho - Nuovo Polo Fieristico - Tratto compreso tra l'intersezione con la S.S.233 ed il viadotto sulla linea FNM Milano - Saronno (escluso): Strada di collegamento urbana in affiancamento alla A52 Rho-Monza (ex SP46) in comune di Novate Milanese – Tratto Ovest  
Progetto Definitivo – CIG N. Z882AE7D8F – Contratto N. 81009682**

## **STUDIO DI TRAFFICO ANALISI MODELLISTICA A SUPPORTO DEGLI SCENARI PROGETTUALI**



 <p>autostrade // per l'Italia Società per Azioni</p>	 <p>Milano Serravalle Engineering S.r.l.</p>	<p>Rev.0 31.07.2022</p>
--	---	-----------------------------

L'elaborato contiene l'analisi trasportistica relativa alla realizzazione del tratto di complanare tra la via IV Novembre e la via di Vittorio all'interno del comune di Novate Milanese.

I contenuti del testo, l'impostazione metodologica e grafica sono coperti dai diritti di proprietà intellettuale dell'autore a norma di legge.

Incarico conferito a:

Ing. Giovanni Vescia

Sede operativa: Via Senato 45, 20121 Milano

[gianni.vescia@fastwebnet.it](mailto:gianni.vescia@fastwebnet.it)

cell. 329 3318707

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA DI STUDIO E SCENARI DI ANALISI .....</b>	<b>7</b>
2.1	ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE .....	7
2.2	ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO .....	9
2.3	ANALISI DELLO SCENARIO DI INTERVENTO .....	10
<b>3</b>	<b>ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE .....</b>	<b>12</b>
3.1	ANALISI DELL'OFFERTA ATTUALE DI TRASPORTO .....	12
3.1.1	<i>DEFINIZIONE DEL GRAFO DI RETE RELATIVO ALLO SCENARIO ATTUALE .....</i>	<i>13</i>
3.2	ANALISI DELLA DOMANDA ATTUALE DI TRASPORTO.....	17
3.2.1	<i>SEZIONE 1: via di Vittorio .....</i>	<i>20</i>
3.2.1	<i>SEZIONE 2: via Brodolini.....</i>	<i>28</i>
3.2.2	<i>INTERSEZIONE 1: Svincolo A52 – via di Vittorio .....</i>	<i>36</i>
3.2.1	<i>INTERSEZIONE 2: via di Vittorio – via don Orione .....</i>	<i>42</i>
3.2.2	<i>INTERSEZIONE 3: via di Vittorio .....</i>	<i>47</i>
3.2.3	<i>INTERSEZIONE 4: via IV Novembre - via Stelvio .....</i>	<i>52</i>
3.2.4	<i>INTERSEZIONE 5: via Brodolini .....</i>	<i>59</i>
<b>4</b>	<b>ANALISI MACROMODELLISTICHE .....</b>	<b>64</b>
4.1	MODELLO DI OFFERTA.....	64
4.2	MODELLO DI DOMANDA .....	67
4.3	PROCEDURA DI CALIBRAZIONE.....	67
4.4	MODELLO DI ASSEGNAZIONE – SCENARIO ATTUALE .....	71
<b>5</b>	<b>SCENARIO DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>74</b>
5.1	ANALISI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO .....	74
5.1.1	<i>PMT.....</i>	<i>74</i>
5.1.2	<i>PRMT.....</i>	<i>75</i>
5.1.3	<i>SINTESI ASSETTO INFRASTRUTTURALE DI RIFERIMENTO.....</i>	<i>77</i>
5.2	ANALISI DELLA DOMANDA .....	78
5.3	STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO .....	80
5.4	RISULTATI ANALISI MODELLISTICHE: SCENARIO DI RIFERIMENTO .....	82
<b>6</b>	<b>SCENARI D'INTERVENTO.....</b>	<b>84</b>
6.1	SCENARIO DI INTERVENTO: SOLUZIONE 1 .....	84
6.1.1	<i>RISULTATI ANALISI MODELLISTICHE: SCENARIO 1 .....</i>	<i>85</i>
6.2	SCENARIO DI INTERVENTO: SOLUZIONE 2 .....	87
6.2.1	<i>RISULTATI ANALISI MODELLISTICHE: SCENARIO 2 .....</i>	<i>87</i>
6.3	CONCLUSIONI ANALISI MACROMODELLISTICHE .....	90
<b>7</b>	<b>ANALISI MICROMODELLISTICHE .....</b>	<b>92</b>
7.1.1	<i>RISULTATI MODELLO DI SIMULAZIONE SOLUZIONE DI PROGETTO 1.....</i>	<i>94</i>
7.1.2	<i>RISULTATI MODELLO DI SIMULAZIONE SOLUZIONE DI PROGETTO 2.....</i>	<i>110</i>
7.1.3	<i>SINTESI ANALISI MICROMODELLISTICHE.....</i>	<i>126</i>
7.2	VERIFICHE PRESTAZIONALI SECONDO IL DM 05/11/2021 .....	128
7.2.1	<i>SOLUZIONE 1 DI PROGETTO.....</i>	<i>128</i>
7.2.2	<i>SOLUZIONE 2 DI PORGETTO.....</i>	<i>131</i>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>133</b>
<b>9</b>	<b>ALLEGATO .....</b>	<b>138</b>

<b>10</b>	<b>INDICE</b> .....	<b>143</b>
10.1	INDICE DELLE FIGURE .....	143
10.2	INDICE DELLE TABELLE .....	145
10.3	INDICE DEI GRAFICI.....	146

# 1 INTRODUZIONE

Il presente studio ha lo scopo di valutare le possibili ricadute viabilistiche conseguenti alla proposta progettuale di completamento del tracciato della complanare all'A52 all'interno dei territori comunali di Novate Milanese e Bollate.

Il progetto in oggetto è collocato in prossimità all'intervento relativo alla VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE ESISTENTE A8/A52 RHO-MONZA. RIQUALIFICA CON CARATTERISTICHE AUTOSTRADALI DELLA SP 46 "RHOMONZA", lotti 1-2-3.

Nello specifico l'intervento oggetto di analisi è relativo al collegamento della suddetta strada complanare al tracciato dell'A52, con la viabilità locale rappresentata dalla via di Vittorio ad ovest che collega il comune di Novate con il comune di Bollate e dalla via IV Novembre ad est, anch'essa posta a cavaliere tra i due comuni interessati dalla costruzione dell'opera.

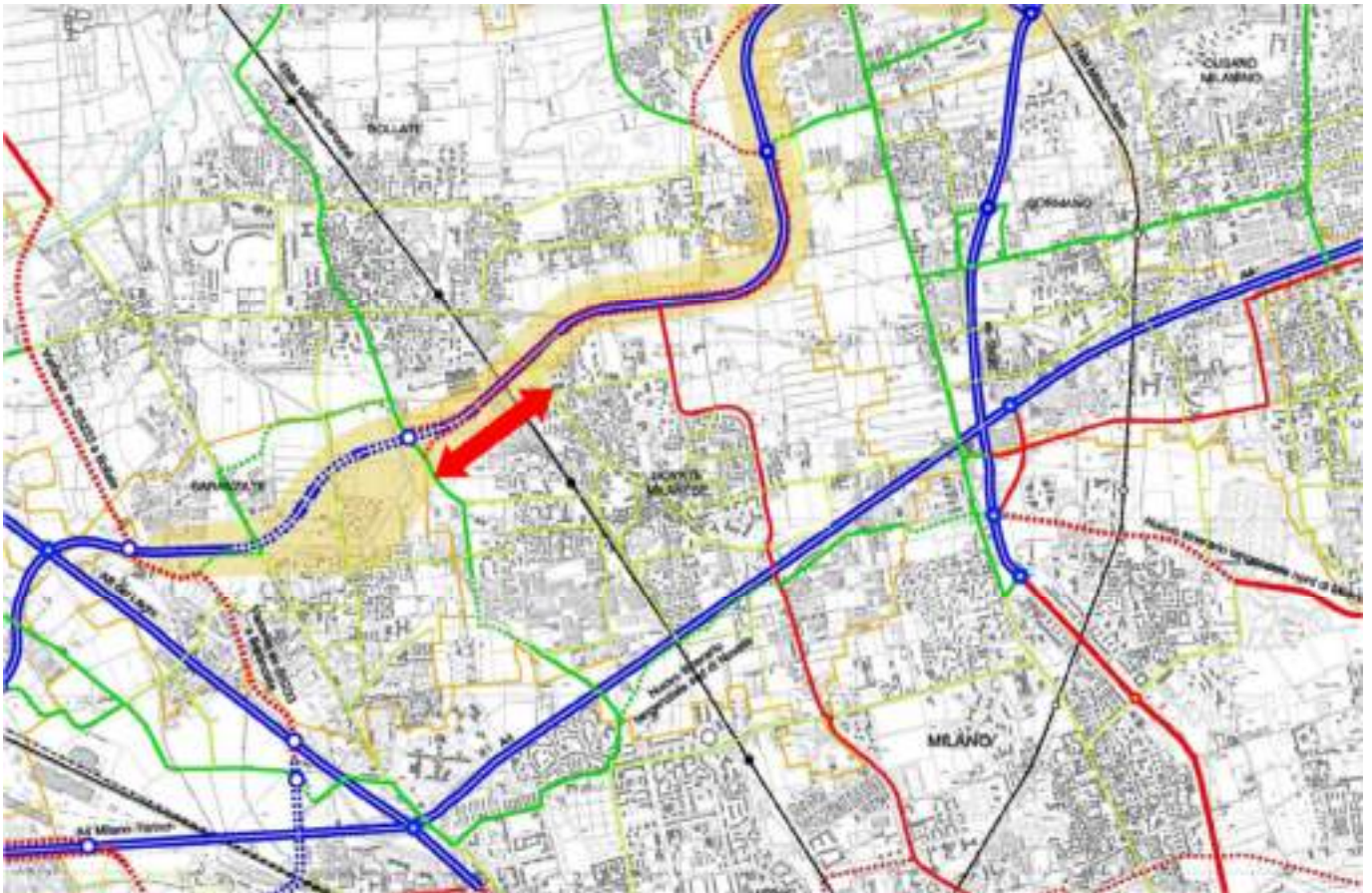


Figura 1 – Area di studio

L'obiettivo è quello di valutare l'efficacia delle soluzioni progettuali, al fine di quantificare i carichi attesi ed il livello di servizio sull'infrastruttura, oltre ai possibili effetti che tale intervento determina sulla rete viaria esistente sia di lunga percorrenza (in particolare sull'asse stradale dell'A52), nonché di breve-media percorrenza (locale-sovracomunale) nell'intorno della tratta stradale allo studio.

Nell'ambito di questo studio, verrà sviluppato un modello di assegnazione su reti stradali in grado di simulare il comportamento dei flussi veicolari nell'area di studio. In particolare, tale strumento permette di prevedere la distribuzione dei flussi sulla rete a seguito della realizzazione di differenti opere infrastrutturali.

Il presente documento fornisce una descrizione di tale modello di simulazione ed illustra i principali risultati in termini di:

- assegnazione dei flussi di traffico sulla rete stradale dell'area di studio considerando differenti scenari temporali ed infrastrutturali;
- confronto tra scenari al fine di valutare gli effetti sulla mobilità delle ipotesi progettuali.

A tal fine, lo studio prevedrà in primo luogo la valutazione dei seguenti scenari temporali:

- **scenario attuale**, con l'obiettivo di fornire un'analisi dettagliata volta a caratterizzare l'attuale grado di accessibilità all'area di studio in riferimento all'assetto viario esistente e all'attuale regime di circolazione (riferito all'anno 2021);
- **scenario di riferimento**, con l'obiettivo di fornire un'analisi dettagliata volta a caratterizzare il quadro programmatico della domanda e dell'offerta che interessano l'ambito territoriale di interesse per l'orizzonte temporale di riferimento;
- **scenario di intervento** finalizzato all'analisi di differenti soluzioni progettuali assumendo 2 scenari di offerta infrastrutturali che differiscono tra loro principalmente per l'attacco della nuova strada complanare sulla via di Vittorio.

Nei paragrafi seguenti viene illustrata la metodologia di analisi e i risultati del modello di simulazione ottenuti.

## **2 METODOLOGIA DI STUDIO E SCENARI DI ANALISI**

Per valutare l'efficienza e l'efficacia delle soluzioni progettuali proposte, si è proceduto all'analisi dei seguenti scenari temporali.

### **2.1 ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE**

Il primo passo metodologico per giungere alle previsioni di traffico necessarie per verificare la sostenibilità dell'intervento proposto, riguarderà la modellazione dello scenario trasportistico attuale, cioè la ricostruzione delle relazioni origine – destinazione degli spostamenti generati dal territorio in esame e la loro distribuzione sulla rete.

Tale fase verrà sviluppata mettendo a punto, nel modello di simulazione, sia il grafo stradale che rappresenta il sistema dell'offerta di trasporto, sia la matrice origine – destinazione che rappresenta il sistema della domanda di mobilità.

Per quanto concerne il grafo della rete stradale, sarà considerata un'area vasta, che includerà il territorio nel quale ricadono Milano e la cintura dei Comuni che ne costituiscono l'hinterland. Tale estensione permetterà, in fase di analisi degli interventi proposti, di tenere in considerazione anche degli effetti dovuti ad interventi previsti nelle zone anche non immediatamente adiacenti a quella di studio. Al contempo, il grafo sarà caratterizzato da un livello di dettaglio tanto maggiore quanto più prossima è l'area di studio.

Di seguito è schematizzato il grafo che sarà utilizzato nella procedura modellistica.

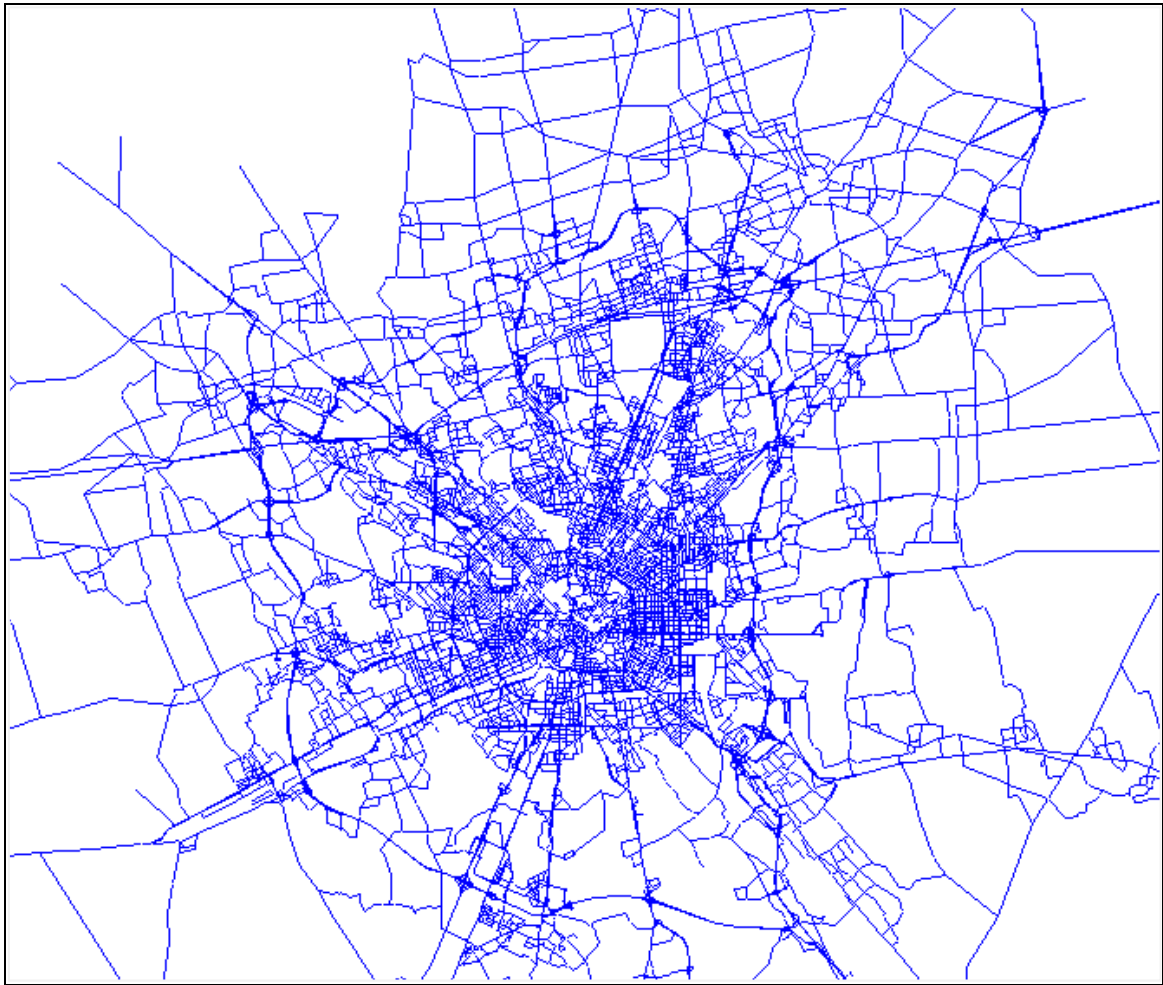


Figura 2 – Estensione del grafo di rete che sarà adottato all'interno del modello di simulazione



Figura 3 – Grafo stradale – dettaglio area di intervento



Per quanto invece attiene la domanda degli spostamenti, la matrice O-D attuale sarà ottenuta a partire dalle seguenti banche dati che sono state tra loro integrate in forma matriciale:

- la matrice OD fornita da AMAT (Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio);
- la matrice OD Istat;
- le banche dati delle indagini di traffico su area vasta condotte direttamente sul campo (settembre 2021);
- i rilievi di traffico da soggetti terzi quali, Comune di Milano, Provincia di Milano, Provincia di Monza e Brianza, PIM (2016 – 2019);
- i dati di traffico messi a disposizione da Milano Serravalle (2018 – 2019);
- i rilievi di traffico effettuati direttamente sul campo (Comuni di Bollate, Baranzate, Milano) all'interno dell'area di studio (2017 – 2019).

La modellizzazione dello Scenario di Attuale prevedrà infine la fase di calibrazione, attraverso la quale sarà verificata la corretta riproduzione della distribuzione della domanda di spostamento sulla rete di trasporto sulla base dei dati dei rilievi di traffico utilizzati all'interno della procedura di calibrazione.

## 2.2 ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO

L'analisi dello scenario di riferimento ha l'obiettivo di fornire un'analisi dettagliata volta a caratterizzare il quadro programmatico della domanda e dell'offerta di trasporto che interessano l'ambito territoriale di interesse per l'orizzonte temporale di riferimento.

A questo proposito, sarà condotta una dettagliata ricognizione del quadro programmatico ed infrastrutturale che emergerà dall'analisi sia del **Programma Regionale Mobilità e Trasporti** (approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n. 1245 del 20 settembre 2016), sia dagli strumenti di pianificazione provinciali e comunali, al fine di evidenziare gli interventi che possano produrre effetti significativi sulla viabilità del comparto oggetto di studio. Da tale analisi discenderà la definizione degli elementi che caratterizzeranno la domanda e l'offerta di traffico aggiuntiva al contorno dell'area di studio.

Per quanto invece attiene gli interventi infrastrutturali previsti per lo scenario futuro, la scelta sarà effettuata sulla base delle tempistiche realizzative previste nei documenti di programmazione analizzati, in modo da poter considerare gli interventi completabili nell'orizzonte temporale nel quale si colloca la realizzazione dell'opera oggetto di studio.

## 2.3 ANALISI DELLO SCENARIO DI INTERVENTO

Lo scenario di intervento assume l'attuazione del progetto oggetto di analisi assumendo due differenti soluzioni progettuali, che differiscono tra loro unicamente dalla connessione con la via G. di Vittorio:

- La "Soluzione di progetto 1" che prevede il collegamento della strada complanare nel tratto oggetto di analisi con la via di Vittorio mediante la realizzazione di una intersezione a "T" con la possibilità di effettuare manovre di svolta in mano destra, recuperando le manovre di svolta in sinistra attraverso le rotatorie esistenti sulla via di Vittorio. L'immagine seguente riporta lo schema progettuale relativo alla soluzione di progetto 1.



Figura 4 –Assetto viabilistico soluzione di progetto 1

- La "Soluzione di progetto 2" prevede invece di collegare la strada complanare nel tratto oggetto di analisi con la via di Vittorio mediante la realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria; l'intervento prevede inoltre, in uscita dall'A52 da ovest, l'innesto diretto sulla via di Vittorio svincolato dalla nuova rotatoria di previsione.

L'immagine seguente riporta lo schema progettuale relativi alla soluzione 2.



Figura 5 –Aspetto viabilistico soluzione di progetto 2

### 3 ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE

I principali passi metodologici rispetto ai quali sono state organizzate le valutazioni effettuate per la caratterizzazione dello stato di fatto riguardano:

- la ricostruzione dell'offerta di trasporto privato: mediante l'analisi della rete viabilistica adiacente all'area di intervento;
- la ricostruzione della domanda attuale: mediante l'analisi della mobilità attuale viene riprodotto l'andamento dei flussi di traffico che attraversano la rete dell'area di studio.

#### 3.1 ANALISI DELL'OFFERTA ATTUALE DI TRASPORTO

L'ambito di analisi è localizzato all'interno dei comuni di Bollate e Novate Milanese, delimitato a nord dal tracciato dell'A52 oggetto di potenziamento, a sud dal tracciato dall'A4 anch'esso oggetto di interventi di potenziamento (realizzazione della IV corsia dinamica) ad est dal tracciato della Sp ex SS35 e ad ovest dal tracciato della SP 233.



Figura 6 – Area di studio

L'assetto della rete da esaminare nel quale considerare il progetto della nuova viabilità urbana, è ormai da considerarsi comprensivo dell'intervento in corso di realizzazione e completamento relativo alla riqualifica e potenziamento della SP 46 Rho Monza.

La rete principale è caratterizzata dalla presenza degli assi autostradali A4 Milano-Torino (con andamento trasversale) e A8/A9 Milano-Varese-Como (radiale su Milano) e delle superstrade SS35 Milano-Meda e SS36 Vallassina, che a raggiera convergono sul sistema tangenziale di Milano costituito dalla A50 tangenziale ovest, A51 tangenziale est e A52 tangenziale nord. Quest'ultimo itinerario prosegue con le opere in corso lungo la SP46 Rho-Monza potenziata e si connette all'autostrada A8/A9 dei Laghi e alla viabilità finora realizzata del nuovo Polo fieristico Rho-Però. Si segnalano infine, per quanto riguarda la maglia portante, le direttrici stradali storiche con andamento radiale verso Milano (rappresentate dalla SS33 del Sempione, dalla exSS233 Varesina e dalla SP44bis ex statale dei Giovi), e la direttrice trasversale della ex- SS527 posta più a nord.

La rete secondaria è caratterizzata per la presenza dell'itinerario est-ovest dalla cosiddetta complanare alla SP46 riqualificata. Tale viabilità complanare è un itinerario locale prevalentemente sconnesso dalla viabilità principale riqualificata, Infatti gli unici punti di connessione con il sistema insediativo dei centri abitati, è collocato nello svincolo di Paderno e nello svincolo di Bollate/Novate; lo svincolo di Bollate infatti è unicamente collegato alla zona produttiva posta ad est sul territorio di Paderno D. L'itinerario locale est ovest connette tra loro le direttrici nord – sud da Paderno Dugnano (SP44bis) sino a Novate Bollate, attestandosi in corrispondenza di via IV Novembre ad est della linea ferroviaria FNM.

Ad ovest della linea si delineano le direttrici nord-sud locali (via Piave-via Di Vittorio connesse allo svincolo autostradale) e la direttrice della SS233. Ad ovest delle FNM non vi sono collegamenti viabilistici est-ovest di pari grado gerarchico a quello posto ad est.

In questo contesto che il collegamento in progetto, di natura urbana intracomunale, assolve dunque un ruolo di dare maggiore permeabilità e comunicazione alle parti di territorio comunale separate dalla linea ferroviaria Milano Varese. Tale funzione consente un collegamento del traffico locale senza gravare sugli attuali attraversamenti esistenti della linea ferroviaria posti nelle zone più centrali dei centri abitati. In particolare il collegamento locale consente di connettere la viabilità urbana nord di Novate:

- alla direttrice di via di Vittorio connessa al sistema autostradale attraverso lo svincolo di Bollate/Novate,
- alla complanare di collegamento dei territori di Novate Bollate e Paderno Dugnano.

Il nuovo collegamento urbano in progetto si inserisce nel corridoio infrastrutturale autostradale della cosiddetta RHO-MONZA riqualificata.

### **3.1.1 DEFINIZIONE DEL GRAFO DI RETE RELATIVO ALLO SCENARIO ATTUALE**

L'offerta infrastrutturale (maglia autostradale, statale, provinciale e strade di ordine inferiore per i collegamenti di determinate aree urbanizzate) è rappresentata dal grafo di rete geo referenziato, costituito da archi che riproducono i tratti stradali, caratterizzati in relazione a parametri tecnico-funzionali (lunghezza, velocità, capacità, curva di deflusso ed eventuale pedaggiamento) e da nodi che schematizzano le intersezioni. La conoscenza del territorio ha reso possibile classificare gli archi in funzione: della tipologia di strada che rappresentano, dell'ampiezza della sezione stradale e del numero delle corsie.

Essendo inoltre l'ambito di studio interessato dai lavori di potenziamento del tracciato dell'A52 e dai relativi cantieri, di seguito si riporta il dettaglio dell'assetto viabilistico rilevato all'interno dello scenario attuale (mese di settembre 2021).

Le immagini seguenti mostrano nel dettaglio l'assetto infrastrutturale attuale (mese di settembre 2021) dell'area di intervento.

Partendo da est, si rileva la momentanea chiusura al traffico della rampa di collegamento tra la SP ex SS35 da sud verso l'A52 in direzione ovest.



**Figura 7 – Chiusura al traffico collegamento SP ex SS35sud – A52 ovest**

Proseguendo verso ovest, si rileva la chiusura dello svincolo di Bollate con via Beccaria di connessione con la Sp 44, mentre è possibile immettersi sulla carreggiata in direzione ovest dalla viabilità locale di Bollate e dalla nuova tratta di complanare recentemente aperta al traffico.



Figura 8 – Svincolo di Bollate

Più ad est, la recente apertura della carreggiata sud dell'A52 ha reso necessario la chiusura delle rampe che si collegano con la via Brodolini in comune di Novate: allo stato attuale restano in esercizio le due rampe di collegamento della carreggiata ovest (dall'A52 est verso via Brodolini e da via Brodolini verso l'A52 direzione ovest).



Figura 9 – Collegamento A52 – via Brodolini

In prossimità della via IV Novembre, che collega i comuni di Bollate e Novate Milanese, viene mantenuto il transito rispetto alle aree di cantiere sull'A52.

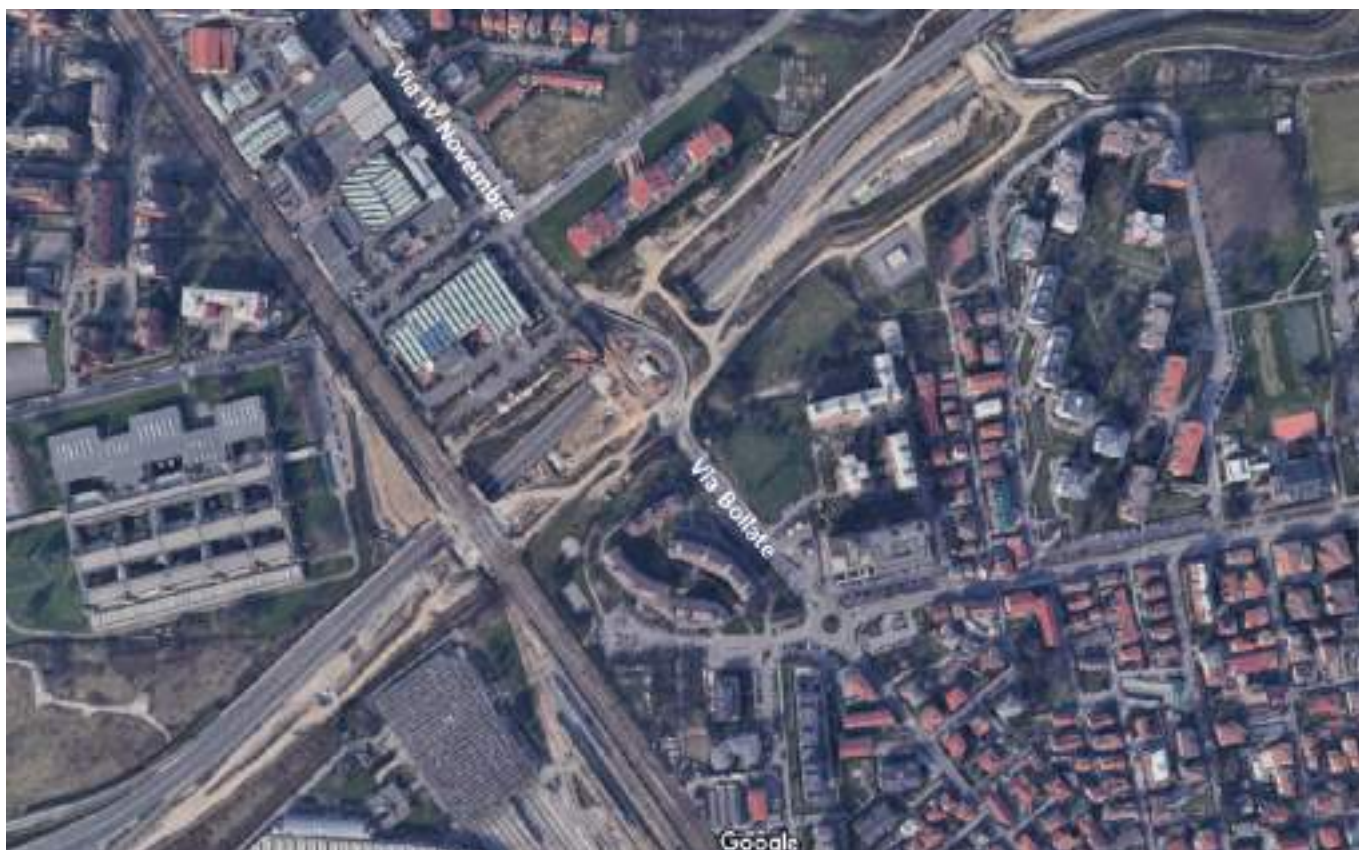


Figura 10 – Attraversamento via IV Novembre

Infine lo svincolo di Bollate sulla via G. di Vittorio risulta essere già attivo ed in esercizio, senza alcuna limitazione di traffico.



Figura 11 – Area di intervento – svincolo di Bollate



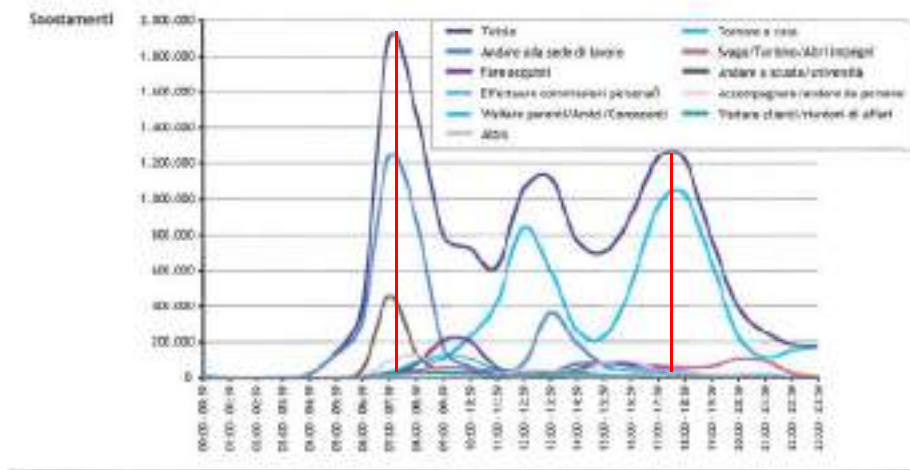
## 3.2 ANALISI DELLA DOMANDA ATTUALE DI TRASPORTO

La conoscenza dei dati di traffico veicolare è componente fondamentale per consentire di analizzare dapprima la situazione di traffico esistente - allo stato attuale - al contorno del comparto in esame e, successivamente, di valutare il traffico indotto derivante dalla realizzazione del progetto, al fine di verificare il corretto dimensionamento e l'efficacia dei punti di accesso.

La domanda di mobilità urbana può essere sinteticamente descritta – in rapporto ad un determinato arco temporale di riferimento - in termini di “flussi veicolari” su significative sezioni della rete stradale, che origina degli spostamenti, da caricarsi sulla rete viaria esistente.

I rilievi di traffico sono stati effettuati nella settimana dal 14 al 20 settembre 2021, sia in modalità continuativa su 24 ore e per una settimana, sia nella fascia bioraria di punta del mattino compresa tra le 07.00 e le 09.00 di un giorno infrasettimanale, dove mediamente si rilevano i valori di picco degli spostamenti sistematici casa – lavoro.

A conferma di ciò si riporta il grafico relativo alla distribuzione oraria degli spostamenti per motivo, elaborato dalla base dati relativi all’indagine Origine/Destinazione regionale (indagine promossa dalla d.g.r. Infrastrutture e Mobilità).



Regione Lombardia - Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità

Grafico 1 – Distribuzione oraria degli spostamenti per motivo

Le analisi di traffico hanno riguardato i principali assi e nodi che saranno interessati dalla realizzazione della nuova infrastruttura di trasporto.

Di seguito si riportano i rilievi effettuati sulle intersezioni /sezioni stradali prossime all’area oggetto di analisi:

- SEZIONE 1: via G. di Vittorio;
- SEZIONE 2: via Brodolini;
- INTERSEZIONE 1: via di Vittorio – A52;
- INTERSEZIONE 2: via di Vittorio – via Don Orione;
- INTERSEZIONE 3: via di Vittorio;
- INTERSEZIONE 4: via IV Novembre – via Stelvio;
- INTERSEZIONE 5: via Stelvio.



Figura 12 – Intersezione rilevata

I conteggi di traffico sono stati condotti con apparecchiature radar e con videocamere di registrazione della tipologia Scout Miovision dalla cui elaborazione è possibile determinare i flussi veicolari, la classificazione e l'origine/destinazione dei mezzi transitanti nelle intersezioni. La strumentazione è costituita da un palo telescopico alla cui sommità, a circa 6 metri di altezza, è installata la videocamera di ripresa mentre alla base sono presenti la batteria ed il dispositivo di configurazione e registrazione. La strumentazione viene affiancata a pali/sostegni tramite appositi dispositivi di aggancio e di sicurezza. L'installazione viene effettuata a bordo strada e non comporta intralcio per la circolazione.



Figura 13 – Strumentazione video con palo telescopico

L'area di studio è stata suddivisa in più sezioni sulle quali sono state effettuate due tipologie di rilievo:

- il conteggio dei flussi in ingresso/uscita dalla sezione;
- il conteggio dei veicoli in ingresso in una data sezione posto in relazione con gli itinerari di uscita al fine di ricostruire la matrice O/D degli spostamenti.

In questo modo, è stato possibile individuare il numero di veicoli che effettuano le diverse manovre di svolta e, al contempo, ricostruire gli itinerari di ingresso/uscita. I dati sono stati raccolti ad intervalli di 15 minuti, in modo da individuare eventuali situazioni puntuali anomale.

I flussi veicolari sono stati disaggregati per:

- direzione di marcia;
- fascia oraria;
- classe veicolare.

In particolare i rilievi sulle sezioni sono stati effettuati assumendo le seguenti classi di lunghezza:

- fino a 5 metri: auto e moto;
- tra 5m e 7.5 metri: veicoli commerciali Leggeri;
- tra 7.5 e 12.5: veicoli commerciali medi;
- maggiori di 12.5 metri: veicoli commerciali pesanti.

La divisione in classi veicolari verrà utilizzata per espandere la matrice calibrata alle diverse tipologie di mezzi rilevati. La restituzione dei dati assume le seguenti categorie:

- Auto;
- Leggeri: veicoli tra 5m e 7.5 metri;
- Pesanti: veicoli maggiori di 7.5 metri

Mentre le rilevazioni con videocamera ha considerato le seguenti classi veicolari con i relativi coefficienti di omogeneizzazioni:

- Moto pari a 0.5 veicoli equivalenti;
- Leggeri (veicoli < 7.5 metri) pari a 1 veicolo equivalente;
- Mezzi pesanti (> 7.5 metri) pari a 2.5 veicoli equivalenti.

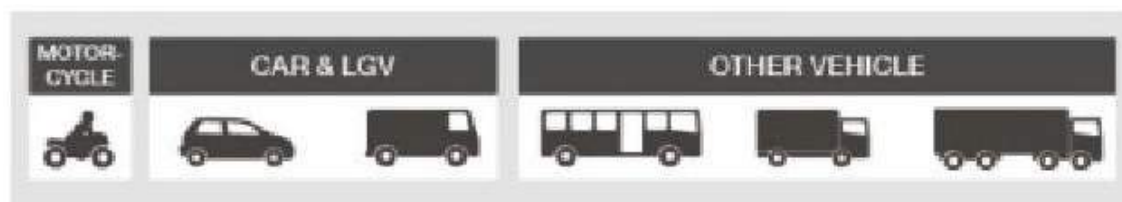


Figura 14 – Esempi di veicoli appartenenti alle classi veicolari “Moto”, “leggeri” e “Pesanti”

Per poter analizzare nel dettaglio l'attuale situazione viabilistica dell'area in esame, si passa ora alla restituzione dei flussi di traffico attuali, così come rilevati mediante l'apposita campagna di indagine.

### 3.2.1 SEZIONE 1: via di Vittorio

La sezione rilevata è schematizzata nell'immagine seguente.



Figura 15 - Sezione "1" – sezioni rilevate



Figura 16 – Postazione Radar direzione nord



Figura 17 – Postazione Radar direzione sud

Nella sezione in esame, il flusso complessivo in ingresso, nelle ore di rilievo, risulta essere suddiviso come riportato nelle seguenti tabelle.

NOVATE MILANESE (MI) - POSTAZIONE S1 - VIA DI VITTORIO

Rilevamento volumi di traffico: 14-20 settembre 2021

Direzione: NORD

ORA	lun 20 set 2021				mar 14 set 2021				mer 15 set 2021				gio 16 set 2021				ven 17 set 2021				Giorno Feriale Medio				sab 18 set 2021				dom 19 set 2021			
	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale
00-01	69	0	1	70	73	1	0	74	78	0	0	78	74	3	0	77	64	2	1	67	72	1	0	73	153	7	2	162	128	5	1	134
01-02	29	1	0	30	34	0	0	34	23	0	0	23	30	1	0	31	35	1	0	36	30	1	0	31	86	0	1	87	96	0	1	97
02-03	14	0	1	15	17	0	1	18	26	2	2	30	17	1	1	19	12	0	0	12	17	1	1	19	69	1	1	71	70	2	0	72
03-04	12	3	1	16	16	4	1	21	17	3	1	21	17	3	6	26	19	4	2	25	16	3	2	21	35	7	2	44	43	2	0	45
04-05	34	3	4	41	31	6	6	43	24	6	6	36	33	5	3	41	34	9	5	48	31	6	5	42	45	3	1	49	31	0	2	33
05-06	100	9	13	122	93	10	10	113	96	13	12	121	90	18	6	114	91	17	11	119	94	13	10	118	100	13	7	120	44	3	4	51
06-07	237	52	40	329	216	53	33	302	261	54	31	346	236	47	33	316	231	43	29	303	236	50	33	319	164	40	9	213	66	4	5	75
07-08	542	66	60	668	534	71	48	653	524	75	64	663	535	50	44	629	554	59	42	655	538	64	52	654	291	46	27	364	108	7	5	120
08-09	527	67	75	669	564	50	58	672	544	77	86	707	547	72	70	689	526	46	55	627	542	62	69	673	475	34	29	538	174	10	2	186
09-10	411	80	52	543	444	77	70	591	446	62	87	595	471	51	63	585	477	59	55	591	450	66	65	581	591	52	23	666	335	12	3	350
10-11	406	58	77	541	428	76	78	582	417	96	86	599	455	78	67	600	445	74	66	585	430	76	75	581	823	62	29	914	386	14	1	401
11-12	473	52	65	590	483	55	101	639	453	51	70	574	415	55	81	551	496	61	62	619	464	55	76	595	789	33	21	843	418	8	3	429
12-13	491	49	45	585	538	45	48	631	522	63	72	657	529	41	48	618	578	55	66	699	532	51	56	639	765	36	20	821	419	13	1	433
13-14	474	56	55	585	427	45	52	524	455	85	66	606	497	53	60	610	486	62	49	597	468	60	56	584	595	53	18	666	242	4	2	248
14-15	542	72	59	673	503	68	61	632	551	61	93	705	508	68	58	634	581	70	74	725	537	68	69	674	513	46	9	568	277	7	2	286
15-16	549	56	71	676	540	54	60	654	557	58	79	694	537	51	63	651	549	77	67	693	546	59	68	674	643	14	10	667	312	14	0	326
16-17	657	56	61	774	658	59	85	802	654	52	36	742	659	42	54	755	662	58	56	776	658	53	58	770	775	29	3	807	390	8	1	399
17-18	828	43	18	889	769	41	28	838	868	50	24	942	730	77	33	840	818	39	25	882	803	50	26	879	712	19	8	739	397	16	3	416
18-19	706	53	12	771	753	31	10	794	716	36	9	761	750	61	12	823	691	27	9	727	723	42	10	775	584	22	3	609	369	13	3	385
19-20	467	21	1	489	521	17	6	544	547	10	2	559	356	47	5	408	558	19	5	582	490	23	4	516	523	14	6	543	322	12	0	334
20-21	314	10	1	325	317	10	2	329	363	6	3	372	282	26	2	310	431	13	1	445	341	13	2	356	384	17	1	402	262	9	1	272
21-22	203	6	2	211	212	7	4	223	163	7	3	173	223	7	2	232	241	6	3	250	208	7	3	218	268	9	2	279	156	3	2	161
22-23	125	5	2	132	119	6	3	128	119	6	5	130	141	4	2	147	198	7	3	208	140	6	3	149	199	4	4	207	155	5	0	160
23-24	128	3	5	136	119	5	5	129	153	2	0	155	130	3	0	133	196	1	2	199	145	3	2	150	203	4	2	209	112	4	0	116
TOTALE	8'338	821	721	9'880	8'409	791	770	9'970	8'577	875	837	10'289	8'262	864	713	9'839	8'973	809	688	10'470	8'512	832	746	10'090	9'785	565	238	10'588	5'312	175	42	5'529
TOTALE	84,4%	8,3%	7,3%	100,0%	84,3%	7,9%	7,7%	100,0%	83,4%	8,5%	8,1%	100,0%	84,0%	8,8%	7,2%	100,0%	85,7%	7,7%	6,6%	100,0%	84,4%	8,2%	7,4%	100,0%	92,4%	5,3%	2,2%	100,0%	96,2%	3,2%	0,8%	100,0%

Nota: pesanti > 7,5 t

Tabella 1 – Sezione 1 - Flussi disaggregati per fascia oraria – dir. nord

NOVATE MILANESE (MI) - POSTAZIONE S1 - VIA DI VITTORIO

Rilevamento volumi di traffico: 14-20 settembre 2021

Direzione: SUD

ORA	lun 20 set 2021				mar 14 set 2021				mer 15 set 2021				gio 16 set 2021				ven 17 set 2021				Giorno Feriale Medio				sab 18 set 2021				dom 19 set 2021			
	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale
00-01	79	5	0	87	90	2	3	95	81	4	2	87	86	5	1	92	114	2	2	118	90	4	2	96	115	4	1	120	93	7	2	102
01-02	39	2	1	42	52	2	1	55	44	1	1	46	52	5	2	59	57	3	2	62	49	3	1	52	72	2	0	74	74	2	0	76
02-03	18	3	1	22	27	1	4	32	28	2	3	33	19	2	2	23	14	1	2	17	21	2	2	25	28	2	0	30	40	1	0	41
03-04	16	3	2	21	33	0	8	41	21	2	4	27	27	3	3	33	24	1	3	28	24	2	4	30	25	2	1	28	30	1	0	31
04-05	47	5	2	54	37	10	3	50	46	11	2	59	38	11	4	53	42	12	2	56	42	10	3	55	36	2	3	41	25	1	1	27
05-06	149	25	12	186	152	27	16	195	146	28	17	191	140	31	14	185	153	28	12	193	148	28	14	190	74	8	10	92	31	0	3	34
06-07	466	59	37	562	449	65	33	547	460	67	42	569	491	49	47	587	467	48	32	547	467	58	38	562	126	22	10	158	41	5	0	46
07-08	827	55	65	947	938	83	62	1'083	950	88	75	1'113	962	78	48	1'088	1'016	75	49	1'140	939	76	60	1'074	191	28	7	226	76	4	1	81
08-09	926	101	86	1'113	1'161	84	72	1'317	1'164	110	88	1'362	1'113	58	75	1'246	1'096	83	67	1'246	1'092	87	78	1'157	305	23	11	339	129	12	1	142
09-10	692	108	76	876	612	88	110	810	672	83	107	862	633	74	88	795	678	88	77	843	657	88	92	838	374	35	10	419	254	16	2	272
10-11	518	97	82	697	598	73	97	768	545	90	74	709	552	78	111	741	505	59	81	645	544	79	89	712	433	23	8	464	389	15	8	412
11-12	555	93	104	752	558	82	66	706	555	88	84	727	453	99	103	655	600	94	81	775	544	91	88	723	425	28	9	462	518	19	2	539
12-13	537	84	69	690	597	81	66	744	614	96	62	772	584	73	72	729	508	73	88	669	568	81	71	720	486	34	4	524	537	13	1	551
13-14	603	67	55	725	599	92	60	751	582	77	75	734	611	91	75	777	646	97	87	830	608	85	70	763	350	31	4	385	251	6	2	259
14-15	567	77	98	742	630	75	99	804	542	72	101	715	502	78	68	648	647	95	77	819	578	79	89	746	287	9	5	301	279	4	4	287
15-16	608	93	75	776	615	97	93	805	599	88	56	743	637	70	79	786	607	71	76	754	613	84	76	773	379	9	1	389	288	7	2	297
16-17	590	74	85	749	607	72	95	774	697	91	71	859	628	79	74	781	706	77	70	853	646	79	79	803	401	10	3	414	421	15	1	437
17-18	949	96	45	1'090	841	79	47	967	749	86	37	872	782	88	48	918	831	96	77	1'004	830	89	51	970	394	14	1	409	481	28	4	513
18-19	787	83	29	899	898	87	29	1'004	654	32	24	710	974	61	24	1'059	910	73	25	1'008	845	67	24	936	421	17	0	438	525	25	7	557
19-20	643	32	13	688	703	41	11	755	688	38	9	735	373	18	19	410	761	52	15	828	634	36	13	683	367	16	3	386	539	20	4	563
20-21	305	18	4	327	398	22	4	424	391	20	5	416	325	18	9	352	496	21	7	524	383	20	6	409	234	13	2	249	324	17	1	342
21-22	246	8	5	259	243	15	3	261	204	11	4	219	262	8	3	273	298	14	4	316	251	11	4	266	146	6	0	152	255	9	0	264
22-23	248	13	5	266	224	6	0	230	206	3	4	213	201	3	2	206	209	8	2	219	218	7	3	227	168	7	2	177	216	8	1	225
23-24	162	5	4	171	183	13	5	201	224	10	4	238	187	3	2	192	183	9	8	200	188	8	5	201	117	1	1	119	192	5	1	198
TOTALE	10'577	1'206	958	12'741	11'245	1'197	977	13'419	10'862	1'198	951	13'011	10'632	1'083	973	12'688	11'568	1'180	946	13'694	10'977	1'173	962	13'111	5'954	346	96	6'396	6'008	240	48	6'296
TOTALE	83,0%	9,5%	7,5%	100,0%	83,8%	8,9%	7,3%	100,0%	83,5%	9,2%	7,3%	100,0%	83,8%	8,5%	7,7%	100,0%	84,5%	8,6%	6,9%	100,0%	82,7%	8,9%	7,3%	100,0%	93,1%	5,4%	1,5%	100,0%	95,4%	3,8%	0,8%	100,0%

Nota: pesanti > 7,5 m

Tabella 2 – Sezione 1 - Flussi disaggregati per fascia oraria – dir. sud

S1 - VIA DI VITTORIO DIR. NORD

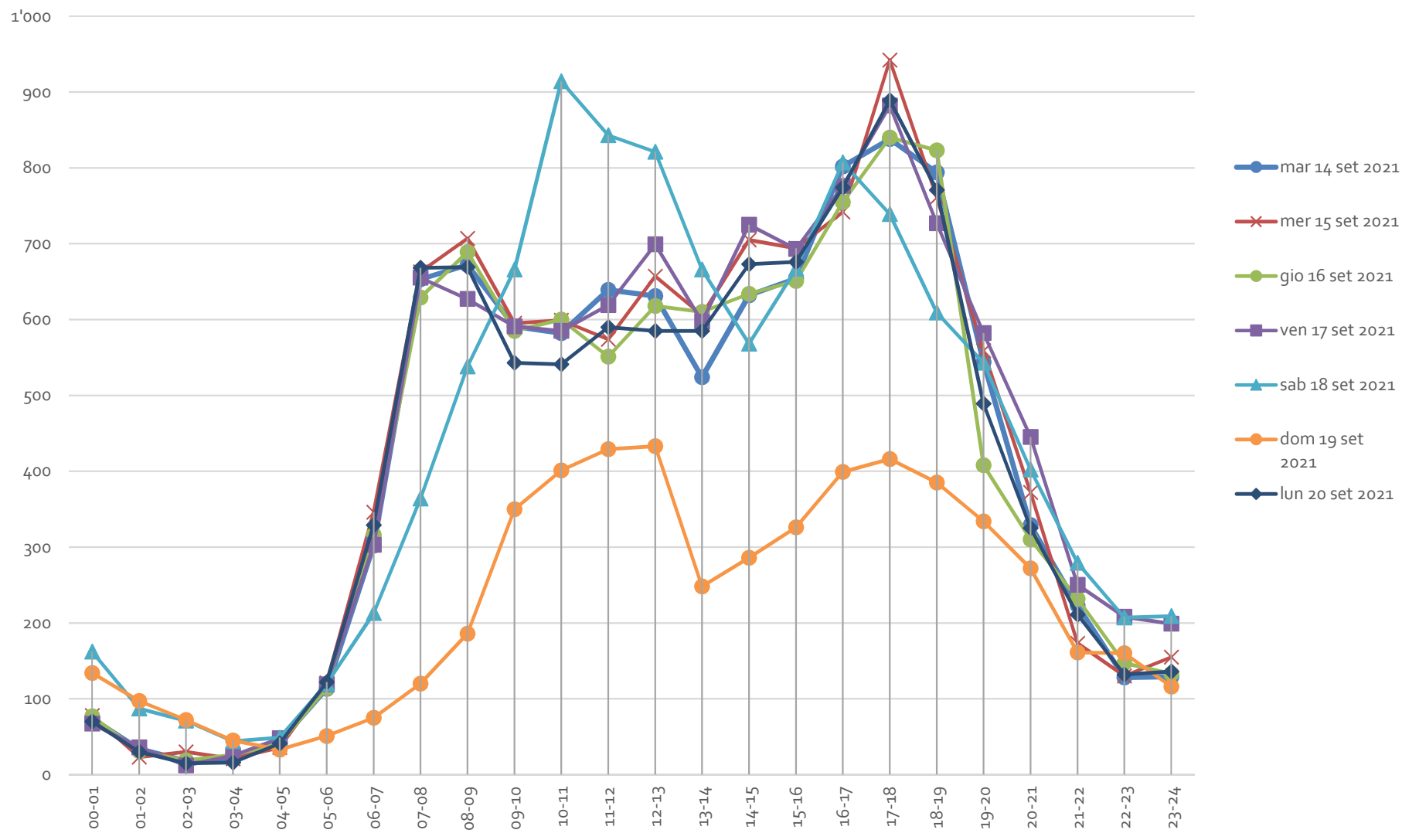


Grafico 2 – Sezione 1 – Flussi complessivi per fascia oraria e giorno della settimana – direzione nord



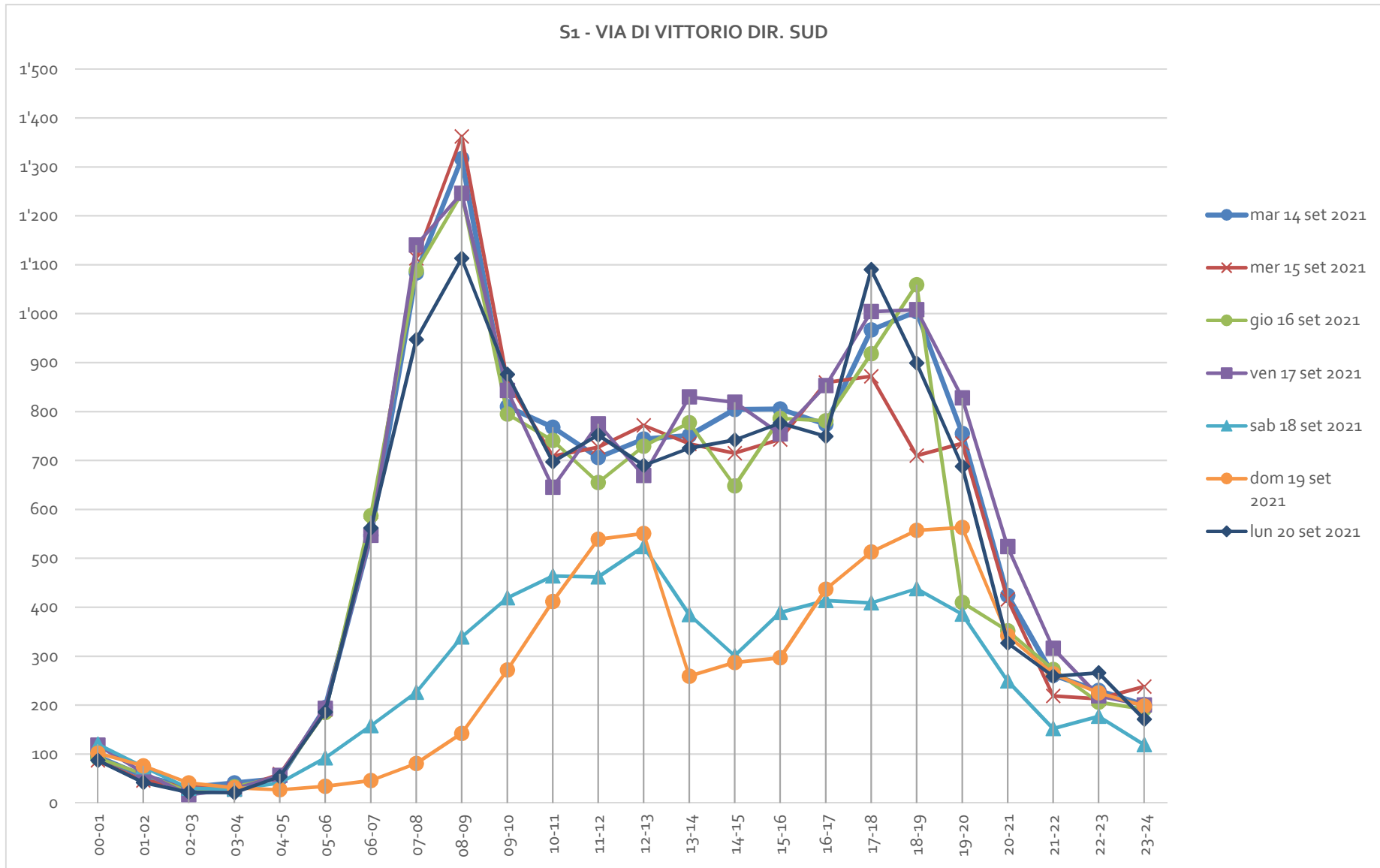


Grafico 3 – Sezione 1 – Flussi complessivi per fascia oraria e giorno della settimana – direzione sud

NOVATE MILANESE (MI) - POSTAZIONE S1 - VIA DI VITTORIO															
	Direzione: NORD					Direzione: SUD					TGM TOTALE				
	Auto	Leggeri	Pesanti	% Pes.	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	% Pes.	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	% Pes.	Totale
lun 20 set 2021	8'338	821	721	7.3%	9'880	10'577	1'206	958	7.5%	12'741	18'915	2'027	1'679	7.4%	<b>22'621</b>
mar 14 set 2021	8'409	791	770	7.7%	9'970	11'245	1'197	977	7.3%	13'419	19'654	1'988	1'747	7.5%	<b>23'389</b>
mer 15 set 2021	8'577	875	837	8.1%	10'289	10'862	1'198	951	7.3%	13'011	19'439	2'073	1'788	7.7%	<b>23'300</b>
gio 16 set 2021	8'262	864	713	7.2%	9'839	10'632	1'083	973	7.7%	12'688	18'894	1'947	1'686	7.5%	<b>22'527</b>
ven 17 set 2021	8'973	809	688	6.6%	10'470	11'568	1'180	946	6.9%	13'694	20'541	1'989	1'634	6.8%	<b>24'164</b>
Giorno Feriale Medio	8'512	832	745	7.4%	10'089	10'977	1'173	962	7.3%	13'111	19'489	2'005	1'707	7.4%	<b>23'200</b>
sab 18 set 2021	9'785	565	238	2.2%	10'588	5'954	346	96	1.5%	6'396	15'739	911	334	2.0%	<b>16'984</b>
dom 19 set 2021	5'312	175	42	0.8%	5'529	6'008	240	48	0.8%	6'296	11'320	415	90	0.8%	<b>11'825</b>

Nota: pesanti >7,5 m

Tabella 3 – Sezione 1 - TGM

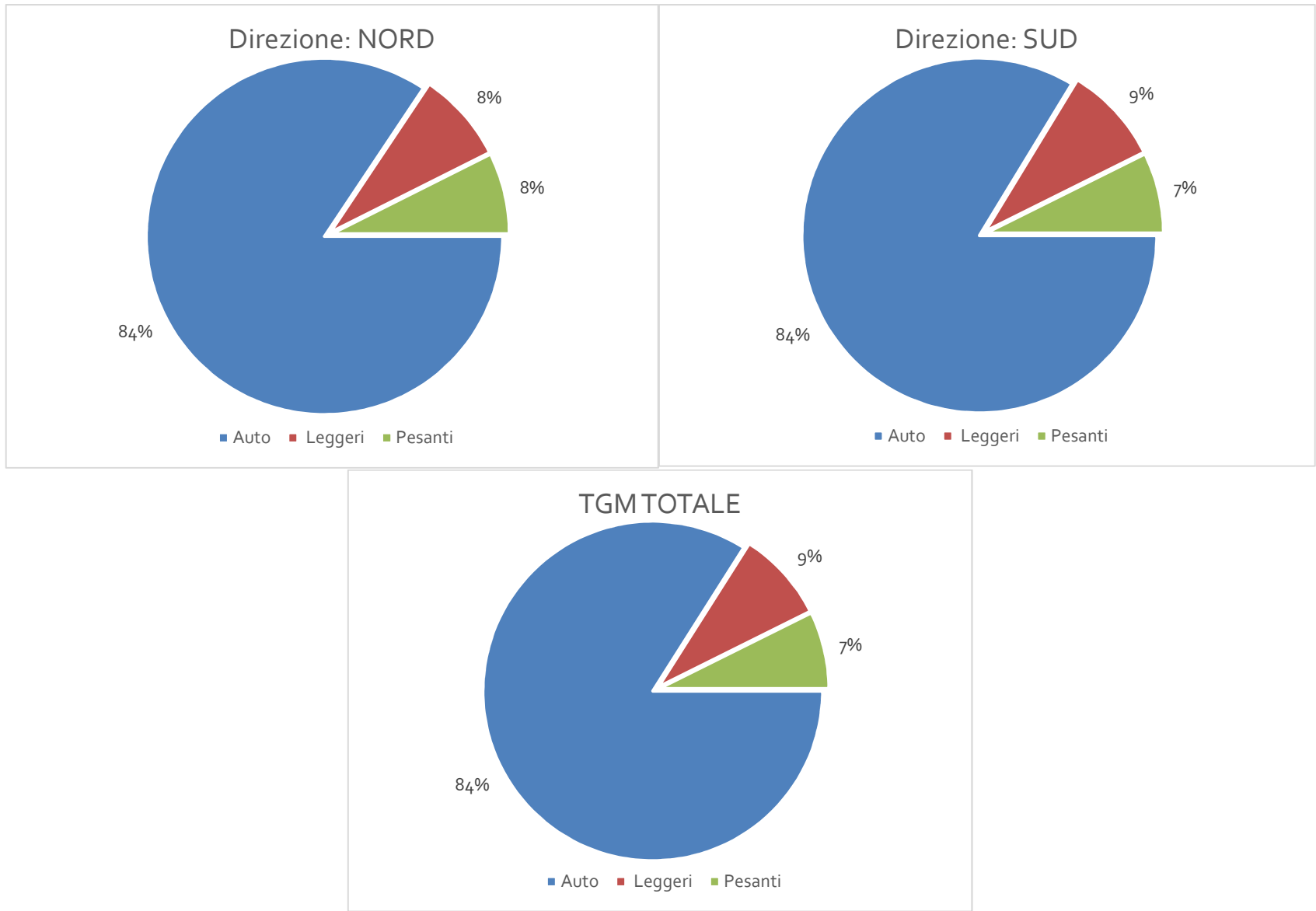


Grafico 4 – Sezione 1 - TGM

### 3.2.1 SEZIONE 2: via Brodolini

La sezione rilevata è schematizzata nell'immagine seguente.



Figura 18 - Sezione "2" – sezioni rilevate



Figura 19 – Postazione Radar direzione est



Figura 20 – Postazione Radar direzione ovest

Nella sezione in esame, il flusso complessivo in ingresso, nelle ore di rilievo, risulta essere suddiviso come riportato nelle seguenti tabelle.

NOVATE MILANESE (MI) - POSTAZIONE S2 - VIA BRODOLINI

Rilevamento volumi di traffico: 14-20 settembre 2021

Direzione: EST

ORA	lun 20 set 2021				mar 14 set 2021				mer 15 set 2021				gio 16 set 2021				ven 17 set 2021				Giorno Feriale Medio				sab 18 set 2021				dom 19 set 2021			
	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	Totale
00-01	24	0	0	24	34	1	1	36	25	2	0	27	32	1	0	33	39	1	1	41	29	1	0	30	70	0	1	71	57	0	0	57
01-02	20	0	0	20	19	0	0	19	19	0	1	20	19	1	0	20	21	0	0	21	19	0	0	20	37	1	0	38	50	0	0	50
02-03	13	0	1	14	12	0	0	12	7	0	0	7	6	1	1	8	14	1	0	15	10	0	1	10	30	1	0	31	32	0	0	32
03-04	4	0	0	4	4	0	0	4	8	1	0	9	5	0	0	5	4	1	0	5	5	0	0	6	24	2	0	26	19	0	0	19
04-05	12	1	0	13	12	4	0	16	13	4	1	18	15	1	0	16	12	2	1	15	13	3	0	16	14	0	0	14	7	0	0	7
05-06	60	2	0	62	58	4	0	62	59	4	0	63	61	1	2	64	56	2	1	59	60	3	1	63	35	1	0	36	10	1	0	11
06-07	139	18	2	159	154	9	1	164	160	18	5	183	149	25	1	175	145	12	4	161	151	18	2	170	59	6	2	67	20	0	0	20
07-08	339	29	1	369	336	26	5	367	337	31	3	371	336	23	1	360	344	18	5	367	337	27	3	367	128	22	0	150	36	1	0	37
08-09	348	50	4	402	368	35	3	406	373	31	3	407	383	20	1	404	352	34	4	390	368	34	3	405	186	10	2	198	97	5	0	102
09-10	217	16	3	236	259	28	2	289	256	14	0	270	251	17	6	274	245	22	5	272	246	19	3	267	292	15	6	313	134	3	0	137
10-11	251	43	3	297	218	23	11	252	197	18	3	218	207	27	10	244	252	29	6	287	218	28	7	253	321	16	4	341	174	3	0	177
11-12	219	26	2	247	237	26	4	267	193	29	2	224	217	19	4	240	230	19	6	255	217	25	3	245	329	19	0	348	241	4	0	245
12-13	193	20	3	216	266	33	4	303	259	37	5	301	285	33	2	320	298	49	4	351	251	31	4	285	225	20	1	246	204	4	0	208
13-14	208	20	5	233	201	22	5	228	203	15	4	222	206	22	3	231	220	26	5	251	205	20	4	229	186	13	1	200	89	21	0	110
14-15	181	21	1	203	192	14	3	209	187	16	3	206	239	12	3	244	234	17	4	255	197	16	3	216	226	18	2	246	107	1	0	108
15-16	232	24	2	258	230	24	2	256	231	24	2	257	210	13	5	228	243	22	4	269	226	21	3	250	272	13	1	286	152	21	0	173
16-17	243	17	4	264	236	19	5	260	249	14	2	265	227	21	0	248	277	21	5	303	239	18	3	259	252	11	0	263	177	1	1	179
17-18	249	14	4	267	280	21	2	303	217	77	3	297	234	15	1	250	274	12	1	287	245	32	3	279	283	17	1	301	205	9	0	214
18-19	279	17	1	297	276	17	0	293	296	13	2	311	271	22	2	295	296	12	1	309	281	17	1	299	233	16	0	249	201	10	0	211
19-20	192	16	1	209	246	18	2	266	258	9	1	268	274	52	16	342	305	16	1	322	243	24	5	271	259	6	0	265	170	6	0	176
20-21	135	11	0	146	138	6	0	144	165	7	1	173	145	9	1	155	188	6	2	196	146	8	1	155	179	4	0	183	129	5	0	134
21-22	83	2	0	85	105	5	0	110	86	3	0	89	89	1	0	90	137	2	1	140	91	3	0	94	167	4	0	171	96	0	0	96
22-23	56	0	0	56	67	4	0	71	89	2	0	91	67	0	0	67	91	2	0	93	70	2	0	71	136	1	0	137	71	1	0	72
23-24	47	1	0	48	80	0	0	80	80	1	0	81	65	0	0	65	83	2	0	85	68	1	0	69	120	4	0	124	44	2	0	46
<b>TOTALE</b>	<b>3'744</b>	<b>348</b>	<b>37</b>	<b>4'129</b>	<b>4'028</b>	<b>339</b>	<b>50</b>	<b>4'417</b>	<b>3'967</b>	<b>370</b>	<b>41</b>	<b>4'378</b>	<b>3'983</b>	<b>336</b>	<b>59</b>	<b>4'378</b>	<b>4'360</b>	<b>328</b>	<b>61</b>	<b>4'749</b>	<b>3'931</b>	<b>348</b>	<b>47</b>	<b>4'326</b>	<b>4'063</b>	<b>220</b>	<b>21</b>	<b>4'304</b>	<b>2'522</b>	<b>98</b>	<b>1</b>	<b>2'621</b>
<b>TOTALE</b>	<b>90.7%</b>	<b>8.4%</b>	<b>0.9%</b>	<b>100.0%</b>	<b>91.2%</b>	<b>7.7%</b>	<b>1.1%</b>	<b>100.0%</b>	<b>90.6%</b>	<b>8.5%</b>	<b>0.9%</b>	<b>100.0%</b>	<b>91.0%</b>	<b>7.7%</b>	<b>1.3%</b>	<b>100.0%</b>	<b>91.8%</b>	<b>6.9%</b>	<b>1.3%</b>	<b>100.0%</b>	<b>90.9%</b>	<b>8.1%</b>	<b>1.1%</b>	<b>100.0%</b>	<b>94.4%</b>	<b>5.1%</b>	<b>0.5%</b>	<b>100.0%</b>	<b>96.2%</b>	<b>3.7%</b>	<b>0.0%</b>	<b>100.0%</b>

Tabella 4 – Sezione 2 - Flussi disaggregati per fascia oraria – dir. est

NOVATE MILANESE (MI) - POSTAZIONE S2 - VIA BRODOLINI

Rilevamento volumi di traffico: 14-20 settembre 2021

Direzione: OVEST

ORA	lun 20 set 2021			mar 14 set 2021			mer 15 set 2021			gio 16 set 2021			ven 17 set 2021			Giorno Feriale Medio			sab 18 set 2021			dom 19 set 2021		
	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale
00-01	47	2	49	41	3	44	57	2	59	48	2	50	54	2	56	48	2	50	132	11	143	163	7	170
01-02	18	0	18	23	0	23	24	1	25	34	1	35	25	3	28	25	1	26	85	6	91	102	3	105
02-03	14	0	14	10	0	10	7	0	7	9	0	9	9	0	9	10	0	10	62	2	64	60	1	61
03-04	5	1	6	7	1	8	4	0	4	11	0	11	6	0	6	7	1	8	40	0	40	39	4	43
04-05	3	0	3	5	0	5	6	0	6	7	0	7	4	0	4	5	0	5	24	1	25	24	2	26
05-06	27	0	27	25	0	25	21	1	22	23	0	23	19	1	20	24	0	24	61	4	65	31	0	31
06-07	43	16	59	46	12	58	47	10	57	52	11	63	51	10	61	47	12	59	68	10	78	21	5	26
07-08	124	25	149	147	24	171	159	22	181	139	16	155	154	22	176	142	22	164	207	50	257	34	0	34
08-09	236	38	274	243	33	276	239	36	275	283	26	309	222	32	254	250	33	283	274	38	312	129	10	139
09-10	213	27	240	196	15	211	187	22	209	182	23	205	203	30	233	195	22	217	377	43	420	125	9	134
10-11	215	20	235	252	23	275	183	33	216	199	23	222	205	19	224	212	25	237	494	52	546	182	11	193
11-12	225	25	250	273	23	296	243	29	272	254	22	276	291	20	311	249	25	274	528	48	576	231	11	242
12-13	267	20	287	310	28	338	313	38	351	331	25	356	342	20	362	305	28	333	541	42	583	244	18	262
13-14	225	16	241	231	17	248	214	20	234	218	11	229	256	21	277	222	16	238	395	25	420	104	7	111
14-15	257	25	282	244	29	273	204	27	231	240	28	268	223	17	240	236	27	263	422	22	444	146	3	149
15-16	249	25	274	236	30	266	260	20	280	254	36	290	281	15	296	250	28	278	450	31	481	174	4	178
16-17	338	33	371	326	27	353	349	39	388	348	22	370	336	23	359	340	30	370	536	37	573	183	12	195
17-18	389	23	412	462	44	506	420	23	443	449	29	478	426	21	447	430	30	460	526	24	550	232	11	243
18-19	481	22	503	485	44	529	456	37	493	523	24	547	452	21	473	486	32	518	466	24	490	248	11	259
19-20	336	23	359	397	22	419	396	31	427	375	19	394	369	15	384	376	24	400	428	26	454	242	17	259
20-21	229	13	242	266	10	276	275	19	294	161	2	163	278	16	294	233	11	244	343	20	363	161	17	178
21-22	144	7	151	149	13	162	115	6	121	138	0	138	160	12	172	137	7	144	186	9	195	104	5	109
22-23	89	2	91	82	5	87	103	6	109	101	4	105	163	11	174	94	4	98	191	13	204	109	9	118
23-24	73	3	76	82	5	87	107	7	114	77	2	79	191	11	202	85	4	89	181	10	191	85	4	89
<b>TOTALE</b>	<b>4'247</b>	<b>366</b>	<b>4'613</b>	<b>4'538</b>	<b>408</b>	<b>4'946</b>	<b>4'389</b>	<b>429</b>	<b>4'818</b>	<b>4'456</b>	<b>326</b>	<b>4'782</b>	<b>4'720</b>	<b>342</b>	<b>5'062</b>	<b>4'408</b>	<b>382</b>	<b>4'790</b>	<b>7'017</b>	<b>548</b>	<b>7'565</b>	<b>3'173</b>	<b>181</b>	<b>3'354</b>
TOTALE	89,5%	7,7%	100,0%	89,0%	8,0%	100,0%	88,0%	8,6%	100,0%	90,2%	6,6%	100,0%	90,9%	6,6%	100,0%	89,2%	7,7%	100,0%	90,6%	7,1%	100,0%	94,1%	5,4%	100,0%

Nota: pesanti > 7,5 m

Tabella 5 – Sezione 2 - Flussi disaggregati per fascia oraria – dir. ovest

S2 - VIA BRODOLINI DIR. EST

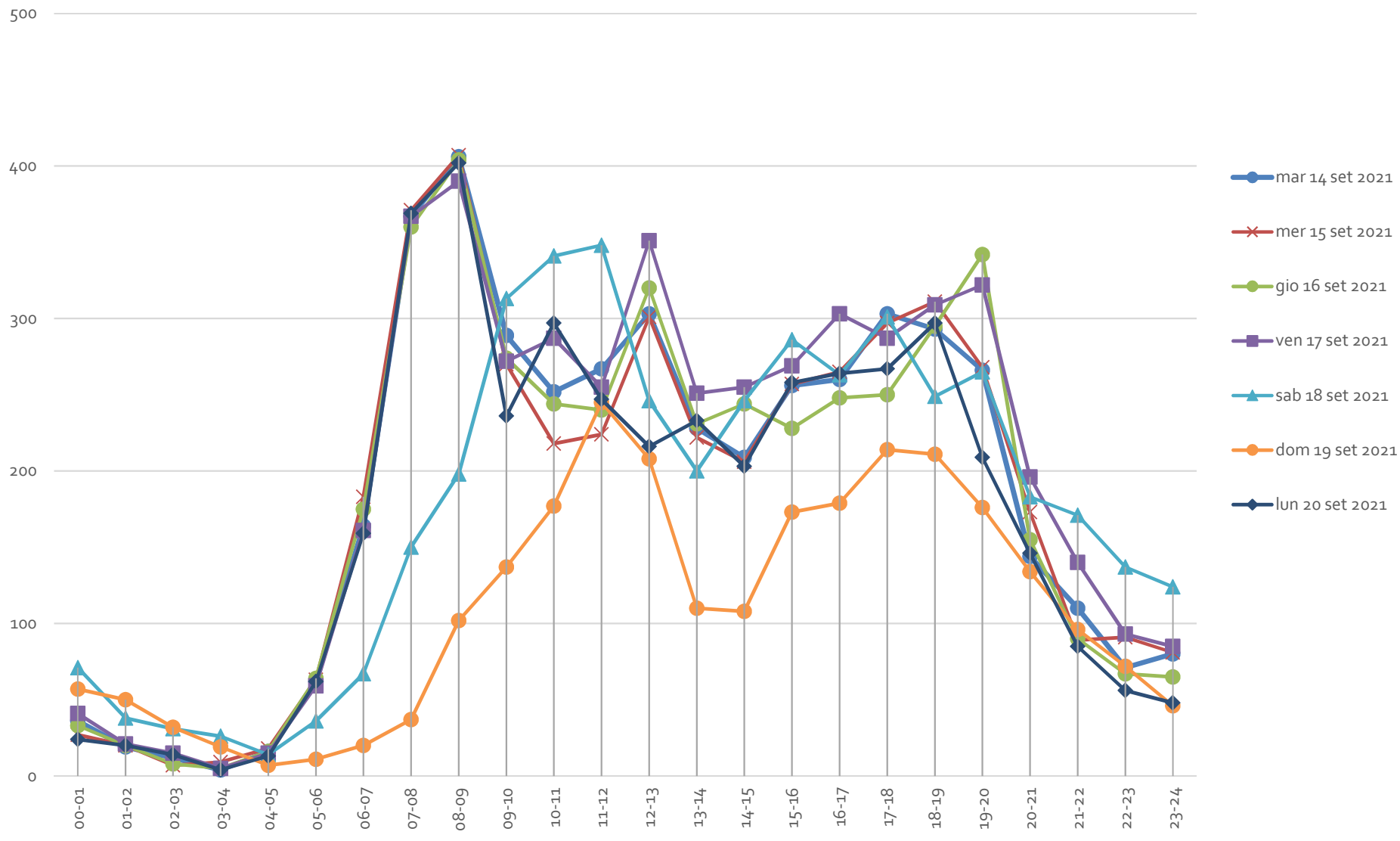


Gráfico 5 – Sezione 2 – Flussi complessivi per fascia oraria e giorno della settimana – direzione est



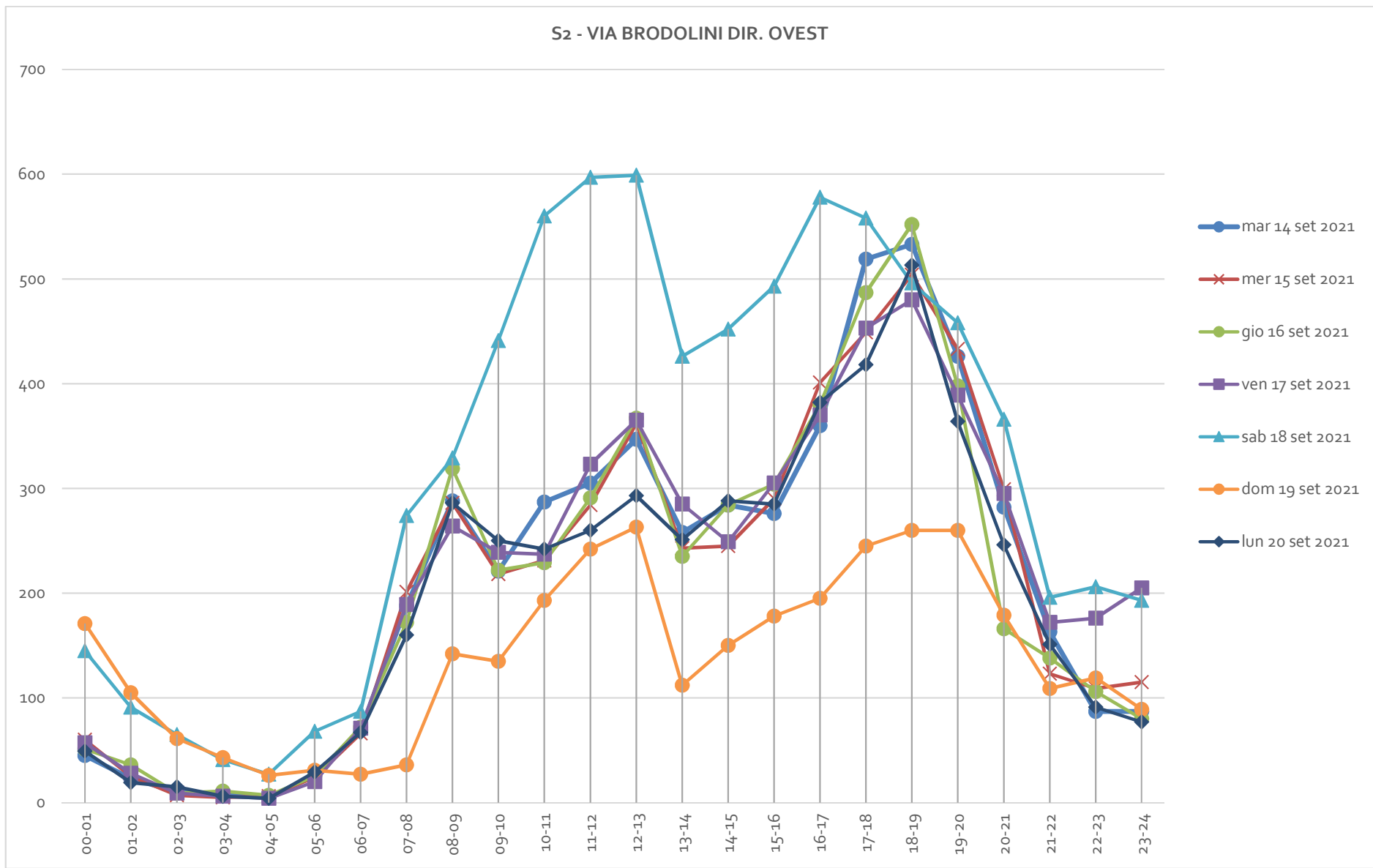


Grafico 6 – Sezione 1 – Flussi complessivi per fascia oraria e giorno della settimana – direzione ovest

NOVATE MILANESE (MI) - POSTAZIONE S2 - VIA BRODOLINI															
	Direzione: EST					Direzione: OVEST					TGM TOTALE				
	Auto	Leggeri	Pesanti	% Pes.	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	% Pes.	Totale	Auto	Leggeri	Pesanti	% Pes.	Totale
lun 20 set 2021	3'744	348	37	0.9%	4'129	4'247	366	133	2.8%	4'746	7'991	714	170	1.9%	8'875
mar 14 set 2021	4'028	339	50	1.1%	4'417	4'538	408	151	3.0%	5'097	8'566	747	201	2.1%	9'514
mer 15 set 2021	3'967	370	41	0.9%	4'378	4'389	429	168	3.4%	4'986	8'356	799	209	2.2%	9'364
gio 16 set 2021	3'983	336	59	1.3%	4'378	4'456	326	159	3.2%	4'941	8'439	662	218	2.3%	9'319
ven 17 set 2021	4'360	328	61	1.3%	4'749	4'720	342	129	2.5%	5'191	9'080	670	190	1.9%	9'940
Giorno Feriale Medio	3'931	348	49	1.1%	4'328	4'408	382	147	3.0%	4'937	8'338	731	196	2.1%	9'265
sab 18 set 2021	4'063	220	21	0.5%	4'304	7'017	548	181	2.3%	7'746	11'080	768	202	1.7%	12'050
dom 19 set 2021	2'522	98	1	0.0%	2'621	3'173	181	17	0.5%	3'371	5'695	279	18	0.3%	5'992

Nota: pesanti >7,5 m

Tabella 6 – Sezione 2 - TGM

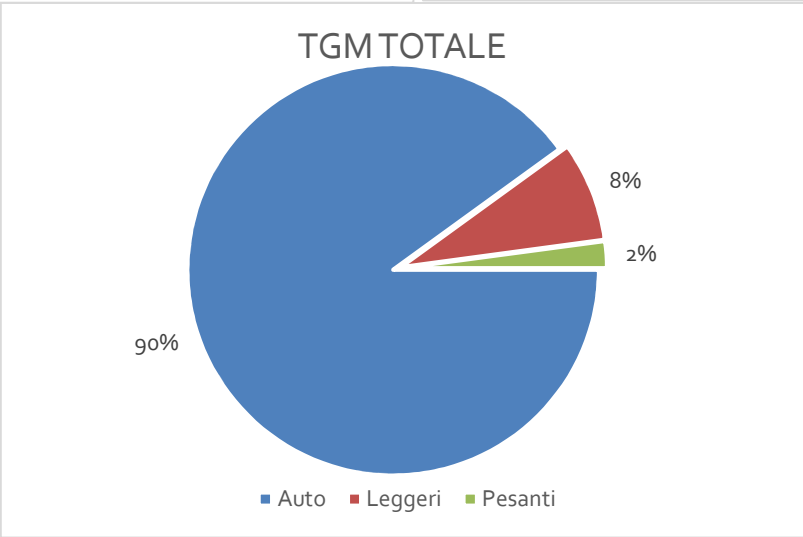
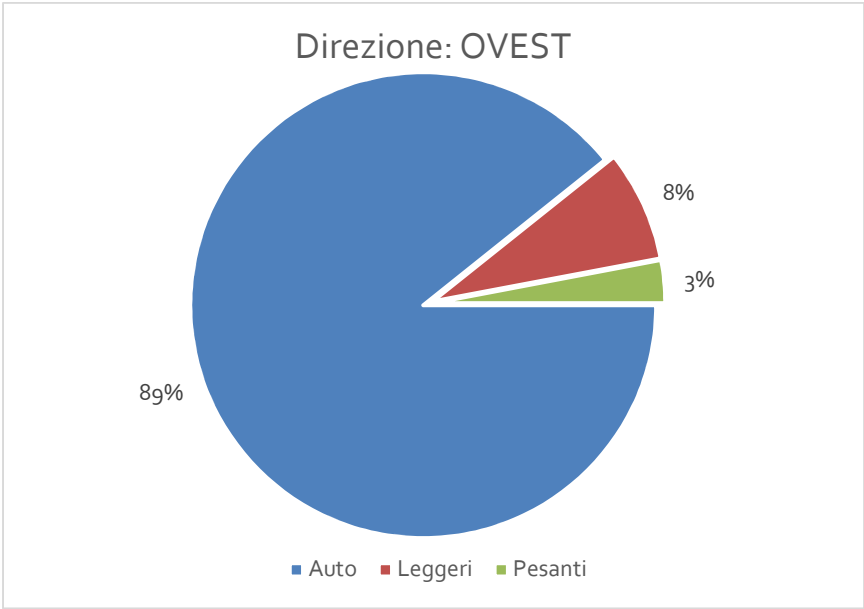
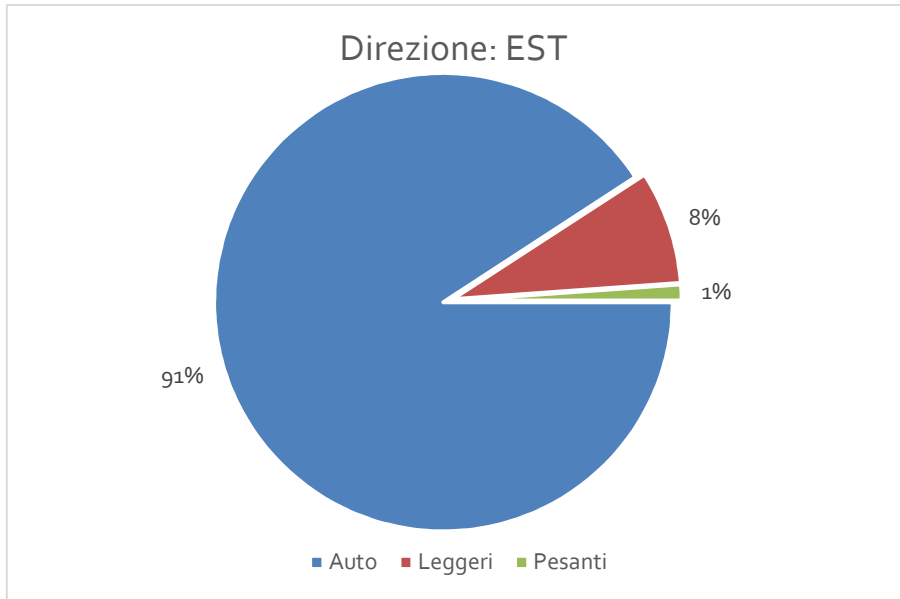


Grafico 7 – Sezione 2 - TGM

### 3.2.2 INTERSEZIONE 1: Svincolo A52 - via di Vittorio

Le sezioni rilevate sono schematizzate nell'immagine seguente.



Figura 21 - Intersezione 1 – sezioni rilevate

Nell'intersezione in esame, il flusso complessivo in ingresso, nelle ore di rilievo, risulta essere suddiviso come riportato nelle seguenti tabelle.

NODO **N1 - ROTATORIA SVINCOLO A52 - NOVATE MILANESE (MI)**  
 POSTAZIONE **TOTALE NODO**

DATA **MAR 14/9/2021**  
 ORARIO **7.00-9.00**

MAR 14/9/2021 INTERVALLO	TOTALE INGRESSI AL NODO				TOTALE USCITE DAL NODO			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	24	610	46	680	24	610	46	680
7.15-7.30	40	696	40	776	40	696	40	776
7.30-7.45	41	820	53	914	41	820	53	914
7.45-8.00	53	838	37	928	53	838	37	928
8.00-8.15	59	867	45	971	59	867	45	971
8.15-8.30	39	779	39	857	39	779	39	857
8.30-8.45	41	797	40	878	41	797	40	878
8.45-9.00	25	815	38	878	25	815	38	878

60 minuti INTERVALLO	TOTALE INGRESSI AL NODO				TOTALE USCITE DAL NODO			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali
7.00-8.00	158	2'964	176	3'298	158	2'964	176	3'298
7.15-8.15	193	3'221	175	3'589	193	3'221	175	3'589
7.30-8.30	192	3'304	174	3'670	192	3'304	174	3'670
7.45-8.45	192	3'281	161	3'634	192	3'281	161	3'634
8.00-9.00	164	3'258	162	3'584	164	3'258	162	3'584
% hdp	5.2%	90.0%	4.7%	100%	5.2%	90.0%	4.7%	100%

vph eq. hdp **3'755**

ORADI PUNTA
7.30-8.30



Tabella 7 – Intersezione 1 - Flussi disaggregati per 15 minuti

NODO N1 - ROTATORIA SVINCOLO Ag3 - NOVATE MILANESE (MI)  
 POSTAZIONE 1 - VIA PAVE

DATA MAR 14/9/2021  
 ORARIO 7.00-9.00  
 DA 1 - VIA PAVE A

MAR 14/9/2021 INTERVALLO	1 - RAMPE Ag3 LATO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO				4 - RAMPE Ag3 LATO EST				1 - VIA PAVE				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	3	138	3	144	7	78	0	85	2	36	1	39	0	3	0	3	34	188	5	197	4	114	17	145
7.15-7.30	5	140	6	151	9	87	0	96	8	85	4	97	0	2	0	2	33	174	30	207	6	118	6	130
7.30-7.45	8	130	1	139	7	86	3	96	7	111	3	121	1	3	0	4	23	139	7	146	7	113	24	154
7.45-8.00	8	84	4	96	10	86	1	97	6	34	1	41	0	8	0	8	17	183	1	191	8	116	8	132
8.00-8.15	8	130	1	139	8	91	1	100	9	105	1	115	0	4	0	4	15	108	4	127	13	116	3	132
8.15-8.30	7	102	1	109	11	72	0	83	9	70	1	80	0	3	0	3	27	114	1	125	8	113	21	142
8.30-8.45	8	84	1	91	10	87	1	98	1	74	1	86	3	7	1	11	16	110	1	127	10	117	6	133
8.45-9.00	1	71	1	73	11	84	1	96	1	87	1	96	1	3	0	4	18	111	1	124	8	114	8	130

6 minuti INTERVALLO	1 - RAMPE Ag3 LATO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO				4 - RAMPE Ag3 LATO EST				1 - VIA PAVE				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-8.00	26	478	41	545	36	330	6	372	13	361	11	413	1	11	0	12	86	1111	17	1128	16	781	41	841
7.15-8.15	20	469	9	508	37	350	8	395	30	323	9	432	1	18	0	19	87	1114	18	1132	17	881	37	956
7.30-8.30	29	474	4	607	41	337	8	394	11	378	6	435	1	19	0	20	111	1116	18	1134	18	977	45	1100
7.45-8.45	20	389	4	423	44	314	7	365	18	311	4	374	3	21	1	27	115	1087	16	1108	13	971	31	1049
8.00-9.00	22	371	6	409	17	317	1	339	11	318	1	330	1	17	1	22	81	1018	11	1030	11	971	21	1003
% da	6,3%	51,8%	1,1%	41,9%	9,4%	73,3%	1,9%	84,6%	6,0%	81,7%	1,3%	91,0%	0,2%	4,9%	0,0%	4,9%	8,1%	101%	11%	100%	11%	91,1%	11%	100%
YFH EQUIVALENTI	1 - RAMPE Ag3 LATO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO				4 - RAMPE Ag3 LATO EST				1 - VIA PAVE				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
HOP 7.30-8.30	29	474	4	440	21	337	8	376	11	378	6	419	1	19	0	20	111	1116	18	1134	18	977	45	1100

Tabella 8 – Intersezione 1 – Flussi postazione 1

NODO N1 - ROTATORIA SVINCOLO A2 - NOVATE MILANESE (M)  
 POSTAZIONE 2 - RAMPE A2 LATO OVEST

DATA MAR 14/19/2021  
 ORARIO 7.00-9.00  
 DA 2 - RAMPE A2 LATO OVEST A:

MAR 14/19/2021 INTERVALLO	3 - VIA DI VITTORIO				4 - RAMPE A2 LATO EST				1 - VIA PIAVE				2 - RAMPE A2 LATO OVEST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGER	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGER	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGER	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGER	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGER	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGER	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	1	28	9	66	0	0	1	1	1	42	6	52	0	0	1	1	2	102	27	122	8	168	8	184
7.15-7.30	1	82	7	90	0	1	0	1	1	69	1	71	0	0	0	0	2	152	8	162	5	184	13	200
7.30-7.45	1	31	20	205	0	0	2	2	2	24	2	101	0	0	0	0	2	285	16	307	8	274	20	290
7.45-8.00	1	131	13	127	1	0	0	1	1	111	1	116	0	0	0	0	7	111	14	124	8	160	8	172
8.00-8.15	1	138	22	155	0	0	2	2	2	98	2	102	0	0	0	0	7	236	16	259	12	274	20	298
8.15-8.30	1	145	23	158	0	0	0	0	2	108	2	112	0	0	0	0	4	243	16	263	5	148	8	160
8.30-8.45	1	158	12	159	0	0	2	2	2	209	1	211	0	0	0	0	4	212	25	234	10	290	15	303
8.45-9.00	1	132	9	141	0	0	0	0	2	127	1	132	0	0	0	0	4	149	12	174	1	195	9	208

60 minuti INTERVALLO	3 - VIA DI VITTORIO				4 - RAMPE A2 LATO EST				1 - VIA PIAVE				2 - RAMPE A2 LATO OVEST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGER	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGER	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGER	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGER	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGER	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGER	PESANTI	Totale
7.00-8.00	10	342	37	390	1	1	2	4	2	230	15	239	0	0	1	1	28	462	62	734	20	468	20	755
7.15-8.15	14	473	49	627	1	1	2	4	6	371	22	399	0	0	0	0	21	795	74	871	14	621	43	747
7.30-8.30	25	478	44	545	2	0	2	4	7	422	28	464	0	0	0	0	23	597	51	693	14	618	28	718
7.45-8.45	20	521	45	590	1	0	2	3	8	428	22	458	0	0	0	0	22	588	39	709	16	614	29	707
8.00-9.00	22	352	42	416	0	0	2	2	9	452	22	479	0	0	0	0	26	3004	27	1080	28	608	42	676
% hb	2.2%	82.2%	8.1%	100%	2.2%	2.0%	0.2%	2%	2.2%	77.2%	2.0%	81%	0.0%	0.0%	0.0%	0%	2%	22%	8%	100%	4%	20%	7%	100%
VP EQUIVALENTI	3 - VIA DI VITTORIO				4 - RAMPE A2 LATO EST				1 - VIA PIAVE				2 - RAMPE A2 LATO OVEST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
HCP 7.30-8.30	8	486	220	804	2	0	2	6	4	422	48	485	0	0	0	0	22	907	255	1074	27	618	80	753

Tabella 9 – Intersezione 1 – Flussi postazione 2

NODO N1 - ROTATORIA SVINCOLO Agg. - NOVA TE MILANESE (MI)  
 POSTAZIONE 3 - VIA DI VITTORIO

DATA MAR 24/2022  
 ORARIO 7.00-9.00  
 DA 3 - VIA DI VITTORIO A:

MAR 14/2022	4 - RAMPE Agg LATO EST				1 - VIA PIAVE				2 - RAMPE Agg LATO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
INTERVALLO	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	2	42	3	45	0	25	1	26	1	29	4	37	0	1	1	3	5	22	11	134	8	27	15	210
7.15-7.30	4	34	2	37	0	22	1	23	0	44	7	51	1	3	1	5	5	32	11	146	27	217	14	268
7.30-7.45	3	47	4	54	1	47	3	51	0	35	8	43	2	1	1	5	6	171	27	194	16	246	20	280
7.45-8.00	7	38	1	42	3	40	1	44	1	66	7	73	0	10	0	10	11	259	10	190	21	215	17	253
8.00-8.15	4	27	5	36	3	31	1	35	4	44	8	52	1	4	2	7	11	125	19	187	18	217	18	255
8.15-8.30	0	27	1	28	1	28	1	29	0	27	5	32	1	7	0	8	4	144	11	168	0	181	18	243
8.30-8.45	1	26	1	28	4	47	1	52	2	66	12	80	1	5	1	7	8	145	27	170	25	240	17	242
8.45-9.00	0	28	4	32	1	31	1	33	0	41	6	47	0	8	1	9	1	128	25	171	21	227	18	246

60minuti	4 - RAMPE Agg LATO EST				1 - VIA PIAVE				2 - RAMPE Agg LATO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
INTERVALLO	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Total	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Total	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Total	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Total	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-8.00	26	172	21	199	4	184	8	196	4	225	27	236	3	27	3	33	27	588	49	664	61	946	66	1.075
7.15-8.15	28	188	23	239	7	220	8	235	5	229	14	248	4	19	4	27	24	616	57	717	71	1085	70	1.228
7.30-8.30	14	104	14	132	10	213	10	233	5	212	10	227	4	25	1	30	32	440	57	530	73	1018	75	1.285
7.45-8.45	22	153	21	196	22	212	22	234	7	225	25	257	3	17	2	22	35	534	57	706	71	1.093	68	1.341
8.00-9.00	5	116	25	146	11	212	11	235	6	228	11	245	3	25	4	32	25	581	60	667	64	1.115	67	1.348
% Tot.	7.2%	84.6%	7.2%	100%	4.6%	121.6%	4.6%	129%	1.7%	227.6%	16.2%	152%	1.3%	11.6%	1.6%	16%	2%	88%	8%	100%	6%	98%	6%	100%
VPHEQUIVALENTI	4 - RAMPE Agg LATO EST				1 - VIA PIAVE				2 - RAMPE Agg LATO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
HDP 7.00-9.00	7	104	20	131	5	213	25	243	3	251	26	280	1	28	8	37	17	540	142	799	27	1.198	178	1.551

Tabella 10 – Intersezione 1 – Flussi postazione 3



NODO N4 - ROTATORIA SVINCOLO A22 - NOVATE MILANESE (MI)  
 POSTAZIONE 4 - RAMPE A22 LATO EST

DATA MAR 16/9/2021  
 ORARIO 7.00-9.00  
 DA 4 - RAMPE A22 LATO EST A:

MARS19/0003 INTERVALLO	1 - VIA PIAVE				2 - RAMPE A22 LATO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO				4 - RAMPE A22 LATO EST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	3	22	0	64	0	0	0	0	0	48	2	52	0	0	0	0	1	103	12	117	1	251	0	148
7.15-7.30	5	25	4	44	0	0	0	0	0	55	0	77	0	0	2	1	10	100	12	112	11	117	7	150
7.30-7.45	3	18	0	87	0	0	0	0	1	66	0	70	0	0	2	1	7	144	13	156	10	118	0	117
7.45-8.00	5	26	4	145	0	0	0	0	2	60	2	74	0	0	2	1	8	104	0	108	14	117	4	145
8.00-8.15	10	73	3	86	0	0	0	0	1	94	2	100	0	0	0	0	10	107	0	103	11	140	7	160
8.15-8.30	3	20	4	66	0	0	2	3	2	67	4	73	0	0	0	0	4	110	10	140	0	107	4	110
8.30-8.45	0	14	1	75	0	0	0	0	2	81	2	87	0	0	2	1	2	155	2	153	0	100	4	110
8.45-9.00	4	23	2	90	0	0	0	0	0	94	2	99	0	0	0	0	4	147	0	149	0	148	0	145

MARS19/0003 INTERVALLO	1 - VIA PIAVE				2 - RAMPE A22 LATO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO				4 - RAMPE A22 LATO EST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-8.00	16	102	22	340	0	0	0	0	11	147	10	168	0	0	2	3	20	200	45	245	11	253	26	610
7.15-8.15	11	102	17	312	0	0	0	0	18	103	18	139	0	0	3	3	11	175	28	204	11	191	17	618
7.30-8.30	11	100	17	344	0	0	1	1	11	105	18	134	0	0	4	1	14	190	37	227	16	212	14	610
7.45-8.45	18	100	12	332	0	0	2	3	12	100	13	125	0	0	2	2	10	111	20	131	17	174	10	515
8.00-9.00	17	100	11	317	0	0	2	3	0	100	15	115	0	0	2	1	10	105	20	125	10	145	20	515
% Ingressi	6,2%	69,0%	4,9%	100%	0,0%	0,0%	0,8%	1%	3,8%	81,0%	4,7%	94%	0,0%	0,0%	0,8%	1%	3%	69%	6%	100%	8%	80%	4%	100%
VPH EQUIVALENTI	1 - VIA PIAVE				2 - RAMPE A22 LATO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO				4 - RAMPE A22 LATO EST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
NDP 7.30-8.30	11	100	17	317	0	0	1	1	7	105	18	130	0	0	4	1	11	100	37	137	16	212	14	610

Tabella 11 – Intersezione 1 – Flussi postazione 4

### 3.2.1 INTERSEZIONE 2: via di Vittorio – via don Orione

Le sezioni rilevate sono schematizzate nell'immagine seguente.

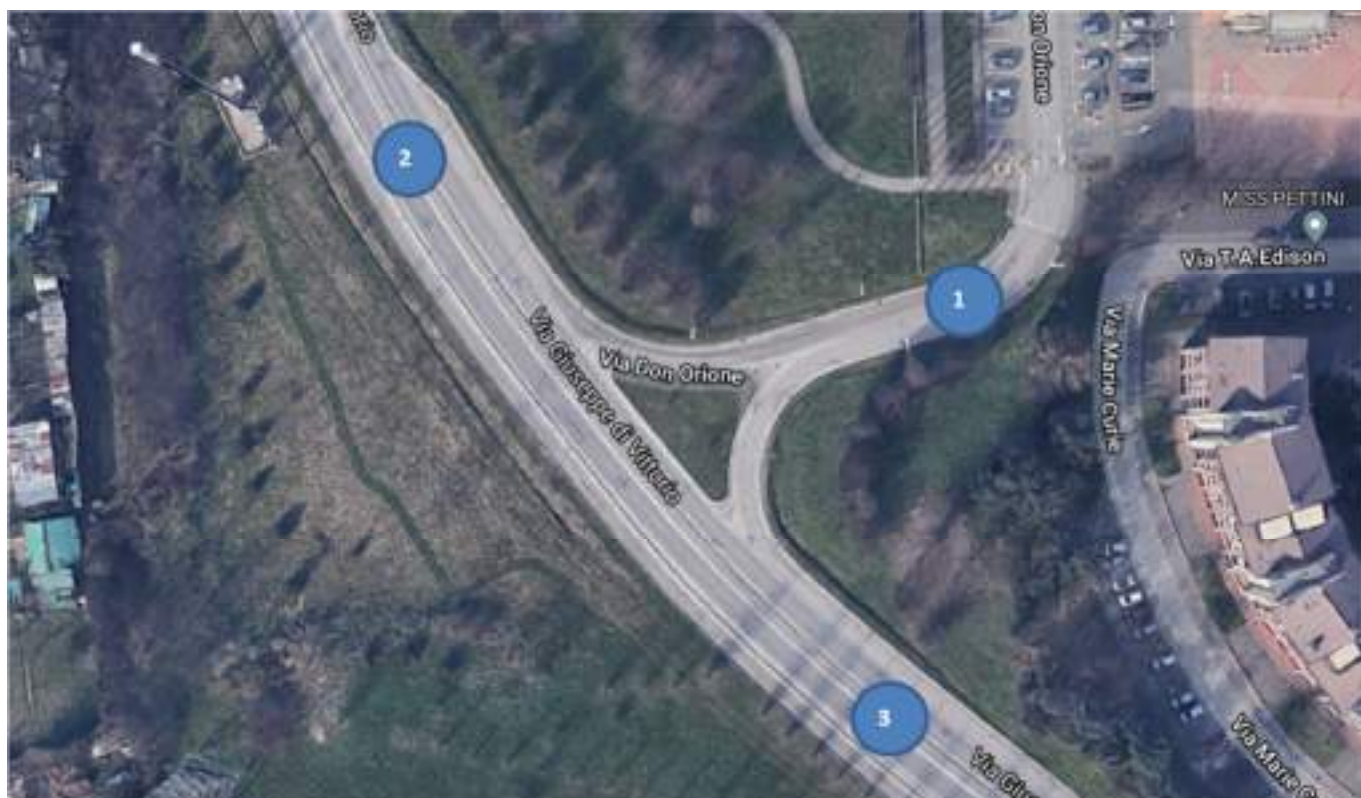


Figura 22 - Intersezione 2 – sezioni rilevate

Nell'intersezione in esame, il flusso complessivo in ingresso, nelle ore di rilievo, risulta essere suddiviso come riportato nelle seguenti tabelle.

NODO **N2 - INTERSEZIONE VIA DI VITTORIO - NOVATE MILANESE (MI)**  
 POSTAZIONE **TOTALE NODO**

DATA **MAR 14/9/2021**  
 ORARIO **7.00-9.00**

MAR 14/9/2021 INTERVALLO	TOTALE INGRESSI AL NODO				TOTALE USCITE DAL NODO			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	13	310	28	351	13	310	28	351
7.15-7.30	22	370	26	418	22	370	26	418
7.30-7.45	22	420	38	480	22	420	38	480
7.45-8.00	32	447	27	506	32	447	27	506
8.00-8.15	31	489	38	558	31	489	38	558
8.15-8.30	21	439	28	488	21	439	28	488
8.30-8.45	23	467	34	524	23	467	34	524
8.45-9.00	15	455	30	500	15	455	30	500

60 minuti INTERVALLO	TOTALE INGRESSI AL NODO				TOTALE USCITE DAL NODO			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali
7.00-8.00	89	1'547	119	1'755	89	1'547	119	1'755
7.15-8.15	107	1'726	129	1'962	107	1'726	129	1'962
7.30-8.30	106	1'795	131	2'032	106	1'795	131	2'032
7.45-8.45	107	1'842	127	2'076	107	1'842	127	2'076
8.00-9.00	90	1'850	130	2'070	90	1'850	130	2'070
% hdp	5.2%	88.7%	6.1%	100.0%	5.2%	88.7%	6.1%	100.0%

vph eq. hdp **2'213**

ORA DI PUNTA
7.45-8.45



Tabella 12 – Intersezione 2 - Flussi disaggregati per 15 minuti

NODO N2 - INTERSEZIONE VIA DI VITTORIO - NOVATE MILANESE (MI)  
 POSTAZIONE 1 - VIA DON ORIONE

DATA MAR 14/9/2021  
 ORARIO 7.00-9.00  
 DA 1 - VIA DON ORIONE A:

MAR 14/9/2021 INTERVALLO	1 - VIA DI VITTORIO NORD				3 - VIA DI VITTORIO SUD				1 - VIA DON ORIONE				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	3	0	5	2	7
7.15-7.30	0	3	2	5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	3	6	0	3	1	4
7.30-7.45	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	2	2	0	3	1	4	0	3	1	4
7.45-8.00	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	0	3	0	3	0	3
8.00-8.15	0	2	1	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	1	4	0	5	0	5
8.15-8.30	0	7	0	7	0	0	0	0	0	0	2	2	0	7	1	8	0	4	2	6
8.30-8.45	0	6	0	6	0	0	0	0	0	2	0	2	0	6	4	6	0	12	0	12
8.45-9.00	0	11	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	12	0	12	1	13

60 minuti INTERVALLO	1 - VIA DI VITTORIO NORD				3 - VIA DI VITTORIO SUD				1 - VIA DON ORIONE				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-8.00	0	30	2	32	0	0	0	0	0	3	3	4	0	33	5	38	0	14	4	18
7.15-8.15	0	30	3	33	0	0	0	0	0	2	2	4	0	32	5	37	0	15	2	17
7.30-8.30	0	14	1	15	0	0	0	0	0	2	3	5	0	16	4	20	0	16	3	19
7.45-8.45	0	15	1	16	0	0	0	0	0	4	2	6	0	19	3	22	0	16	2	18
8.00-9.00	0	24	2	26	0	0	0	0	0	3	2	5	0	27	4	31	0	14	3	17
% hdp	0,0%	93,8%	6,2%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	100,0%	0,0%	88,4%	23,6%	100,0%	0,0%	92,6%	7,4%	100,0%
VPH EQUIVALENTI	1 - VIA DI VITTORIO NORD Tot. eq.				3 - VIA DI VITTORIO SUD Tot. eq.				1 - VIA DON ORIONE Tot. eq.				TOTALE INGRESSI Tot. eq.				TOTALE USCITE Tot. eq.			
HDP 7.45-8.45	0	15	1	16	0	0	0	0	0	4	2	6	0	19	3	22	0	16	2	18

Tabella 13 – Intersezione 2 – Flussi postazione 1

NODO N2 - INTERSEZIONE VIA DI VITTORIO - NOVATE MILANESE (M0)  
 POSTAZIONE 2 - VIA DI VITTORIO NORD

DATA MAR 14/9/2021  
 ORARIO 7.00-9.00

DA 2 - VIA DI VITTORIO NORD A:

MAR 14/9/2021	3 - VIA DI VITTORIO SUD				1 - VIA DON ORIONE				2 - VIA DI VITTORIO NORD				TOTALE INGRESSI			TOTALE USCITE				
INTERVALLO	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	8	187	15	210	0	0	0	0	0	0	0	0	8	187	15	210	5	138	11	154
7.15-7.30	37	237	14	268	0	0	0	0	0	0	0	0	37	237	14	268	5	130	11	146
7.30-7.45	26	246	20	282	0	0	0	0	0	0	0	0	26	246	20	282	6	171	17	194
7.45-8.00	21	275	17	313	0	0	0	0	0	0	0	0	21	275	17	313	11	209	20	190
8.00-8.15	19	327	19	365	0	0	0	0	0	0	0	0	19	327	19	365	12	196	19	187
8.15-8.30	17	291	15	323	0	0	0	0	0	0	0	0	17	291	15	323	4	144	13	159
8.30-8.45	15	310	17	342	0	0	0	0	0	0	0	0	15	310	17	342	8	145	17	170
8.45-9.00	11	287	16	316	0	0	0	0	0	0	0	0	11	287	16	316	2	166	13	171

60 minuti	3 - VIA DI VITTORIO SUD				1 - VIA DON ORIONE				2 - VIA DI VITTORIO NORD				TOTALE INGRESSI			TOTALE USCITE				
INTERVALLO	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-8.00	61	945	66	1'073	0	0	0	0	0	0	0	0	61	945	66	1'073	27	988	49	664
7.15-8.15	73	1085	70	1'228	0	0	0	0	0	0	0	0	73	1085	70	1'228	34	826	57	737
7.30-8.30	73	1139	71	1'283	0	0	0	0	0	0	0	0	73	1139	71	1'283	33	840	57	739
7.45-8.45	72	1203	68	1'343	0	0	0	0	0	0	0	0	72	1203	68	1'343	35	834	57	706
8.00-9.00	64	1215	67	1'346	0	0	0	0	0	0	0	0	64	1215	67	1'346	26	801	60	687
% hdp	5,4%	89,6%	5,1%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,4%	89,6%	5,1%	100,0%	5,0%	87,0%	8,1%	100,0%
VPH EQUIVALENTI	3 - VIA DI VITTORIO SUD			Tot. eq.	1 - VIA DON ORIONE			Tot. eq.	2 - VIA DI VITTORIO NORD			Tot. eq.	TOTALE INGRESSI		Tot. eq.	TOTALE USCITE		Tot. eq.		
HDP 7.45-8.45	36	1'203	170	1'409	0	0	0	0	0	0	0	0	36	1'203	170	1'409	18	834	143	774

Tabella 14 – Intersezione 2 – Flussi postazione 2

NODO N2 - INTERSEZIONE VIA DI VITTORIO - NOVATE MILANESE (M0)  
 POSTAZIONE 3 - VIA DI VITTORIO SUD

DATA MAR 14/9/2021  
 ORARIO 7.00-9.00  
 DA 3 - VIA DI VITTORIO SUD A:

MAR 14/9/2021 INTERVALLO	1 - VIA DON ORIONE				2 - VIA DI VITTORIO NORD				3 - VIA DI VITTORIO SUD				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	0	5	1	6	5	116	11	132	0	0	0	0	5	121	11	138	8	187	11	206
7.15-7.30	0	3	0	3	5	117	9	131	0	0	0	0	5	130	9	144	17	187	14	218
7.30-7.45	0	3	0	3	6	168	17	191	0	0	0	0	6	171	17	194	16	146	10	182
7.45-8.00	0	2	0	2	12	167	10	189	0	0	0	0	11	169	10	190	11	175	17	313
8.00-8.15	0	5	0	5	12	154	18	174	0	0	0	0	12	159	18	189	19	127	19	365
8.15-8.30	0	4	0	4	4	137	11	152	0	0	0	0	4	141	11	156	17	191	11	373
8.30-8.45	0	10	0	10	8	141	17	166	0	0	0	0	8	141	17	176	15	110	17	342
8.45-9.00	0	11	1	12	2	145	11	159	0	0	0	0	2	147	11	174	11	187	16	326

60 minuti INTERVALLO	1 - VIA DON ORIONE				2 - VIA DI VITTORIO NORD				3 - VIA DI VITTORIO SUD				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-8.00	0	13	1	14	17	578	47	642	0	0	0	0	17	591	48	666	61	645	61	1373
7.15-8.15	0	13	0	13	34	616	54	704	0	0	0	0	34	619	54	732	71	1085	70	1228
7.30-8.30	0	14	0	14	33	616	56	735	0	0	0	0	33	610	56	729	71	1129	71	1281
7.45-8.45	0	21	0	21	15	599	16	630	0	0	0	0	15	610	16	641	71	1193	61	1343
8.00-9.00	0	11	1	12	16	577	18	661	0	0	0	0	16	608	19	691	64	1115	67	1346
% hdp	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	5.1%	95.8%	8.1%	100.0%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	4.9%	87.2%	7.9%	100.0%	1.6%	89.6%	5.1%	100.0%
VPH EQUIVALENTI	1 - VIA DON ORIONE			Tot. eq.	2 - VIA DI VITTORIO NORD			Tot. eq.	3 - VIA DI VITTORIO SUD			Tot. eq.	TOTALE INGRESSI			Tot. eq.	TOTALE USCITE			Tot. eq.
HDP 7.45-8.45	0	21	0	21	18	599	140	757	0	0	0	0	18	620	140	778	36	1203	170	1499

Tabella 15 – Intersezione 2 – Flussi postazione 3

### 3.2.2 INTERSEZIONE 3: via di Vittorio

Le sezioni rilevate sono schematizzate nell'immagine seguente.



Figura 23 - Intersezione 3 – sezioni rilevate

Nell'intersezione in esame, il flusso complessivo in ingresso, nelle ore di rilievo, risulta essere suddiviso come riportato nelle seguenti tabelle.

NODO **N<sub>3</sub> - ROTATORIA VIA DI VITTORIO - NOVATE MILANESE (MI)**  
 POSTAZIONE **TOTALE NODO**

DATA **MAR 14/9/2021**  
 ORARIO **7.00-9.00**

MAR 14/9/2021 INTERVALLO	TOTALE INGRESSI AL NODO				TOTALE USCITE DAL NODO			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	13	362	32	407	13	362	32	407
7.15-7.30	21	412	25	458	21	412	25	458
7.30-7.45	25	515	39	579	25	515	39	579
7.45-8.00	39	548	31	618	39	548	31	618
8.00-8.15	37	578	37	652	37	578	37	652
8.15-8.30	23	523	26	572	23	523	26	572
8.30-8.45	32	527	34	593	32	527	34	593
8.45-9.00	27	503	29	549	27	503	29	549

60 minuti INTERVALLO	TOTALE INGRESSI AL NODO				TOTALE USCITE DAL NODO			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali
7.00-8.00	98	1'837	127	2'062	98	1'837	127	2'062
7.15-8.15	122	2'053	132	2'307	122	2'053	132	2'307
7.30-8.30	124	2'164	133	2'421	124	2'164	133	2'421
7.45-8.45	131	2'176	128	2'435	131	2'176	128	2'435
8.00-9.00	109	2'131	126	2'366	109	2'131	126	2'366
% hdp	5,4%	89,4%	5,3%	100,0%	5,4%	89,4%	5,3%	100,0%

vph eq. hdp **2'562**

ORA DI PUNTA
7.45-8.45



Tabella 16 – Intersezione 3 - Flussi disaggregati per 15 minuti



NODO N3 - ROTATORIA VIA DI VITTORIO - NOVATE MILANESE (MI)  
 POSTAZIONE 1 - VIA DI VITTORIO EST

DATA MAR 14/9/2021  
 ORARIO 7.00-9.00  
 DA 1 - VIA DI VITTORIO EST A:

MAR 14/9/2021 INTERVALLO	1 - VIA DI VITTORIO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO EST				1 - VIA DI VITTORIO EST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	5	50	0	55	3	30	1	34	0	0	0	0	6	80	1	87	4	99	11	114
7.15-7.30	5	51	0	56	0	35	0	35	0	0	0	0	5	86	0	91	11	117	8	136
7.30-7.45	5	64	0	69	1	45	0	46	0	0	0	0	6	109	0	115	10	161	10	181
7.45-8.00	11	68	0	79	2	47	0	49	0	0	0	0	13	115	0	128	17	178	11	206
8.00-8.15	11	71	0	83	2	48	0	50	0	0	0	0	13	120	0	133	12	201	9	222
8.15-8.30	1	49	0	50	1	59	0	60	0	0	0	0	1	108	0	110	11	167	7	185
8.30-8.45	5	53	1	59	2	66	0	68	0	0	0	0	7	99	1	107	8	165	10	183
8.45-9.00	0	63	1	64	1	33	0	34	0	0	0	0	1	36	1	38	7	364	1	376

60 minuti INTERVALLO	1 - VIA DI VITTORIO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO EST				1 - VIA DI VITTORIO EST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-8.00	16	333	0	359	4	157	1	162	0	0	0	0	30	390	1	421	42	555	60	637
7.15-8.15	12	215	0	227	5	175	0	180	0	0	0	0	37	430	0	467	30	457	38	745
7.30-8.30	18	253	0	271	6	199	0	205	0	0	0	0	34	451	0	485	50	707	37	794
7.45-8.45	18	244	1	263	7	198	0	205	0	0	0	0	15	441	1	478	48	711	37	796
8.00-9.00	17	239	2	258	6	184	0	190	0	0	0	0	23	423	1	468	18	607	21	766
% hdp	10.3%	89.4%	0.4%	100.0%	1.4%	96.6%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7.3%	92.3%	0.4%	100.0%	5.0%	89.3%	4.6%	100.0%
VPH EQUIVALENTI	1 - VIA DI VITTORIO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO EST				1 - VIA DI VITTORIO EST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
HDP 7.45-8.45	14	244	1	261	4	198	0	202	0	0	0	0	18	441	1	461	24	711	38	828

Tabella 17 – Intersezione 3 – Flussi postazione 1

NODO N3 - ROTATORIA VIA DI VITTORIO - NOVATE MILANESE (MI)  
 POSTAZIONE 2 - VIA DI VITTORIO OVEST

DATA MAR 14/9/2021  
 ORARIO 7.00-9.00

DA 2 - VIA DI VITTORIO OVEST A:

MAR 14/9/2021	3 - VIA DI VITTORIO EST				1 - VIA DI VITTORIO EST				2 - VIA DI VITTORIO OVEST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
INTERVALLO	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	3	112	8	123	4	78	6	88	0	6	1	7	7	196	15	218	5	121	12	138
7.15-7.30	5	130	8	143	10	101	6	117	0	4	0	4	15	235	14	264	5	130	9	144
7.30-7.45	8	138	12	158	8	108	8	124	0	3	0	3	16	249	20	285	6	171	17	194
7.45-8.00	9	154	10	173	13	125	8	146	0	3	1	4	22	282	19	323	11	169	10	190
8.00-8.15	11	170	10	191	11	151	9	171	0	1	0	1	22	322	19	363	12	159	18	189
8.15-8.30	7	156	8	171	10	141	7	158	0	1	2	3	17	298	17	332	4	141	11	156
8.30-8.45	14	167	7	188	7	144	9	160	0	1	0	1	21	312	16	349	8	151	17	176
8.45-9.00	7	149	11	167	7	139	5	151	0	0	0	0	14	288	16	318	2	157	13	172

60 minuti	3 - VIA DI VITTORIO EST				1 - VIA DI VITTORIO EST				2 - VIA DI VITTORIO OVEST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
INTERVALLO	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Tot. eq.	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Tot. eq.	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Tot. eq.	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-8.00	25	534	38	597	35	412	28	475	0	16	2	18	60	962	68	1'090	27	591	48	666
7.15-8.15	33	592	40	665	42	485	31	558	0	11	1	12	75	1088	72	1'235	34	629	54	717
7.30-8.30	35	618	40	693	42	525	32	599	0	8	3	11	77	1151	75	1'303	33	640	56	729
7.45-8.45	41	647	35	723	41	561	33	635	0	6	3	9	82	1214	71	1'367	35	620	56	711
8.00-9.00	39	642	36	717	35	575	30	640	0	3	2	5	74	1220	68	1'362	26	608	59	693
% hdp	5.7%	89.5%	4.8%	100.0%	6.5%	88.3%	5.2%	100.0%	0.0%	66.7%	33.3%	100.0%	6.0%	88.8%	5.2%	100.0%	4.9%	87.2%	7.9%	100.0%
VPH EQUIVALENTI	3 - VIA DI VITTORIO EST				1 - VIA DI VITTORIO EST				2 - VIA DI VITTORIO OVEST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
HDP 7.45-8.45	21	647	88	755	21	561	83	664	0	6	8	14	41	1'214	178	1'433	18	620	140	778

Tabella 18 – Intersezione 3 – Flussi postazione 2

NODO N3 - ROTATORIA VIA DI VITTORIO - NOVATE MILANESE (MI)  
 POSTAZIONE 3 - VIA DI VITTORIO EST

DATA MAR 14/9/2021  
 ORARIO 7.00-9.00  
 DA 3 - VIA DI VITTORIO EST A

MAR 14/9/2021	1 - VIA DI VITTORIO EST				2 - VIA DI VITTORIO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO EST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
INTERVALLO	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	0	21	5	26	0	65	11	76	0	0	0	0	0	86	15	102	4	142	9	155
7.15-7.30	1	26	2	29	0	75	9	84	0	0	0	0	1	91	11	102	5	165	8	178
7.30-7.45	2	53	2	57	1	104	17	122	0	0	0	0	3	157	19	179	9	183	11	204
7.45-8.00	4	53	3	60	0	98	9	107	0	0	0	0	4	151	12	167	11	171	18	202
8.00-8.15	1	50	0	51	1	86	18	105	0	0	0	0	2	136	18	156	13	158	10	161
8.15-8.30	1	26	0	27	3	91	9	103	0	0	0	0	4	117	9	130	8	115	8	131
8.30-8.45	1	21	1	23	3	95	16	114	0	0	0	0	4	116	17	137	16	113	7	134
8.45-9.00	0	25	0	25	2	94	12	108	0	0	0	0	2	119	12	133	8	182	11	201

60 minuti	1 - VIA DI VITTORIO EST				2 - VIA DI VITTORIO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO EST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
INTERVALLO	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-8.00	7	143	12	162	1	142	16	159	0	0	0	0	8	185	28	211	19	191	38	229
7.15-8.15	8	172	7	187	2	161	13	176	0	0	0	0	10	135	60	165	18	167	40	215
7.30-8.30	8	181	5	194	5	179	13	197	0	0	0	0	13	161	18	182	11	187	40	237
7.45-8.45	7	130	4	141	7	170	17	194	0	0	0	0	14	120	16	150	18	145	15	178
8.00-9.00	3	122	1	126	9	166	15	190	0	0	0	0	12	188	16	206	15	186	18	212
% hdp	4,3%	83,2%	2,5%	100,0%	1,6%	86,2%	12,2%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,4%	88,2%	9,5%	100,0%	1,2%	91,2%	1,8%	100,0%
VPH EQUIVALENTI	1 - VIA DI VITTORIO EST				2 - VIA DI VITTORIO OVEST				3 - VIA DI VITTORIO EST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
HDP 7.45-8.45	4	130	10	144	4	170	18	192	0	0	0	0	7	120	16	143	14	145	18	167

Tabella 19 – Intersezione 3 – Flussi postazione 3

### 3.2.3 INTERSEZIONE 4: via IV Novembre - via Stelvio

Le sezioni rilevate sono schematizzate nell'immagine seguente.



Figura 24 - Intersezione "4" – sezioni rilevate

Nell'intersezione in esame, il flusso complessivo in ingresso, nelle ore di rilievo, risulta essere suddiviso come riportato nelle seguenti tabelle.

NODO **ROTATORIA R4 - VIA Bollate/via Stelvio - Novate Milanese (MI)**  
 POSTAZIONE **TOTALE NODO**  
 DATA **MAR 14/9/2021**  
 ORARIO **7.00-9.00** METEO: **coperto**

MAR 15/12/2020 INTERVALLO	TOTALE INGRESSI AL NODO				TOTALE USCITE DAL NODO			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	8	128	9	145	8	128	9	145
7.15-7.30	8	166	5	179	8	166	5	179
7.30-7.45	8	206	5	219	8	206	5	219
7.45-8.00	6	287	3	296	6	287	3	296
8.00-8.15	17	262	6	285	17	262	6	285
8.15-8.30	12	222	5	239	12	222	5	239
8.30-8.45	14	249	4	267	14	249	4	267
8.45-9.00	17	244	5	266	17	244	5	266

60 minuti INTERVALLO	TOTALE INGRESSI AL NODO				TOTALE USCITE DAL NODO			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali
7.00-8.00	30	787	22	839	30	787	22	839
7.15-8.15	39	921	19	979	39	921	19	979
7.30-8.30	43	977	19	1'039	43	977	19	1'039
7.45-8.45	49	1'020	18	1'087	49	1'020	18	1'087
8.00-9.00	60	977	20	1'057	60	977	20	1'057
% hdp	4.5%	93.8%	1.7%	100%	4.5%	93.8%	1.7%	100%
	vph eq. hdp				1'046			

ORA DI PUNTA
7.45-8.45



Tabella 20 – Intersezione 4 - Flussi disaggregati per 15 minuti

INDO: ROTATORSA R4 - VIA Bollate/Via Sesto - Novate Milanese (MI)  
 POSTAZIONE: 1 - VIA IV NOVEMBRE  
 DATA: MAR 24/2022  
 ORARIO: 7.00-9.00

Da: 1 - VIA IV NOVEMBRE A:

NR Autostrada	1 - STAZIONE BUS				3 - VIA BOLLATE				4 - VIA STELVO				5 - VIA STELVO CONTROSTRADA				1 - VIA IV NOVEMBRE				TOTALE INGRESSI			TOTALE USCITE				
	MOTO	LEGGER	PESANTI	TOTALE	MOTO	LEGGER	PESANTI	TOTALE	MOTO	LEGGER	PESANTI	TOTALE	MOTO	LEGGER	PESANTI	TOTALE	MOTO	LEGGER	PESANTI	TOTALE	MOTO	LEGGER	PESANTI	TOTALE				
7.00-7.15	0	0	0	0	3	21	3	29	4	41	3	48	0	0	0	0	0	0	0	0	7	60	3	70	0	26	1	27
7.15-7.30	0	1	0	1	1	30	0	31	2	27	1	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	1	60	1	25	1	26
7.30-7.45	0	3	0	3	0	26	0	26	2	30	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	4	26	0	244	0	25	1	26
7.45-8.00	0	1	0	1	3	47	0	49	3	37	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	5	40	0	244	1	24	1	26
8.00-8.15	0	1	0	1	1	24	0	25	7	26	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	20	24	0	244	0	29	1	30
8.15-8.30	0	1	0	1	1	30	1	31	3	30	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	5	30	1	25	1	29	0	30
8.30-8.45	0	1	0	1	0	29	1	30	3	47	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	7	37	1	225	1	27	0	28
8.45-9.00	0	1	0	1	0	21	0	22	6	26	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	11	31	0	244	1	24	1	26

Se rivoli	1 - STAZIONE BUS				3 - VIA BOLLATE				4 - VIA STELVO				5 - VIA STELVO CONTROSTRADA				1 - VIA IV NOVEMBRE				TOTALE INGRESSI			TOTALE USCITE		
	MOTO	LEGGER	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGER	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGER	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGER	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGER	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGER	PESANTI	Totale		
7.00-9.00	0	7	0	7	7	48	4	59	14	114	4	132	0	0	0	0	14	219	4	236	4	246	4	254		
7.45-8.45	0	8	0	8	7	112	0	119	11	111	1	122	0	0	0	0	14	214	1	215	0	111	1	112		
7.30-8.30	0	3	0	3	7	111	1	119	11	115	0	126	0	0	0	0	11	210	1	211	0	110	1	111		
7.45-8.45	0	7	0	7	14	111	1	126	11	111	0	122	0	0	0	0	11	211	1	212	0	110	1	111		
8.00-9.00	0	7	0	7	10	111	1	122	11	111	0	122	0	0	0	0	11	211	1	212	0	110	1	111		
7.45-8.45	0.0%	100.0%	0.0%	100%	6.0%	11.0%	1.0%	18%	6.4%	11.0%	0.0%	18%	0.0%	0.0%	0.0%	0%	6.0%	11.0%	0.0%	17%	0.0%	11.0%	0.0%	17%		
VPI BOLLATE	1 - STAZIONE BUS				3 - VIA BOLLATE				4 - VIA STELVO				5 - VIA STELVO CONTROSTRADA				1 - VIA IV NOVEMBRE				TOTALE INGRESSI			TOTALE USCITE		
7.00-9.00	0	7	0	7	0	21	2	23	7	24	0	24	0	0	0	0	11	21	0	21	11	21	0	21		

Tabella 21 – Intersezione 4 – Flussi postazione 1

NODO ROTATORIA R4 - VIA Bollate/via Stelvio - Novate Milanese (MI)  
 POSTAZIONE 4 - STAZIONE BUS  
 DATA MAR 14/2011  
 ORARIO 7.00-9.00

DA 1 - STAZIONE BUS A

MAR 14/2011 INTERVALLO	3 - VIA BOLLATE				4 - VIA STELVIO				5 - VIA STELVIO CONTROSTRADA				1 - VIA IV NOVEMBRE				2 - STAZIONE BUS				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE				
	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	
7.00-7.15	0	1	2	3	0	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19	0	1	1	2		
7.15-7.30	0	1	1	2	1	7	0	8	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	17	1	11	0	1	1	2
7.30-7.45	1	7	1	9	0	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	1	11	0	3	1	4
7.45-8.00	0	7	1	8	0	11	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	1	11	0	0	1	7
8.00-8.15	1	8	2	11	0	7	0	7	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	18	2	10	2	1	1	5
8.15-8.30	1	6	1	8	2	11	0	13	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	3	15	1	16	0	0	1	7
8.30-8.45	0	4	1	5	0	11	0	11	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	18	1	19	0	0	0	0
8.45-9.00	0	6	1	7	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1	13	0	1	1	2

In s/m	3 - VIA BOLLATE				4 - VIA STELVIO				5 - VIA STELVIO CONTROSTRADA				1 - VIA IV NOVEMBRE				2 - STAZIONE BUS				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE				
	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERS	PESANTI	TOTALI	
7.00-8.00	1	10	2	13	1	17	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19	1	20	0	10	1	11	12
7.45-8.45	1	10	2	13	1	17	0	17	0	0	0	0	1	11	0	12	0	0	0	0	1	19	1	20	1	11	1	12	14
7.30-8.30	1	10	2	13	1	17	0	17	0	0	0	0	1	11	0	12	0	0	0	0	0	19	1	20	1	11	1	12	14
7.45-8.45	1	10	2	13	1	17	0	17	0	0	0	0	1	11	0	12	0	0	0	0	0	19	1	20	1	11	1	12	14
8.00-9.00	1	10	2	13	1	17	0	17	0	0	0	0	1	11	0	12	0	0	0	0	0	19	1	20	1	11	1	12	14
Valori	6.7%	16.7%	4.7%	28.1%	1.9%	25.0%	0.0%	26.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	16.6%	0.0%	18.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	26.9%	1.9%	26.9%	1.9%	16.6%	1.9%	2.0%	28.1%
VHEQ EQUIVALENTI	3 - VIA BOLLATE				4 - VIA STELVIO				5 - VIA STELVIO CONTROSTRADA				1 - VIA IV NOVEMBRE				2 - STAZIONE BUS				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE				
HEF 7.30-8.30	1	13	2	16	1	17	0	17	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	12	1	13	1	14	1	1	17

Tabella 22 – Intersezione 4 – Flussi postazione 2

CODICE: ROTATORIA R4 - VIA Bollate/Via Sesto - Novate Milanese (MI)  
 POSTAZIONE: 3 - VIA BOLLATE  
 DATA: MAR 14/3/2013  
 ORARIO: 7.00-9.00

DA 3 - VIA BOLLATE

MAR 14/3/2013 INTERVALLO	4 - VIA STELVO				5 - VIA STELVO CONTROSTRADA				1 - VIA IV NOVEMBRE				2 - STAZIONE BUS				3 - VIA BOLLATE				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE					
	MOFO	LEGGER	PSAMTI	TOTALE	MOFO	LEGGER	PSAMTI	TOTALE	MOFO	LEGGER	PSAMTI	TOTALE	MOFO	LEGGER	PSAMTI	TOTALE	MOFO	LEGGER	PSAMTI	TOTALE	MOFO	LEGGER	PSAMTI	TOTALE	MOFO	LEGGER	PSAMTI	TOTALE		
7.00-7.15	0	14	0	14	0	0	0	0	0	14	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	14	0	0	0	14
7.15-7.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.30-7.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.45-8.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.00-8.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.15-8.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.30-8.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.45-9.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Se mens INTERVALLO	4 - VIA STELVO				5 - VIA STELVO CONTROSTRADA				1 - VIA IV NOVEMBRE				2 - STAZIONE BUS				3 - VIA BOLLATE				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE					
	MOFO	LEGGER	PSAMTI	Totale	MOFO	LEGGER	PSAMTI	Totale	MOFO	LEGGER	PSAMTI	Totale	MOFO	LEGGER	PSAMTI	Totale	MOFO	LEGGER	PSAMTI	Totale	MOFO	LEGGER	PSAMTI	TOTALE	MOFO	LEGGER	PSAMTI	TOTALE		
7.00-8.00	0	72	0	72	0	0	0	0	0	96	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	0	96	0	0	0	96	0	0	0	96
7.45-8.45	0	93	0	93	0	0	0	0	0	79	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	0	0	79	0	0	0	79
7.30-8.30	0	203	0	203	0	0	0	0	0	181	0	0	181	0	0	0	0	0	0	0	0	181	0	0	0	181	0	0	0	181
7.45-8.45	0	407	0	407	0	0	0	0	0	360	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	360	0	0	0	360
8.00-9.00	0	84	0	84	0	0	0	0	0	74	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	74	0	0	0	74	0	0	0	74
Settim	0	556	0	556	0	0	0	0	0	490	0	0	490	0	0	0	0	0	0	0	0	490	0	0	0	490	0	0	0	490
VPI EQUIVALENTI	4 - VIA STELVO				5 - VIA STELVO CONTROSTRADA				1 - VIA IV NOVEMBRE				2 - STAZIONE BUS				3 - VIA BOLLATE				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE					
007.7.00-9.00	0	407	0	407	0	0	0	0	0	360	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	360	0	0	0	360

Tabella 23 – Intersezione 4 – Flussi postazione 3



NODO ROTATORIA R4 - VIA Bollate/Via Stele - Novate Milanese (MI)  
 POSTAZIONE 4 - VIA STELE  
 DATA MAR 24/2022  
 ORARIO 7.00-9.00

DA 1 - VIA STELE/A

MAR 24/2022	5 - VIA STELE/CONTROSTRADA				1 - VIA FENONORE				2 - STADOME BUS				3 - VIA BOLLATE				4 - VIA STELE				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE				
	MOTO	LEGGERE	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERE	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERE	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERE	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERE	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERE	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERE	PESANTI	TOTALI	
7.00-7.35	0	0	0	0	0	22	2	24	0	2	2	4	2	8	0	9	0	0	0	0	2	20	3	24	4	0	0	4	28
7.35-7.50	0	0	0	0	0	22	0	22	0	4	4	8	0	22	0	24	0	0	0	0	0	22	4	26	0	0	0	26	
7.50-7.55	0	0	0	0	0	22	2	24	0	0	2	2	2	25	2	29	0	0	0	0	2	24	3	27	3	0	0	30	
7.55-8.00	0	0	0	0	0	50	2	52	0	0	2	2	2	50	0	52	0	0	0	0	2	50	2	52	2	0	0	54	
8.00-8.15	0	0	0	0	0	38	2	40	0	2	2	4	2	38	2	40	0	0	0	0	2	38	4	42	7	0	0	49	
8.15-8.30	0	0	0	0	0	31	0	31	0	2	2	4	2	32	0	34	0	0	0	0	2	32	2	34	7	0	0	41	
8.30-8.45	0	0	0	0	0	40	0	40	0	0	2	2	4	4	28	0	32	0	0	0	4	28	4	32	4	0	0	36	
8.45-9.00	0	0	0	0	0	40	2	42	0	2	2	4	2	40	0	42	0	0	0	0	2	40	2	42	7	0	0	49	

INTERVALLO	5 - VIA STELE/CONTROSTRADA				1 - VIA FENONORE				2 - STADOME BUS				3 - VIA BOLLATE				4 - VIA STELE				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE				
	MOTO	LEGGERE	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERE	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERE	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERE	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERE	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERE	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERE	PESANTI	Totale	
7.00-8.00	0	0	0	0	0	22	2	24	0	2	2	4	2	8	0	9	0	0	0	0	2	20	3	24	4	0	0	4	28
7.00-8.35	0	0	0	0	0	22	2	24	0	2	2	4	2	8	0	9	0	0	0	0	2	20	3	24	4	0	0	4	28
7.35-8.00	0	0	0	0	0	22	0	22	0	4	4	8	0	22	0	24	0	0	0	0	0	22	4	26	0	0	0	26	
7.50-8.45	0	0	0	0	0	50	2	52	0	2	2	4	2	50	0	52	0	0	0	0	2	50	2	52	2	0	0	54	
8.00-9.00	0	0	0	0	0	40	0	40	0	0	2	2	4	4	28	0	32	0	0	0	4	28	4	32	4	0	0	36	
% VEH	0,00%	0,00%	0,00%	0%	0,00%	50,00%	0,00%	100%	0,00%	0,00%	5,00%	100%	0,00%	50,00%	0,00%	100%	0,00%	0,00%	0,00%	0%	2,00%	50,00%	2,00%	100%	2,00%	0,00%	0,00%	100%	
VEH EQUIVALENTI	5 - VIA STELE/CONTROSTRADA Tot. eq.				1 - VIA FENONORE Tot. eq.				2 - STADOME BUS Tot. eq.				3 - VIA BOLLATE Tot. eq.				4 - VIA STELE Tot. eq.				TOTALE INGRESSI Tot. eq.				TOTALE USCITE Tot. eq.				
MDP 2.00-8.45	0	0	0	0	0	20	0	20	0	2	2	4	2	20	0	22	0	0	0	0	2	20	2	22	0	0	0	22	

Tabella 24 – Intersezione 4 – Flussi postazione 4

CODICE: ROTATORIA R4 - VIA Beata Maria Vergine - Novate Milanese (MI)  
 POSTAZIONE: 5 - VIA STELVIO CONTROSTRADA  
 DATA: MAR 14/3/2003  
 ORARIO: 7.00-9.00

DA 5 - VIA STELVIO CONTROSTRADA A:

MAR 14/3/2003 INTERVALLO	1 - VIA IV NOVEMBRE				2 - STAZIONE BUS				3 - VIA BOLLATE				4 - VIA STELVIO				5 - VIA STELVIO CONTROSTRADA				TOTALE INGRESSI			TOTALE USCITE		
	MOFO	LEGGERI	PESANTI	TOTALE	MOFO	LEGGERI	PESANTI	TOTALE	MOFO	LEGGERI	PESANTI	TOTALE	MOFO	LEGGERI	PESANTI	TOTALE	MOFO	LEGGERI	PESANTI	TOTALE	MOFO	LEGGERI	PESANTI	TOTALE		
7.00-7.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.15-7.30	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
7.30-7.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.45-8.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8.00-8.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8.15-8.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8.30-8.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8.45-9.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Se mens INTERVALLO	1 - VIA IV NOVEMBRE				2 - STAZIONE BUS				3 - VIA BOLLATE				4 - VIA STELVIO				5 - VIA STELVIO CONTROSTRADA				TOTALE INGRESSI			TOTALE USCITE		
	MOFO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOFO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOFO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOFO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOFO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOFO	LEGGERI	PESANTI	Totale		
7.00-8.00	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
7.45-8.45	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
7.30-8.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.45-8.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8.00-9.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Totale	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
VPI EQUIVALENTI	1 - VIA IV NOVEMBRE				2 - STAZIONE BUS				3 - VIA BOLLATE				4 - VIA STELVIO				5 - VIA STELVIO CONTROSTRADA				TOTALE INGRESSI			TOTALE USCITE		
MOFO 7.00-9.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Tabella 25 – Intersezione 4 – Flussi postazione 5

### 3.2.4 INTERSEZIONE 5: via Brodolini

Le sezioni rilevate sono schematizzate nell'immagine seguente.



Figura 25 - Intersezione "5" – sezioni rilevate

Nell'intersezione in esame, il flusso complessivo in ingresso, nelle ore di rilievo, risulta essere suddiviso come riportato nelle seguenti tabelle.

NODO N5 - ROTATORIA VIA BRODOLINI - NOVATE MILANESE (MI)  
 POSTAZIONE TOTALE NODO

DATA MAR 14/9/2021  
 ORARIO 7.00-9.00

MAR 14/9/2021 INTERVALLO	TOTALE INGRESSI AL NODO				TOTALE USCITE DAL NODO			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	9	177	16	202	9	177	16	202
7.15-7.30	16	261	21	298	16	261	21	298
7.30-7.45	13	267	21	301	13	267	21	301
7.45-8.00	14	320	15	349	14	320	15	349
8.00-8.15	20	321	12	353	20	321	12	353
8.15-8.30	15	309	18	342	15	309	18	342
8.30-8.45	16	308	14	338	16	308	14	338
8.45-9.00	15	278	16	309	15	278	16	309

60 minuti INTERVALLO	TOTALE INGRESSI AL NODO				TOTALE USCITE DAL NODO			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali
7.00-8.00	52	1'025	73	1'150	52	1'025	73	1'150
7.15-8.15	63	1'169	69	1'301	63	1'169	69	1'301
7.30-8.30	62	1'227	66	1'345	62	1'227	66	1'345
7.45-8.45	65	1'258	59	1'382	65	1'258	59	1'382
8.00-9.00	66	1'216	60	1'342	66	1'216	60	1'342
% hdp	4,6%	90,5%	4,9%	100%	4,6%	90,5%	4,9%	100%

vph eq. hdp 1'373

ORA DI PUNTA
7.45-8.45



Tabella 26 – Intersezione 5 - Flussi disaggregati per 15 minuti

NODO N5 - ROTATORIA VIA BRODOLINI - NOVATE MILANESE (MI)  
 POSTAZIONE 1 - VIA BRODOLINI NORD

DATA MAR 14/9/2021  
 ORARIO 7.00-9.00

DA 1 - VIA BRODOLINI NORD A:

MAR 14/9/2021	2 - VIA BRODOLINI OVEST				3 - VIA BRODOLINI SUD				1 - VIA BRODOLINI NORD				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
INTERVALLO	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	0	7	1	8	1	25	3	29	0	0	1	1	1	32	5	38	3	74	6	83
7.15-7.30	0	14	0	14	1	54	5	60	0	0	1	1	1	68	6	75	8	101	12	121
7.30-7.45	1	16	0	17	2	41	2	47	0	0	1	1	1	50	3	65	8	126	17	150
7.45-8.00	0	15	1	16	3	44	1	48	0	1	0	1	1	60	1	65	5	143	10	158
8.00-8.15	0	15	1	16	3	41	1	45	0	1	0	1	1	57	1	62	10	114	6	130
8.15-8.30	1	14	0	15	4	54	0	58	0	0	1	1	6	68	1	76	5	117	14	146
8.30-8.45	1	14	0	15	1	44	1	46	0	1	0	1	1	60	1	64	7	119	9	135
8.45-9.00	1	16	0	17	1	64	3	68	0	0	0	0	1	80	3	85	5	101	8	115

60 minuti	2 - VIA BRODOLINI OVEST				3 - VIA BRODOLINI SUD				1 - VIA BRODOLINI NORD				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
INTERVALLO	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-8.00	1	52	2	55	7	166	11	184	0	1	3	4	8	119	16	243	24	443	45	512
7.15-8.15	1	60	2	63	9	182	9	200	0	1	1	2	10	144	13	257	31	503	46	579
7.30-8.30	1	60	2	63	11	182	4	198	0	1	1	2	15	144	9	258	28	519	47	604
7.45-8.45	1	58	1	60	11	183	3	197	0	1	1	2	15	145	7	257	27	523	39	589
8.00-9.00	5	59	1	65	9	193	5	217	0	1	0	1	14	155	8	277	17	481	38	546
% hdp	6.3%	90.0%	3.2%	100.0%	5.0%	92.9%	1.5%	100.0%	0.0%	66.7%	33.3%	100.0%	5.0%	91.0%	1.0%	100.0%	4.0%	88.0%	6.0%	100.0%
VPHEQUIVALENTI	2 - VIA BRODOLINI OVEST				3 - VIA BRODOLINI SUD				1 - VIA BRODOLINI NORD				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
MOP 7.45-8.45	1	58	1	60	6	183	8	197	0	1	1	2	8	145	18	170	14	523	38	594

Tabella 27 – Intersezione 5 – Flussi postazione 1

NODO N5 - ROTATORIA VIA BRODOLINI - NOVATE MILANESE (MI)  
 POSTAZIONE 1 - VIA BRODOLINI OVEST

DATA MAR 14/9/2021  
 ORARIO 7.00-9.00

DA 1 - VIA BRODOLINI OVEST A:

MAR 14/9/2021 INTERVALLO	1 - VIA BRODOLINI SUD				1 - VIA BRODOLINI NORD				2 - VIA BRODOLINI OVEST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	4	66	2	65	0	19	0	19	0	0	0	0	4	76	2	85	1	17	5	23
7.15-7.30	7	56	0	63	4	22	1	27	0	0	0	0	11	78	1	90	0	10	4	14
7.30-7.45	2	55	0	57	0	19	0	19	0	0	0	0	2	74	0	76	1	43	0	43
7.45-8.00	5	71	1	77	0	17	0	17	0	0	0	0	5	108	1	114	1	60	3	66
8.00-8.15	5	62	0	67	3	19	0	22	0	0	0	0	8	91	0	99	2	84	5	91
8.15-8.30	4	58	1	63	2	19	0	21	0	0	0	0	6	87	1	94	2	70	3	75
8.30-8.45	4	93	2	99	1	16	1	18	0	0	0	0	5	119	3	127	4	52	1	58
8.45-9.00	6	52	1	59	1	21	0	22	0	0	0	0	7	73	1	81	3	60	3	66

60 minuti INTERVALLO	1 - VIA BRODOLINI SUD				1 - VIA BRODOLINI NORD				2 - VIA BRODOLINI OVEST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totali	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-8.00	18	242	3	263	4	57	1	62	0	0	0	0	12	339	4	365	3	172	14	189
7.15-8.15	19	244	1	264	7	187	1	195	0	0	0	0	16	351	2	379	4	210	14	227
7.30-8.30	16	245	2	263	5	114	0	119	0	0	0	0	11	360	2	383	6	202	13	218
7.45-8.45	18	284	4	306	6	121	1	128	0	0	0	0	14	405	5	434	9	268	13	290
8.00-9.00	19	265	4	288	7	125	1	133	0	0	0	0	16	370	5	401	11	266	13	290
% hdp	5.9%	81.8%	1.3%	100.0%	1.7%	94.5%	1.8%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%	93.3%	1.8%	100.0%	3.3%	92.4%	4.3%	100.0%
VPH EQUIVALENTI	1 - VIA BRODOLINI SUD				1 - VIA BRODOLINI NORD				2 - VIA BRODOLINI OVEST				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
HDP 7.45-8.45	9	184	20	203	3	121	1	127	0	0	0	0	12	405	13	430	5	268	13	305

Tabella 28 – Intersezione 5 – Flussi postazione 2

NODO N5 - ROTATORIA VIA BRODOLINI - NOVATE MILANESE (MI)  
 POSTAZIONE 3 - VIA BRODOLINI SUD

DATA MAR 14/9/2021  
 ORARIO 7.00-9.00  
 DA 3 - VIA BRODOLINI SUD A:

MAR 14/9/2021 INTERVALLO	1 - VIA BRODOLINI NORD				2 - VIA BRODOLINI OVEST				3 - VIA BRODOLINI SUD				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-7.15	3	55	5	63	1	10	4	15	0	1	0	1	4	66	9	79	5	66	5	96
7.15-7.30	4	75	10	93	0	36	4	40	0	0	0	0	4	115	14	133	8	100	5	113
7.30-7.45	8	106	16	130	0	17	2	19	0	1	0	1	8	114	18	130	4	90	2	105
7.45-8.00	6	100	10	116	1	17	2	20	0	0	0	0	6	111	11	120	8	116	2	124
8.00-8.15	7	104	6	117	2	60	4	75	0	0	0	0	9	111	10	120	8	111	1	112
8.15-8.30	3	98	11	112	0	16	3	19	0	0	0	0	3	114	15	122	8	111	1	112
8.30-8.45	6	91	8	105	2	18	2	22	0	0	0	0	8	110	10	127	5	117	3	125
8.45-9.00	4	80	9	93	2	44	3	49	0	1	0	1	0	111	11	123	7	117	4	128

60 minuti INTERVALLO	1 - VIA BRODOLINI NORD				2 - VIA BRODOLINI OVEST				3 - VIA BRODOLINI SUD				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERI	PESANTI	Totale	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	MOTO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
7.00-8.00	20	345	43	408	2	110	12	124	0	2	0	2	12	467	53	542	25	410	14	449
7.15-8.15	14	194	12	220	3	119	11	133	0	1	0	1	17	314	24	355	18	417	10	465
7.30-8.30	15	411	44	470	3	199	11	213	0	1	0	1	16	611	25	654	18	419	6	483
7.45-8.45	11	198	16	225	3	110	11	124	0	0	0	0	16	608	47	681	19	457	7	499
8.00-9.00	10	173	15	198	6	117	11	134	0	1	0	1	16	191	47	214	18	459	9	506
% hdp	4.6%	87.5%	7.9%	100.0%	1.2%	92.6%	4.9%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	89.3%	6.9%	100.0%	1.8%	92.8%	1.4%	100.0%
VPH EQUIVALENTI	1 - VIA BRODOLINI NORD				2 - VIA BRODOLINI OVEST				3 - VIA BRODOLINI SUD				TOTALE INGRESSI				TOTALE USCITE			
HDP 7.45-8.45	11	198	16	225	3	110	11	124	0	0	0	0	13	608	218	733	15	457	18	499

Tabella 29 – Intersezione 5 – Flussi postazione 3

## 4 ANALISI MACROMODELLISTICHE

### 4.1 MODELLO DI OFFERTA

Il sistema dell'offerta relativo all'orizzonte 2021 è modellizzato implementando un grafo stradale costituito da una serie di archi mono o bi-direzionali, con i quali è compiutamente descritto un tratto di strada. Complessivamente la rete stradale considerata, costituita da poco più di 36 mila archi, comprende il territorio nel quale ricadono Milano e la cintura dei Comuni che ne costituiscono l'hinterland. Nel modello di offerta si è inoltre tenuto conto delle attuali limitazioni di circolazione che caratterizzano alcune tratte stradali all'interno dell'area di studio.



Figura 26 – Estensione grafo di rete

Una tale estensione permetterà in fase di analisi degli interventi proposti, di tenere in considerazione anche degli effetti dovuti ad interventi previsti nelle zone non immediatamente adiacenti a quella di studio, con particolare riferimento alle infrastrutture di livello provinciale e regionale. Gli archi del grafo sono classificati



in funzione del rango della strada che rappresentano, e ad essi è associata una serie di informazioni necessarie per alimentare il modello di macrosimulazione, tra le quali:

- nodo inizio;
- nodo fine;
- lunghezza [Km];
- tipo arco (autostrada, strade primarie, strade secondarie, locali, uso esclusivo TPL, connettore);
- velocità di libero deflusso [Km/h];
- capacità [Veq];
- curva di deflusso.

In particolare, in ragione delle specifiche caratteristiche di deflusso (autostrade, superstrade e arterie di grande viabilità, strade statali, strade provinciali, strade comunali principali e secondarie), sono associati i seguenti range.

Classe	Tipologia strada	Capacità (veic eq/h) per corsia	Vo, Velocità a vuoto (Km/h)
1	Rete autostradale	2000 - 2300	110 – 140
2	Superstrade e tangenziali	2000	70 – 130
3	Rete di rango statale	1500 – 1800	60 – 90
4	Rete di rango provinciale	1200 – 1500	50 – 80
5	Rete urbana principale	1000 - 1200	40 – 60
6	Rete urbana di quartiere	600 - 1000	30 - 40

Tabella 30 – Classificazione funzionale della rete stradale

Per ciascun arco è definita una specifica curva di deflusso, adeguata alle caratteristiche e al rango dello stesso.

Le curve utilizzate sono di tipo esponenziale nella formulazione BPR, il cui andamento è messo in evidenza nel grafico seguente, con tempo a carico espresso sulla base della relazione seguente:

$$TCE = TE * [1 + a * (F/C)^b]$$

con:

TE = tempo di percorrenza alla velocità di flusso libero

F = flusso orario sull'arco

C = capacità di deflusso oraria dell'arco

a, b = parametri dipendenti dalla categoria dell'arco (come indicato nel grafico seguente).

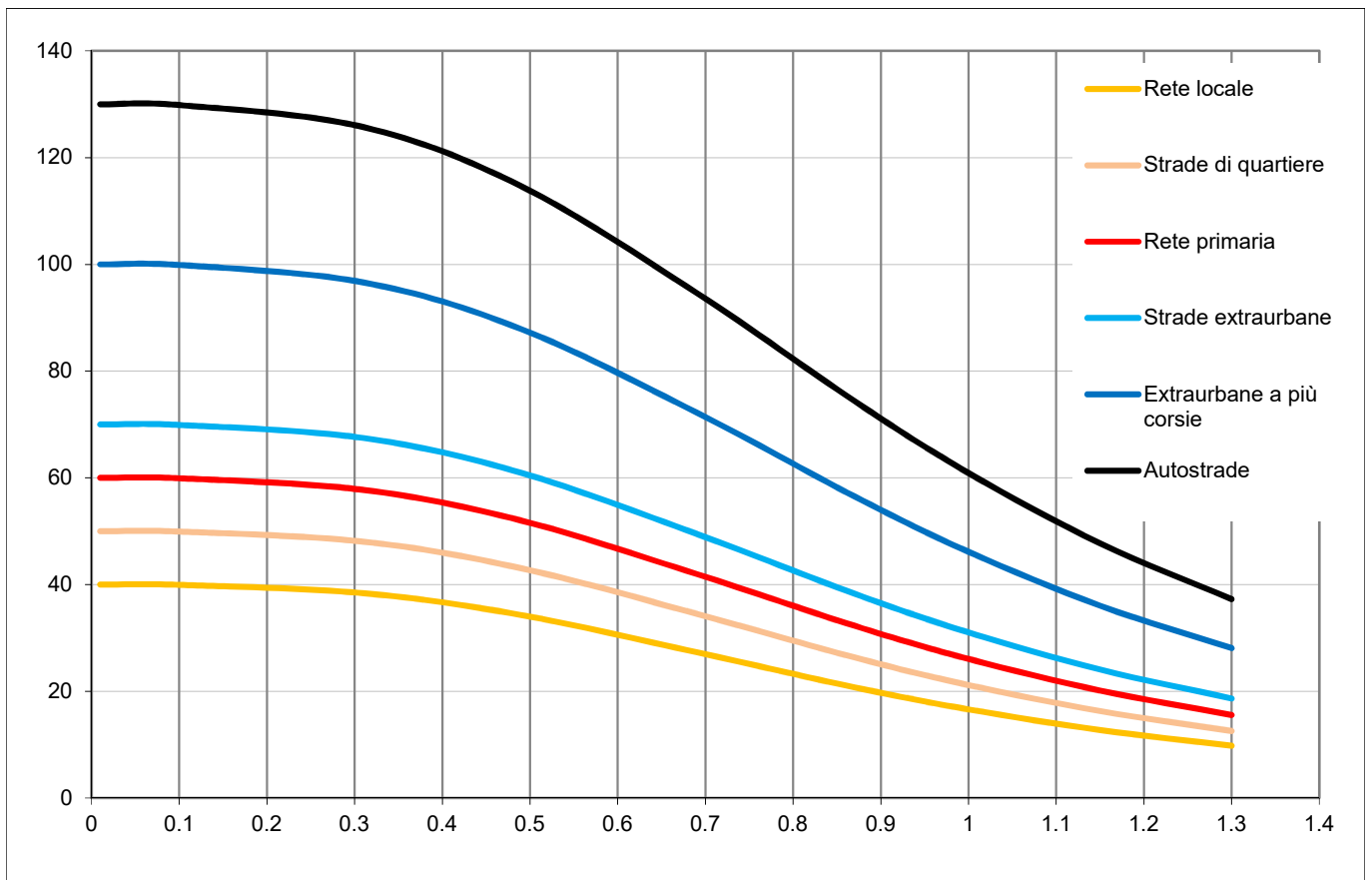


Grafico 8 – Andamento delle funzioni di costo BPR

## 4.2 MODELLO DI DOMANDA

La ricostruzione della domanda della mobilità attuale è stata effettuata considerando differenti fonti informative che permettono di analizzare e stimare gli spostamenti, sia sul sistema della grande viabilità autostradale sia sulla rete ordinaria urbana.

In particolare la matrice Origine – Destinazione degli spostamenti è stimata incrociando le seguenti informazioni:

- la matrice OD fornita da AMAT (Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio);
- la matrice OD Istat;
- le banche dati delle indagini di traffico su area vasta condotte direttamente sul campo (settembre 2021);
- i rilievi di traffico da soggetti terzi quali, Comune di Milano, Provincia di Milano, Provincia di Monza e Brianza, PIM (2016 – 2019);
- i dati di traffico messi a disposizione da Milano Serravalle (2018 – 2019);
- i rilievi di traffico effettuati direttamente sul campo (Comuni di Bollate, Baranzate, Milano) all'interno dell'area di studio (2017 – 2019).

## 4.3 PROCEDURA DI CALIBRAZIONE

Per la calibrazione del modello di simulazione è stato utilizzato il modulo ANALYST\_DRIVE del software di simulazione CUBE 6: mediante i dati dei rilievi di traffico e degli spostamenti sulla rete stradale principale ed autostradale, è stato possibile aggiornare la matrice OD di partenza al fine di riprodurre l'effettivo andamento dei flussi di traffico in attraversamento sull'area di studio. Considerando le caratteristiche e le peculiarità che le soluzioni progettuali introducono, l'analisi è stata effettuata considerando una procedura di calibrazione multiclasse, ovvero utilizzando due matrici distinte per i veicoli leggeri e i veicoli pesanti.

Il processo di calibrazione iterativo è stato strutturato su 4 livelli di analisi:

- vengono inserite nel grafo di rete le screenline relative ai flussi acquisiti attraverso i dati di traffico rilevati: viene eseguita una prima assegnazione in modo da associare ad ogni screenline (dato rilevato) le OD in transito sull'arco considerato;
- successivamente viene associata alla matrice OD di base una seconda matrice OD con i livelli di confidenza correlati alla matrice base; vengono inoltre calcolati per ogni zona i Trip Ends cioè i totali di riga e di colonna della matrice OD di partenza con i relativi livelli di confidenza.
- allo stesso modo viene associato ad ogni screenline un livello di confidenza: i livelli di confidenza per le screenline e la matrice di base indicano al modello l'attendibilità dei dati utilizzati;
- infine, attraverso l'utilizzo del modulo Analyst vengono analizzati i dati della matrice di partenza, i conteggi di traffico contenuti nelle screenline, i Trip Ends e le informazioni sui percorsi in modo da aggiornare la matrice in input affinché questa si adatti nel miglior modo possibile ai dati di traffico rilevati: per far ciò il modulo Analyst utilizza la funzione di Massima Verosimiglianza per produrre la matrice OD stimata.

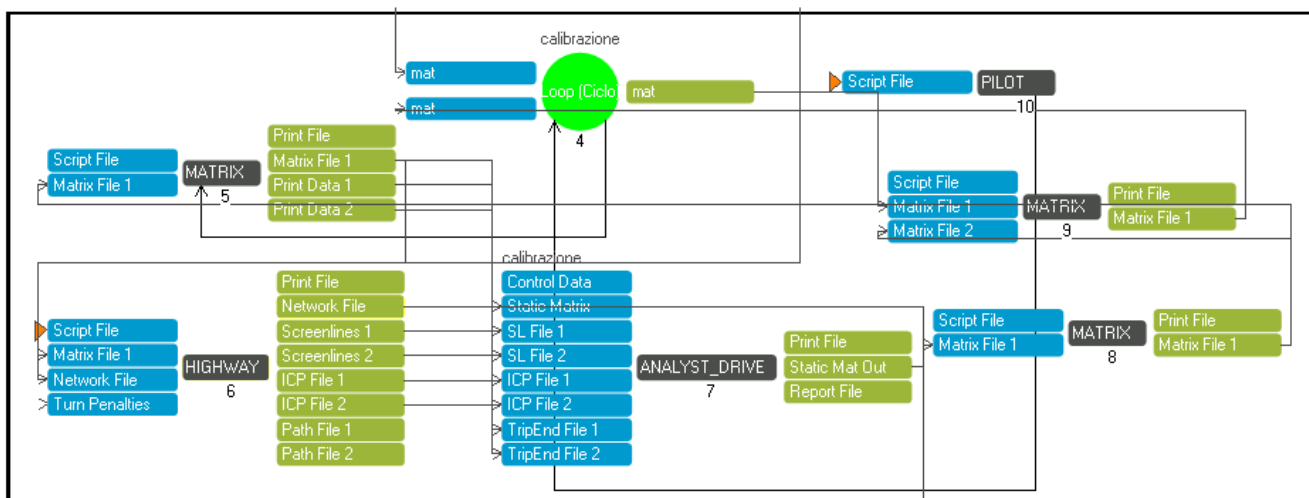


Figura 27 – Processo di calibrazione messo a punto all'interno di CUBE 6

Di seguito si riporta lo scattergram relativo al livello di correlazione raggiunto fra i volumi rilevati ed i volumi calcolati nel modello finale calibrato dell'area di studio. Oltre alle sezioni rilevate all'interno dell'area di studio, il processo di calibrazione ha considerato anche le sezioni di conteggio effettuate nel 2018-2019 nel comparto nord Milano. Complessivamente la calibrazione è stata effettuata considerando 105 sezioni di conteggio.

L'indice R2 per le sezioni stradali contenute all'interno dell'area di studio è pari a 0,996, ciò conferma la bontà del modello nel rappresentare correttamente il regime di circolazione rilevato nell'area di interesse.

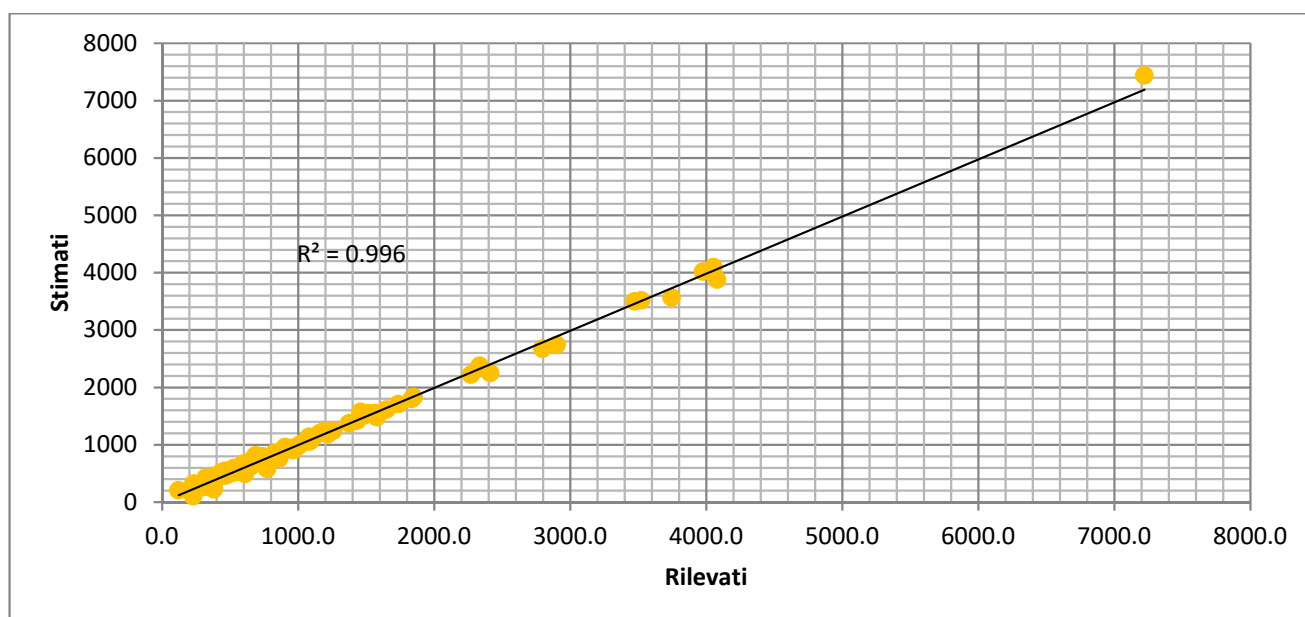


Grafico 9 – Scattergram rete area di studio – Veq

L'affidabilità del modello è stata testata anche mediante la statistica GEH Index (G.E. Havers, 1970), espressa nella forma:

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M - C)^2}{M + C}}$$

con M flusso orario simulato dal modello e C flusso orario rilevato nella sezione di conteggio.

Il test, simile ad un test chi-quadro, viene impiegato come criterio per la valutazione dell'adeguatezza di un modello di previsione della domanda sulla base di alcune soglie parametriche. Generalmente, nella pratica modellistica, si fa riferimento alle soglie stabilite dal Design Manual for Roads and Bridges redatto dall'Highways Agency britannica:

- $GEH < 5.0$  – si riscontra una buona rispondenza tra flusso modellato e flusso rilevato nella sezione in esame;
- $5.0 < GEH < 10.0$  – sono necessari approfondimenti per la sezione in esame;
- $GEH > 10.0$  – si riscontra la presenza di situazioni problematiche nella modellazione e nella rilevazione del flusso sulla sezione in esame.

In accordo con quanto stabilito dal Design Manual for Roads and Bridges redatto dall'Highways Agency britannica, nella pratica modellistica si considera adeguato un modello di traffico caratterizzato dall'85% delle sezioni di controllo con  $GEH < 5.0$ .

Il modello implementato rivela un livello di rispondenza ampiamente soddisfacente, testimoniato da:

- $GEH < 5.0$  per il 92% delle sezioni;
- $5.0 < GEH < 10.0$  per il 7% delle sezioni;
- $GEH > 10.0$  per l'1% delle sezioni.

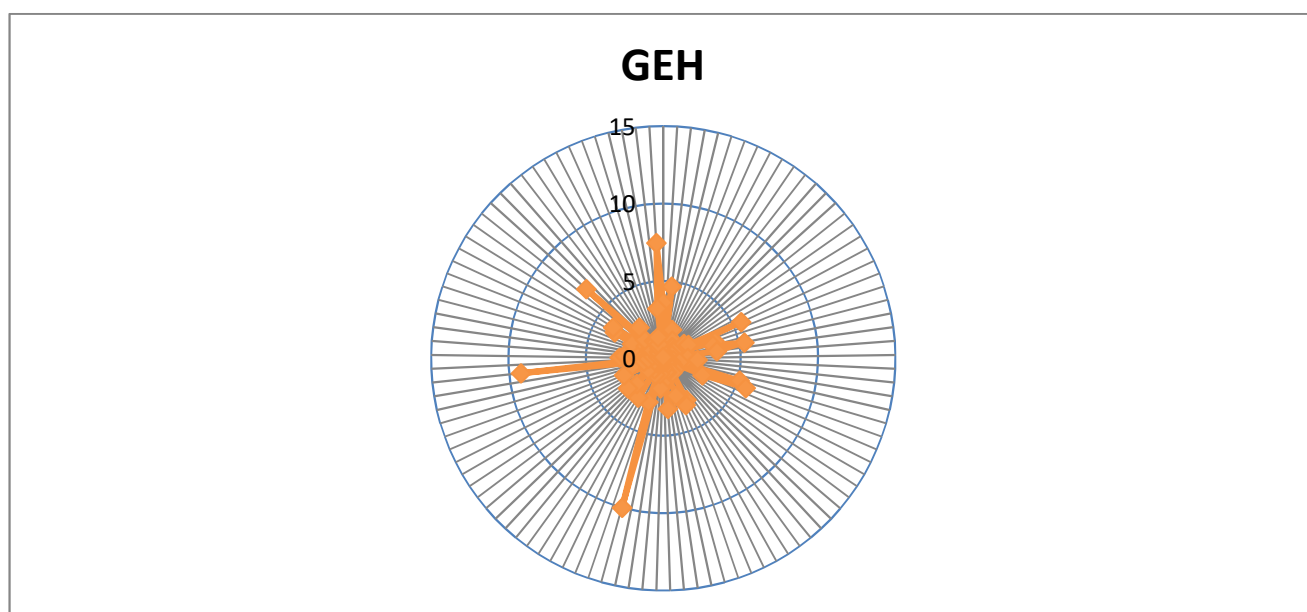


Figura 28 - Diagramma di dispersione GEH -Veq

Le immagini seguenti riportano il raffronto tra i flussi assegnati del modello (valori in nero) e i valori rilevati sulle sezioni stradali oggetto di analisi (valori in rosso).

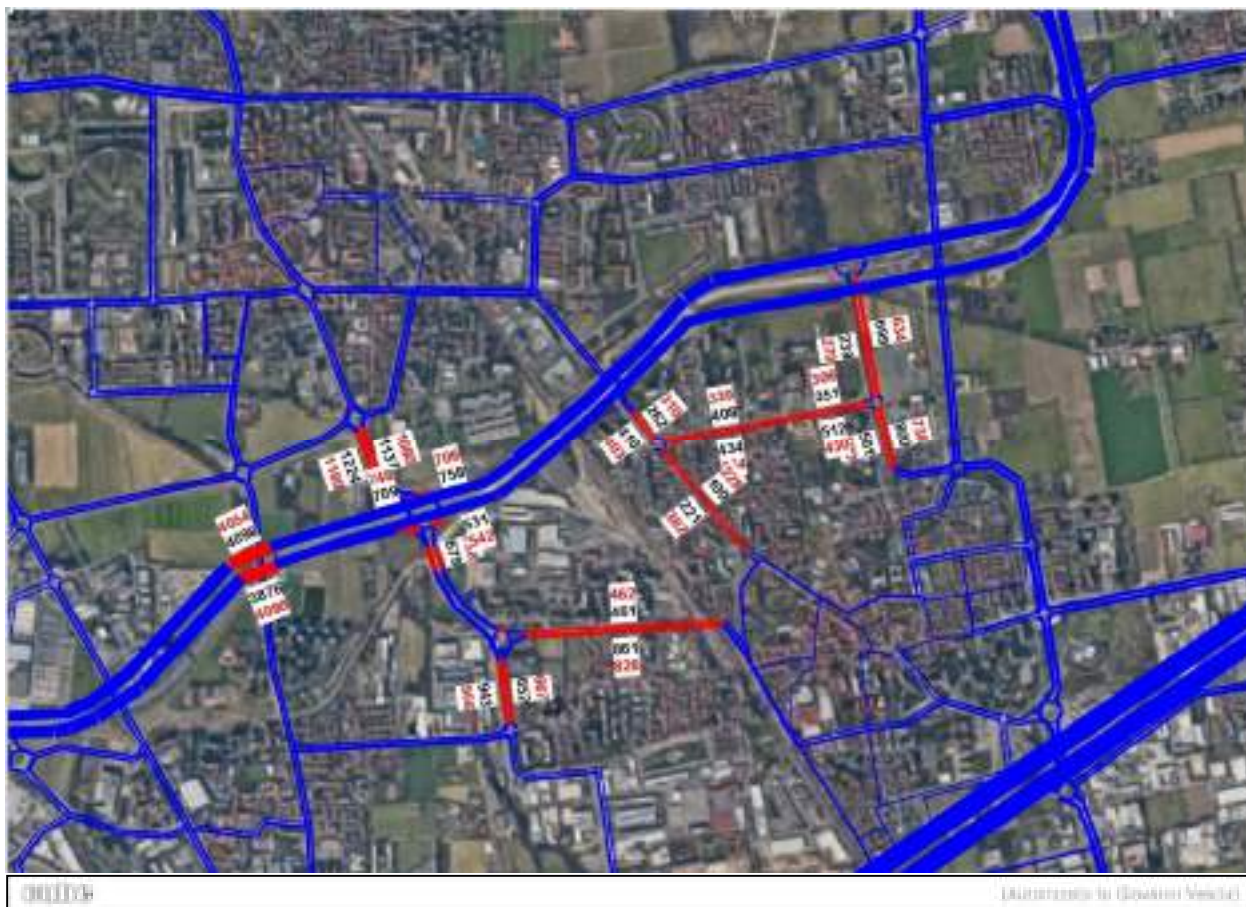


Figura 29 – Confronto veicoli equivalenti rilevati (in rosso) e assegnati (in nero)

## 4.4 MODELLO DI ASSEGNAZIONE – SCENARIO ATTUALE

La procedura di assegnazione dei flussi sulla rete è basata su un algoritmo deterministico di assegnazione con equilibrio dell'utente su rete congestionata. In particolare la procedura prevede la ricerca dei percorsi di minimo costo generalizzato di trasporto tra le origini e le destinazioni, applicando delle funzioni di costo variabili: in tali termini il costo generalizzato di trasporto che si manifesta nel percorrere ogni arco della rete risulta essere funzione del flusso che transita sull'arco stesso.

La doppia relazione esistente tra flusso assegnato sull'arco e costo di percorrenza dello stesso arco rende indispensabile l'impiego di una procedura di tipo iterativo, tale da garantire per ogni passo di iterazione il calcolo del costo di percorrenza sulla base dei volumi assegnati ai passi precedenti e, in base ad esso, la conseguente assegnazione dei flussi sui percorsi minimi.

Il modello di assegnazione produce l'output del processo componendo i risultati di ogni passo dell'iterazione, controllando la convergenza globale del processo e assicurando il raggiungimento degli obiettivi di minimo costo per gli utenti sull'intera rete.

Il costo generalizzato di percorrenza considerato dal modello di assegnazione è espresso in termini di tempo, ossia il tempo generalizzato di percorrenza è la variabile fondamentale nella ricerca dei percorsi minimi.

L'algoritmo considera due quote di tempo nel definire la percorrenza di un arco stradale:

- Il tempo effettivo di percorrenza TE, che rappresenta la durata dello spostamento sull'arco stradale ed è definito a partire dalla distanza percorsa e dalla velocità di progetto dell'infrastruttura modellata;
- Il tempo aggiuntivo TTAR, che tiene conto dell'extracosto dovuto all'eventuale presenza di una tariffa, in genere chilometrica, per la percorrenza dell'arco.

In tal modo, il costo generalizzato di percorrenza di un arco modellato è pari a:

$$T = TE * [1 + a * (F/C)^b] + TTAR$$

con

- $TE = D/V$ , dove D è la distanza in km e V è la velocità di percorrenza di flusso libero in Km/h;
- F flusso orario sull'arco;
- C capacità di deflusso oraria dell'arco;
- a e b parametri dipendenti dalla categoria dell'arco;
- $TTAR = TAR * D * (1/VET)$ , dove TAR è la tariffa espressa in €/km, D è la distanza in km, VET è il valore economico del tempo per l'utente, espresso in €/h.

Il tempo effettivo TE viene calcolato, pertanto, sulla base della distanza effettiva dell'arco modellato nel grafo e della velocità di percorrenza di flusso libero (FFS) con cui tale arco viene caratterizzato.

Il tempo aggiuntivo TTAR tiene conto del costo generalizzato di viaggio, che considera:

- Pedaggio;
- Tempo di viaggio, convertito in valori monetari tramite il Valore del Tempo (VOT);

- Distanza, convertita in valori monetari tramite il costo operativo chilometrico.

Il pedaggio nel modello di traffico è associato a ciascun arco della rete autostradale a pedaggio, in funzione delle specifiche tariffe applicate dai vari Concessionari.

Successivamente alla ricostruzione della matrice Origine – Destinazione attuale ed alla calibrazione del modello di simulazione, l’assegnazione di tale matrice, relativa all’ora di punta considerata, ha consentito di ottenere la distribuzione degli spostamenti veicolari compiuti sulla rete di trasporto a servizio dell’intera area di studio.

Il diagramma di carico che costituisce uno degli output computazionali della simulazione effettuata riporta l’entità del traffico su ciascun arco stradale ed autostradale della rete di trasporto complessiva mediante una visualizzazione basata sia sulla scala cromatica (in range di colori in ragione del volume di spostamenti presenti sull’arco) sia, all’interno di tale scala cromatica, in termini di spessore della singola banda, direttamente proporzionale all’entità del flusso presente sull’arco.

La rappresentazione fornita, per l’ora di punta del mattino e in termini di flussi veicolari equivalenti, si basa su 4 range di valori:

- archi con traffico inferiore a 500 veicoli eq./ora;
- archi con traffico compreso tra 500 e 1000 veicoli eq./ora;
- archi con traffico compreso tra 1000 e 2.000 veicoli eq./ora;
- archi con traffico maggiore di 2.000 veicoli eq./ora.

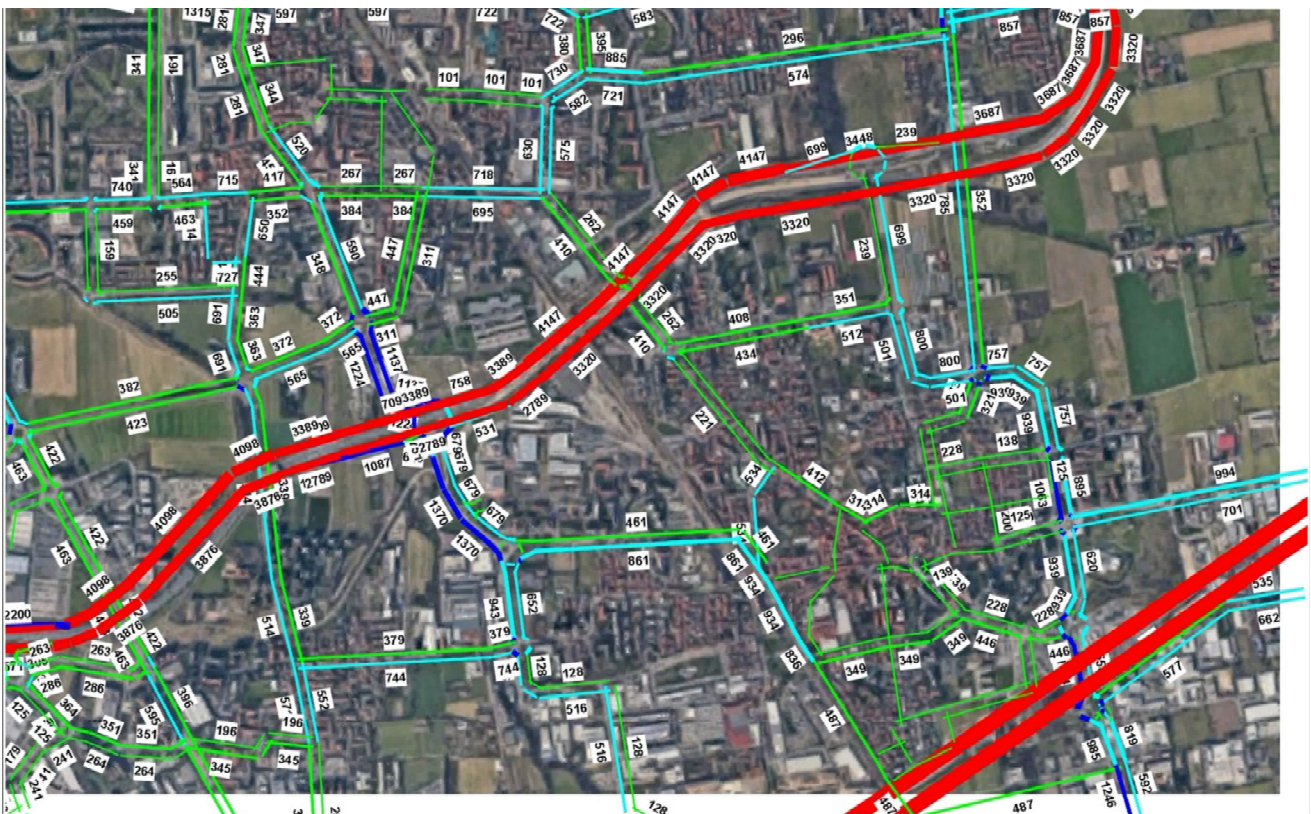


Figura 30 – Flussogramma Scenario Attuale – Area di studio



Analogamente la rappresentazione relativa al rapporto Flusso - Capacità per l'ora di punta del mattino, si basa su 4 range di valori:

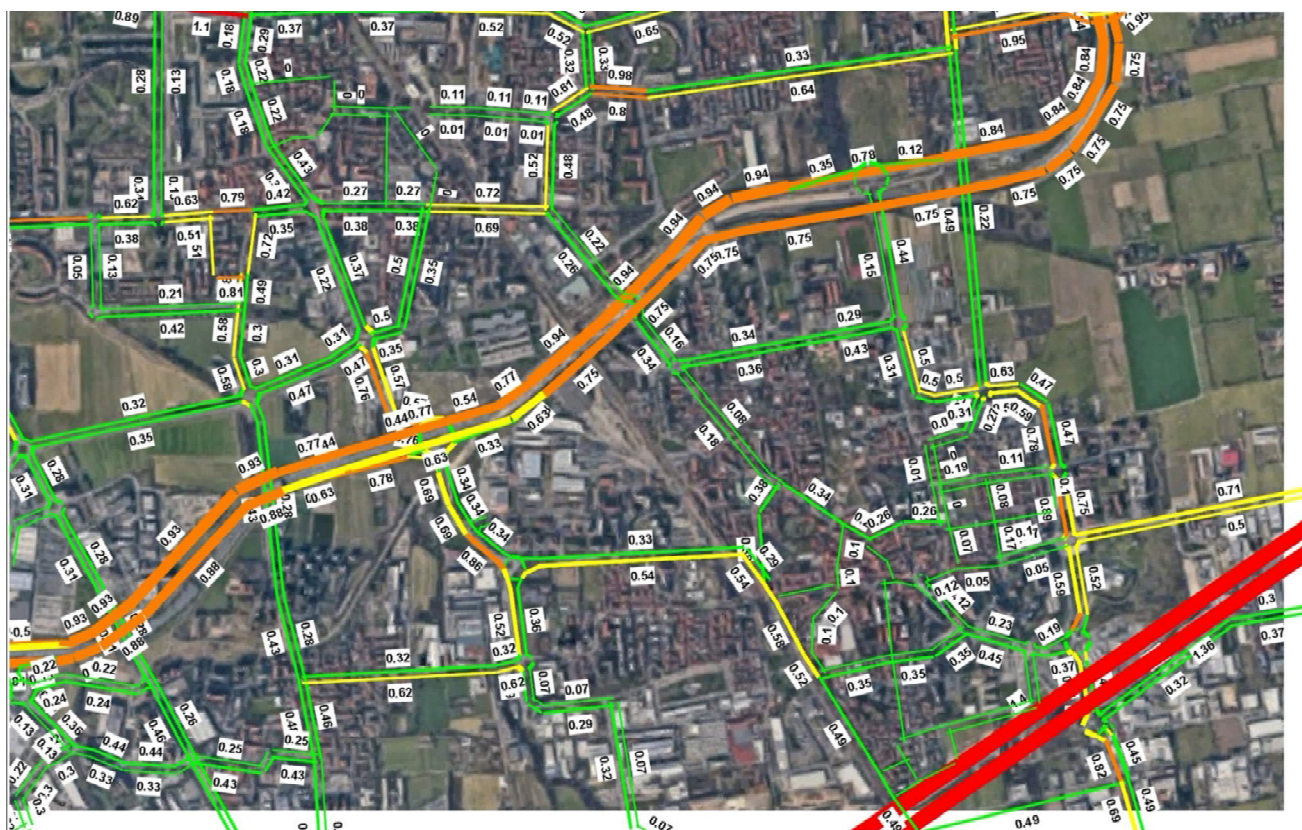
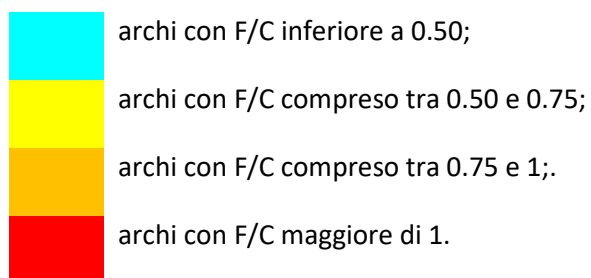


Figura 31 –Rapporto F/C scenario Attuale – Area di Studio

## 5 SCENARIO DI RIFERIMENTO

Il quadro programmatico viene introdotto al fine di identificare gli interventi urbanistici ed infrastrutturali che caratterizzano l'area di studio per l'orizzonte temporale di riferimento (anno 2025).

Nel seguito verranno analizzati i seguenti aspetti:

- **l'evoluzione del quadro infrastrutturale** con particolare attenzione agli Interventi di potenziamento della rete stradale dell'area di studio che andranno a definire l'offerta di trasporto nello scenario temporale di riferimento;
- **l'evoluzione del quadro urbanistico / insediativo** ponendo particolare attenzione sui più importanti progetti di trasformazione urbana che contribuiranno significativamente al ridisegno della regione urbana in prossimità dell'area di studio nell'orizzonte temporale di riferimento.

### 5.1 ANALISI DELL'OFFERTA DI TRASPORTO

Nel presente capitolo si riporta un inquadramento preliminare della pianificazione sovralocale (PTM e PRMT) che insiste sul compendio di progetto.

#### 5.1.1 PMT

Il Piano Territoriale Metropolitano (PTM) della Città metropolitana di Milano, è stato approvato dal Consiglio Metropolitano nella seduta dell'11 maggio 2021, con Deliberazione n.16/2021.

Di seguito si riporta un estratto cartografico della Tavola 1 - Sistema infrastrutturale.

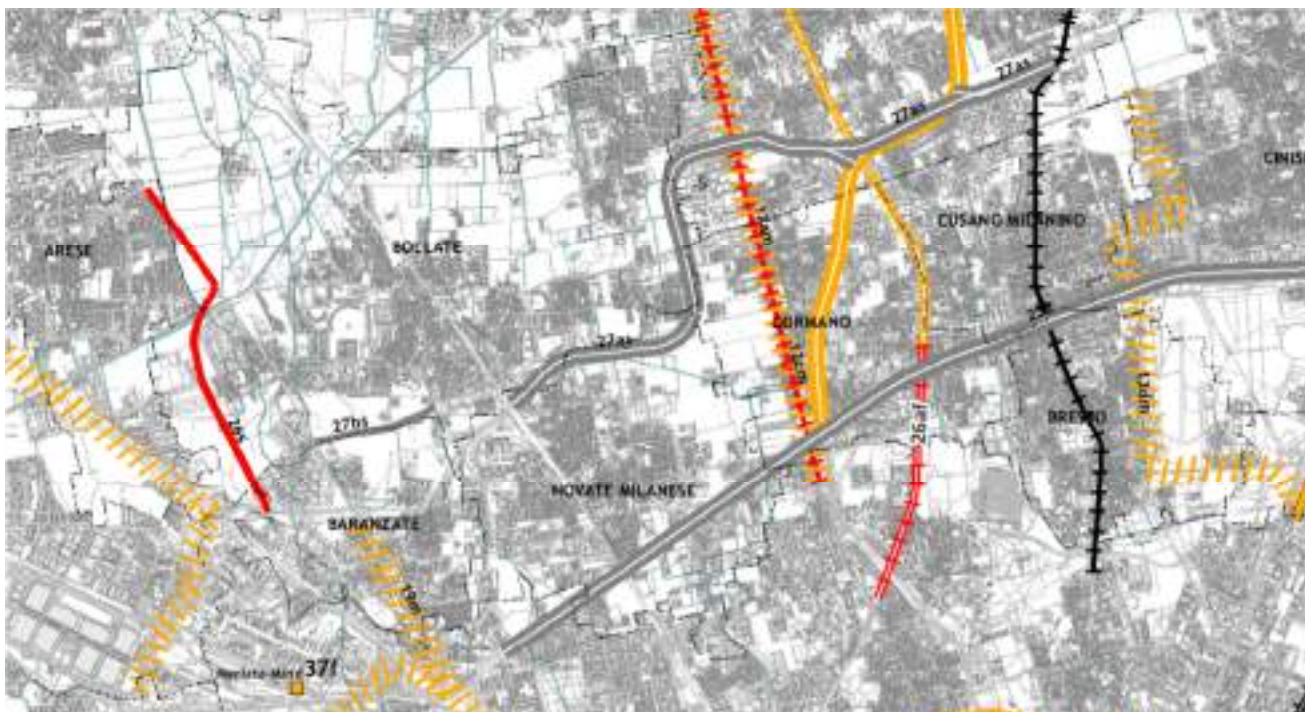


Figura 32 – Estratto Tavola 1 - Sistema infrastrutturale

All'interno dell'area di studio il PTM individua i seguenti interventi viabilistici:

- 26s - Variante alla exSS233 Varesina tra Baranzate, Bollate ed Arese;

- 27bs - Opere mancanti per ultimare la riqualificazione/potenziamento della SP46 tra Bollate e Baranzate (lotto 3 ASPI - nuova connessione a nord di Baranzate) – **opere allo stato attuale realizzate**;
- 27 bs - Opere mancanti per ultimare la riqualificazione/potenziamento della SP46 tra Paderno Dugnano e Novate/Bollate (lotti 1 e 2 Serravalle): **opera in fase di costruzione**.



Figura 33 – Legenda Tavola 1 - Sistema infrastrutturale

### 5.1.2 PRMT

Il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) è uno strumento che delinea il quadro di riferimento dello sviluppo futuro delle infrastrutture e dei servizi per la mobilità di persone e merci in Lombardia, approvato da Regione Lombardia con d.c.r. n. 1245 il 20 settembre 2016.

In particolare, il documento orienta le scelte infrastrutturali e rafforza la programmazione integrata di tutti i servizi (trasporto su ferro e su gomma, navigazione, mobilità ciclistica) per migliorare la qualità dell'offerta e l'efficienza della spesa, per una Lombardia "connessa col mondo", competitiva e accessibile.

All'interno dell'area di studio il PRMT non si rilevano interventi aggiuntivi rispetto a quanto riportato nel PTM. Nell'immagine seguente si riporta un estratto cartografico del portale web di regione Lombardia in cui sono evidenziate in rosso, il tracciato alla exSS233 Varesina tra Baranzate, Bollate ed Arese, il potenziamento dell'A52/Sp46 e la realizzazione della IV corsia dinamica sull'A4.

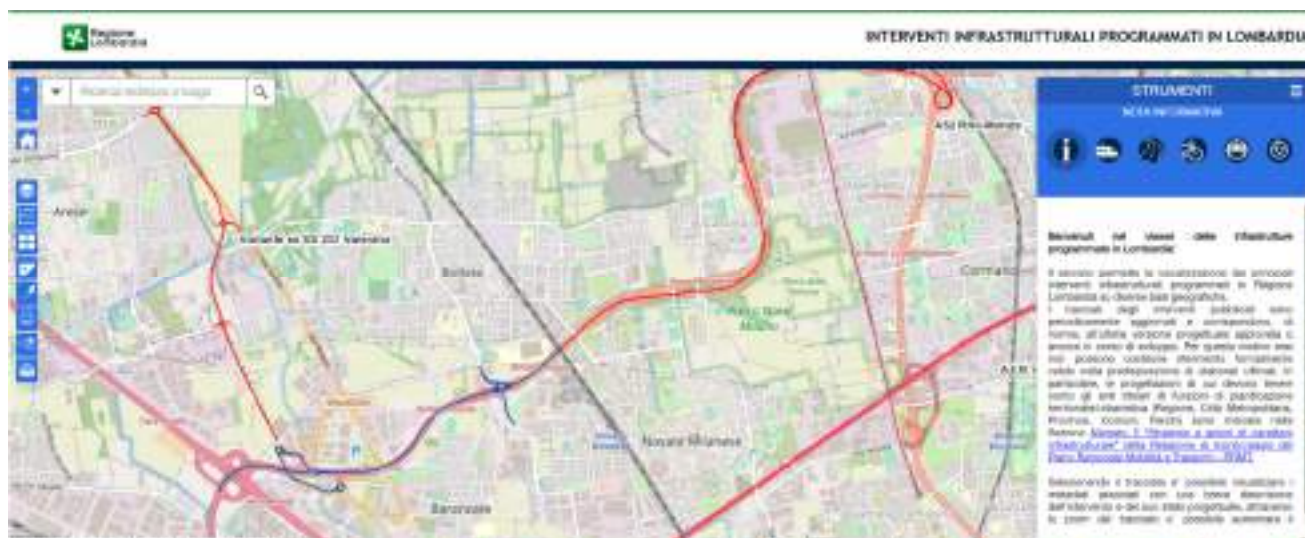


Figura 34 –Interventi sulla rete viaria – Portale web Regionale Lombardia

Lo scenario di riferimento assume pertanto l'attuazione delle seguenti opere infrastrutturali:

- oltre alla Variante alla exSS233 Varesina tra Baranzate, Bollate ed Arese e il potenziamento della SP46 tra Paderno Dugnano e Novate/Bollate (lotti 1 e 2 Serravalle),
- la realizzazione della quarta corsia dinamica nel tratto compreso tra lo svincolo di Certosa e lo Svincolo di Sesto San Giovanni e la riqualificazione dello svincolo dell'A4 di Cinisello Balsamo-- Sesto San Giovanni così come previsto da ASPI.



Figura 035 –Riqualificazione dello svincolo dell’A4 di Cinisello Balsamo-Sesto San Giovanni

### 5.1.3 SINTESI ASSETTO INFRASTRUTTURALE DI RIFERIMENTO

Per le finalità del presente studio, lo scenario di riferimento assume l’attuazione dei seguenti interventi infrastrutturali:

- Variante alla exSS233 Varesina tra Baranzate, Bollate ed Arese;
- Opere mancanti per ultimare la riqualificazione/potenziamento della SP46 tra Paderno Dugnano e Novate/Bollate (lotti 1 e 2 Serravalle): **opera in fase di costruzione**. Per tale opera si assume l’entrata in esercizio sia del potenziamento della SP46/A52, sia la realizzazione della strada complanare ed accezione del tratto oggetto di analisi che verrà valutato all’interno degli scenari progettuali.
- la realizzazione della quarta corsia dinamica nel tratto compreso tra lo svincolo di Certosa e lo Svincolo di Sesto San Giovanni e la riqualificazione dello svincolo dell’A4 di Cinisello Balsamo-- Sesto San Giovanni così come previsto da ASPI.

## 5.2 ANALISI DELLA DOMANDA

In questo scenario, è stato analizzato il quadro programmatico degli interventi urbanistici ed infrastrutturali dei comuni di Novate Milanese, Bollate, Baranzate e Milano al fine di identificare gli ambiti di trasformazione che caratterizzano l'area di studio per l'orizzonte temporale di riferimento.

L'orizzonte temporale cui traguardare tutti gli interventi è quello di medio termine (riconducibile al 2025). Seppur i progetti documentati si trovino in diverse fasi di attuazione, in quanto contraddistinti da iter procedurali amministrativi o progettuali già avviati, essi restituiscono un quadro "attendibile" dello scenario insediativo per l'orizzonte temporale prescelto.

Le tabelle seguenti riportano il dettaglio delle funzioni urbanistiche previste all'interno degli ambiti di trasformazione dei PGT dei comuni di Bollate, Baranzate e Novate Milanese.

Nelle tabelle sono sintetizzati i dati degli ambiti di trasformazione estratti dai PGT comunali, utilizzando in particolare le banche dati regionali contenute sul relativo portale web (Geoportale).

COMUNE	NOME	DFUN_PREV1	SLP
Novate Milanese	AT.R1.01	RESIDENZIALE	3400
Novate Milanese	AT.R1.02	RESIDENZIALE	4000
Novate Milanese	AT.R1.03	RESIDENZIALE	2500
Novate Milanese	AT.R1.03	RESIDENZIALE	2500
Novate Milanese	AT.R1.03	RESIDENZIALE	2500
Novate Milanese	AT.R2.01	RESIDENZIALE	73000
Novate Milanese	AT.S01	SERVIZI	2000
Novate Milanese	AT.S02	RESIDENZIALE	8000
Novate Milanese	AT.P01	PRODUTTIVO	13000
Novate Milanese	AT.P02	PRODUTTIVO	5000
Novate Milanese	AT.P03	PRODUTTIVO	4200
Novate Milanese	AT.P04	PRODUTTIVO	8100
Novate Milanese	ATE.P01	PRODUTTIVO	16000
Novate Milanese	ATE.P05	PRODUTTIVO	2160
Novate Milanese	ATE.P02	PRODUTTIVO	13500
Novate Milanese	ATE.P03	PRODUTTIVO	9800
Novate Milanese	ATE.R01	RESIDENZIALE	8000
Novate Milanese	ATE.P04	PRODUTTIVO	1450
Baranzate	AT_1	RESIDENZIALE	3700
Baranzate	AT_2	RESIDENZIALE	44200
Bollate	12	COMMERCIALE	84339
Bollate	3	RESIDENZIALE	66541
Bollate	2	RESIDENZIALE	48654
Bollate	4a	RESIDENZA	5388
Bollate	9	PRODUTTIVO	36455
Bollate	1	RESIDENZIALE	67363
Bollate	13	TERZIARIO	24015

Tabella 31 - Ambiti di trasformazione all'interno del comune di Bollate, Baranzate e Novate Milanese

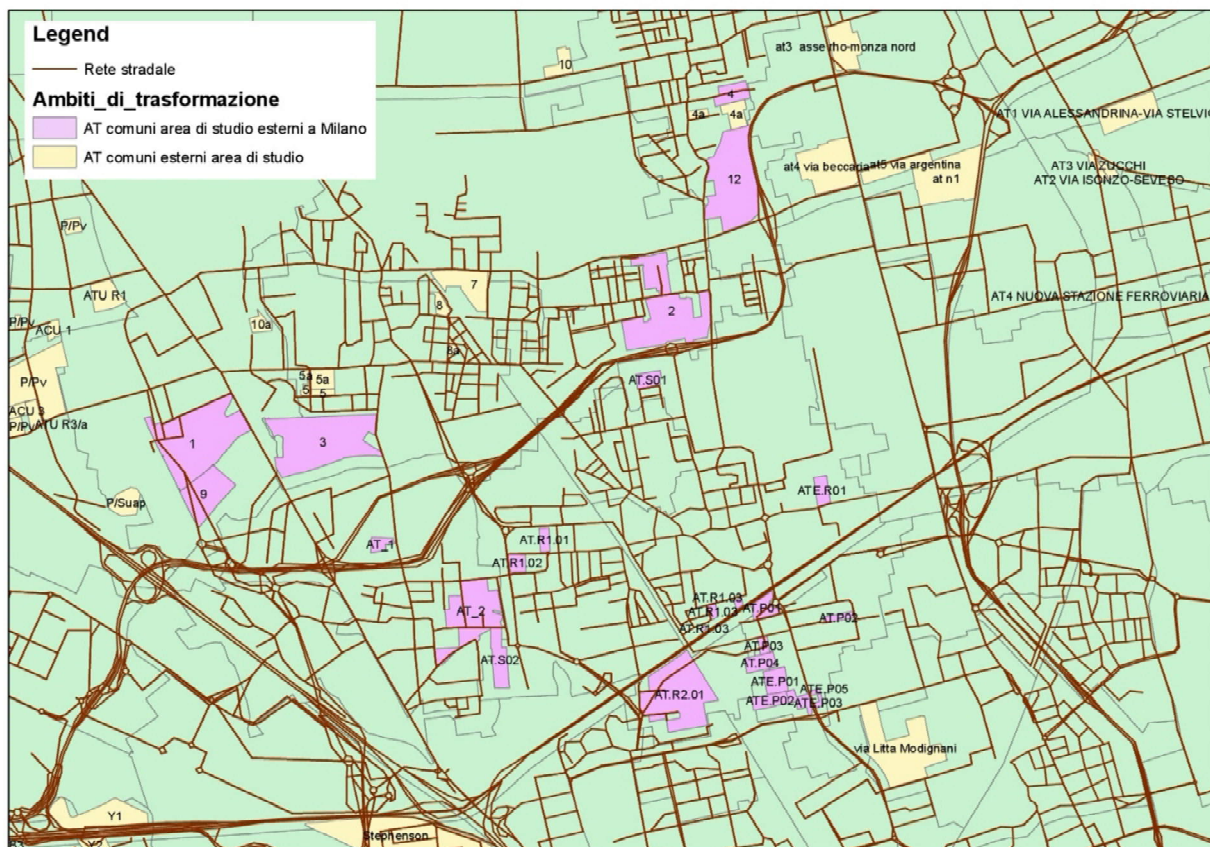


Figura 36 – AT area di studio comuni di Bollate, Baranzate e Novate Milanese

Mentre per quanto concerne il Comune di Milano, sono stati considerati i seguenti interventi che per consistenza e/o vicinanza geografica possono influenzare l'attuale regime di circolazione all'interno dell'area di studio.

Interventi nord-ovest Milano
Mind (post-Expo)
Cascina Merlata
PA1-A Bruzzano
Bovisa
Bicocca - Atto modificativo
PRU6.1   via Palizzi (Quarto Oggiaro, ex FINA)
Affori FNM
ERITREA 62 (EX IST. NEGRI)
PL118   Via Gallarate 450
Stephenson
PA2 - PL Natta
PA9 - Durando-Andreoli-Morghen
PR Gallarate

Tabella 32 - Ambiti di trasformazione all'interno del comune di Milano

## 5.3 STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO

La stima dei flussi indotti connessi a ciascuna delle nuove funzioni si è fatto riferimento al modello di calcolo messo a disposizione da AMAT: la stima della domanda di traffico generato ed attratto è stata effettuata in forma analitica applicando ai carichi urbanistici aggiuntivi previsti dall'intervento, ed in funzione della tipologia delle funzioni che si andranno ad insediare, i relativi parametri di generazione/attrazione degli spostamenti.

Per le funzioni più comuni, quali residenziale, terziario e commerciale, il carico urbanistico, in termini di numero di residenti e di addetti, può venire stimato, a partire dalle SLP previste, mediante i seguenti parametri:

- 33 mq/residente;
- 25 mq/addetto terziario (uffici);
- 39 mq/addetto media/grande distribuzione;
- 29 mq/addetto piccola distribuzione.

Per le funzioni non definite dalla Metodologia AMAT come i servizi, si è assunto lo stesso metodo di calcolo per il terziario, mentre per le attività produttive si è assunto un coefficiente di generazione pari a 50 mq/addetto.

Dai carichi urbanistici così ricavati, con i relativi coefficienti di generazione ed attrazione, si stimano quindi il numero di spostamenti giornaliero e da questo, mediante coefficienti di concentrazione oraria, il numero di spostamenti in ora di punta in ingresso o in uscita dai siti. I coefficienti di concentrazione oraria per i motivi di spostamento fondamentali (lavoro, studio, affari, shopping, altro e ritorno a casa) sono messi a disposizione da AMAT.

I principali coefficienti di generazione utilizzati sono i seguenti:

- Spostamenti/residente die (inclusi ritorni a casa): 2,72 sp/die;

Di cui per i seguenti motivi:

- Lavoro: 0,44 sp/die
- Studio 0,09 sp/die
- Affari: 0,05 sp/die
- Shopping: 0,29 sp/die
- Altri motivi 0,49 sp/die
- Ritorno a casa 1,36 sp/die
- Spostamenti addetti (per addetto): 1,02 sp/die
- Spostamenti attratti da GDO: 0,219 sp/mq
- Spostamenti attratti da negozi vicinato: 0,294 sp/mq
- Spostamenti attratti da centri commerciali: 0,275 sp/mq

Nella tabella seguente sono riportati i coefficienti di concentrazione oraria per passare da spostamenti giornalieri a spostamenti in ora di punta del mattino e della sera:



Spostamenti indotti da residenti e addetti funzioni insediate per persona					
H punta	CASA	LAVORO	STUDIO	AFFARI	ALTRO
Mattino	0.009	0.330	0.308	0.081	0.084
Sera	0.163	0.009	0.011	0.027	0.043

NEGOZI		
H punta	IN	OUT
Mattino	0.000	0.000
Sera	0.109	0.163

Una volta disponibili gli spostamenti indotti, questi vanno convertiti in veicoli applicando i coefficienti di riparto modale stimati da AMAT (ricavabili dal foglio elettronico) per l'orizzonte di temporale stabilito ed utilizzando il coefficiente di occupazione per veicolo, che, salvo eccezioni motivate, è convenzionalmente assunto pari a 1,2 passeggeri/auto.

Applicando tale metodologia, l'indotto stimato per gli AT esterni a Milano è pari a circa 1.334 spostamenti nell'ora di punta del mattino.

zona	destinazione	slp	IN	OUT
720	RESIDENZIALE	88400	32	157
718	RESIDENZIALE	15500	5	25
718	SERVIZI	2000	12	1
719	PRODUTTIVO	73210	164.5	9.5
716	RESIDENZIALE	47900	17	85
715	COMMERCIALE	84339	326	9
715	RESIDENZA	5388	2	8
714	RESIDENZIALE	48654	12	74
713	RESIDENZIALE	67363	16	97
713	PRODUTTIVO	36455	65.5	6
713	TERZIARIO	24015	86	8
711	RESIDENZIALE	66541	16	100

Tabella 33 – Stima indotto veicolare scenario programmatico – stima per aggregazione per funzione

Mentre per gli interventi urbanistici interni al comune di Milano, con riferimento all'area nord – ovest del capoluogo, la stima dell'indotto veicolare complessivo, applicando i medesimi parametri sopra esposti, porta ad un incremento di circa 10.000 veicoli equivalenti/ora complessivi distribuiti sull'intero grafo di rete di Milano.

## 5.4 RISULTATI ANALISI MODELLISTICHE: SCENARIO DI RIFERIMENTO

Come già anticipato questo scenario assume la domanda indotta dagli ambiti di trasformazioni considerati e l'offerta di traffico prevista all'interno dello scenario di riferimento, senza considerare la realizzazione del tratto di complanare tra la via IV Novembre e la via di Vittorio.

Di seguito si riportano i risultati del modello di assegnazione per lo scenario di riferimento. Le analisi sono state sintetizzate all'interno del diagramma di carico e il relativo rapporto Flusso/Capacità riferiti entrambi alla fascia oraria di punta del mattino.

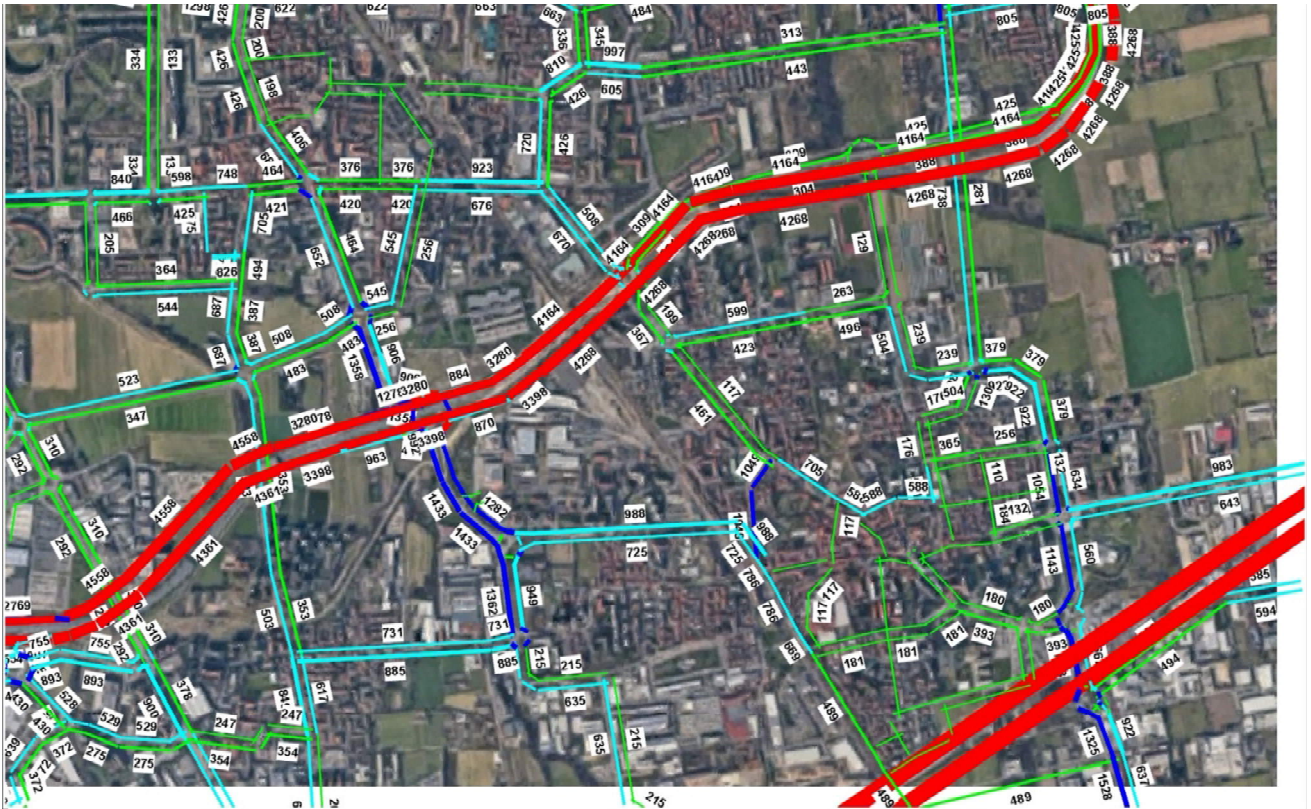


Figura 37 – Flussogrammi Scenario di Riferimento

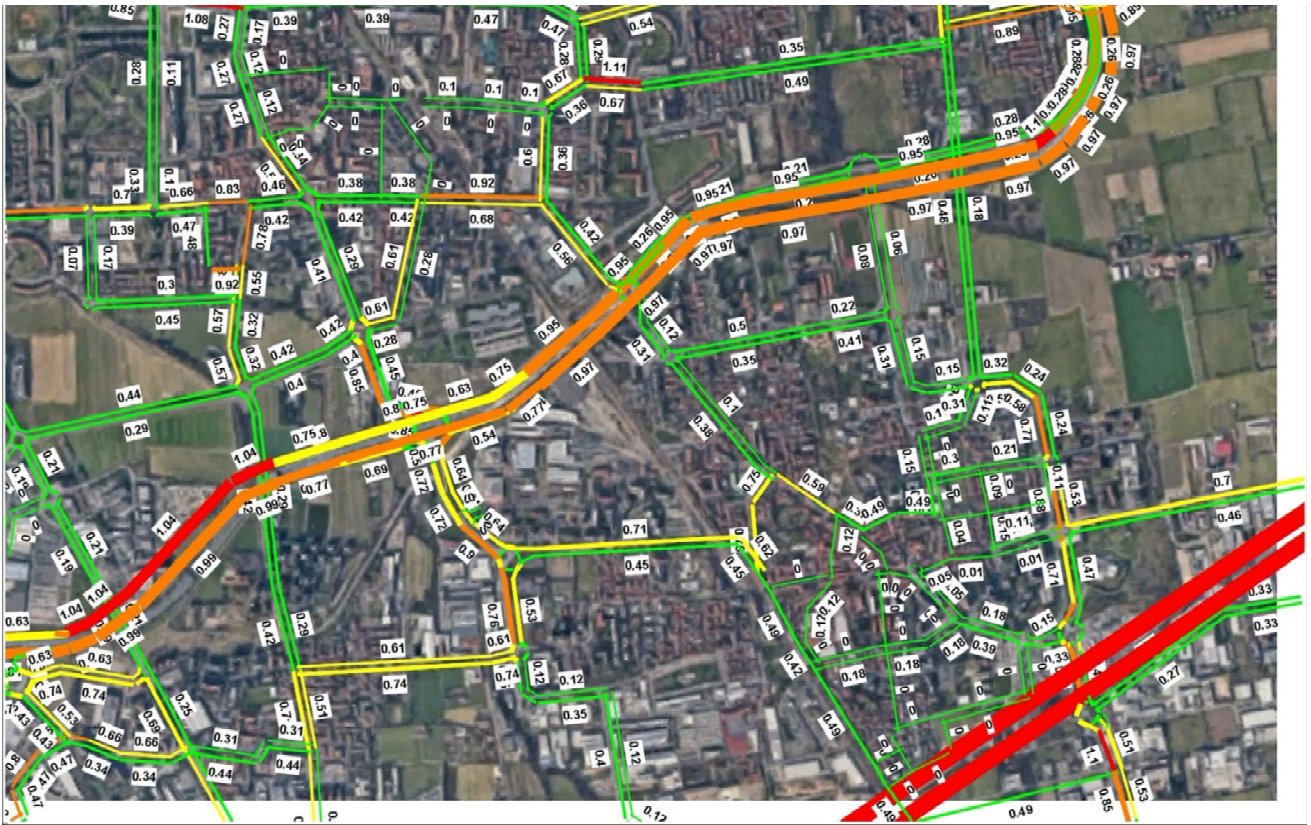


Figura 38 – Rapporto flusso/capacità Scenario di Riferimento

## 6 SCENARI D'INTERVENTO

Gli scenari d'intervento descritti nei paragrafi seguenti sono caratterizzati dalla stessa domanda di spostamenti dello scenario attuale a cui viene sommata la quota di indotto così come definito all'interno dello scenario di riferimento. Dal punto di vista dell'offerta si assume l'assetto viabilistico definito all'interno dello scenario di riferimento con l'attuazione del tratto di complanare tra la via IV Novembre e la via di Vittorio, considerando due soluzioni progettuali come di seguito descritto.

### 6.1 SCENARIO DI INTERVENTO: SOLUZIONE 1

La "Soluzione di progetto 1" prevede il collegamento della strada complanare nel tratto oggetto di analisi con la via di Vittorio mediante una intersezione a "T" con la possibilità di effettuare manovre di svolta in mano destra, recuperando le manovre di svolta in sinistra attraverso le rotonde esistenti sulla via di Vittorio. L'immagine seguente riporta lo schema progettuale relativo alla soluzione di progetto 1:



Figura 39 – Assetto viabilistico soluzione di progetto 1: dettaglio innesto via di Vittorio

### 6.1.1 RISULTATI ANALISI MODELLISTICHE: SCENARIO 1

Di seguito si riportano i risultati del modello di assegnazione per lo scenario di progetto 1. Le analisi sono state sintetizzate all'interno del diagramma di carico e il relativo rapporto Flusso/Capacità riferiti entrambi alla fascia oraria di punta del mattino.

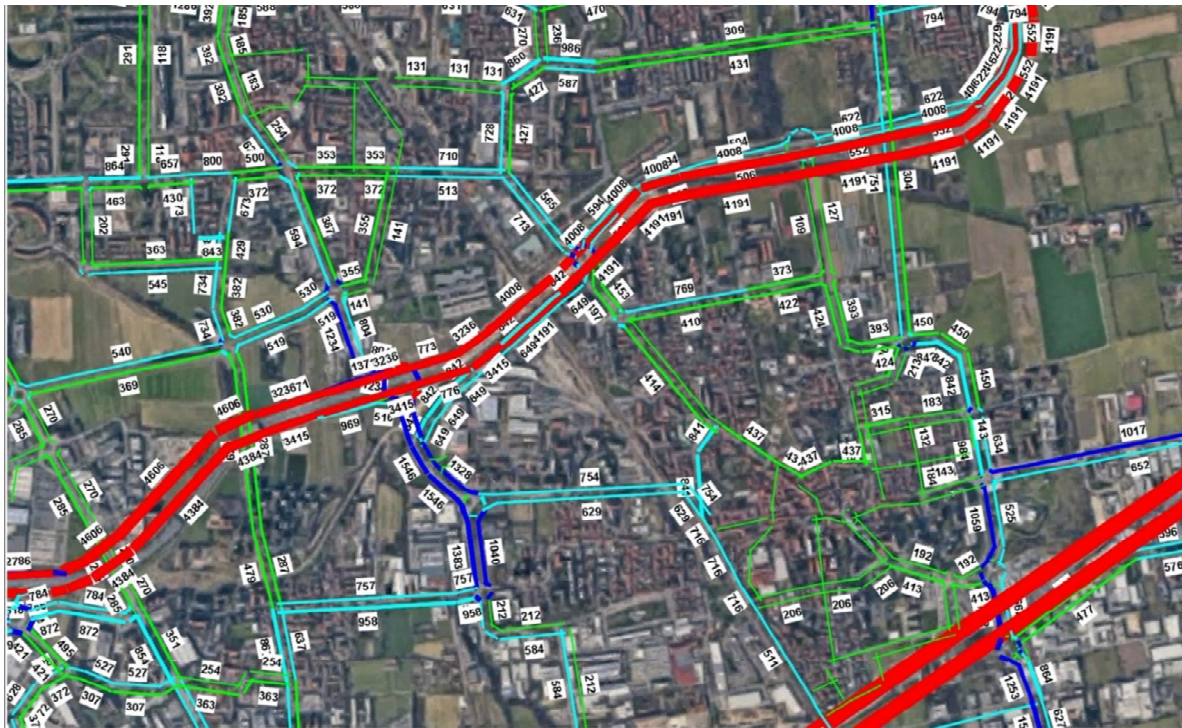


Figura 40 – Flussogrammi Scenario 1

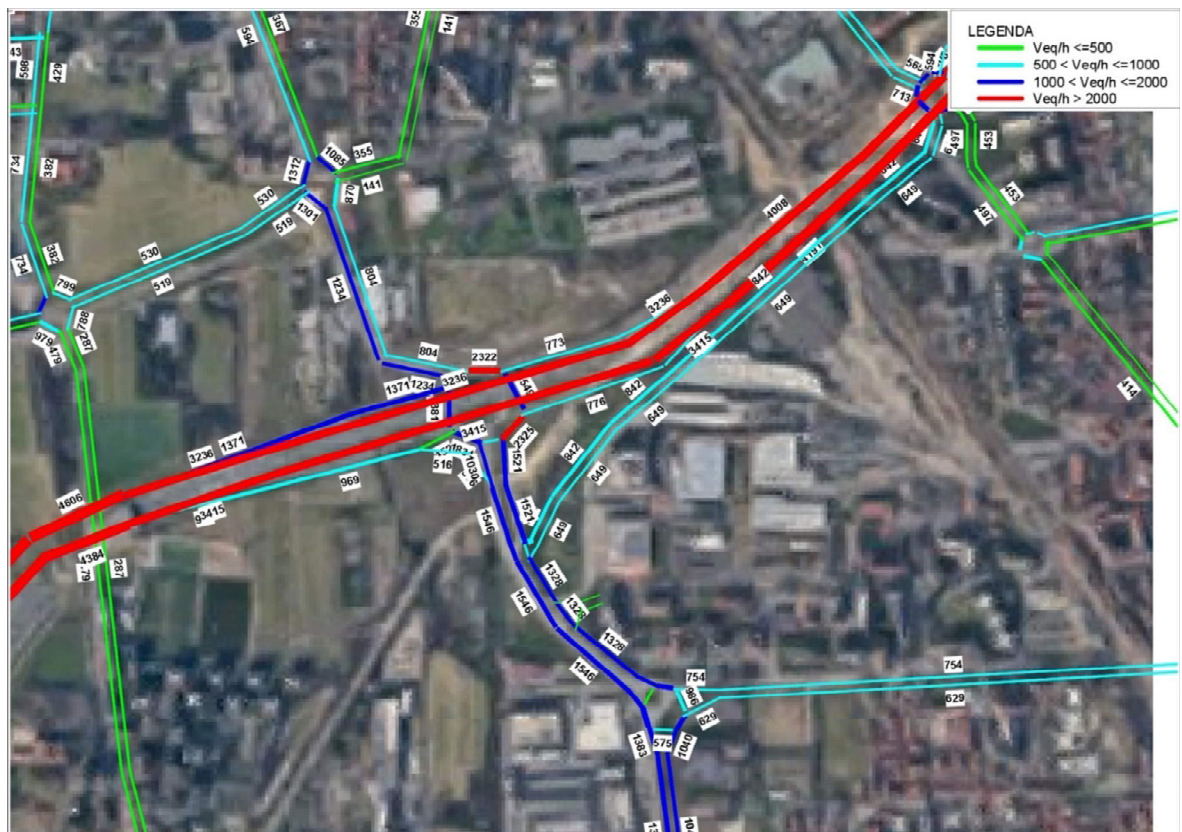


Figura 41 – Flussogrammi Scenario 1 – dettaglio area di intervento

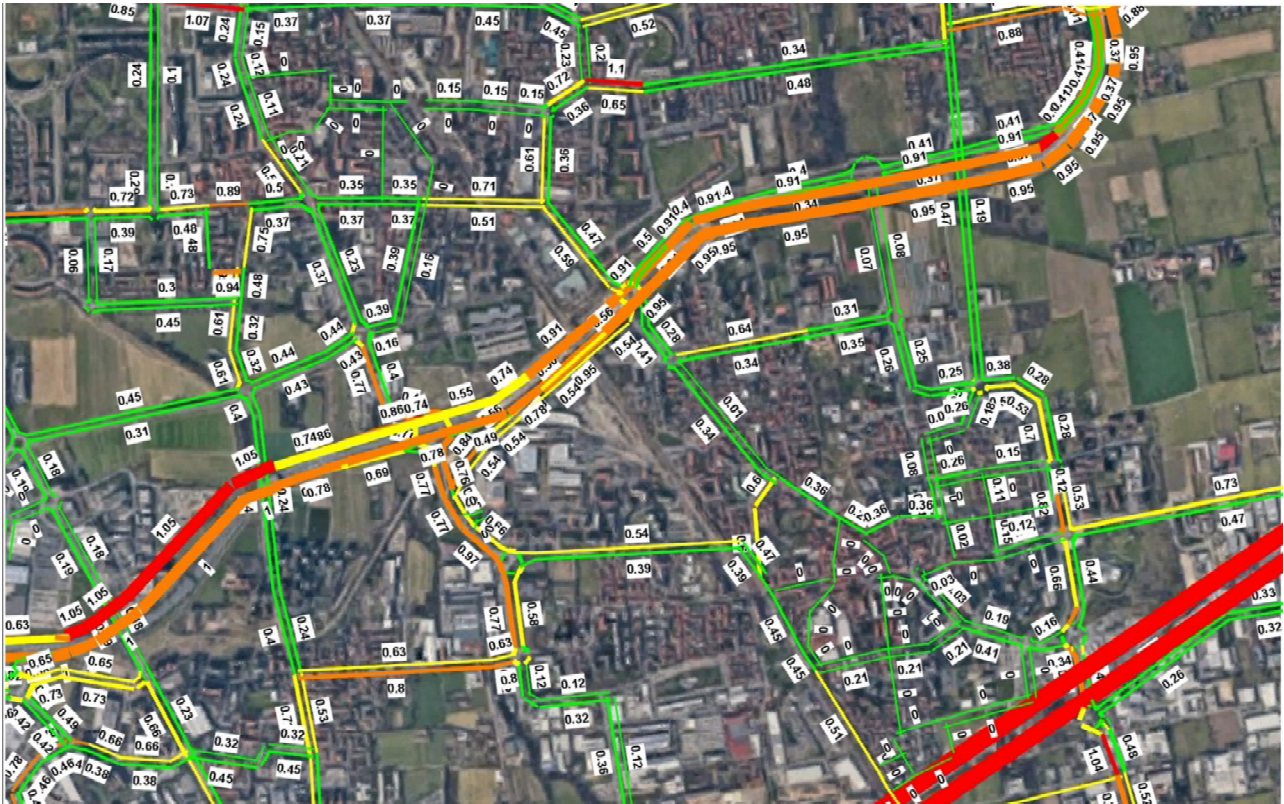


Figura 42 – Rapporto flusso/capacità Scenario 1

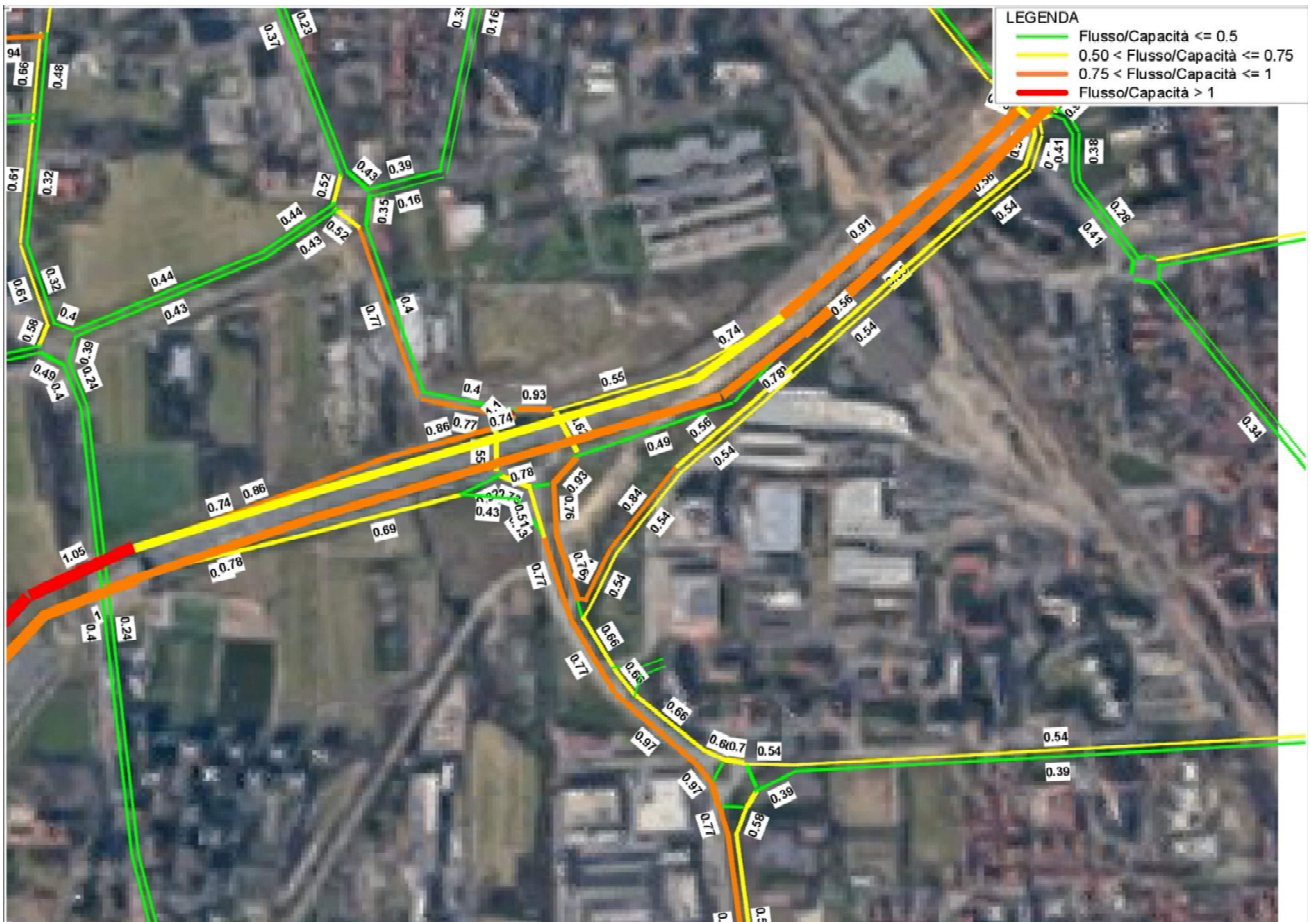


Figura 43 – Rapporto flusso/capacità Scenario 1 - dettaglio

## 6.2 SCENARIO DI INTERVENTO: SOLUZIONE 2

La “Soluzione di progetto 2” prevede invece di collegare la strada complanare nel tratto oggetto di analisi con la via di Vittorio mediante la realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria; l’intervento prevede inoltre, in uscita dall’A52 da ovest, l’innesto diretto sulla via di Vittorio svincolato dalla nuova rotatoria di previsione. L’immagine seguente riporta lo schema progettuale relativo alla soluzione di progetto 2:



Figura 44 –Assetto viabilistico soluzione di progetto 2 – dettaglio innesto con la via di Vittorio

### 6.2.1 RISULTATI ANALISI MODELLISTICHE: SCENARIO 2

Di seguito si riportano i risultati del modello di assegnazione per questa soluzione progettuale; le analisi sono state sintetizzate all’interno del diagramma di carico e il relativo rapporto Flusso/Capacità riferiti entrambi alla fascia oraria di punta del mattino.

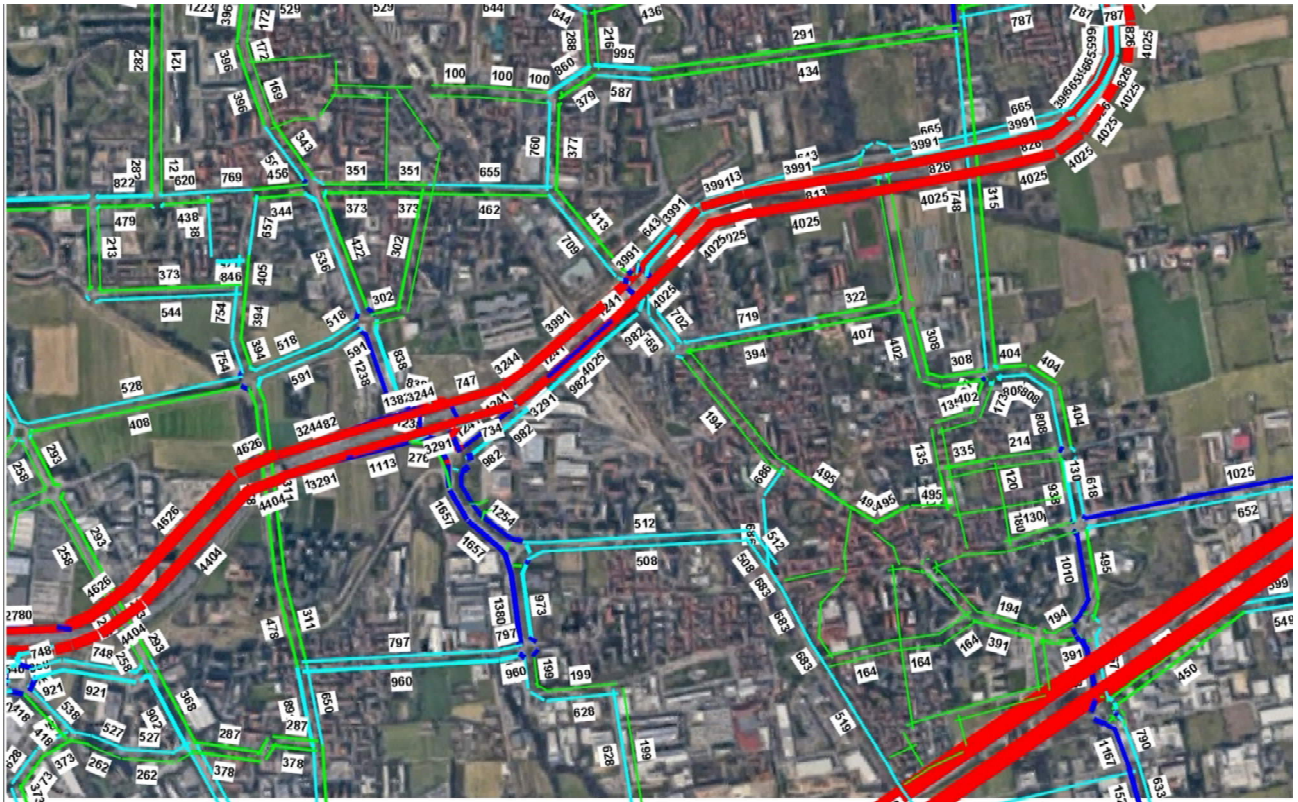


Figura 45 – Flussogrammi Scenario 2

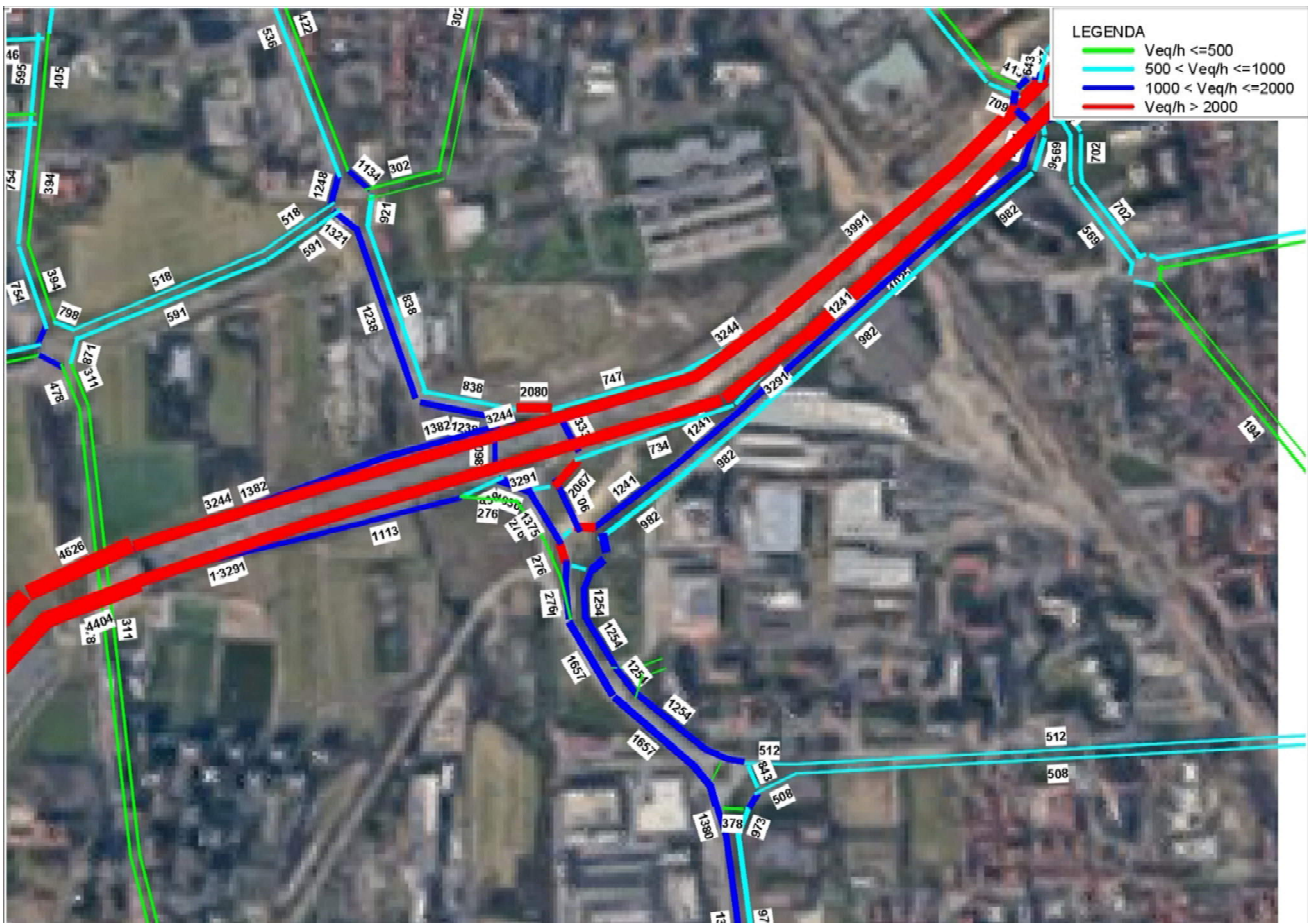


Figura 46 – Flussogrammi Scenario 2 – dettaglio



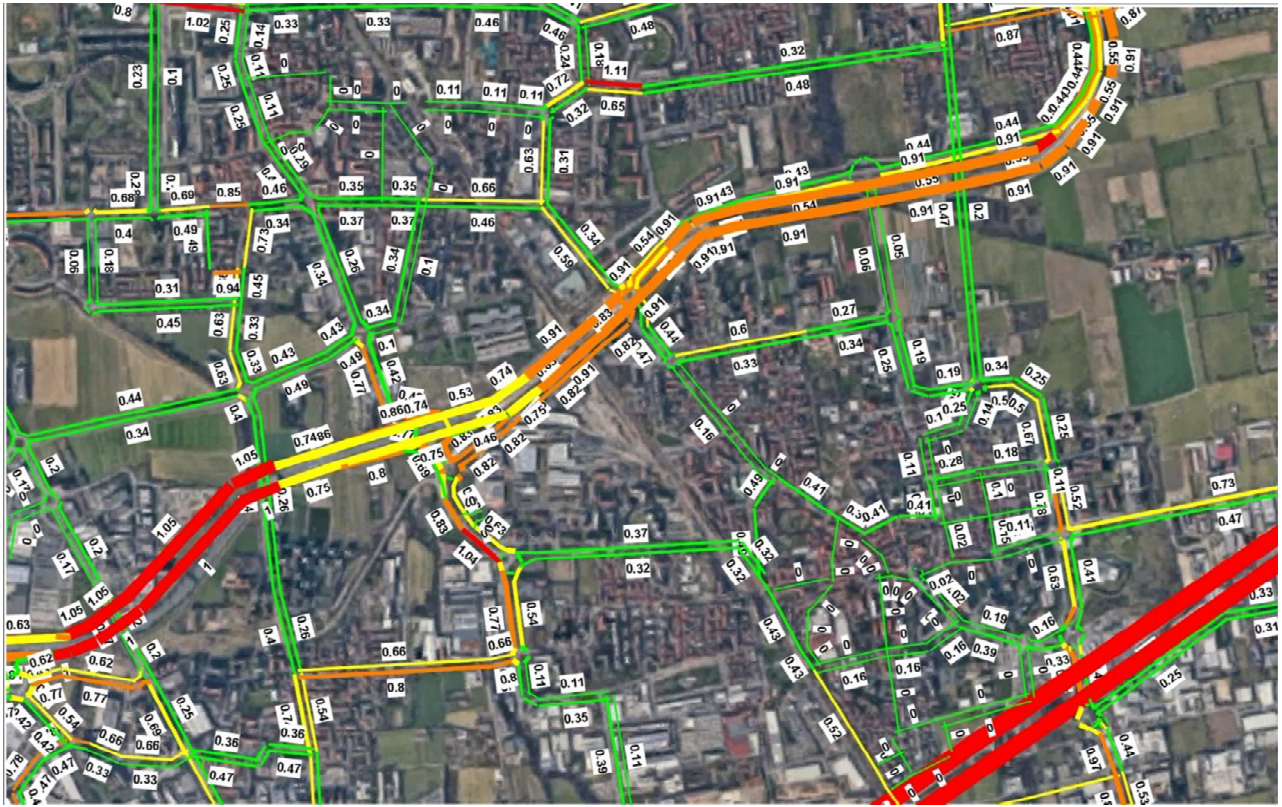


Figura 47 – Rapporto flusso/capacità Scenario 2

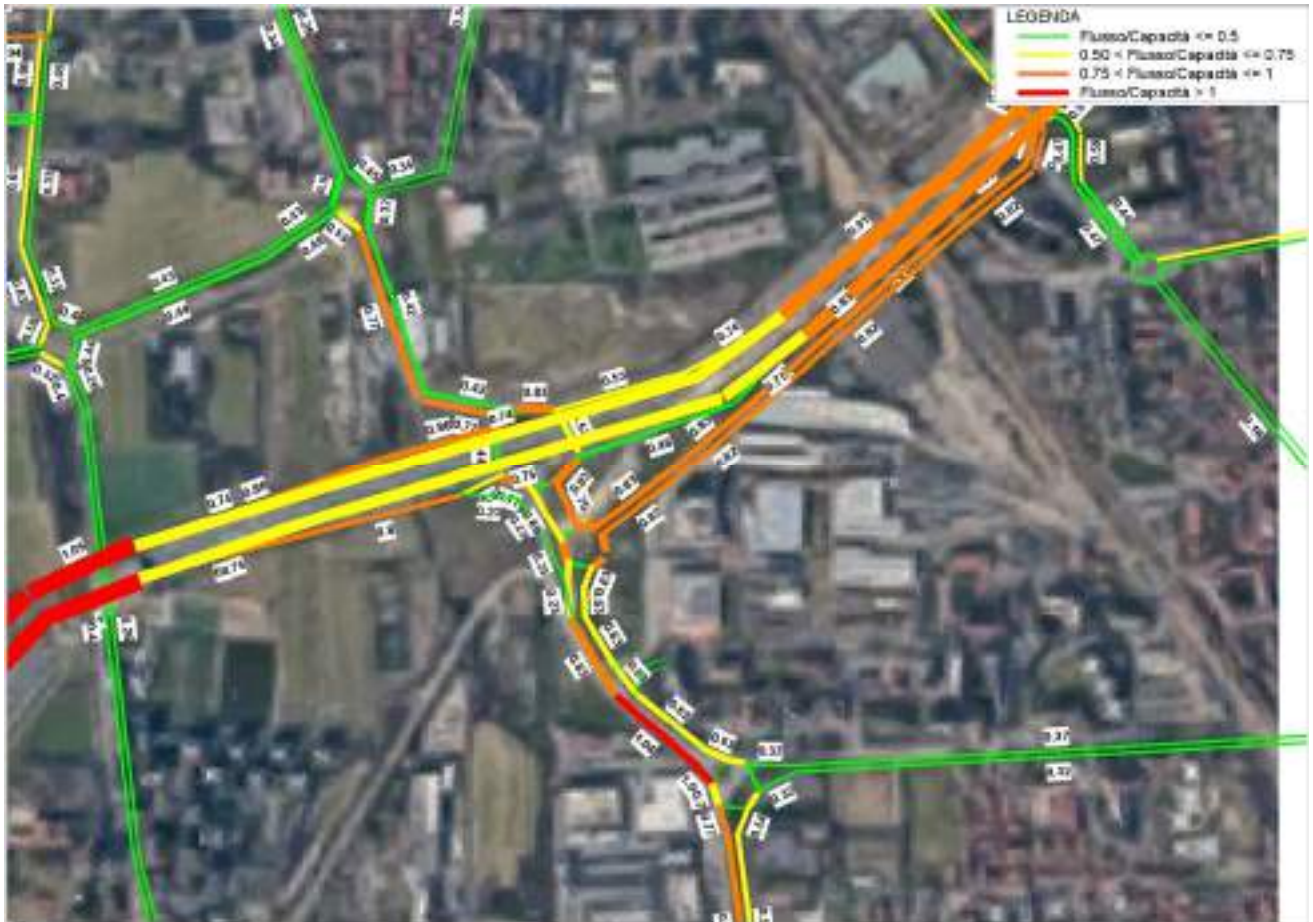


Figura 48 – Rapporto flusso/capacità Scenario 2 - dettaglio

## 6.3 CONCLUSIONI ANALISI MACROMODELLISTICHE

Le analisi macro modellistiche hanno permesso di rilevare, attraverso il diagramma di carico e il diagramma del rapporto flusso capacità la distribuzione del flusso di traffico atteso sulla rete stradale dell'area di studio per le due soluzioni progettuali che accompagnano la proposta di collegamento tra la via IV Novembre e la via di Vittorio.

Con riferimento alla sub area riportata nell'immagine seguente (archi stradali in viola), si riportano alcuni macro-indicatori utili, già in questa fase, per effettuare un raffronto tra le due soluzioni progettuali.



Figura 49 – Sub area di riferimento

In particolare il raffronto è stato effettuato assumendo i seguenti indicatori:

- Veicoli x km complessivi,
- Veicoli x h complessivi,
- Velocità media,

Nella tabella seguente, infine, si riportano gli indicatori prestazionali della subarea in analisi relativi agli scenari analizzati all'interno del presente studio.

	<b>Percorrenze totali [Veic*Km]</b>	<b>Tempi totali [Veic*h]</b>	<b>Velocità media [Km/h]</b>
<b>Stato di fatto</b>	43425	1295	33.5
<b>Scenario di riferimento</b>	49335	1652	29.9
<b>Scenario di progetto 1</b>	50234	1640	30.6
<b>Scenario di progetto 2</b>	50330	1635	30.8

Tabella 34 – Indicatori prestazionali relativi agli scenari oggetto di analisi

I dati aggregati evidenziano un incremento delle percorrenze nella soluzione progettuale 2 rispetto allo scenario 1: ciò è dovuto principalmente all'incremento dei flussi in transito che tale soluzione produce rispetto allo scenario 1; a fronte di un incremento delle percorrenze registrato nello scenario 2, si rileva di contro una riduzione dei tempi di circolazione, indice di una migliore distribuzione dei flussi sulla rete stradale oggetto di analisi (come testimoniato anche dall'incremento, anche se lieve, delle velocità medie registrate nello scenario 2 rispetto allo scenario 1).

A completamento delle analisi si riporta inoltre la stima del TGM sulla nuova strada complanare oggetto di analisi per le due soluzioni progettuali considerate.

	Ora di punta			Trffico Giornaliero Medio					
	Auto	Commerciali leggeri	Commerciali pesanti/Bus	TGM Auto	TGM Commerciali leggeri	TGM Commerciali pesanti/bus	TGM totale	TGM totale diurno	TGM totale notturno
Soluzione di progetto 1	1196	123	69	14268	1649	806	16723	15657	1066
Soluzione di progetto 2	1897	195	52	22629	2615	611	25855	24207	1648

Tabella 35 – Stima del TGM – Nuova complanare

## 7 ANALISI MICROMODELLISTICHE

Sulla base delle risultanze emerse nei paragrafi precedenti, la verifica dei livelli di servizio delle rampe e delle zone di scambio che caratterizzano le soluzioni progettuali proposte sono state effettuate anche mediante un modello di **microsimulazione dinamica** utilizzando il pacchetto software Aimsun.

Il modello di car following implementato da AIMSUN è basato sul modello di Gipps. I parametri del modello di Gipps non sono globali, ma influenzati dai parametri locali che dipendono dal “tipo di guida” (limite di velocità accettato dal veicolo), dalla geometria della sezione, dalle interferenze con i veicoli che si muovono sulle corsie adiacenti, ecc. Esso consta di due componenti principali, accelerazione e decelerazioni. La prima è associata all’intenzione del veicolo di raggiungere la velocità desiderata, la seconda, invece, alle limitazioni imposte al veicolo che cerca di procedere a tale velocità.

Al fine di descrivere in modo oggettivo gli scenari di valutazione analizzati, si è proceduto attraverso il calcolo di una serie di indicatori caratteristici del regime di circolazione registrato.

**I parametri di valutazione viabilistica sono espressi in termini di: lunghezza massima degli incolonnamenti registrati, ritardo medio veicolare e livello di servizio al nodo, secondo quanto prescritto dall’Highway Capacity Manual.**

Le **intersezioni non semaforizzate**, sono percepite con maggior incertezza da parte degli utenti rispetto alle intersezioni semaforizzate, poiché il ritardo è meno determinabile e questo può ridurre la tolleranza degli utenti rispetto ai tempi di attesa. In questa categorie vengono considerate anche le **intersezioni a rotatoria** che secondo l’HCM, sono dotate di una procedura di calcolo dei ritardi molto simile a quella utilizzata nelle intersezioni a due e più braccia:

- **LOS A:** racchiude le situazioni con bassissimi ritardi, cioè minori di 10 sec. per veicolo ed una riserva di capacità superiore ai 400 veicoli/ora;
- **LOS B:** caratterizzato da tempi di attesa ancora molto bassi compresi tra i 10 e i 15 sec. per veicolo ed una riserva di capacità compresa tra i 300 e i 400 veicoli/ora;
- **LOS C:** descrive le situazioni con ritardo medio crescente e compreso tra 15 e 25 sec. per veicolo. Il numero di veicoli che si fermano è significativo sebbene molti di essi possano ancora transitare per l’intersezione senza arrestarsi;
- **LOS D:** comprende tempi di attesa compresi tra 25 e 35 sec/veicolo. Gli utenti cominciano ad avvertire gli effetti della congestione;
- **LOS E:** caratterizzato da ritardi variabili tra i 35 e 50 sec/veicolo e dotato di una riserva di capacità molto bassa con valori al di sotto di 100 veicoli/ora;
- **LOS F:** comprende tempi di attesa per maggiori di 50 sec/veicolo. Si verificano situazioni in cui i flussi di traffico superano la capacità della corsia, si evidenziano notevoli ritardi e accodamenti in grado di produrre condizioni critiche di congestione. In questo livello si possono anche verificare problemi relativi alla sicurezza dovuti ai comportamenti dei veicoli sulla strada secondaria che scelgono tempi di immissione inferiori a quelli critici.

Di seguito si riporta la tabella dei livelli di servizio validi sia per le intersezioni non semaforizzate che per le rotatorie.

Intersezioni NON Semaforizzate e Rotatorie	
LOS	Perditempo [sec]
A	< 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

Tabella 36 - LOS Intersezioni Non Semaforizzate e Rotatorie - Fonte HCM

Intersezioni Semaforizzate	
LOS	Perditempo [sec]
A	< 10
B	10 - 20
C	20 - 35
D	35 - 55
E	55 - 80
F	> 80

Tabella 37 - LOS Intersezioni Semaforizzate - Fonte HCM

### 7.1.1 RISULTATI MODELLO DI SIMULAZIONE SOLUZIONE DI PROGETTO 1

Nei paragrafi successivi vengono riportati i risultati del modello di micro simulazione per lo Scenario di Intervento 1, riferito all'ora di punta del mattino, con particolare attenzione ai valori di **perditempo** registrati in ingresso per ogni ramo delle intersezioni analizzate, ai valori degli **accodamenti medi e massimi** e, di conseguenza, i **livelli di servizio** ottenuti.



Figura 50 –Assetto viabilistico soluzione progettuale 1 (SdP1)

I dati ottenuti derivano inoltre da un'assegnazione in modalità multirun (5 iterazioni): in questo modo, il modello esegue l'assegnazione più volte variando i parametri stocastici che caratterizzano gli algoritmi con cui i veicoli vengono immessi sulla rete oggetto di analisi.

I risultati così ottenuti sono rappresentativi di un set di fenomeni dovuti alle mutue combinazioni delle influenze tra i veicoli e dei comportamenti di guida dei loro conducenti (ottenute attraverso la componente stocastica dell'algoritmo) che possono verificarsi nello scenario reale e rappresentativi delle probabili condizioni che possono verificarsi sulla rete.

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni sulle seguenti intersezioni stradali oltre alla viabilità di ingresso/uscita dal comparto:

- Intersezione 1 – via IV novembre / nuova strada Complanare;
- Intersezione 2 – via di Vittorio / nuova strada Complanare.
- Intersezione 3 – via di Vittorio – rampe A52.

### 7.1.1.1 INTERSEZIONE 1: VIA IV NOVEMBRE / NUOVA STRADA COMPLANARE

L'intersezione in esame attualmente si configura come un'intersezione a rotatoria a 4 rami con precedenza al flusso che percorre l'anello. Le strade che vi confluiscono sono tutte a doppio senso di marcia; in prossimità dell'intersezione sono possibili tutte le manovre di svolta.

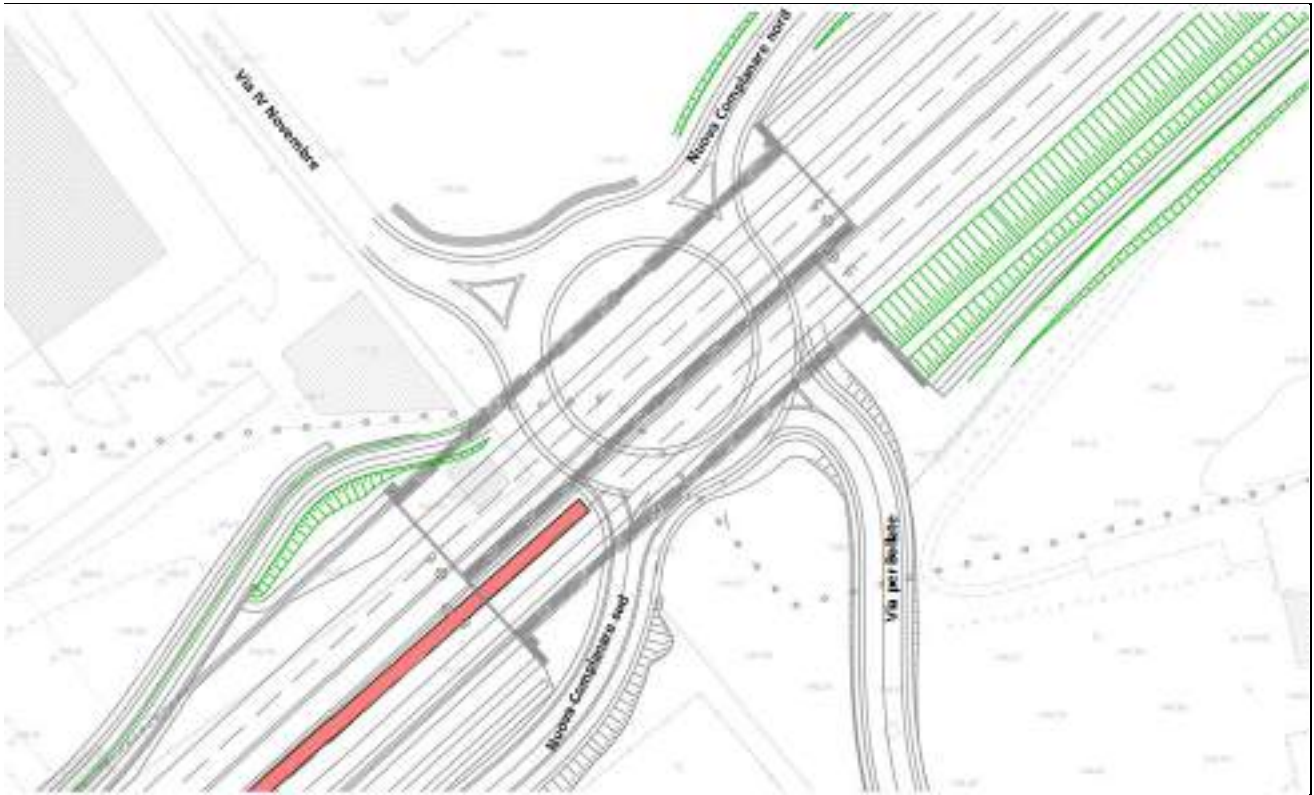


Figura 51 – Nomenclatura Intersezione 1

#### 7.1.1.1.1 Analisi dei Perditempo

Di seguito si riportano i valori di perditempo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

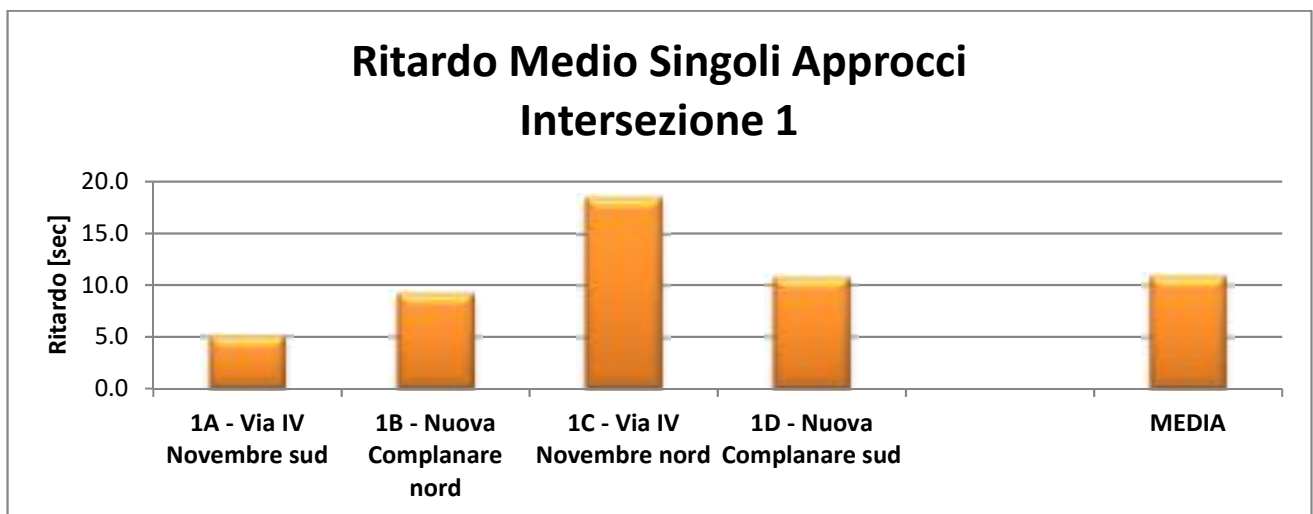


Grafico 10 – Scenario di intervento– intersezione 1 – Perditempo medio complessivo – SdP1

### 7.1.1.1.2 Analisi accodamenti

Di seguito si riportano i valori dell'accodamento medio e massimo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

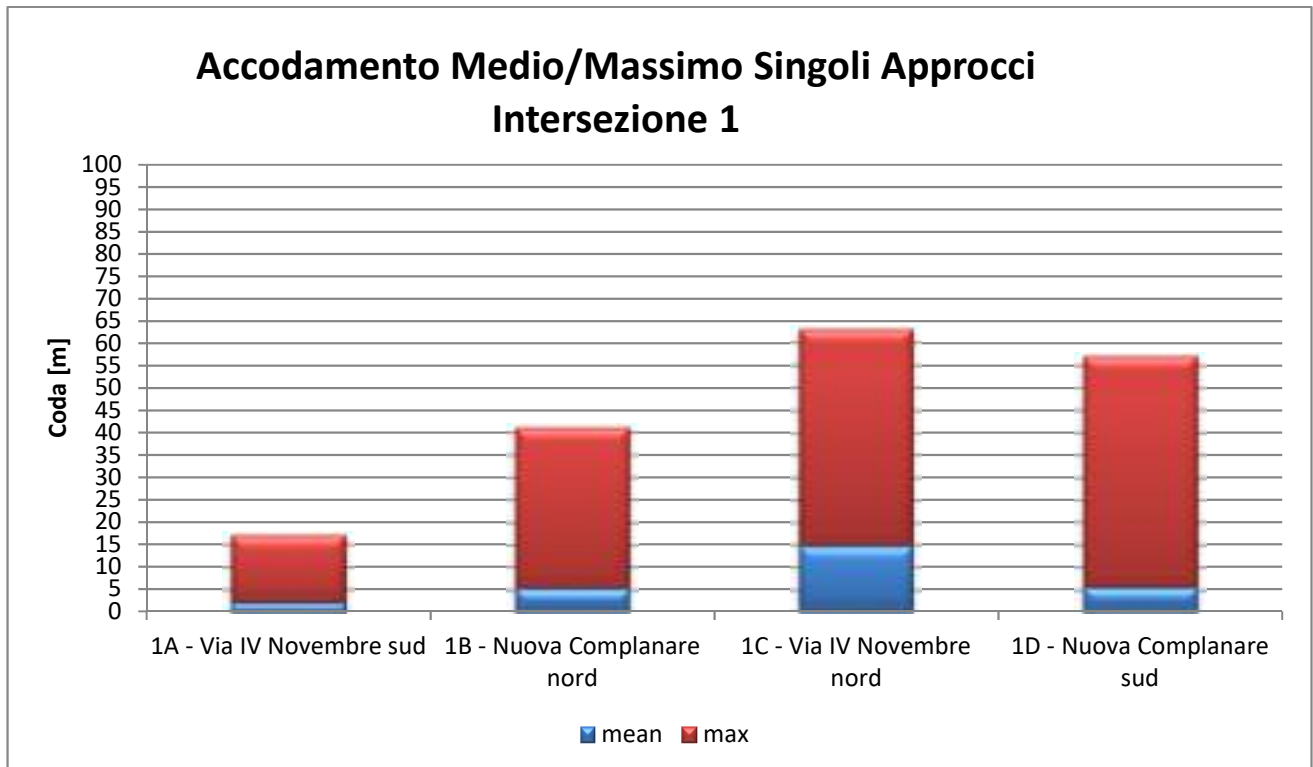


Grafico 11 – Scenario di intervento – intersezione 1 – accodamento medio e massimo - SdP1

Relativamente agli accodamenti, i valori maggiori si rilevano sulla via IV novembre da nord dove il valore massimo rilevato si attesta sui 65/70m.

### 7.1.1.1.3 Analisi Livelli di Servizio (LOS)

Si riportano infine, i Livelli di Servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all'intersezione, pesato sui flussi entranti.

	approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	Los parziale
INTERSEZIONE 1	1A - Via IV Novembre sud	5 sec	451	2251	<b>A</b>
	1B - Nuova Complanare nord	9 sec	594	5421	<b>A</b>
	1C - Via IV Novembre nord	18 sec	709	13086	<b>C</b>
	1D - Nuova Complanare sud	11 sec	650	6935	<b>B</b>
	Totale		2402	27693	
	<b>media pesata</b>	<b>12 sec</b>	⇒	<b>totale =</b>	<b>B</b>

Tabella 38 - Scenario di intervento – intersezione 1 – Livelli di servizio (LOS) - SdP1

Come si può dedurre dalla tabella sopra riportata, l'intersezione 1 presenta un livello di servizio complessivo pari a B.



### 7.1.1.2 INTERSEZIONE 2: NUOVA STRADA COMPLANARE / VIA DI VITTORIO

L'intersezione in esame, per questo scenario progettuale si configura come un'intersezione a "T" con manovre di svolta in solo mano destra per i flussi diretti e provenienti dalla via di Vittorio. L'immissione della nuova complanare è gestita con segnale di dare precedenza ai veicoli provenienti dalla via di Vittorio.

Le strade che vi confluiscono sono tutte a doppio senso di marcia; in prossimità dell'intersezione sono possibili solo manovre di svolta in mano destra.



Figura 52 – Intersezione 2: Nuova strada Complanare / via di Vittorio - SdP1

#### 7.1.1.2.1 Analisi dei Perditempo

Di seguito si riportano i valori di perditempo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

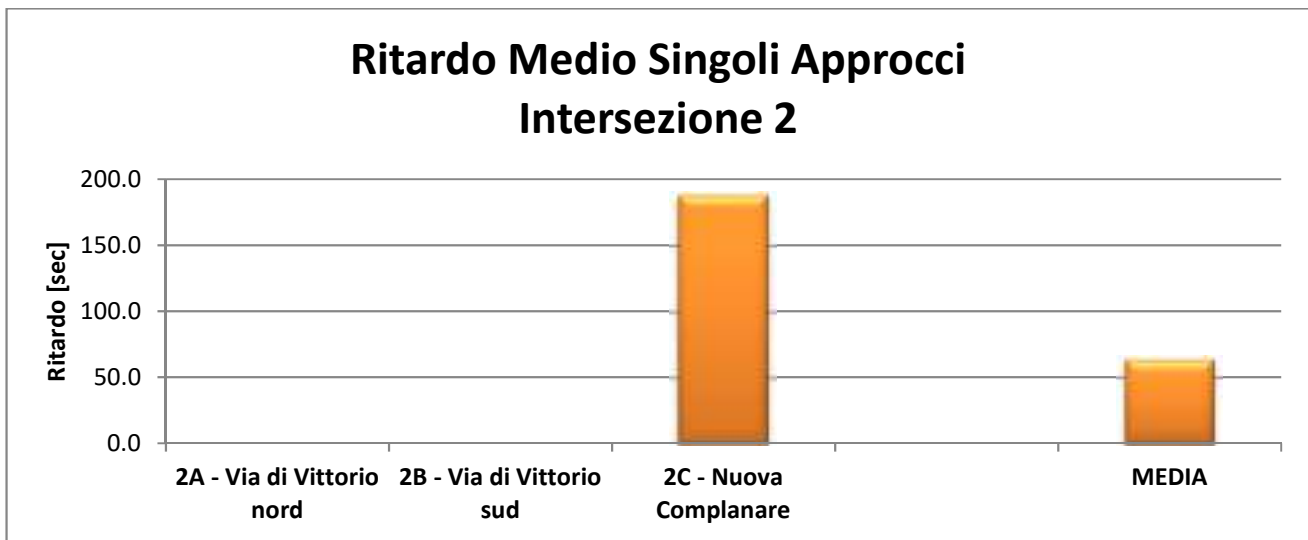


Grafico 12 – Scenario di intervento – intersezione 2 – Perditempo medio complessivo - SdP1

#### 7.1.1.2.2 Analisi accodamenti

Di seguito si riportano i valori dell'accodamento medio e massimo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

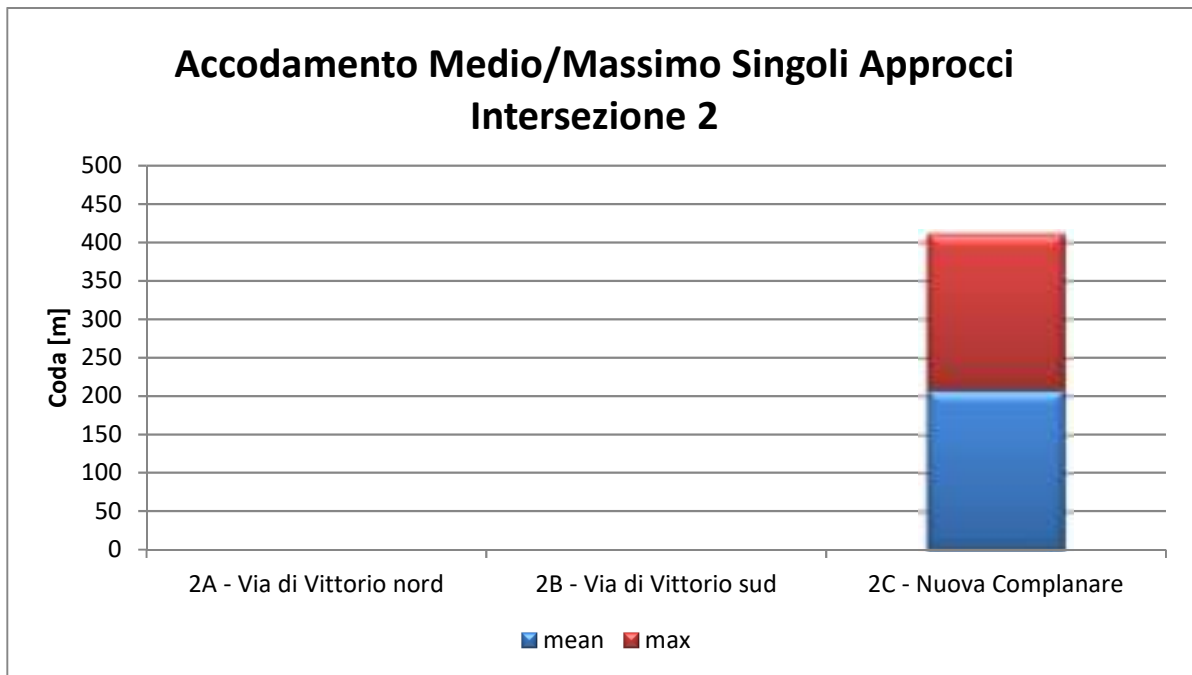


Grafico 13 – Scenario di intervento – intersezione 2 – accodamento medio e massimo - SdP1

Le analisi evidenziano un valore di accodamento alquanto consistente sull'immissione della nuova complanare sulla via di Vittorio: il traffico in opposizione sulla via di Vittorio è tale da ridurre il gap utile per favorire l'immissione dei veicoli provenienti dalla complanare, ciò determina valori di accodamento alquanto consistenti con valori di picco che superano i 400 metri.

### 7.1.1.2.3 Analisi Livelli di Servizio (LOS)

Si riportano infine, i Livelli di Servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all'intersezione, pesato sui flussi entranti.

INTERSEZIONE 2	approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	Los parziale
	2A - Via di Vittorio nord	0 sec	1436	662	<b>A</b>
	2B - Via di Vittorio sud	0 sec	1348	369	<b>A</b>
	2C - Nuova Complanare	188 sec	762	143157	<b>F</b>
	Totale		3546	144188	
<b>media pesata</b>	<b>41 sec</b>	⇒	<b>LoS totale =</b>	<b>E</b>	

Tabella 39 - Scenario di intervento – intersezione 2 – Livelli di servizio (LOS) - SdP1

Come si può dedurre dalla tabella sopra riportata, l'intersezione 2 presenta un LOS complessivo pari a E, valore derivato dall'eccessivo perditempo registrato sul nuovo tratto di complanare.

### 7.1.1.3 INTERSEZIONE 3: VIA DI VITTORIO / RAMPE A52

L'intersezione in esame attualmente si configura come un'intersezione a rotatoria di grande diametro a 4 braccia con precedenza al flusso che percorre l'anello. Le strade che vi confluiscono sono tutte a doppio senso di marcia; in prossimità dell'intersezione sono possibili tutte le manovre di svolta.



Figura 53 – Intersezione 3: via di Vittorio / rampe A52

#### 7.1.1.3.1 Analisi dei Perditempo

Di seguito si riportano i valori di perditempo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

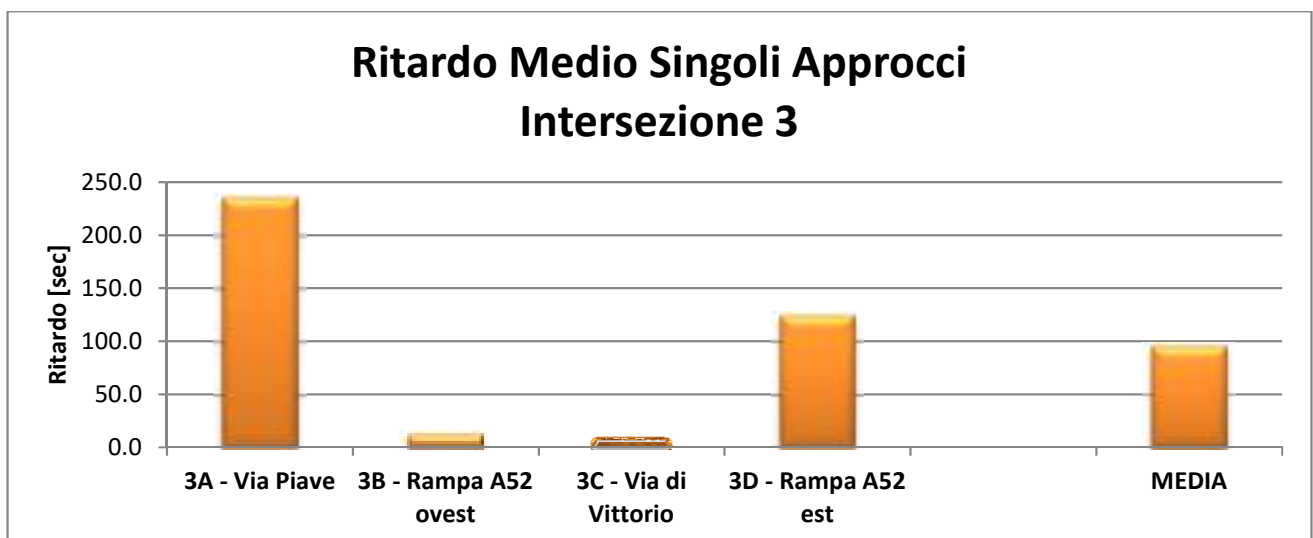


Grafico 14 – Scenario INT – intersezione 3 – Perditempo medio complessivo - SdP1

### 7.1.1.3.2 Analisi accodamenti

Di seguito si riportano i valori dell'accodamento medio e massimo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

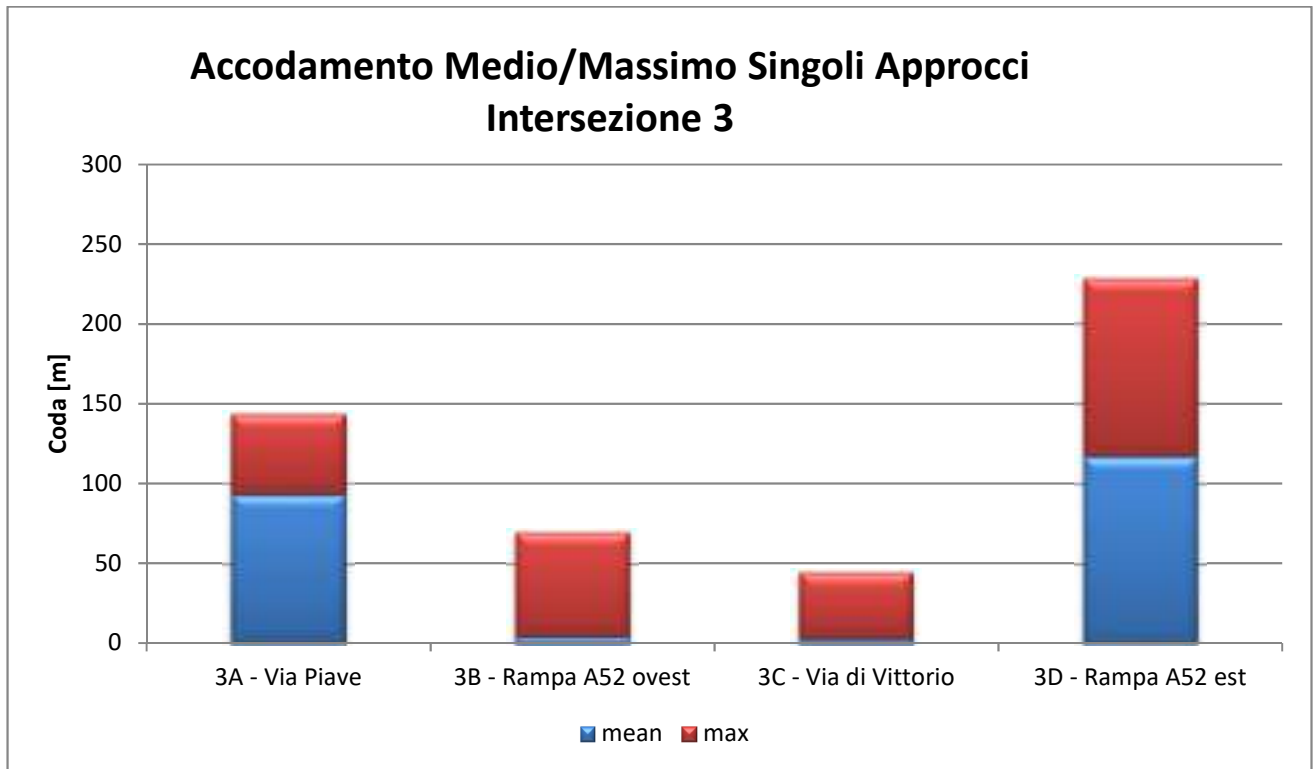


Grafico 15 – Scenario di intervento – intersezione 3 – accodamento medio e massimo - SdP1

Relativamente agli accodamenti, i valori maggiori si rilevano sulla via Piave da nord (dove si rilevano picchi di code che si attestano sui 150 metri) e sulla rampa dell'A52 da est (dove i valori di picco superano i 200 metri): L'inserimento della complanare, oltre a determinare un incremento generalizzato del traffico atteso su questa intersezione, produce un flusso di "disturbo" (pari a circa 200 veicoli equivalenti) dovuto alla manovra di inversione di marcia per i flussi provenienti dalla complanare e diretti sulla via di Vittorio in direzione sud.

### 7.1.1.3.3 Analisi Livelli di Servizio (LOS)

Si riportano infine, i Livelli di Servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all'intersezione, pesato sui flussi entranti.

INTERSEZIONE 3	approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	Los parziale
	3A - Via Piave	235 sec	1062	249917	<b>F</b>
	3B - Rampa A52 ovest	12 sec	225	2781	<b>B</b>
	3C - Via di Vittorio	9 sec	1457	12520	<b>A</b>
	3D - Rampa A52 est	124 sec	734	90811	<b>F</b>
	Totale		3478	356028	
<b>media pesata</b>		<b>102 sec</b>	⇒	<b>totale =</b>	<b>F</b>

Tabella 40 - Scenario di intervento – intersezione 3 – Livelli di servizio (LOS) - SdP1

Come si può dedurre dalla tabella sopra riportata, l'intersezione 3 presenta un LOS complessivo pari a F dovuto al perditempo eccessivo rilevato sul ramo di via Piave e sulla rampa dell'A52 con provenienza da est.

#### 7.1.1.4 *SINTESI DEI RISULTATI*

Dalle analisi si rileva che la soluzione di progetto non è in grado di supportare i flussi di traffico attesi all'interno di questo scenario di analisi. Le verifiche di dettaglio evidenziano valori di LOS pari ad F sia sull'immissione della nuova complanare sulla via di Vittorio, sia sulle immissioni della via Piave e della rampa dell'A52 da est sulla rotatoria con la via di Vittorio. Su questi assi viari si rilevano fenomeni di accodamento alquanto sostenuti con valori massimi maggiori di 200 metri.

Di seguito si riportano le schermate estrapolate dal modello di microsimulazione per lo scenario di intervento – SdP1 - ad intervalli di 5 minuti.

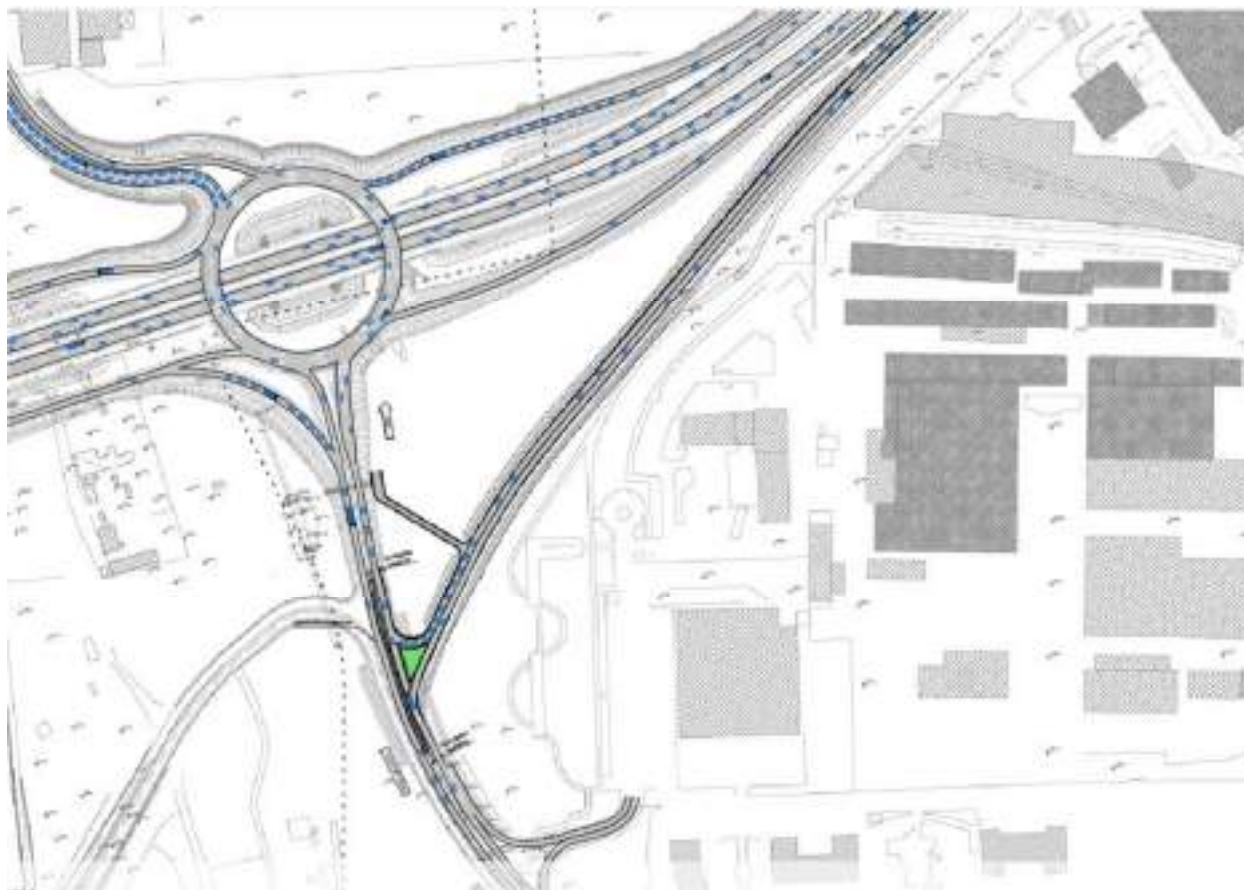


Figura 54 Scenario di intervento – Istantanea dopo 5 minuti di simulazione - SdP1



Figura 55 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 10 minuti di simulazione - SdP1



Figura 56 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 15 minuti di simulazione - SdP1





Figura 57 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 20 minuti di simulazione - SdP1



Figura 58 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 25 minuti di simulazione - SdP1

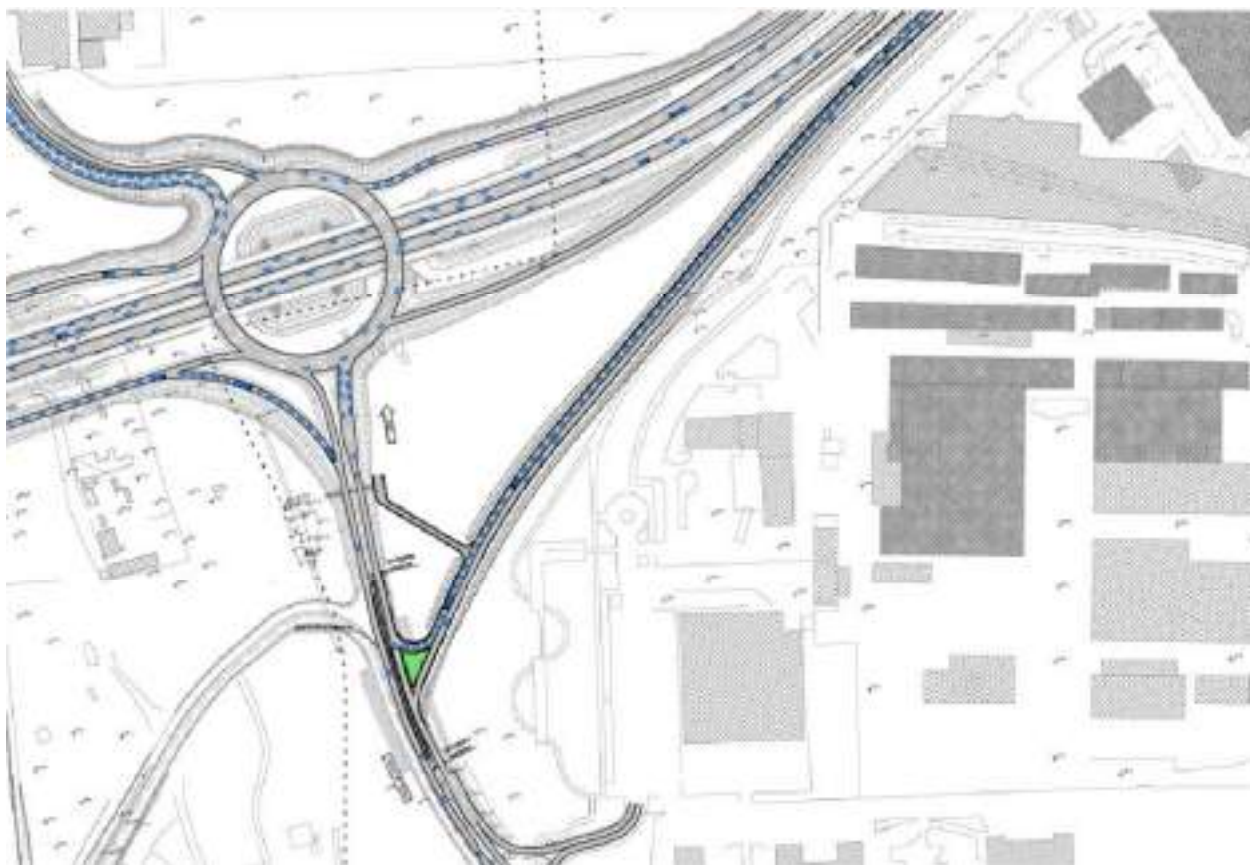


Figura 59 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 30 minuti di simulazione - SdP1

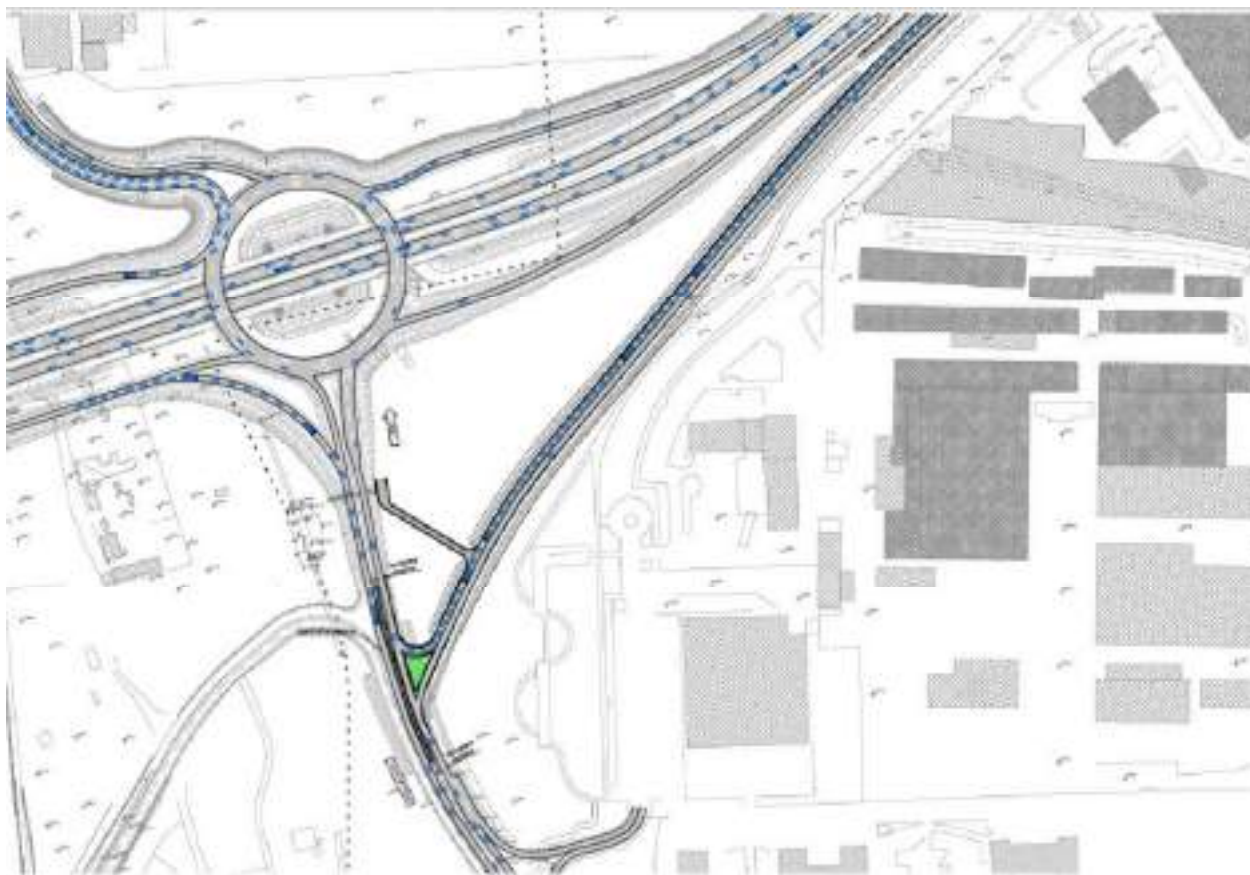


Figura 60 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 35 minuti di simulazione - SdP1

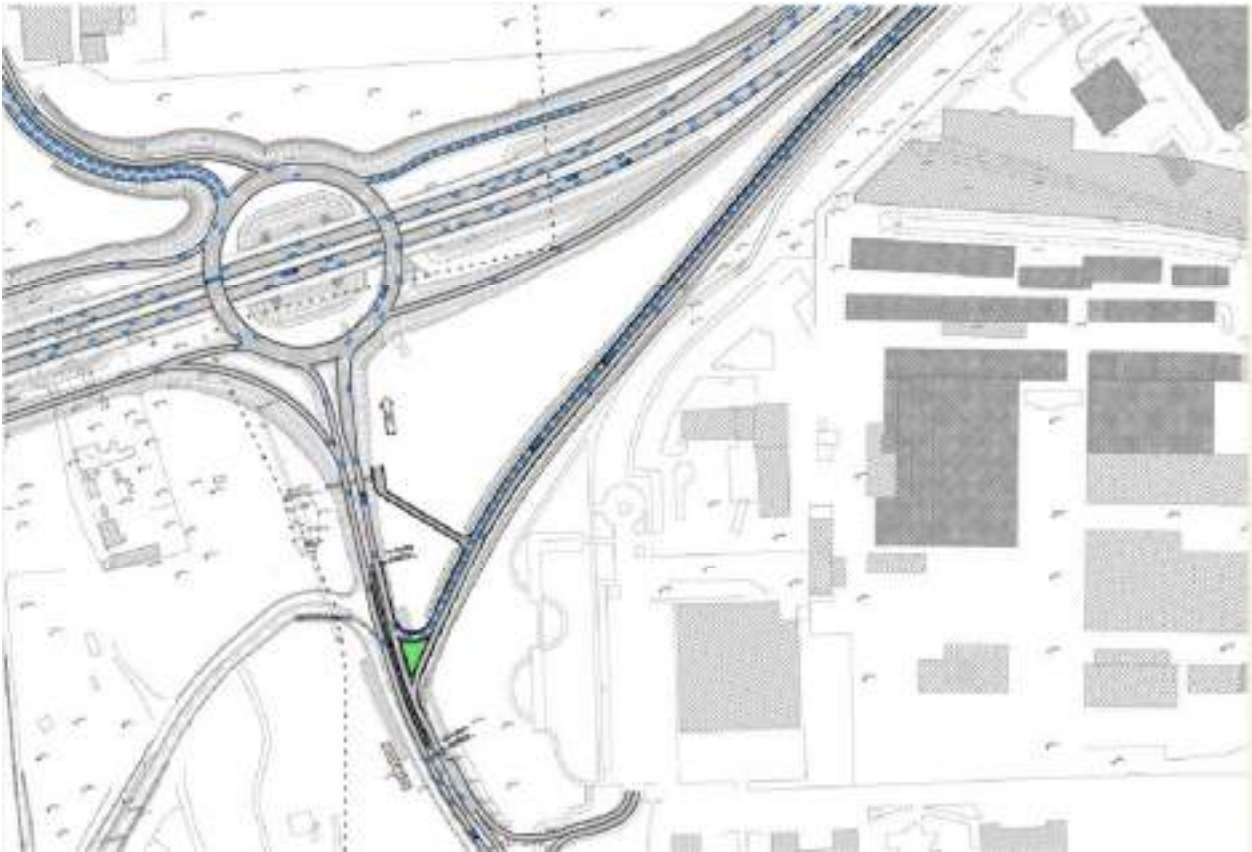


Figura 61 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 40 minuti di simulazione - SdP1



Figura 62 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 45 minuti di simulazione - SdP1



Figura 63 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 50 minuti di simulazione - SdP1

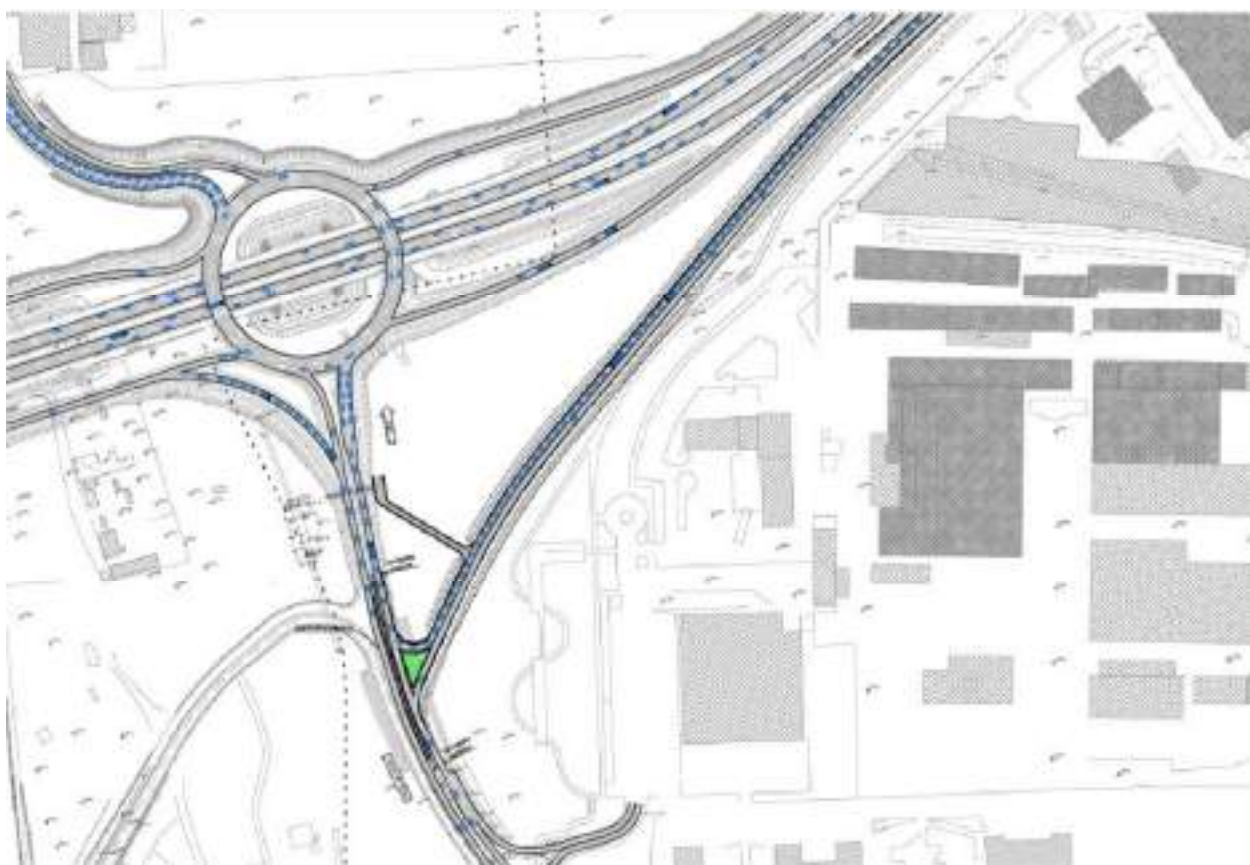


Figura 64 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 55 minuti di simulazione - SdP1



Figura 65 - Scenario di intervento - Istantanea dopo 60 minuti di simulazione - SdP1

### 7.1.2 RISULTATI MODELLO DI SIMULAZIONE SOLUZIONE DI PROGETTO 2

Nei paragrafi successivi vengono riportati i risultati del modello di micro simulazione per la soluzione di progetto 2 che prevede la realizzazione di una nuova rotatoria nel tratto di collegamento tra la nuova complanare e la via di Vittorio; l'intervento prevede inoltre, in uscita dall'A52 da ovest, l'innesto diretto sulla via di Vittorio svincolato dalla nuova rotatoria di previsione.



Figura 66 – Assetto viabilistico soluzione progettuale 2 (SdP2)

Anche per questo scenario di analisi, i dati ottenuti derivano inoltre da un'assegnazione in modalità multirun (5 iterazioni): in questo modo, il modello esegue l'assegnazione più volte variando i parametri stocastici che caratterizzano gli algoritmi con cui i veicoli vengono immessi sulla rete oggetto di analisi.

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni sulle seguenti intersezioni stradali oltre alla viabilità di ingresso/uscita dal comparto:

- Intersezione 1 – via IV novembre / nuova strada Complanare;
- Intersezione 2 – via di Vittorio / nuova strada Complanare.
- Intersezione 3 – via di Vittorio – rampe A52.

### 7.1.2.1 INTERSEZIONE 1: VIA IV NOVEMBRE / NUOVA STRADA COMPLANARE

L'intersezione in esame attualmente si configura come un'intersezione a rotatoria a 4 rami con precedenza al flusso che percorre l'anello. Le strade che vi confluiscono sono tutte a doppio senso di marcia; in prossimità dell'intersezione sono possibili tutte le manovre di svolta.

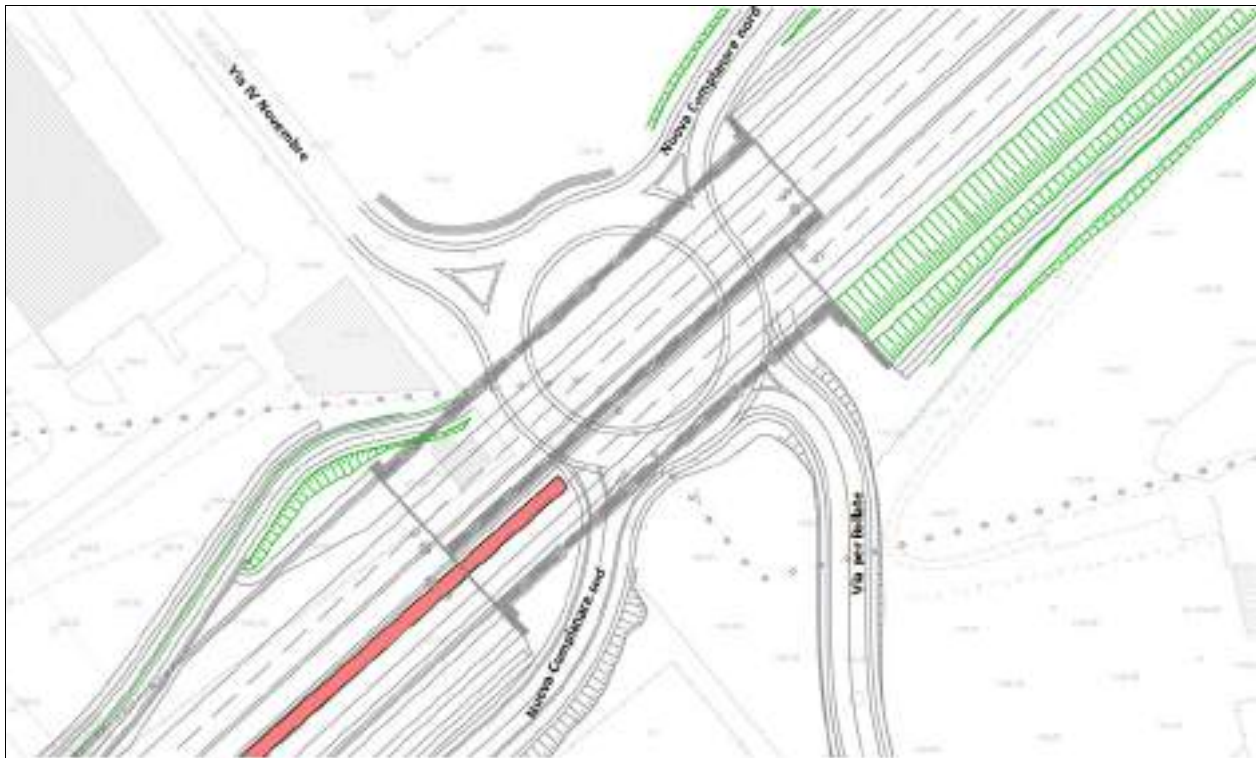


Figura 67 – Nomenclatura Intersezione 1

#### 7.1.2.1.1 Analisi dei Perditempo

Di seguito si riportano i valori di perditempo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

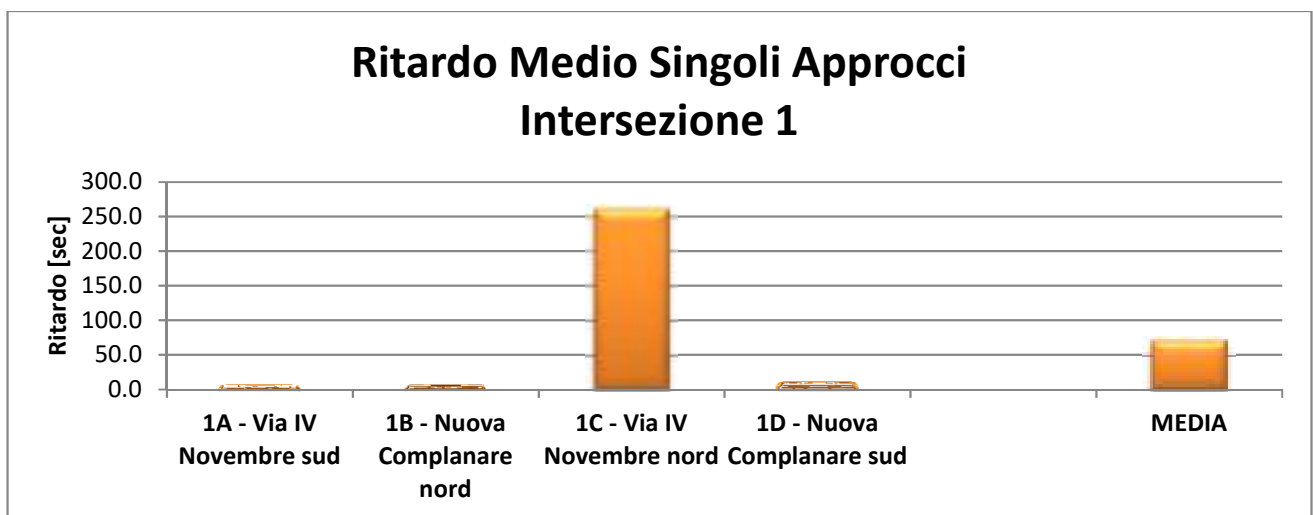


Grafico 16 – Scenario di intervento– intersezione 1 – Perditempo medio complessivo – SdP2

Relativamente al perditempo medio veicolare, i valori maggiori si rilevano sulla via IV Novembre da nord dove il valore rilevato si attesta oltre i 250 secondi. Su questa sezione, il raddoppio delle corsie in ingresso (per un tratto pari a 75 metri), determina una sensibile riduzione del perditempo medio come riportato nel grafico seguente.



Figura 68 – intersezione 1 – schema ottimizzato

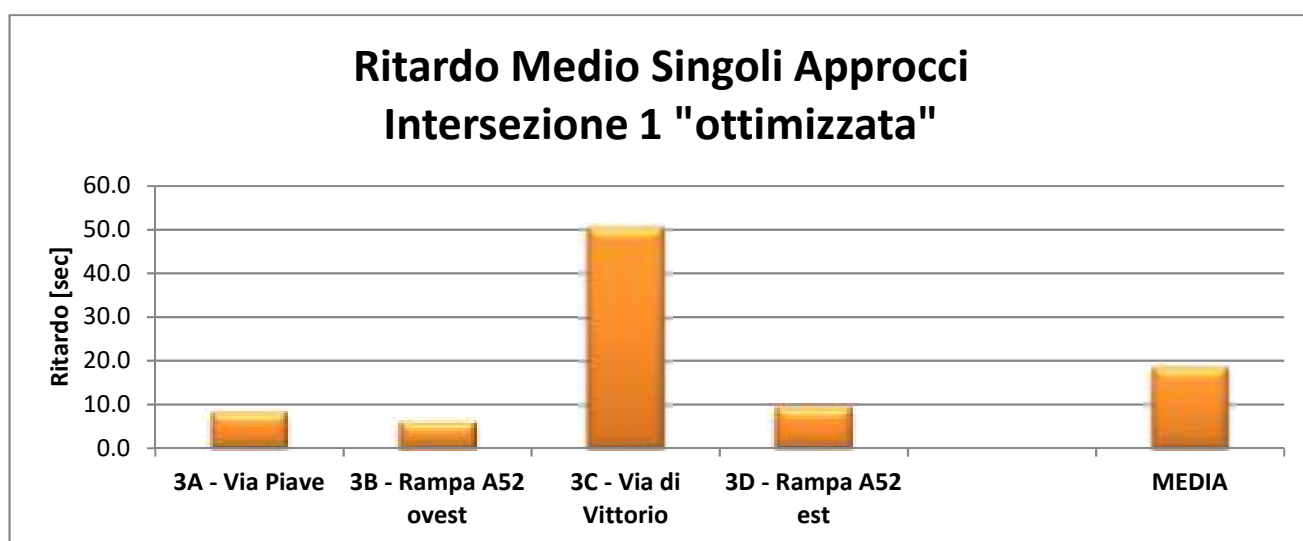


Grafico 17 – Scenario di intervento– intersezione 1 – Perditempo medio complessivo – SdP2 “ottimizzato”



### 7.1.2.1.2 Analisi accodamenti

Di seguito si riportano i valori dell'accodamento medio e massimo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

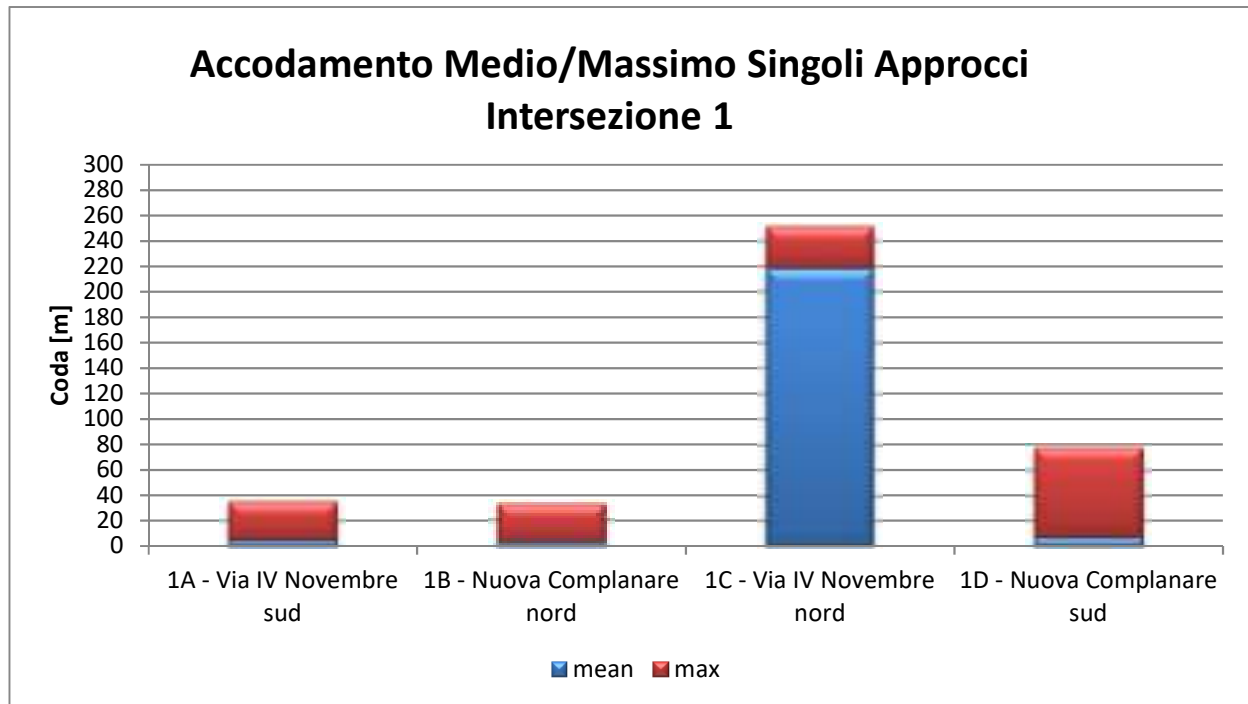


Grafico 18 – Scenario di intervento – intersezione 1 – accodamento medio e massimo – SdP2

Relativamente agli accodamenti, i valori maggiori si rilevano sulla via IV Novembre da nord dove il valore massimo rilevato si attesta sui 250 m. Su questa sezione, il raddoppio delle corsie in ingresso, determina una sensibile riduzione dei valori medi e massimi degli accodamenti.

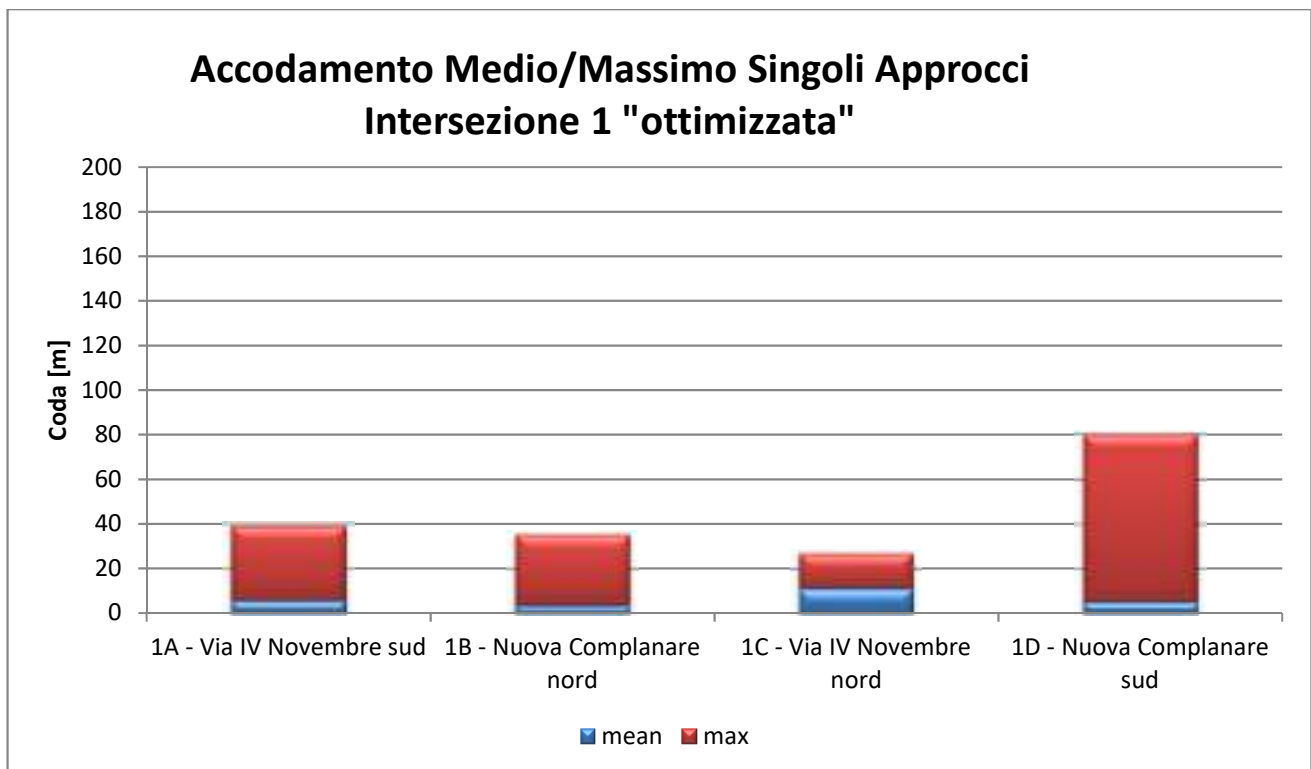


Grafico 19 – Scenario di intervento – intersezione 1 – accodamento medio e massimo – SdP2 – "ottimizzato"

### 7.1.2.1.3 Analisi Livelli di Servizio (LOS)

Si riportano infine, i Livelli di Servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all'intersezione, pesato sui flussi entranti.

INTERSEZIONE 1	approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	Los parziale
	1A - Via IV Novembre sud	7 sec	701	4684	<b>A</b>
	1B - Nuova Complanare nord	6 sec	641	3715	<b>A</b>
	1C - Via IV Novembre nord	262 sec	570	149034	<b>F</b>
	1D - Nuova Complanare sud	11 sec	976	10475	<b>B</b>
	Totale		2887	167908	
<b>media pesata</b>		<b>58 sec</b>	⇒	<b>totale =</b>	<b>F</b>

Tabella 41 - Scenario di intervento – intersezione 1 – Livelli di servizio (LOS) – SdP2

La tabella seguente riporta infine il LOS rilevato assumendo il raddoppio delle corsie in ingresso in rotatoria sul ramo di via IV Novembre da nord.

INTERSEZIONE 1	approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	Los parziale
	1A - Via IV Novembre sud	8 sec	699	5605	<b>A</b>
	1B - Nuova Complanare nord	6 sec	642	3900	<b>A</b>
	1C - Via IV Novembre nord	51 sec	708	35777	<b>F</b>
	1D - Nuova Complanare sud	9 sec	984	9063	<b>A</b>
	Totale		3034	54345	
<b>media pesata</b>		<b>18 sec</b>	⇒	<b>totale =</b>	<b>C</b>

Tabella 42 - Scenario di intervento – intersezione 1 – Livelli di servizio (LOS) – SdP2 – “ottimizzato”

Come si può dedurre dalla tabella sopra riportata, l'intersezione 1 presenta un livello di servizio complessivo pari a E, penalizzato dall'immissione dalla via IV Novembre da nord; per migliorare le performance su questa intersezione si può prevedere il raddoppio delle corsie per un tratto pari a circa 75 metri per i flussi veicolari provenienti dalla via IV Novembre da nord: il LOS che ne deriva in questo caso risulta pari a C.

### 7.1.2.2 INTERSEZIONE 2: NUOVA STRADA COMPLANARE / VIA DI VITTORIO

In questo scenario di analisi l'intersezione tra la strada complanare e la via di Vittorio viene regolamentata mediante una intersezione a rotatoria; l'intervento prevede inoltre, in uscita dall'A52 da ovest, l'innesto diretto sulla via di Vittorio svincolato dalla nuova rotatoria di previsione. L'attestazione in rotatoria è previsto a doppia corsia in ingresso e a singola corsia in uscita eccetto il ramo diretto verso via di Vittorio nord dove è previsto una doppia corsia in uscita



Figura 69 – Intersezione 2: nuova strada Complanare / via di Vittorio – SdP2

#### 7.1.2.2.1 Analisi dei Perditempo

Di seguito si riportano i valori di perditempo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

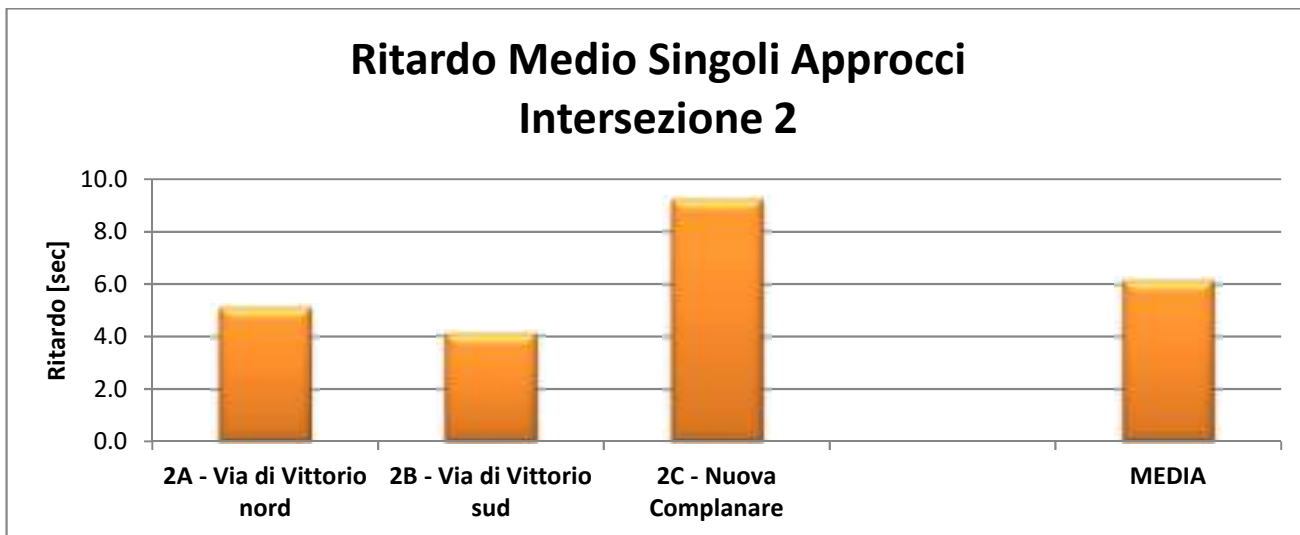


Grafico 20 – Scenario di intervento – intersezione 2 – Perditempo medio complessivo – SdP2

#### 7.1.2.2.2 Analisi accodamenti

Di seguito si riportano i valori dell'accodamento medio e massimo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

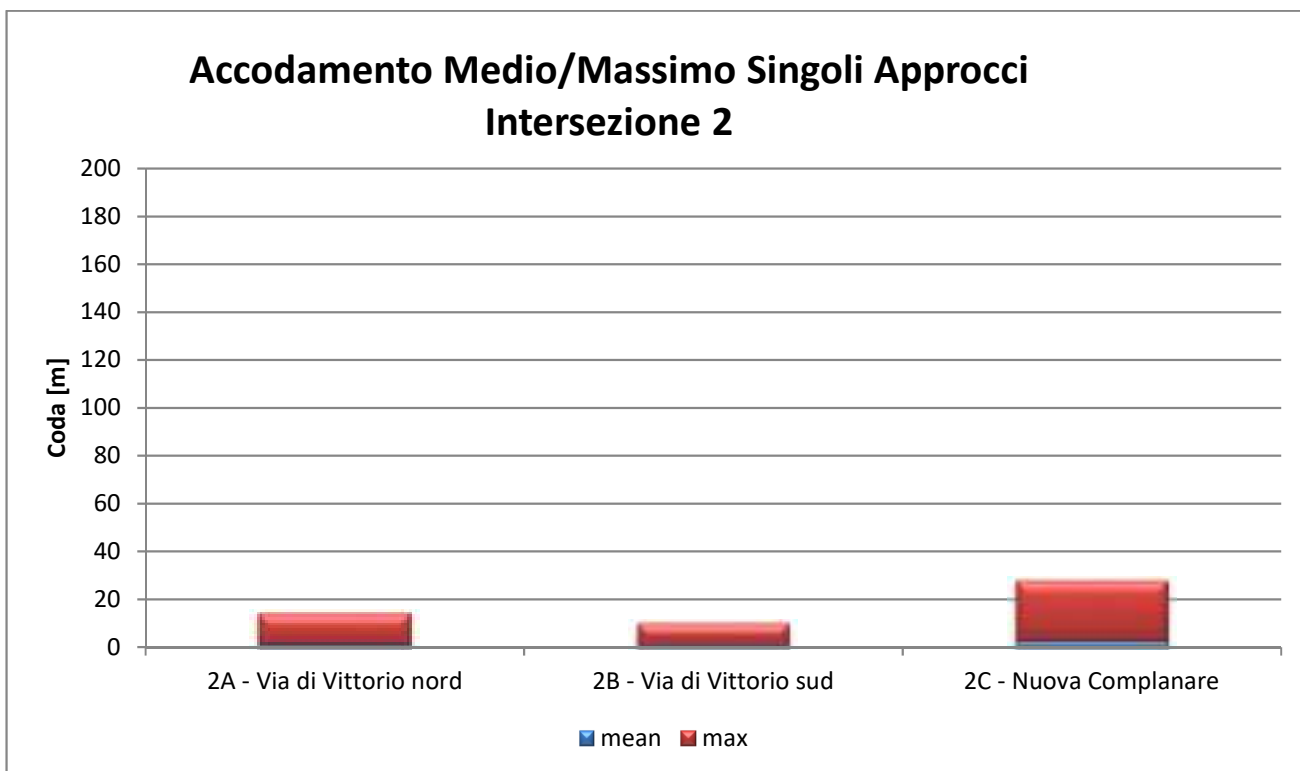


Grafico 21 – Scenario di intervento – intersezione 2 – accodamento medio e massimo – SdP2

Su questa intersezione non si rilevano elementi di criticità, gli accodamenti massimi non superano i 30 metri su tutti i rami della rotatoria.

### 7.1.2.2.3 Analisi Livelli di Servizio (LOS)

Si riportano infine, i Livelli di Servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all'intersezione, pesato sui flussi entranti.

INTERSEZIONE 2	approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	Los parziale
	2A - Via di Vittorio nord	5 sec	1364	6975	<b>A</b>
	2B - Via di Vittorio sud	4 sec	1271	5189	<b>A</b>
	2C - Nuova Complanare	9 sec	1239	11418	<b>A</b>
	Totale		3874	23583	
<b>media pesata</b>	<b>6 sec</b>	⇒	<b>LoS totale =</b>	<b>A</b>	

Tabella 43 - Scenario di intervento – intersezione 2 – Livelli di servizio (LOS) – SdP2

Come si può dedurre dalla tabella sopra riportata, l'intersezione 2 presenta un LOS complessivo pari ad A ciò indica un'ottimale condizione di circolazione.

### 7.1.2.3 INTERSEZIONE 3: VIA DI VITTORIO / RAMPE A52

L'intersezione in esame si configura come un'intersezione a rotatoria di grande diametro a 4 braccia con precedenza al flusso che percorre l'anello. Le strade che vi confluiscono sono tutte a doppio senso di marcia; in prossimità dell'intersezione sono possibili tutte le manovre di svolta.



Figura 70 – Intersezione 3: via di Vittorio / rampe A52

### 7.1.2.3.1 Analisi dei Perditempo

Di seguito si riportano i valori di perditempo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

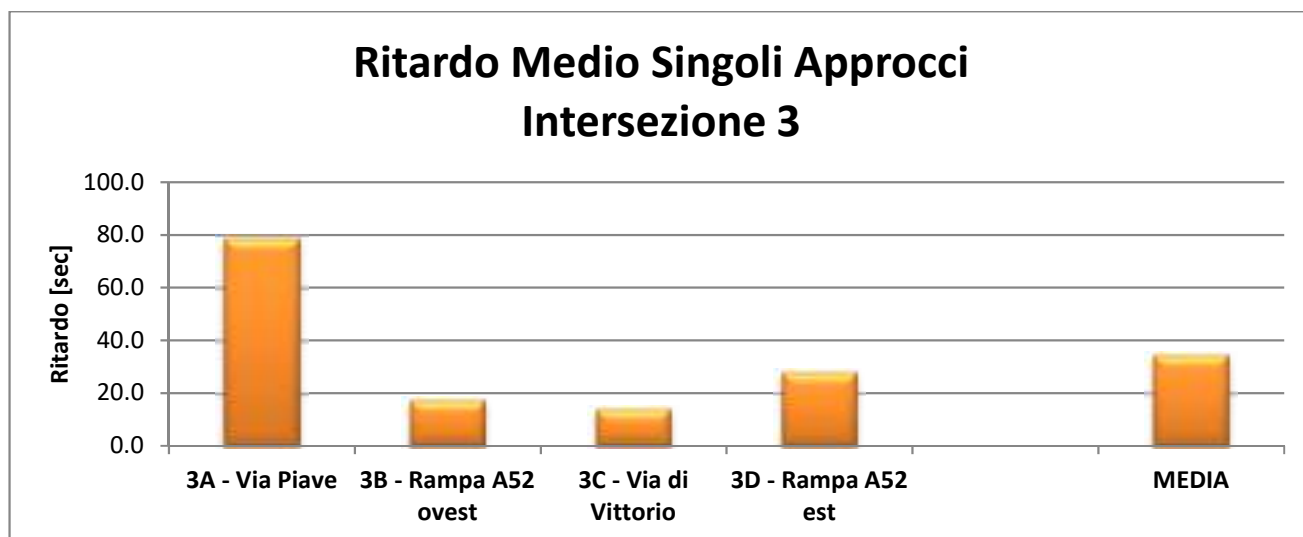


Grafico 22 – Scenario INT – intersezione 3 – Perditempo medio complessivo – SdP2

### 7.1.2.3.2 Analisi accodamenti

Di seguito si riportano i valori dell'accodamento medio e massimo su ogni ramo di ingresso all'intersezione registrati dal modello di simulazione.

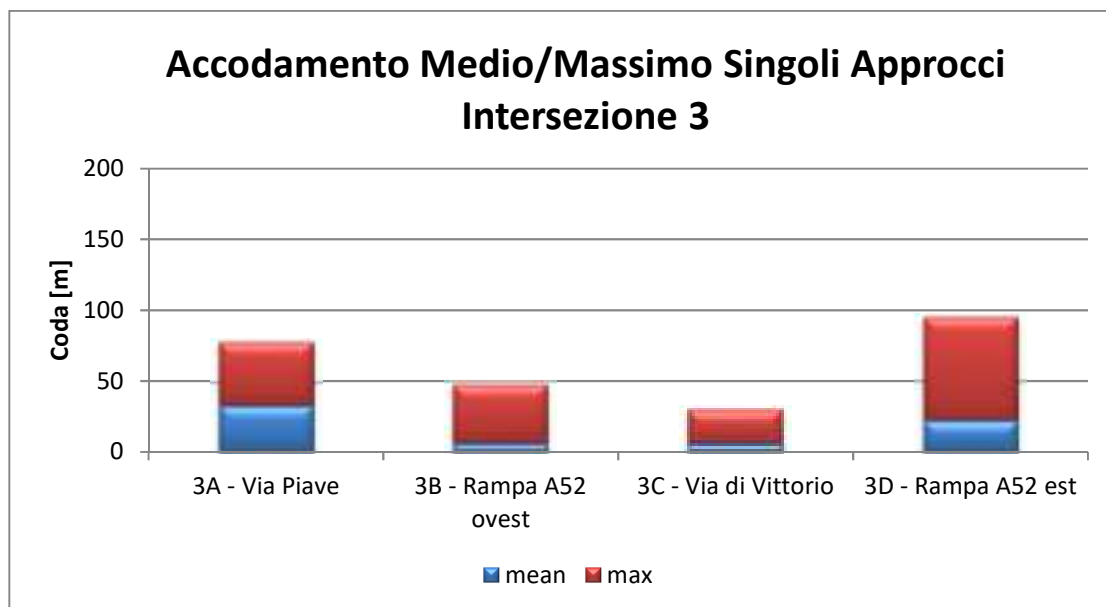


Grafico 23 – Scenario di intervento – intersezione 3 – accodamento medio e massimo – SdP2

Relativamente agli accodamenti, i valori maggiori si rilevano sulla via Piave da nord dove il valore massimo rilevato è comunque inferiore a 100m.

### 7.1.2.3.3 Analisi Livelli di Servizio (LOS)

Si riportano infine, i Livelli di Servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all'intersezione, pesato sui flussi entranti.

	approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	Los parziale
INTERSEZIONE 3	3A - Via Piave	79 sec	1208	94982	<b>F</b>
	3B - Rampa A52 ovest	17 sec	835	14395	<b>C</b>
	3C - Via di Vittorio	14 sec	1518	20678	<b>B</b>
	3D - Rampa A52 est	28 sec	746	20601	<b>D</b>
	Totale		4308	150657	
	<b>media pesata</b>	<b>35 sec</b>	⇒	<b>totale =</b>	<b>D</b>

Tabella 44 - Scenario di intervento – intersezione 3 – Livelli di servizio (LOS) – SdP2

Come si può dedurre dalla tabella sopra riportata, l'intersezione 3 presenta un LOS complessivo pari a D in linea la tipologia di regolazione dell'intersezione e con i flussi di traffico stimati su questa intersezione per lo scenario 2 di progetto.

#### 7.1.2.4 SINTESI DEI RISULTATI

Dalle analisi si rileva che la soluzione di progetto è in grado di supportare i flussi di traffico attesi all'interno di questo scenario di analisi. Le verifiche di dettaglio evidenziano valori di LOS pari ad A sulla rotatoria di collegamento con la via di Vittorio, mentre sulle restanti intersezioni, i valori di perditempo e accodamenti risultano contenuti e del tutto accettabili in relazione al regime di traffico atteso in questo scenario di analisi.

Di seguito si riportano le schermate estrapolate dal modello di microsimulazione per lo scenario di intervento ad intervalli di 5 minuti



Figura 71 Scenario di intervento – Istantanea dopo 5 minuti di simulazione – SdP2



Figura 72 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 10 minuti di simulazione – SdP2





Figura 73 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 15 minuti di simulazione – SdP2



Figura 74 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 20 minuti di simulazione – SdP2



Figura 75 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 25 minuti di simulazione – SdP2



Figura 76 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 30 minuti di simulazione – SdP2



Figura 77 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 35 minuti di simulazione – SdP2



Figura 78 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 40 minuti di simulazione – SdP2



Figura 79 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 45 minuti di simulazione – SdP2



Figura 80 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 50 minuti di simulazione – SdP2



Figura 81 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 55 minuti di simulazione – SdP2



Figura 82 - Scenario di intervento - Istantanea dopo 60 minuti di simulazione – SdP2

### 7.1.3 SINTESI ANALISI MICROMODELLISTICHE

Di seguito si riporta la sintesi dei principali parametri modellistici estrapolati dal modello di simulazione per i diversi scenari considerati.

Le risultanze modellistiche hanno permesso di rilevare i seguenti aspetti:

- soluzione progettuale 1:** dalle analisi si rileva che la soluzione di progetto non è in grado di supportare i flussi di traffico attesi all'interno di questo scenario di analisi. Le verifiche di dettaglio evidenziano valori di LOS pari ad F sia sull'immissione della nuova complanare sulla via di Vittorio, sia sulle immissioni della via Piave e della rampa dell'A52 da ovest sulla rotatoria con la via di Vittorio. Su questi assi viari si rilevano fenomeni di accodamento alquanto sostenuti con valori massimi maggiori di 200 metri; l'inserimento della complanare, oltre a determinare un incremento generalizzato del traffico atteso sull'intersezione tra la via Piave e le rampe dell'A52, produce un flusso di "disturbo" (pari a circa 200 veicoli equivalenti) dovuto alla manovra di inversione di marcia per i flussi provenienti dalla complanare e diretti sulla via di Vittorio in direzione sud;
- soluzione progettuale 2:** le analisi effettuate hanno permesso di rilevare come l'inserimento della rotatoria tra la nuova complanare e la via di Vittorio, è in grado di supportare i flussi di traffico attesi all'interno di questo scenario di analisi. Le verifiche di dettaglio evidenziano valori di LOS pari ad A sulla nuova rotatoria di previsione, mentre sulle restanti intersezioni, i valori di perditempo e accodamenti risultano contenuti e del tutto accettabili anche in relazione al regime di traffico atteso in questo scenario di analisi (si segnala che per il raggiungimento di tali risultati all'intersezione a rotatoria tra la nuova complanare e via IV Novembre è opportuno intervenire con un raddoppio di corsia sul ramo nord di via IV Novembre).

La tabella seguente riporta la sintesi del perditempo medio veicolare e l'accodamento medio e massimo rilevato sui diversi elementi infrastrutturali per gli scenari considerati.

	Intersezione	Ramo	Scenario	Coda media [m]	Coda max [m]
INT. 1	IV Novembre/Nuova Complanare	Via IV Novembre sud	SdP 1	2	17
	IV Novembre/Nuova Complanare	Nuova Complanare nord	SdP 1	5	41
	IV Novembre/Nuova Complanare	Via IV Novembre nord	SdP 1	15	63
	IV Novembre/Nuova Complanare	Nuova Complanare sud	SdP 1	5	57
INT. 2	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio nord	SdP 1	0	0
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio sud	SdP 1	0	0
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Nuova Complanare	SdP 1	207	411
INT. 3	A52/Di Vittorio/Piave	Via Piave	SdP 1	93	143
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 ovest	SdP 1	4	69
	A52/Di Vittorio/Piave	Via di Vittorio	SdP 1	3	44
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 est	SdP 1	117	228
INT. 1	IV Novembre/Nuova Complanare	Via IV Novembre sud	SdP 2	6	39
	IV Novembre/Nuova Complanare	Nuova Complanare nord	SdP 2	3	35
	IV Novembre/Nuova Complanare	Via IV Novembre nord	SdP 2	11	27
	IV Novembre/Nuova Complanare	Nuova Complanare sud	SdP 2	5	80
INT. 2	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio nord	SdP 2	1	14
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio sud	SdP 2	1	10
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Nuova Complanare	SdP 2	3	28
INT. 3	A52/Di Vittorio/Piave	Via Piave	SdP 2	32	78
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 ovest	SdP 2	6	47
	A52/Di Vittorio/Piave	Via di Vittorio	SdP 2	5	30
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 est	SdP 2	22	95

Tabella 45 – Raffronto ritardo medio, accodamento medio e massimo rilevato sulle intersezioni oggetto di analisi

Infine la tabella seguente riporta la stima dei LOS ottenuta dai valori di perditempo rilevati dal modello di microsimulazione.

	Intersezione	Ramo	Scenario	Ritardo [s]	LOS
INT. 1	IV Novembre/Nuova Complanare	Via IV Novembre sud	SdP 1	5	A
	IV Novembre/Nuova Complanare	Nuova Complanare nord	SdP 1	9	A
	IV Novembre/Nuova Complanare	Via IV Novembre nord	SdP 1	18	C
	IV Novembre/Nuova Complanare	Nuova Complanare sud	SdP 1	11	B
INT. 2	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio nord	SdP 1	0	A
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio sud	SdP 1	0	A
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Nuova Complanare	SdP 1	188	F
INT. 3	A52/Di Vittorio/Piave	Via Piave	SdP 1	235	F
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 ovest	SdP 1	12	B
	A52/Di Vittorio/Piave	Via di Vittorio	SdP 1	9	A
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 est	SdP 1	124	F
INT. 1	IV Novembre/Nuova Complanare	Via IV Novembre sud	SdP 2	8	A
	IV Novembre/Nuova Complanare	Nuova Complanare nord	SdP 2	6	A
	IV Novembre/Nuova Complanare	Via IV Novembre nord	SdP 2	51	F
	IV Novembre/Nuova Complanare	Nuova Complanare sud	SdP 2	9	A
INT. 2	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio nord	SdP 2	5	A
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Via di Vittorio sud	SdP 2	4	A
	Di Vittorio/Nuova Complanare	Nuova Complanare	SdP 2	9	A
INT. 3	A52/Di Vittorio/Piave	Via Piave	SdP 2	79	F
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 ovest	SdP 2	17	C
	A52/Di Vittorio/Piave	Via di Vittorio	SdP 2	14	B
	A52/Di Vittorio/Piave	Rampa A52 est	SdP 2	28	D

Tabella 46 – Stima del LOS

Da quanto espresso e dai risultati degli indicatori assunti a base delle analisi modellistiche, si rileva come la soluzione progettuale 2 è quella che produce i migliori effetti in termini prestazionali sui tratti stradali oggetto di analisi.

## 7.2 VERIFICHE PRESTAZIONALI SECONDO IL DM 05/11/2021

Oltre all'analisi dei LOS secondo quanto previsto dalla metodologia HCM, le 2 soluzioni progettuali sono state analizzate anche in relazione a quanto previsto dal DM 05/11/2001, NORME FUNZIONALI E GEOMETRICHE PER LA COSTRUZIONE DELLE STRADE-

In particolare, la verifica dei livelli di servizio dipende dalla classificazione funzionale degli assi viari oggetto di analisi: per i nuovi tratti di complanare in progetto, essendo questi classificati come strada Locale Urbana - categoria F - il DM prevede che il livello di servizio dipende non solo dagli elementi geometrici dell'infrastruttura ma anche dalla regolazione delle intersezioni ovvero dalla Capacità di questi nello smaltire i flussi di traffico attesi.

Per valutare se i nodi oggetto di analisi sono in grado di gestire i flussi di traffico attesi, l'analisi è stata effettuata attraverso i risultati del modello di microsimulazione: in particolare si assume che il nodo oggetto di analisi non sia in over capacity se a fine simulazione, tutti i veicoli generati siano entrati in rete e se in prossimità degli approcci dell'intersezione esaminata non si verificano condizioni di accodamento tale da prefigurare fenomeni di congestione.

In particolare, per descrivere il funzionamento delle intersezioni analizzate, sono stati usati i seguenti macro indicatori:

- Input Flow: numero di veicoli all'ora che sono entrati in rete durante il periodo di simulazione. I veicoli vengono conteggiati quando si entra nella rete tramite una sezione di ingresso;
- Vehicles Inside: numero di veicoli all'interno della rete al termine della simulazione;
- Vehicles Outside: numero di veicoli che hanno lasciato la rete durante la simulazione;
- Vehicles Waiting to Enter: numero di veicoli in attesa di entrare in rete;
- Istantanea estrapolata dal modello di microsimulazione alla fine dell'ora di simulazione.

### 7.2.1 SOLUZIONE 1 DI PROGETTO

Di seguito si riportano i macroindicatori estrapolati dal modello di simulazione nell'ora di punta oggetto di analisi. In particolare i dati evidenziano per questo scenario di analisi un numero di veicoli pari a circa 60 che non è riuscito ad entrare in rete durante il periodo di analisi.

Time series	Value	Standard Deviation	Units
Input Flow	11782	N/A	veh/h
Vehicles Inside	613	N/A	veh
Vehicles Outside	11622	N/A	veh
Vehicles Waiting to Enter	58	N/A	veh

Per quanto concerne le singole intersezioni, si riportano le istantanee catturate a fine simulazione su ogni nodo stradale analizzato.

Dall'analisi si evince che la Capacità dell'intersezione 1, tra la nuova complanare e la via IV Novembre, nella configurazione proposta, è in grado di gestire il traffico atteso per questo scenario di analisi in quanto non si rilevano fenomeni di accodamento tali da prefigurare situazioni di congestione: viene rispettato quindi quanto previsto dal DM 05/11/2021.





Figura 83 – Intersezione 1 – istantanea fine simulazione – Sdp1

Di seguito si riporta, per l'intersezione 2, l'istantanea del modello di microsimulazione estrapolata a fine dell'ora di simulazione. Dall'analisi si evince che la capacità dell'intersezione 2 tra la nuova complanare e la via di Vittorio, nella configurazione proposta, non è in grado di gestire il traffico atteso per questo scenario di analisi: gli accodamenti alquanto consistenti evidenziano fenomeni di congestione tali da prefigurare situazioni di over capacity; in questo scenario di analisi la configurazione geometrica proposta non rispetta quindi quanto previsto dal DM 05/11/2021.



Figura 84 – Intersezione 2 - istantanea fine simulazione – Sdp1

Di seguito si riporta, per l'intersezione 3, l'istantanea del modello di microsimulazione estrapolata a fine dell'ora di simulazione. Anche per questa intersezione l'analisi effettuata mette in evidenza come la capacità dell'intersezione 3, nella configurazione proposta, non sia in grado di gestire il traffico atteso per questo scenario di analisi: essendo tale intersezione già realizzata, anche se non viene rispettato quindi quanto previsto dal DM 05/11/2021, i valori di accodamenti registrati sulle rampe con l'A52 sono tali da non ostacolare il deflusso sull'asse autostradale.

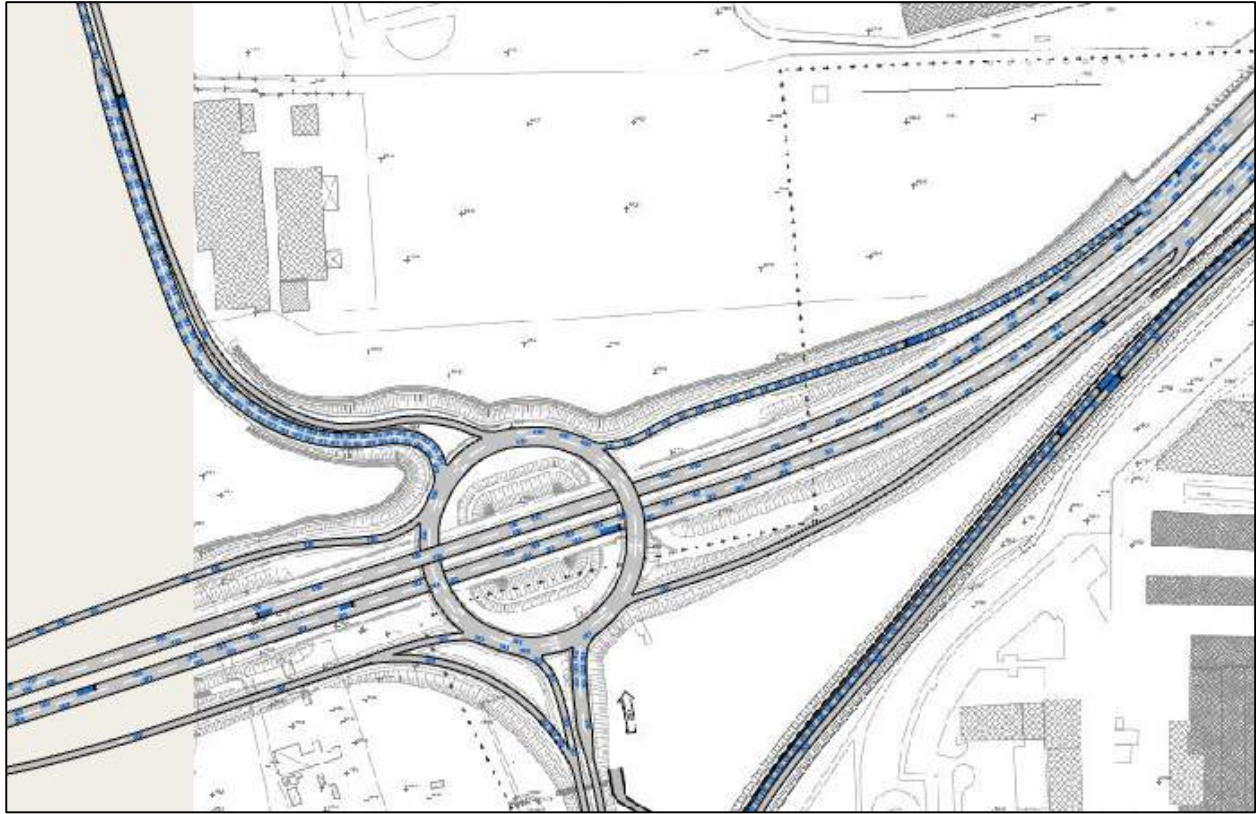


Figura 85 – Intersezione 3 – istantanea fine simulazione – Sdp1

### 7.2.2 SOLUZIONE 2 DI PORGETTO

Di seguito si riportano i macroindicatori estrapolati dal modello di simulazione nell'ora di punta oggetto di analisi. In particolare, i dati evidenziano, sia un numero maggiore di flussi veicolari previsti all'interno di questo scenario di analisi rispetto al precedente, sia l'assenza di veicoli che non riescono ad entrare all'interno della rete oggetto di analisi.

Time series	Value	Standard Deviation	Units
Input Flow	12088	N/A	veh/h
Vehicles Inside	517	N/A	veh
Vehicles Outside	12035	N/A	veh
Vehicles Waiting to Enter	0	N/A	veh

Per quanto concerne le singole intersezioni, si riportano le istantanee catturate a fine simulazione su ogni nodo stradale analizzato.

Dall'analisi si evince che la capacità dell'intersezione 1, tra la nuova complanare e la via IV Novembre, con le modifiche introdotte, è in grado di gestire il traffico atteso per questo scenario di analisi in quanto non si rilevano fenomeni di accodamento tali da prefigurare situazioni di congestione: viene rispettato quindi quanto previsto dal DM 05/11/2021.



Figura 86 – Intersezione 1 – istantanea fine simulazione – Sdp2

Di seguito si riporta, per l'intersezione 2, l'istantanea del modello di microsimulazione estrapolata a fine dell'ora di simulazione. Anche per questa intersezione, i risultati delle microsimulazioni evidenziano come la Capacità dell'intersezione 2, nella configurazione proposta, è in grado di gestire il traffico atteso per questo scenario di analisi: viene rispettato quindi quanto previsto dal DM 05/11/2021.

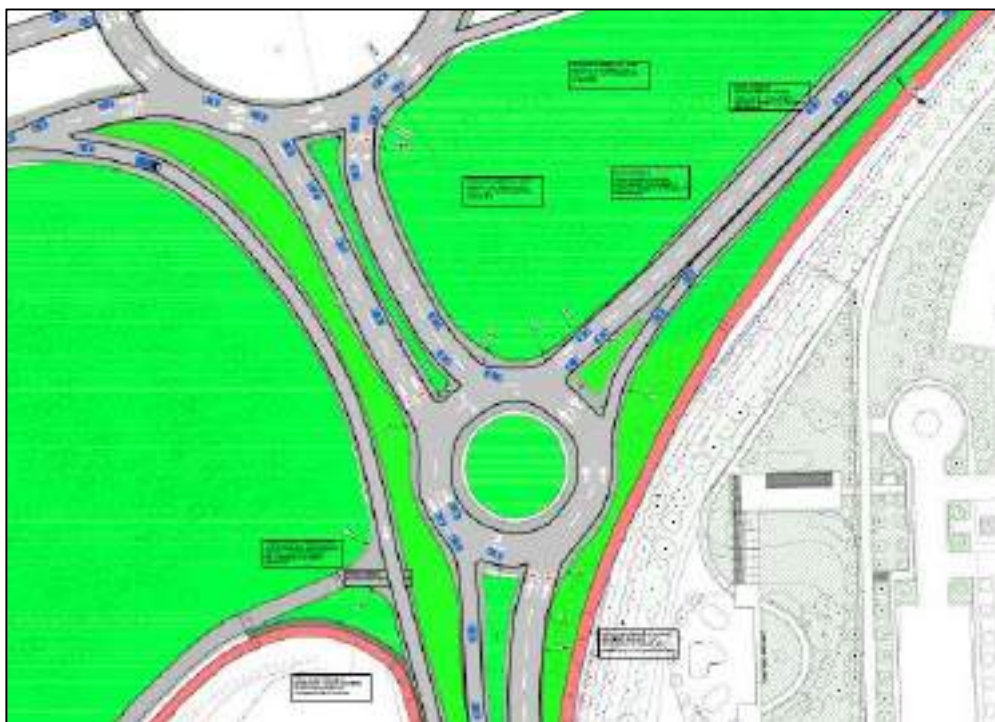


Figura 87 – Intersezione 2 – istantanea fine simulazione – Sdp2

Di seguito si riporta, per l'intersezione 3, l'istantanea del modello di microsimulazione estrapolata a fine dell'ora di simulazione: nella configurazione proposta, l'istantanea a fine simulazione non evidenzia particolari criticità, in questo scenario di analisi si può quindi affermare che viene rispettato quanto previsto dal DM 05/11/2021.



Figura 88 – Intersezione 3 – istantanea fine simulazione – Sdp2

Gli approfondimenti svolti confermano quanto già rilevato dall'analisi dei LOS secondo la metodologia HCM: la soluzione progettuale 2 è quella che produce i migliori effetti in termini prestazionali sui tratti stradali e sulle intersezioni oggetto di analisi.

## 8 CONCLUSIONI

Il presente studio ha avuto lo scopo di valutare le possibili ricadute viabilistiche conseguenti alla proposta progettuale di completamento del tracciato della complanare all'A52 all'interno dei territori comunali di Novate Milanese e Bollate.

Il progetto in oggetto è collocato in prossimità all'intervento relativo alla VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE ESISTENTE A8/A52 RHO-MONZA. RIQUALIFICA CON CARATTERISTICHE AUTOSTRADALI DELLA SP 46 "RHOMONZA", lotti 1-2-3.

Nello specifico l'intervento oggetto di analisi è relativo al collegamento della suddetta strada complanare al tracciato dell'A52, con la viabilità locale rappresentata dalla via G. di Vittorio ad ovest che collega il comune di Novate con il comune di Bollate e dalla via IV Novembre ad est, anch'essa posta a cavaliere tra i due comuni interessati dalla costruzione dell'opera.



Figura 89 – Area di studio

L'obiettivo è quello di valutare l'efficacia delle soluzioni progettuali, al fine di quantificare i carichi attesi ed il livello di servizio sull'infrastruttura, oltre ai possibili effetti che tale intervento determina sulla rete viaria esistente di lunga percorrenza (A52), nonché di breve-media percorrenza (locale-sovracomunale) nell'intorno della tratta stradale allo studio.

Nell'ambito di questo studio, è stato sviluppato un modello di assegnazione su reti stradali in grado di simulare il comportamento dei flussi veicolari nell'area di studio. In particolare, tale strumento permette di prevedere la distribuzione dei flussi sulla rete a seguito della realizzazione di differenti opere infrastrutturali.

A tal fine, lo studio ha previsto in primo luogo la valutazione dei seguenti scenari temporali:

- **scenario attuale**, con l'obiettivo di fornire un'analisi dettagliata volta a caratterizzare l'attuale grado di accessibilità all'area di studio in riferimento all'assetto viario esistente e all'attuale regime di circolazione (riferito all'anno 2021);
- **scenario di riferimento**, con l'obiettivo di fornire un'analisi dettagliata volta a caratterizzare il quadro

programmatico della domanda e dell'offerta che interessano l'ambito territoriale di interesse per l'orizzonte temporale di riferimento (anno 2025);

- **scenario di intervento** finalizzato all'analisi della soluzione progettuale assumendo differenti scenari di offerta infrastrutturali.

La domanda di mobilità, allo stato attuale, sulle principali intersezioni contermini l'area di intervento, è stata ricostruita, mediante l'utilizzo delle seguenti banche dati:

- la matrice OD fornita da AMAT (Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio);
- la matrice OD Istat;
- le banche dati delle indagini di traffico su area vasta condotte direttamente sul campo (settembre 2021);
- i rilievi di traffico da soggetti terzi quali, Comune di Milano, Provincia di Milano, Provincia di Monza e Brianza, PIM (2016 – 2019);
- i dati di traffico messi a disposizione da Milano Serravalle (2018 – 2019);
- i rilievi di traffico effettuati direttamente sul campo (Comuni di Bollate, Baranzate, Milano) all'interno dell'area di studio (2017 – 2019).

Il risultato finale delle analisi dello stato attuale si è concretizzato attraverso il processo di calibrazione della matrice O/D di base, finalizzato a riprodurre le effettive quantità di spostamenti per ogni possibile relazione tra le zone in cui è suddiviso l'ambito territoriale analizzato.

Dopo aver caratterizzato lo scenario attuale, si è quindi provveduto ad implementare lo scenario di riferimento mediante la ricostruzione della domanda e dell'offerta di trasporto prevista all'interno degli strumenti di programmazione territoriale: l'obiettivo è stato quello di ricostruire la domanda e l'offerta di trasporto che possono condizionare il regime di circolazione all'interno dell'area di studio per l'orizzonte temporale di riferimento (anno 2025).

In tale contesto di domanda e di offerta, sono state analizzate le soluzioni progettuali, al fine di quantificare i carichi attesi ed il livello di servizio sull'infrastruttura in previsione, e gli effetti indotti sulla rete viaria esistente sia di lunga percorrenza (effetti sull'asse viario dell'A52), nonché di breve-media percorrenza (locale-sovracomunale) nell'intorno dell'area di studio.

In particolare, nel presente studio sono state analizzate due soluzioni progettuali:

- La "Soluzione di progetto 1" che prevede il collegamento della strada complanare nel tratto oggetto di analisi con la via di Vittorio mediante la realizzazione di una intersezione a "T" con la possibilità di effettuare manovre di svolta in mano destra, recuperando le manovre di svolta in sinistra attraverso le rotonde esistenti sulla via di Vittorio. L'immagine seguente riporta lo schema progettuale relativo alla soluzione di progetto 1.



Figura 90 –Aspetto viabilistico soluzione di progetto 1

- La “Soluzione di progetto 2” prevede invece di collegare la strada complanare nel tratto oggetto di analisi con la via di Vittorio mediante la realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria; l’intervento prevede inoltre, in uscita dall’A52 da ovest, l’innesto diretto sulla via di Vittorio svincolato dalla nuova rotatoria di previsione.

L’immagine seguente riporta lo schema progettuale relativi alla soluzione 2.



Figura 91 –Aspetto viabilistico soluzione di progetto 2

Le **analisi macro modellistiche** hanno permesso di rilevare, attraverso il diagramma di carico e il diagramma del rapporto flusso capacità la distribuzione dei flussi di traffico atteso e le performance della rete stradale dell'area di studio per le due soluzioni progettuali che accompagnano la proposta di realizzazione dell'infrastruttura nel tratto oggetto di analisi. In particolare i dati aggregati dei macro-indicatori considerati e il relativo raffronto tra le due soluzioni progettuali, evidenziano, per la soluzione progettuale 2 un incremento delle percorrenze e una riduzione dei tempi di circolazione, indice di una migliore distribuzione dei flussi di traffico sulla rete stradale oggetto di analisi (come rilevato anche dall'incremento, anche se lieve, delle velocità medie registrate nello scenario 2 rispetto allo scenario 1).

Successivamente alle analisi macro modellistiche sono state poi condotte le **verifiche dei livelli di servizio** per appurare la funzionalità degli elementi infrastrutturali.

La verifica dell'assetto di rete è stato effettuato mediante l'utilizzo di un modello di microsimulazione dinamica utilizzando il pacchetto software Aimsun. Le risultanze miromodellistiche hanno permesso di rilevare i seguenti aspetti:

- **soluzione progettuale 1:** dalle analisi si rileva che la soluzione di progetto non è in grado di supportare i flussi di traffico attesi all'interno di questo scenario di analisi. Le verifiche di dettaglio evidenziano valori di LOS pari ad F sia sull'immissione della nuova complanare sulla via di Vittorio, sia sulle immissioni della via Piave e della rampa dell'A52 da ovest sulla rotatoria con la via di Vittorio. Su questi assi viari si rilevano fenomeni di accodamento alquanto sostenuti con valori massimi maggiori di 200 metri; l'inserimento della complanare, oltre a determinare un incremento generalizzato del traffico atteso sull'intersezione tra la via Piave e le rampe dell'A52, produce un flusso di "disturbo" (pari a circa 200 veicoli equivalenti) dovuto alla manovra di inversione di marcia per i flussi provenienti dalla complanare e diretti sulla via di Vittorio in



direzione sud;

- **soluzione progettuale 2:** le analisi effettuate hanno permesso di rilevare come l'inserimento della rotatoria tra la nuova complanare e la via di Vittorio, è in grado di supportare i flussi di traffico attesi all'interno di questo scenario di analisi. Le verifiche di dettaglio evidenziano valori di LOS pari ad A sulla nuova rotatoria di previsione, mentre sulle restanti intersezioni, i valori di perditempo e accodamenti risultano contenuti e del tutto accettabili anche in relazione al regime di traffico atteso in questo scenario di analisi.

**Da quanto espresso e dai risultati degli indicatori assunti a base delle analisi modellistiche, si rileva come la soluzione progettuale 2 è quella che produce i migliori effetti in termini prestazionali sui tratti stradali oggetto di analisi. La soluzione progettuale 1, con l'innesto a tu sulla via di Vittorio, penalizza eccessivamente sia l'immissione dei veicoli provenienti dalla complanare sia il deflusso veicolare sulle rampe adiacenti dello svincolo con l'A52.**

## 9 ALLEGATO

Di seguito si riportano le tavole grafiche con il dettaglio dei flussogrammi per ogni scenario simulato nei paragrafi precedenti:

- flussogramma scenario attuale ora di punta del mattino;
- flussogramma scenario di riferimento;
- flussogramma scenario di intervento soluzione 1 ora di punta del mattino;
- flussogramma scenario di intervento soluzione 2 ora di punta del mattino.

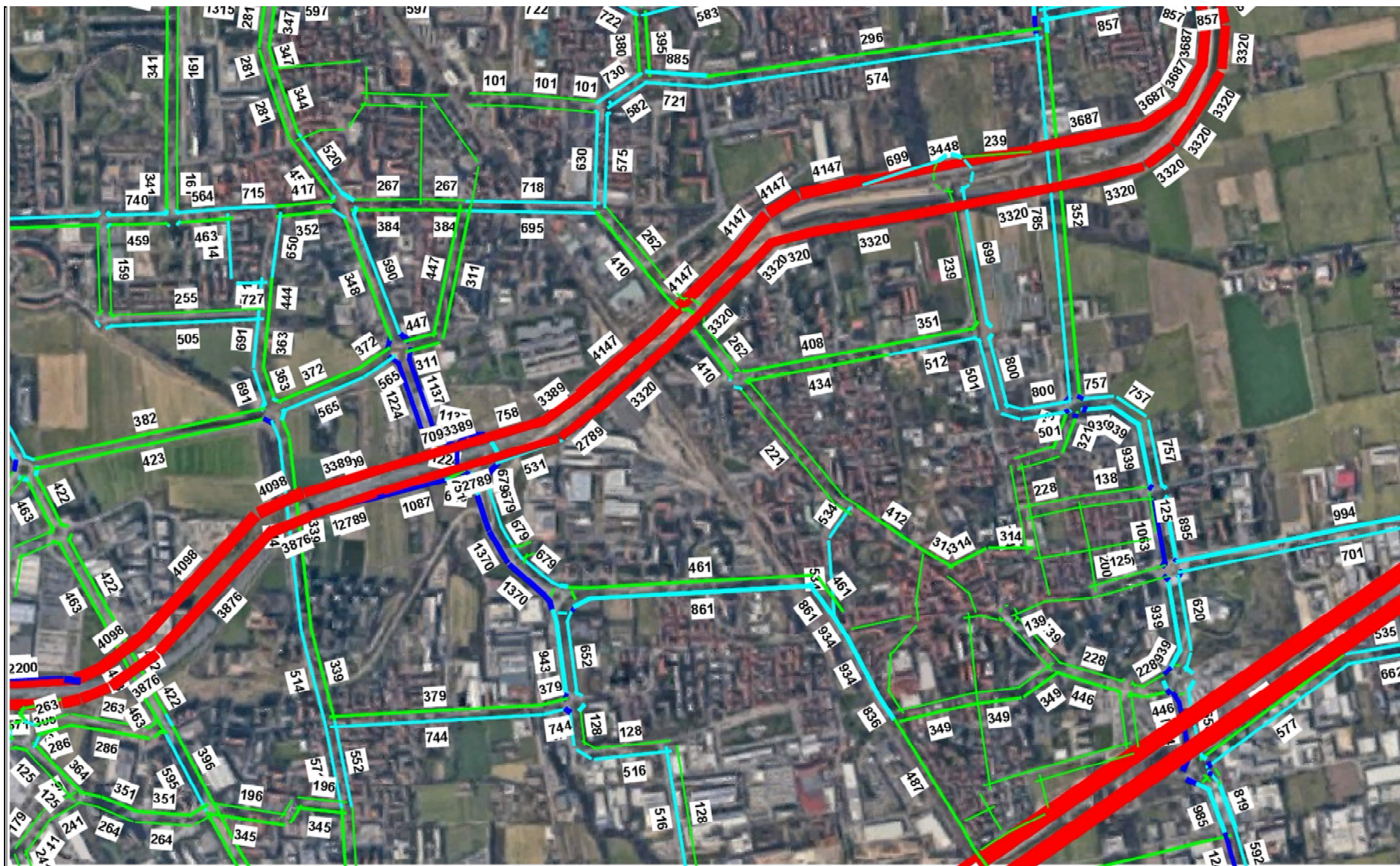


Figura 92 – Flussogramma Scenario attuale – Punta del mattino

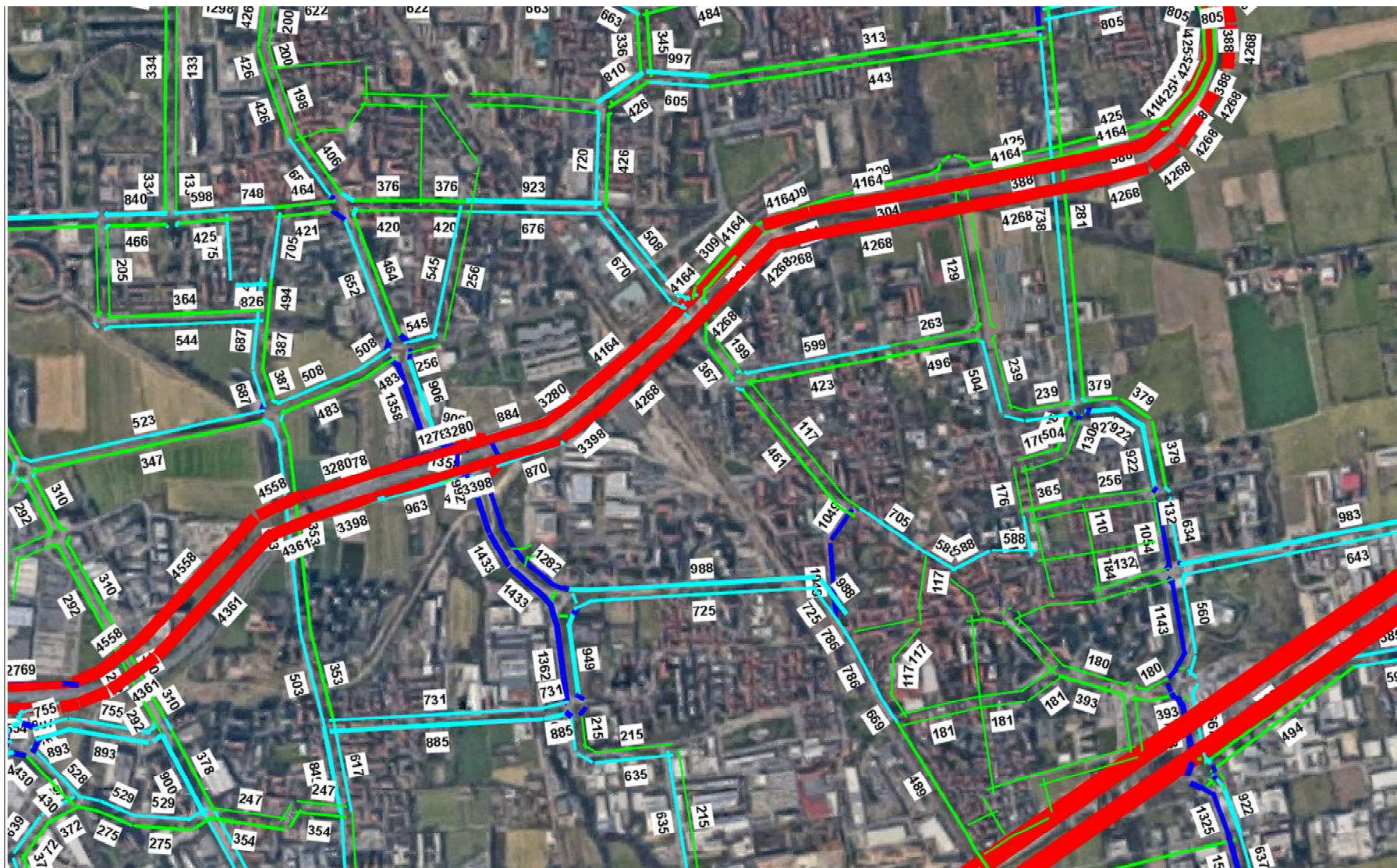


Figura 93 – Flussogramma Scenario di Riferimento

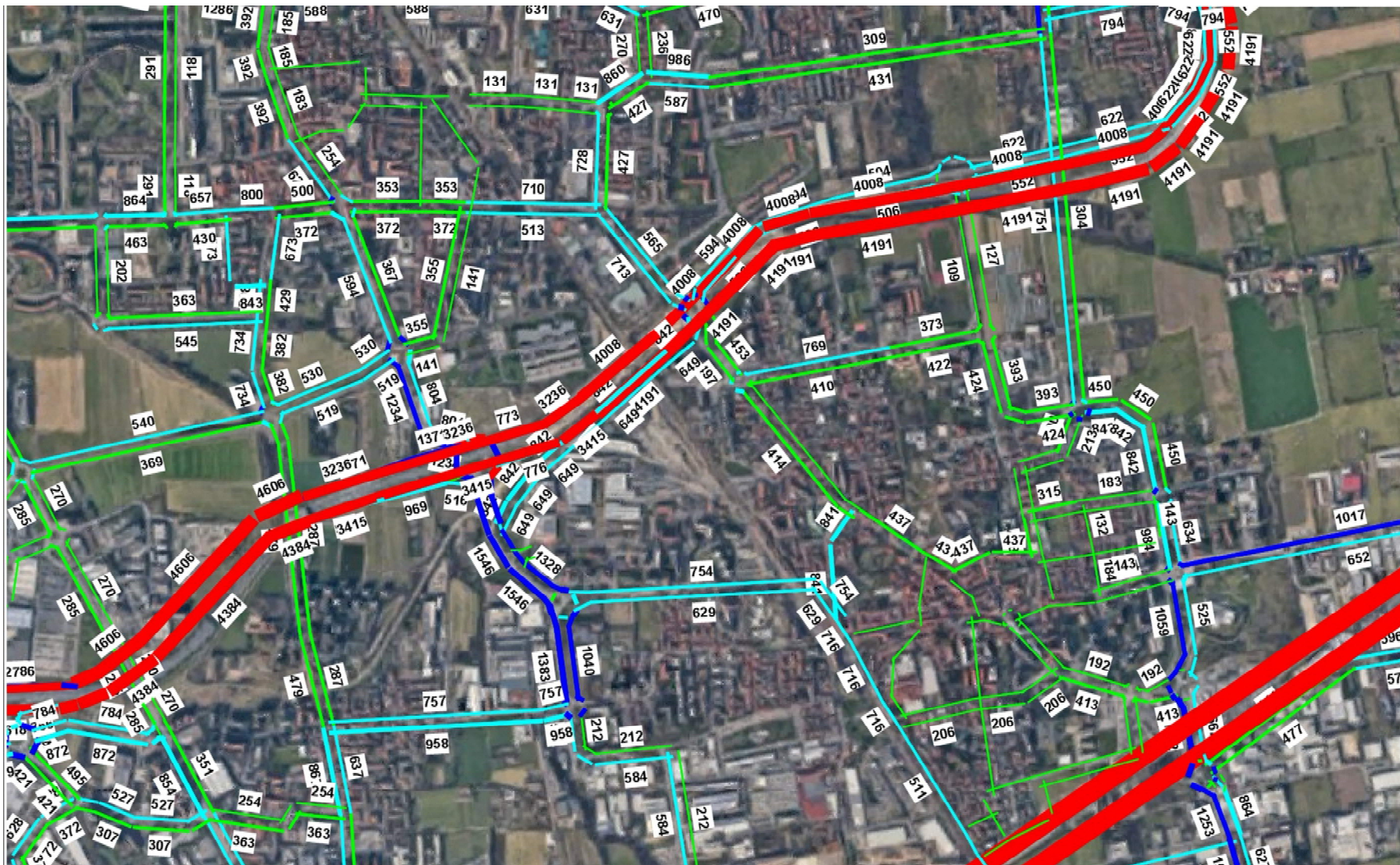


Figura 94 – Flussogramma Scenario 1 di progetto – Punta della mattina

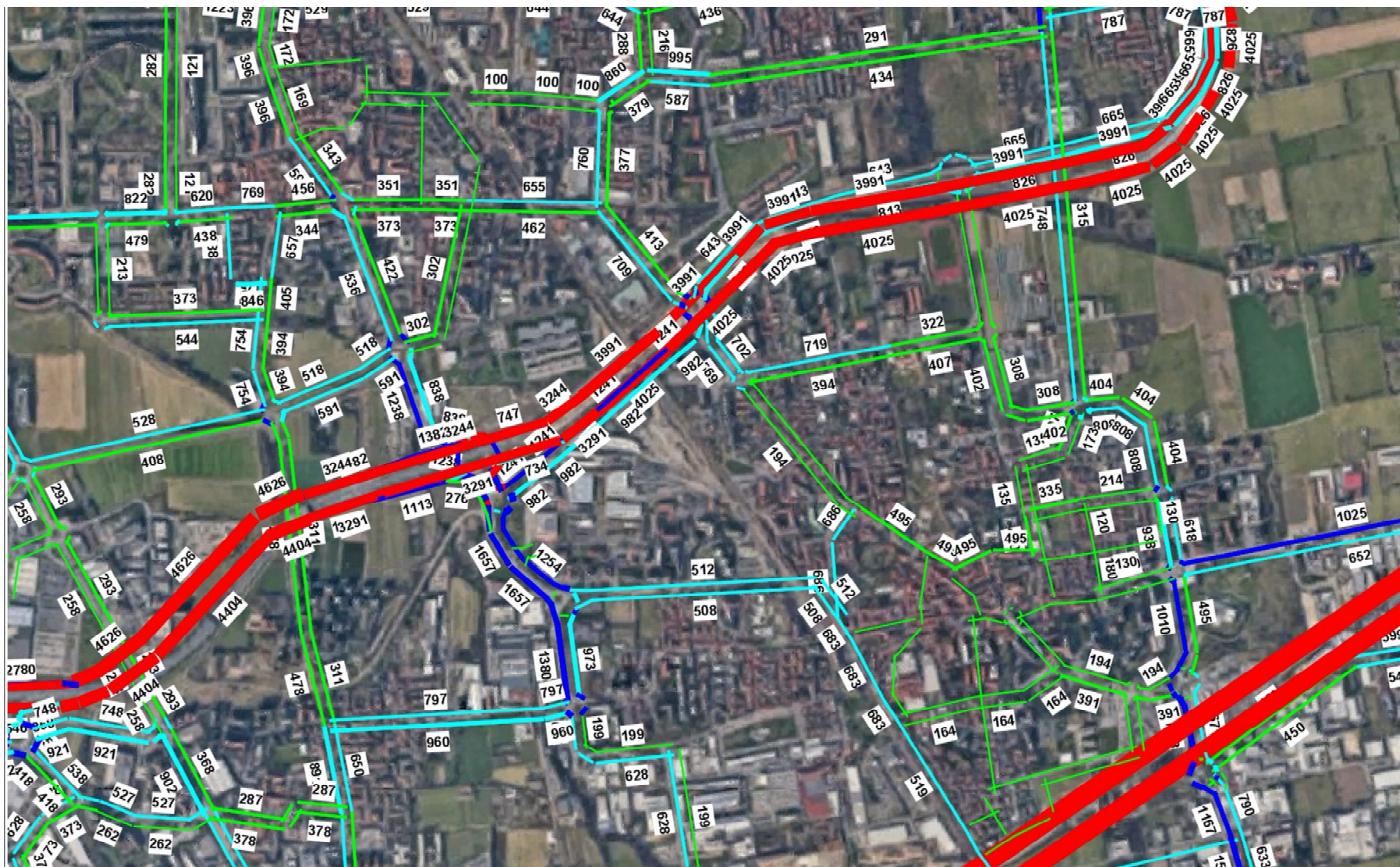


Figura 95 – Flussogramma Scenario 2 di progetto – Punta della mattina

## 10 INDICE

### 10.1 INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Area di studio	5
Figura 2 – Estensione del grafo di rete che sarà adottato all'interno del modello di simulazione	8
Figura 3 – Grafo stradale – dettaglio area di intervento	8
Figura 4 – Assetto viabilistico soluzione di progetto 1	10
Figura 5 – Assetto viabilistico soluzione di progetto 2	11
Figura 6 – Area di studio	12
Figura 7 – Chiusura al traffico collegamento SP ex SS35sud – A52 ovest	14
Figura 8 – Svincolo di Bollate	15
Figura 9 – Collegamento A52 – via Brodolini	15
Figura 10 – Attraversamento via IV Novembre	16
Figura 011 – Area di intervento – svincolo di Bollate	16
Figura 12 – Intersezione rilevata	18
Figura 13 – Strumentazione video con palo telescopico	18
Figura 14 – Esempi di veicoli appartenenti alle classi veicolari “Moto”, “leggeri” e “Pesanti”	19
Figura 15 - Sezione “1” – sezioni rilevate	20
Figura 16 – Postazione Radar direzione nord	20
Figura 17 – Postazione Radar direzione sud	21
Figura 18 - Sezione “2” – sezioni rilevate	28
Figura 19 – Postazione Radar direzione est	28
Figura 20 – Postazione Radar direzione ovest	29
Figura 21 - Intersezione 1 – sezioni rilevate	36
Figura 22 - Intersezione 2 – sezioni rilevate	42
Figura 23 - Intersezione 3 – sezioni rilevate	47
Figura 24 - Intersezione “4” – sezioni rilevate	52
Figura 25 - Intersezione “5” – sezioni rilevate	59
Figura 26 – Estensione grafo di rete	64
Figura 27 – Processo di calibrazione messo a punto all'interno di CUBE 6	68
Figura 28 - Diagramma di dispersione GEH –Veq	69
Figura 29 – Confronto veicoli equivalenti rilevati (in rosso) e assegnati (in nero)	70
Figura 30 – Flussogramma Scenario Attuale – Area di studio	72
Figura 31 – Rapporto F/C scenario Attuale – Area di Studio	73
Figura 32 – Estratto Tavola 1 - Sistema infrastrutturale	74
Figura 33 – Legenda Tavola 1 - Sistema infrastrutturale	75
Figura 34 – Interventi sulla rete viaria – Portale web Regionale Lombardia	76
Figura 035 – Riqualficazione dello svincolo dell’A4 di Cinisello Balsamo-Sesto San Giovanni	77
Figura 36 – AT area di studio comuni di Bollate, Baranzate e Novate Milanese	79
Figura 37 – Flussogrammi Scenario di Riferimento	82
Figura 38 – Rapporto flusso/capacità Scenario di Riferimento	83

Figura 39 – Assetto viabilistico soluzione di progetto 1: dettaglio innesto via di Vittorio	84
Figura 40 – Flussogrammi Scenario 1	85
Figura 41 – Flussogrammi Scenario 1 – dettaglio area di intervento	85
Figura 42 – Rapporto flusso/capacità Scenario 1	86
Figura 43 – Rapporto flusso/capacità Scenario 1 - dettaglio	86
<b>Figura 44 –Assetto viabilistico soluzione di progetto 2 – dettaglio innesto con la via di Vittorio</b>	<b>87</b>
Figura 45 – Flussogrammi Scenario 2	88
Figura 46 – Flussogrammi Scenario 2 – dettaglio	88
Figura 47 – Rapporto flusso/capacità Scenario 2	89
Figura 48 – Rapporto flusso/capacità Scenario 2 - dettaglio	89
Figura 49 – Sub area di riferimento	90
Figura 50 –Assetto viabilistico soluzione progettuale 1 (SdP1)	94
Figura 51 – Nomenclatura Intersezione 1	95
Figura 52 – Intersezione 2: Nuova strada Complanare / via di Vittorio - SdP1	97
Figura 53 – Intersezione 3: via di Vittorio / rampe A52	100
Figura 54 Scenario di intervento – Istantanea dopo 5 minuti di simulazione - SdP1	103
Figura 55 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 10 minuti di simulazione - SdP1	104
Figura 56 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 15 minuti di simulazione - SdP1	104
Figura 57 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 20 minuti di simulazione - SdP1	105
Figura 58 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 25 minuti di simulazione - SdP1	105
Figura 59 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 30 minuti di simulazione - SdP1	106
Figura 60 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 35 minuti di simulazione - SdP1	106
Figura 61 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 40 minuti di simulazione - SdP1	107
Figura 62 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 45 minuti di simulazione - SdP1	107
Figura 63 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 50 minuti di simulazione - SdP1	108
Figura 64 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 55 minuti di simulazione - SdP1	108
Figura 65 - Scenario di intervento - Istantanea dopo 60 minuti di simulazione - SdP1	109
Figura 66 –Assetto viabilistico soluzione progettuale 2 (SdP2)	110
Figura 67 – Nomenclatura Intersezione 1	111
Figura 68 – intersezione 1 – schema ottimizzato	112
Figura 69 – Intersezione 2: nuova strada Complanare / via di Vittorio – SdP2	115
Figura 70 – Intersezione 3: via di Vittorio / rampe A52	118
Figura 71 Scenario di intervento – Istantanea dopo 5 minuti di simulazione – SdP2	120
Figura 72 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 10 minuti di simulazione – SdP2	120
Figura 73 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 15 minuti di simulazione – SdP2	121
Figura 74 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 20 minuti di simulazione – SdP2	121
Figura 75 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 25 minuti di simulazione – SdP2	122
Figura 76 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 30 minuti di simulazione – SdP2	122
Figura 77 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 35 minuti di simulazione – SdP2	123
Figura 78 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 40 minuti di simulazione – SdP2	123
Figura 79 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 45 minuti di simulazione – SdP2	124
Figura 80 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 50 minuti di simulazione – SdP2	124
Figura 81 - Scenario di intervento – Istantanea dopo 55 minuti di simulazione – SdP2	125
Figura 82 - Scenario di intervento - Istantanea dopo 60 minuti di simulazione – SdP2	125
Figura 83 – Intersezione 1 – istantanea fine simulazione – Sdp1	129
Figura 84 – Intersezione 2 - istantanea fine simulazione – Sdp1	129



Figura 85 – Intersezione 3 – istantanea fine simulazione – Sdp1	130
Figura 86 – Intersezione 1 – istantanea fine simulazione – Sdp2	131
Figura 87 – Intersezione 2 – istantanea fine simulazione – Sdp2	132
Figura 88 – Intersezione 3 – istantanea fine simulazione – Sdp2	132
Figura 89 – Area di studio	133
Figura 90 –Assetto viabilistico soluzione di progetto 1	135
Figura 91 –Assetto viabilistico soluzione di progetto 2	136
Figura 92 – Flussogramma Scenario attuale – Punta del mattino	139
Figura 93 – Flussogramma Scenario di Riferimento	140
Figura 94 – Flussogramma Scenario 1 di progetto – Punta della mattina	141
Figura 95 – Flussogramma Scenario 2 di progetto – Punta della mattina	142

## 10.2 INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Sezione 1 - Flussi disaggregati per fascia oraria – dir. nord	22
Tabella 2 – Sezione 1 - Flussi disaggregati per fascia oraria – dir. sud	23
Tabella 3 – Sezione 1 - TGM	26
Tabella 4 – Sezione 2 - Flussi disaggregati per fascia oraria – dir. est	30
Tabella 5 – Sezione 2 - Flussi disaggregati per fascia oraria – dir. ovest	31
Tabella 6 – Sezione 2 - TGM	34
Tabella 7 – Intersezione 1 - Flussi disaggregati per 15 minuti	37
Tabella 8 – Intersezione 1 – Flussi postazione 1	38
Tabella 9 – Intersezione 1 – Flussi postazione 2	39
Tabella 10 – Intersezione 1 – Flussi postazione 3	40
Tabella 11 – Intersezione 1 – Flussi postazione 4	41
Tabella 12 – Intersezione 2 - Flussi disaggregati per 15 minuti	43
Tabella 13 – Intersezione 2 – Flussi postazione 1	44
Tabella 14 – Intersezione 2 – Flussi postazione 2	45
Tabella 15 – Intersezione 2 – Flussi postazione 3	46
Tabella 16 – Intersezione 3 - Flussi disaggregati per 15 minuti	48
Tabella 17 – Intersezione 3 – Flussi postazione 1	49
Tabella 18 – Intersezione 3 – Flussi postazione 2	50
Tabella 19 – Intersezione 3 – Flussi postazione 3	51
Tabella 20 – Intersezione 4 - Flussi disaggregati per 15 minuti	53
Tabella 21 – Intersezione 4 – Flussi postazione 1	54
Tabella 22 – Intersezione 4 – Flussi postazione 2	55
Tabella 23 – Intersezione 4 – Flussi postazione 3	56
Tabella 24 – Intersezione 4 – Flussi postazione 4	57
Tabella 25 – Intersezione 4 – Flussi postazione 5	58
Tabella 26 – Intersezione 5 - Flussi disaggregati per 15 minuti	60
Tabella 27 – Intersezione 5 – Flussi postazione 1	61
Tabella 28 – Intersezione 5 – Flussi postazione 2	62
Tabella 29 – Intersezione 5 – Flussi postazione 3	63
Tabella 30 – Classificazione funzionale della rete stradale	65
Tabella 31 - Ambiti di trasformazione all'interno del comune di Bollate, Baranzate e Novate Milanese	78

Tabella 32 - Ambiti di trasformazione all'interno del comune di Milano _____	79
Tabella 33 – Stima indotto veicolare scenario programmatico – stima per aggregazione per funzione _____	81
Tabella 34 – Indicatori prestazionali relativi agli scenari oggetto di analisi _____	91
Tabella 35 – Stima del TGM – Nuova complanare _____	91
Tabella 36 - LOS Intersezioni Non Semaforizzate e Rotatorie - Fonte HCM _____	93
Tabella 37 - LOS Intersezioni Semaforizzate - Fonte HCM _____	93
Tabella 38 - Scenario di intervento – intersezione 1 – Livelli di servizio (LOS) - SdP1 _____	96
Tabella 39 - Scenario di intervento – intersezione 2 – Livelli di servizio (LOS) - SdP1 _____	99
Tabella 40 - Scenario di intervento – intersezione 3 – Livelli di servizio (LOS) - SdP1 _____	102
Tabella 41 - Scenario di intervento – intersezione 1 – Livelli di servizio (LOS) – SdP2 _____	114
Tabella 42 - Scenario di intervento – intersezione 1 – Livelli di servizio (LOS) – SdP2 – “ottimizzato” _____	114
Tabella 43 - Scenario di intervento – intersezione 2 – Livelli di servizio (LOS) – SdP2 _____	117
Tabella 44 - Scenario di intervento – intersezione 3 – Livelli di servizio (LOS) – SdP2 _____	119
Tabella 45 – Raffronto ritardo medio, accodamento medio e massimo rilevato sulle intersezioni oggetto di analisi _____	126
Tabella 46 – Stima del LOS _____	127

### 10.3 INDICE DEI GRAFICI

Grafico 1 – Distribuzione oraria degli spostamenti per motivo _____	17
Grafico 2 – Sezione 1 – Flussi complessivi per fascia oraria e giorno della settimana – direzione nord _____	24
Grafico 3 – Sezione 1 – Flussi complessivi per fascia oraria e giorno della settimana – direzione sud _____	25
Grafico 4 – Sezione 1 - TGM _____	27
Grafico 5 – Sezione 2 – Flussi complessivi per fascia oraria e giorno della settimana – direzione est _____	32
Grafico 6 – Sezione 1 – Flussi complessivi per fascia oraria e giorno della settimana – direzione ovest _____	33
Grafico 7 – Sezione 2 - TGM _____	35
Grafico 8 – Andamento delle funzioni di costo BPR _____	66
Grafico 9 – Scattergram rete area di studio – Veq _____	68
Grafico 10 – Scenario di intervento– intersezione 1 – Perditempo medio complessivo – SdP1 _____	95
Grafico 11 – Scenario di intervento – intersezione 1 – accodamento medio e massimo - SdP1 _____	96
Grafico 12 – Scenario di intervento – intersezione 2 – Perditempo medio complessivo - SdP1 _____	98
Grafico 13 – Scenario di intervento – intersezione 2 – accodamento medio e massimo - SdP1 _____	98
Grafico 14 – Scenario INT – intersezione 3 – Perditempo medio complessivo - SdP1 _____	100
Grafico 15 – Scenario di intervento – intersezione 3 – accodamento medio e massimo - SdP1 _____	101
Grafico 16 – Scenario di intervento– intersezione 1 – Perditempo medio complessivo – SdP2 _____	111
Grafico 17 – Scenario di intervento– intersezione 1 – Perditempo medio complessivo – SdP2 “ottimizzato” _____	112
Grafico 18 – Scenario di intervento – intersezione 1 – accodamento medio e massimo – SdP2 _____	113
Grafico 19 – Scenario di intervento – intersezione 1 – accodamento medio e massimo – SdP2 – “ottimizzato” _____	113
Grafico 20 – Scenario di intervento – intersezione 2 – Perditempo medio complessivo – SdP2 _____	116
Grafico 21 – Scenario di intervento – intersezione 2 – accodamento medio e massimo – SdP2 _____	116
Grafico 22 – Scenario INT – intersezione 3 – Perditempo medio complessivo – SdP2 _____	118
Grafico 23 – Scenario di intervento – intersezione 3 – accodamento medio e massimo – SdP2 _____	119