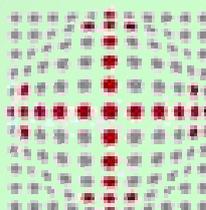




**COMUNE
DI PISA**



PISAMO

***STUDIO DEGLI EFFETTI INDOTTI DAL
NUOVO PUNTO VENDITA IKEA
SUL SISTEMA DELLA MOBILITÀ URBANA***

Relazione tecnica

Dicembre 2011

INDICE

1. PRESENTAZIONE	Pag. 1
2. GLI ELABORATI"	4
3. I FLUSSI VEICOLARI - STATO ATTUALE....."	5
4. LIVELLI DI SERVIZIO - STATO ATTUALE"	10
5. LA DOMANDA ATTRATTA/GENERATA DEL PUNTO VENDITA IKEA"	26
6. GLI INTERVENTI STRUTTURALI DI PROGETTO"	29
7. I FLUSSI VEICOLARI - STATO DI PROGETTO....."	33
8. LIVELLI DI SERVIZIO - STATO DI PROGETTO"	39
9. ALTRI INTERVENTI SULLA SS 1 AURELIA"	65

1. PRESENTAZIONE

Il presente studio è stato finalizzato a valutare gli effetti prodotti dagli incrementi di domanda attratta/generata dal nuovo punto vendita IKEA sugli attuali livelli di servizio della rete stradale.

La metodologia seguita di analisi e valutazioni è stata articolata su due distinti scenari: lo stato attuale e lo stato di progetto con i nuovi interventi strutturali previsti e i relativi livelli di carico della domanda attesa (attuale + IKEA).

Per lo stato attuale, ai fini di una valutazione cautelativa degli effetti indotti dal punto di vendita IKEA, sono stati presi a riferimento i livelli di carico dei flussi veicolari della viabilità principale afferente all'area di progetto nell'ora di punta serale 17÷18 del giorno settimanale di maggiore traffico giornaliero (Venerdì).

Lo stato di progetto è stato valutato prendendo a riferimento la combinazione giornaliera più sfavorevole di carico (attuale + IKEA) che è risultata nel giorno di Venerdì, mentre la punta settimanale della domanda di IKEA si ha nel pomeriggio di sabato. Nel giorno di Sabato i minori flussi del traffico veicolare ordinario combinati con la maggiore affluenza di domanda al punto IKEA determinano infatti complessivamente un livello di carico della rete stradale inferiore rispetto al Venerdì.

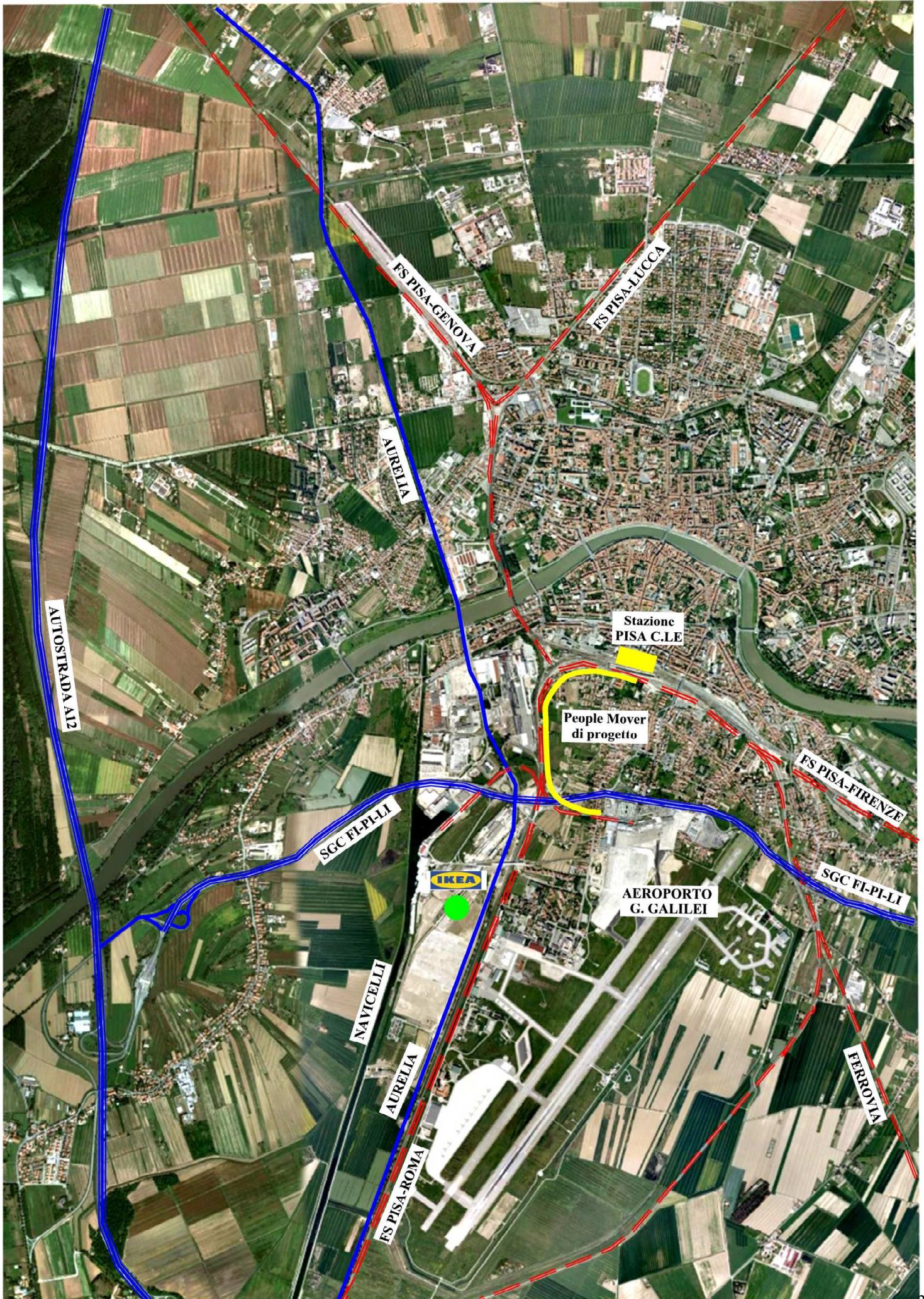
La metodologia di verifica dei livelli di servizio della rete stradale nelle diverse configurazioni di carico (attuali e di progetto) è stata effettuata sulle principali intersezioni interessate per ogni ramo afferente ai diversi nodi. Le valutazioni sono state svolte con due modalità: la metodologia statica derivante dalla normativa francese del SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes) e la microsimulazione dinamica.

La scelta della metodologia statica SETRA, la più utilizzata in ambito tecnico, deriva dal fatto che essa, rispetto ad altre tecniche quali per esempio la metodologia inglese Kimber, considera come flusso di disturbo, nella valutazione del livello di servizio di un ramo di una rotatoria, non solo quello in transito nell'anello della rotatoria davanti al ramo sottoposto a valutazione, ma anche quello che abbandona la rotatoria uscendo dal braccio preso in considerazione; tale situazione è certamente più realistica in quanto non trascura totalmente i flussi uscenti dalla rotatoria.

La simulazione statica fornisce una valutazione del livello di servizio medio nell'arco orario per ogni ramo e per l'intersezione nel suo complesso. Il successivo utilizzo della microsimulazione dinamica è dovuto al fatto che spesso tale valore medio tende ad essere eccessivamente penalizzante rispetto alla situazione reale. Infatti può accadere che un flusso elevato dovuto ad un plotone in arrivo sulla rotatoria provochi una coda momentanea anche considerevole, con ritardi elevati; tale valore si può presentare però solo per qualche minuto e quindi, nell'arco orario si ottiene un ritardo medio effettivo molto inferiore rispetto al quale deve essere valutato il livello di servizio (LoS-HCM 2000).

Le verifiche statiche estendono tale valore momentaneo a tutto l'intervallo di analisi e quindi valutano in maniera eccessivamente penalizzante il livello di carico dell'intersezione, per questi motivi si possono pertanto riscontrare valori dei risultati anche sensibilmente diversi fra le due metodologie.

Inquadramento generale



2. GLI ELABORATI

STATO ATTUALE

- Flussi veicolari - riporta i flussi veicolari nell'ora di punta (17÷18) del giorno di punta (Venerdì) sulle diverse tratte stradali e sulle relative intersezioni distinti per manovra
- Livelli di servizio - illustra il calcolo del livello di servizio delle principali intersezioni nella fascia oraria di punta del giorno di punta settimanale.

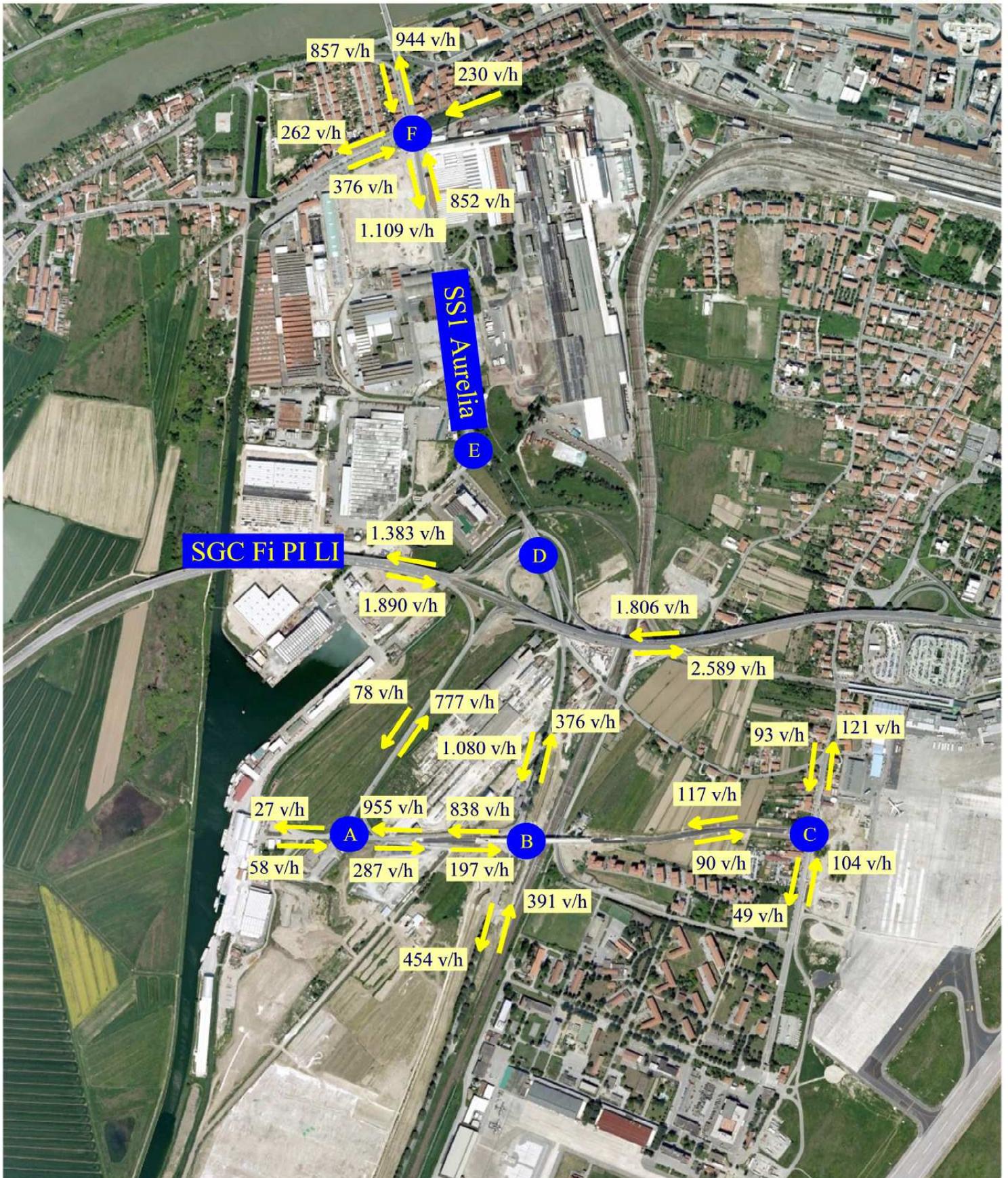
STATO DI PROGETTO

- La domanda attratta/generata del punto vendita IKEA - riporta i dati disaggregati della domanda attesa rispetto alla ripartizione giornaliera/oraria e alle direttrici di provenienza.
- Gli interventi strutturali di progetto - descrive gli interventi strutturali di progetto previsti con la realizzazione del punto vendita.
- Flussi veicolari - riporta i flussi veicolari nell'ora di punta (17÷18) del giorno di punta (Venerdì) sulle diverse tratte stradali e sulle relative intersezioni distinti per manovra e incrementati con la domanda attratta/generata dal punto vendita IKEA.
- Livelli di servizio - illustra il calcolo del livello di servizio delle principali intersezioni nella combinazione di carico più onerosa (attuale + IKEA) che si registra nel pomeriggio (17÷18) del Venerdì.
- Altri interventi sulla SS 1 Aurelia - descrive gli interventi strutturali di progetto complessivamente previsti sulla direttrice della SS 1 v.Aurelia aggiuntivi rispetto agli interventi strutturali di progetto del punto vendita.

3. I FLUSSI VEICOLARI - STATO ATTUALE

Rilievo flussi veicolari Ora di punta 17-18

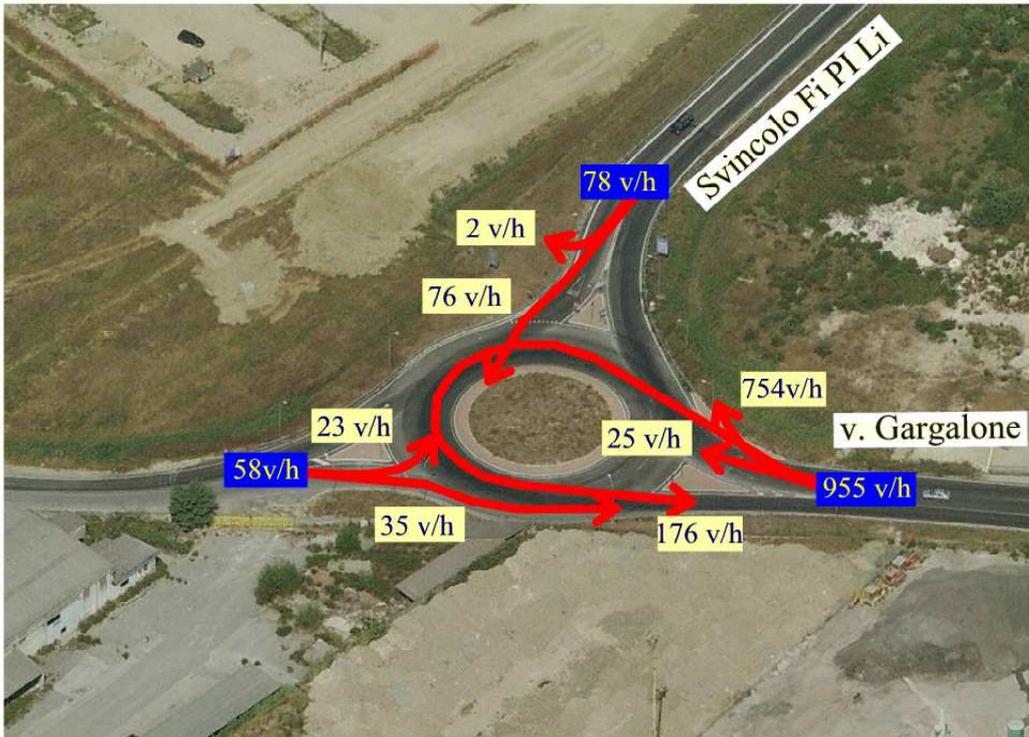
Stato attuale



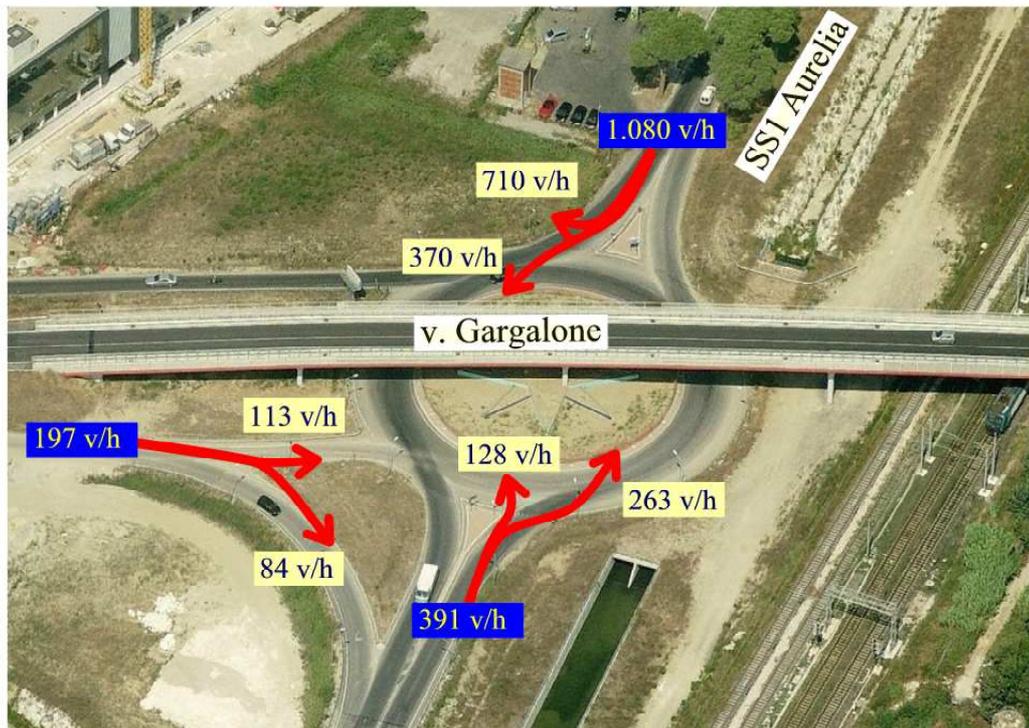
Rilievo flussi veicolari per manovra Ora di punta 17-18

Intersezione A

Stato attuale



Intersezione B



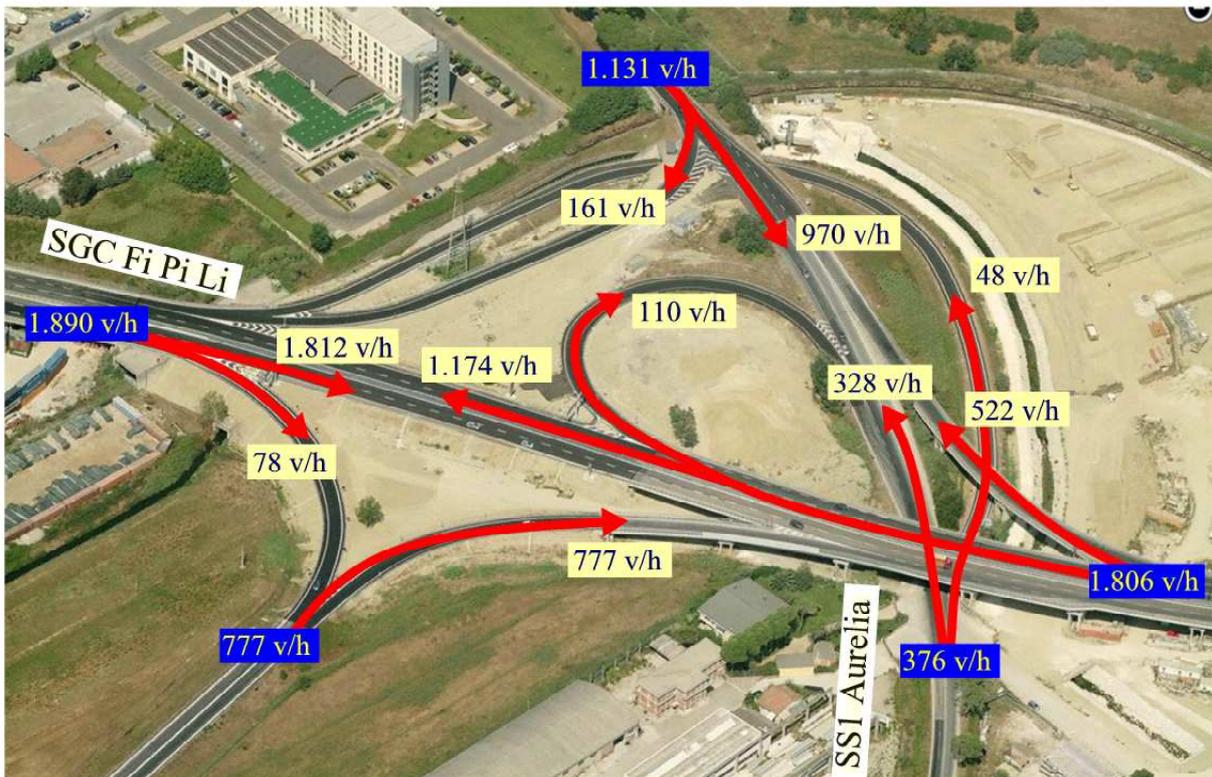
Rilievo flussi veicolari per manovra Ora di punta 17-18

Intersezione C

Stato attuale



Intersezione D



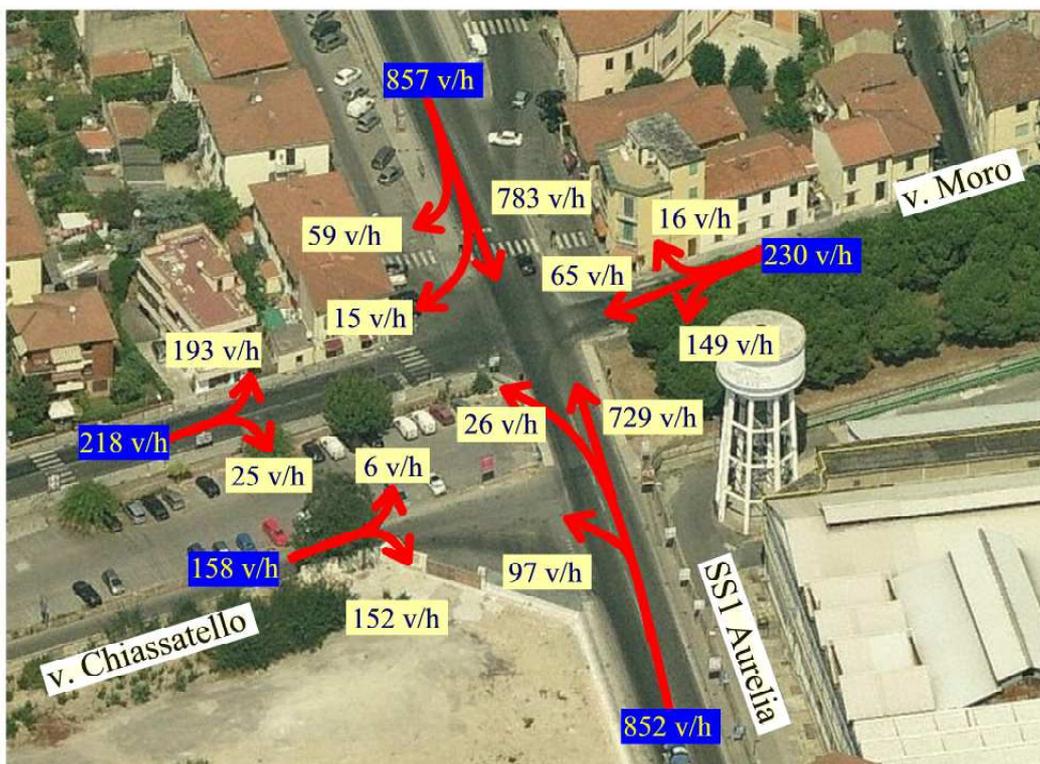
Rilievo flussi veicolari per manovra Ora di punta 17-18

Intersezione E

Stato attuale



Intersezione F

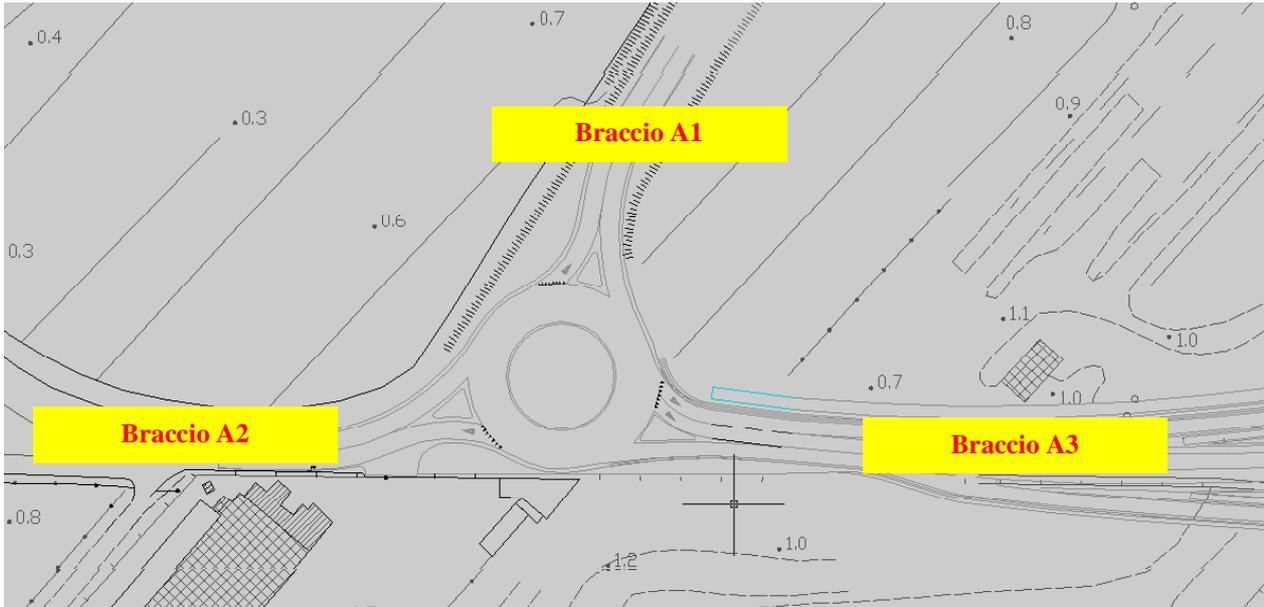


4. LIVELLI DI SERVIZIO - STATO ATTUALE

STATO ATTUALE

INTERSEZIONE A

Intersezione fra via di Gargalone, la via Darsena e lo svincolo della FI-PI-LI.



VERIFICA STATICA CON METODO SETRA

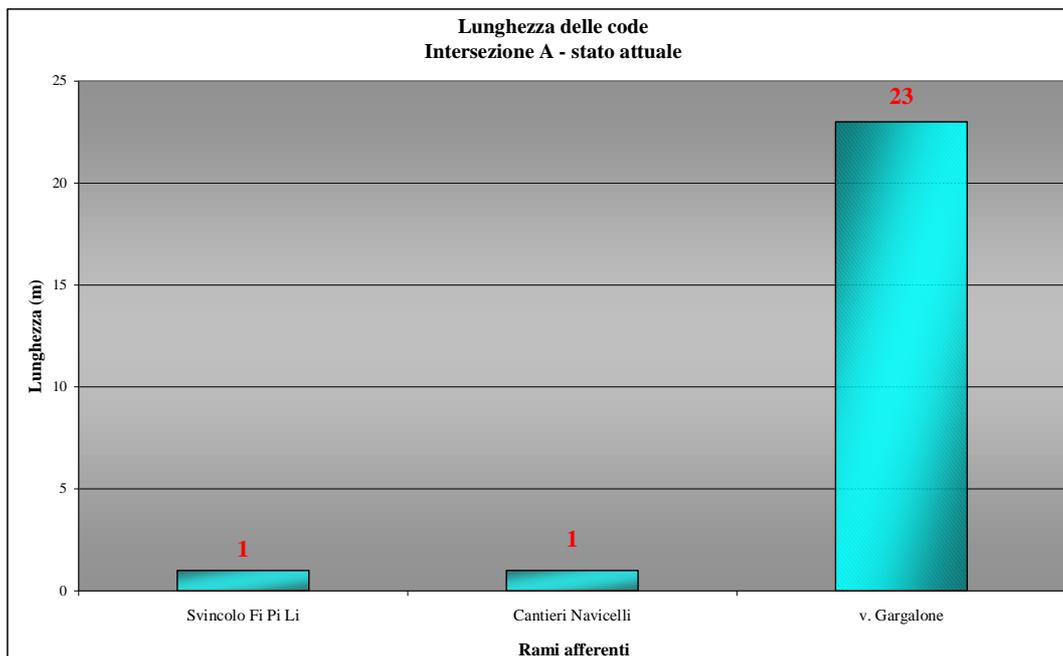


Fig.1 – La lunghezza delle code

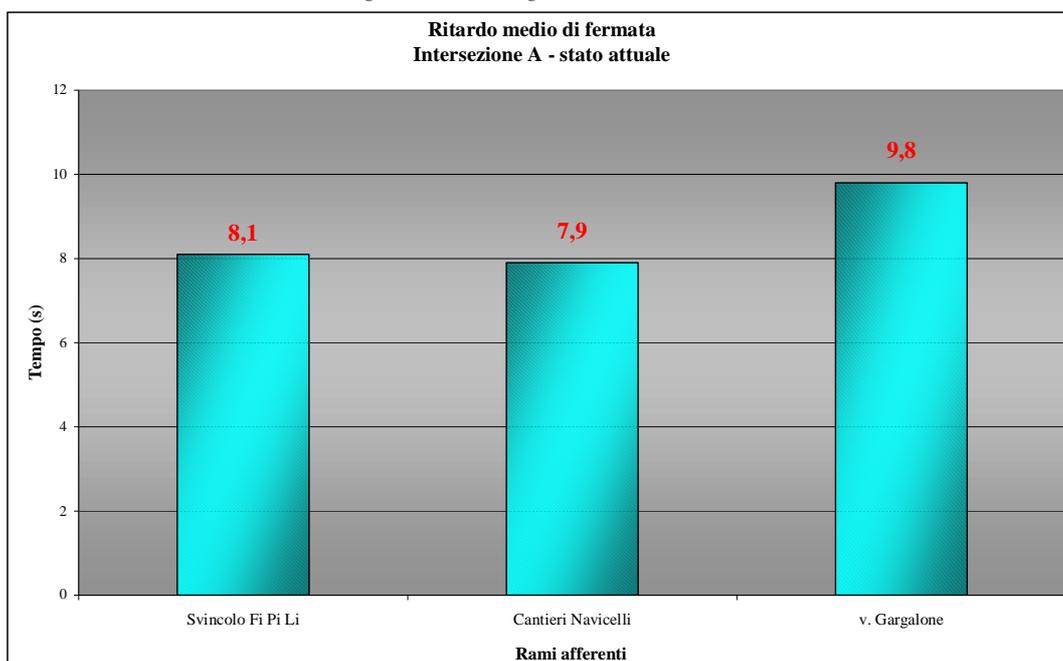


Fig.2 – Il ritardo medio di fermata

Il calcolo delle prestazioni operative evidenzia un funzionamento ottimale dell'intersezione. La lunghezza della code ai rami risultano essere contenute con un valore massimo per il ramo di v. Gargalone pari a 23 m. che corrispondente a 4 veicoli. (fig.1). Il ritardo medio di fermata risulta essere modesto su ciascun ramo afferente con valori inferiori a 10s (fig.2). Il livello di servizio (LoS) risulta essere pari ad A.

VERIFICA DINAMICA CON MICROSIMULAZIONE

Braccio A1

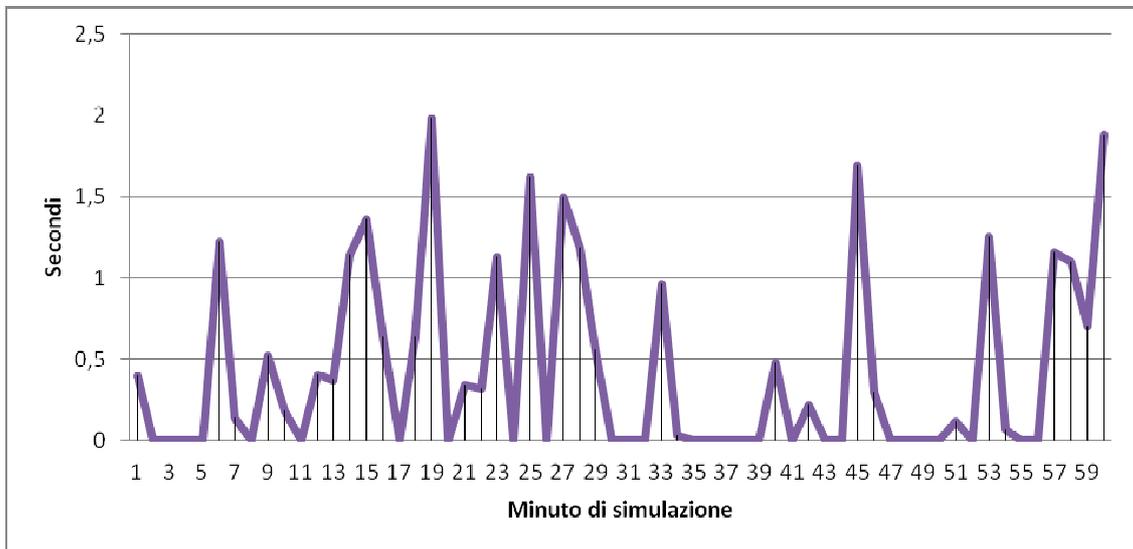


Fig.3 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,42 secondi

Livello di Servizio = A

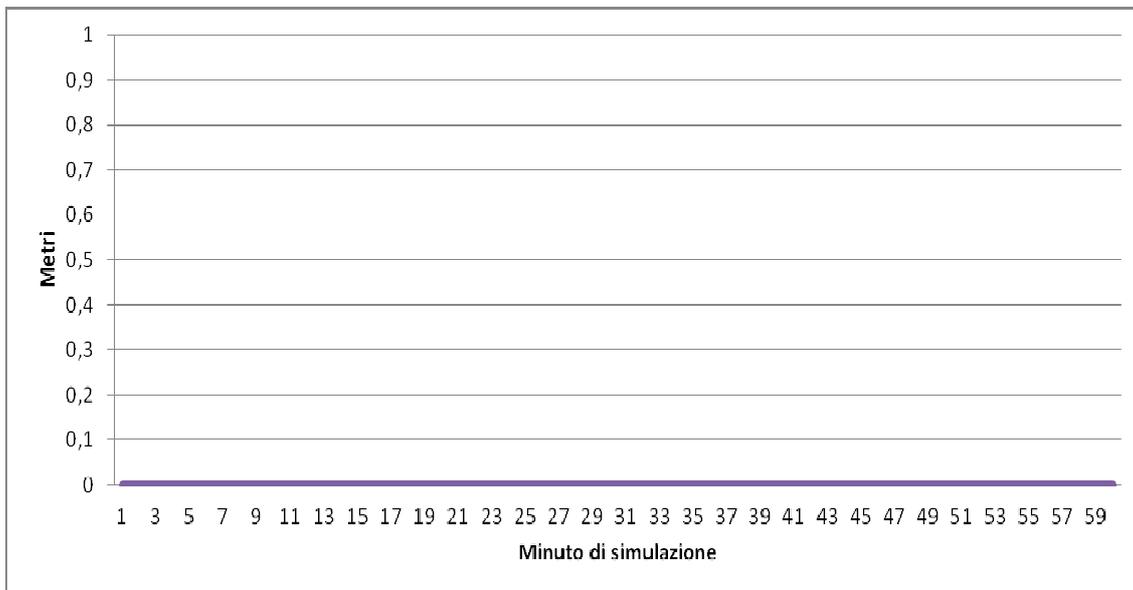


Fig.4 – La lunghezza massima delle code

Braccio A2

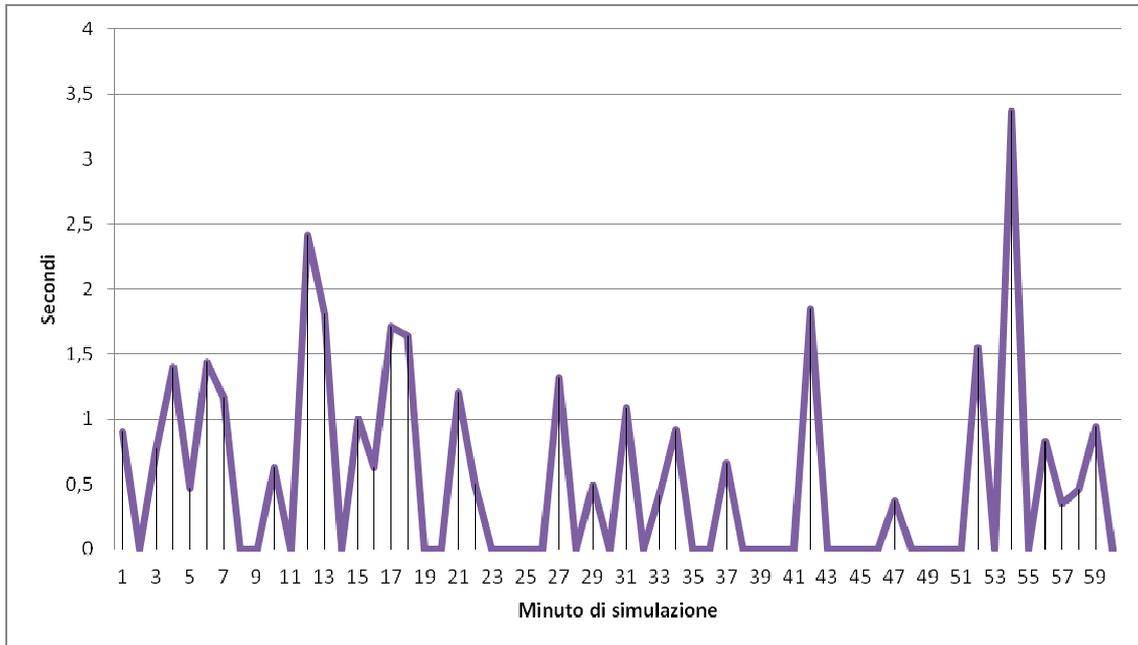


Fig.5 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,54 secondi

Livello di Servizio = A

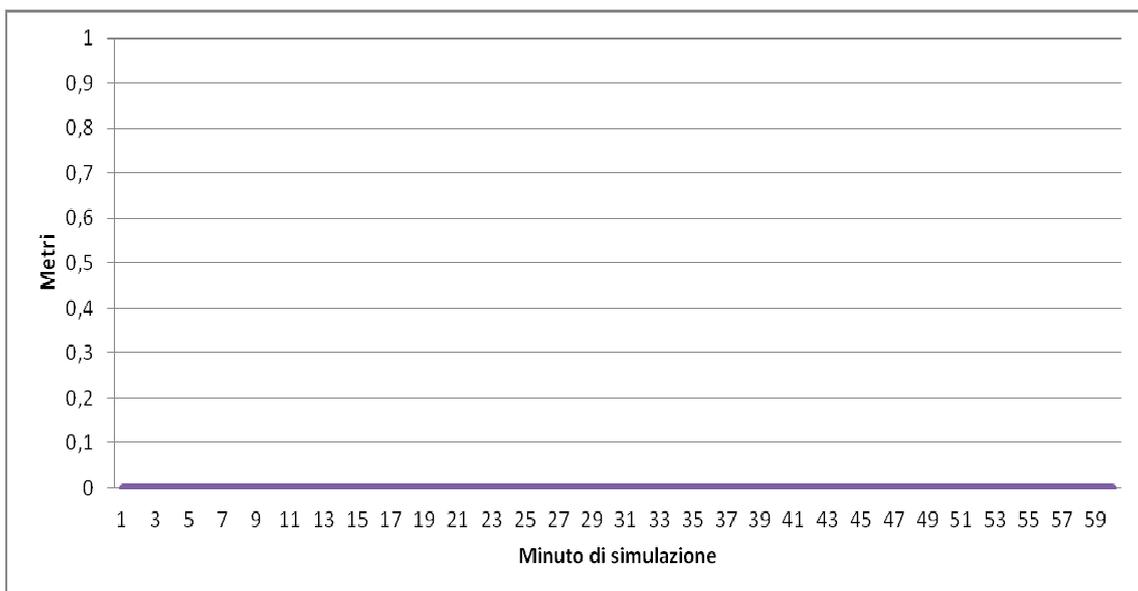


Fig.6 – La lunghezza massima delle code

Braccio A3

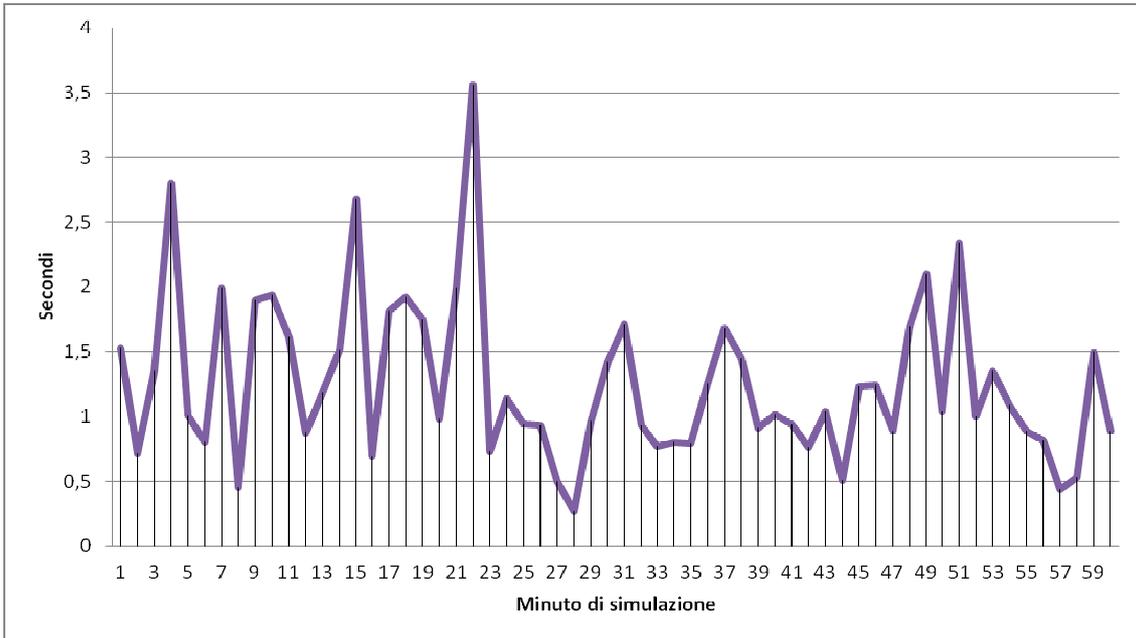


Fig.7 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 1,26 secondi

Livello di Servizio = A

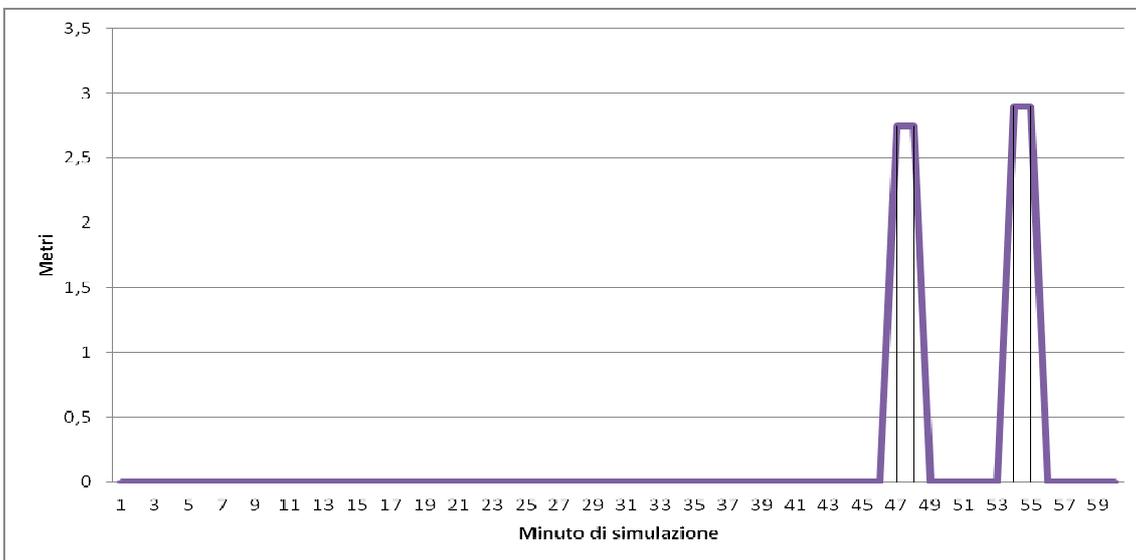


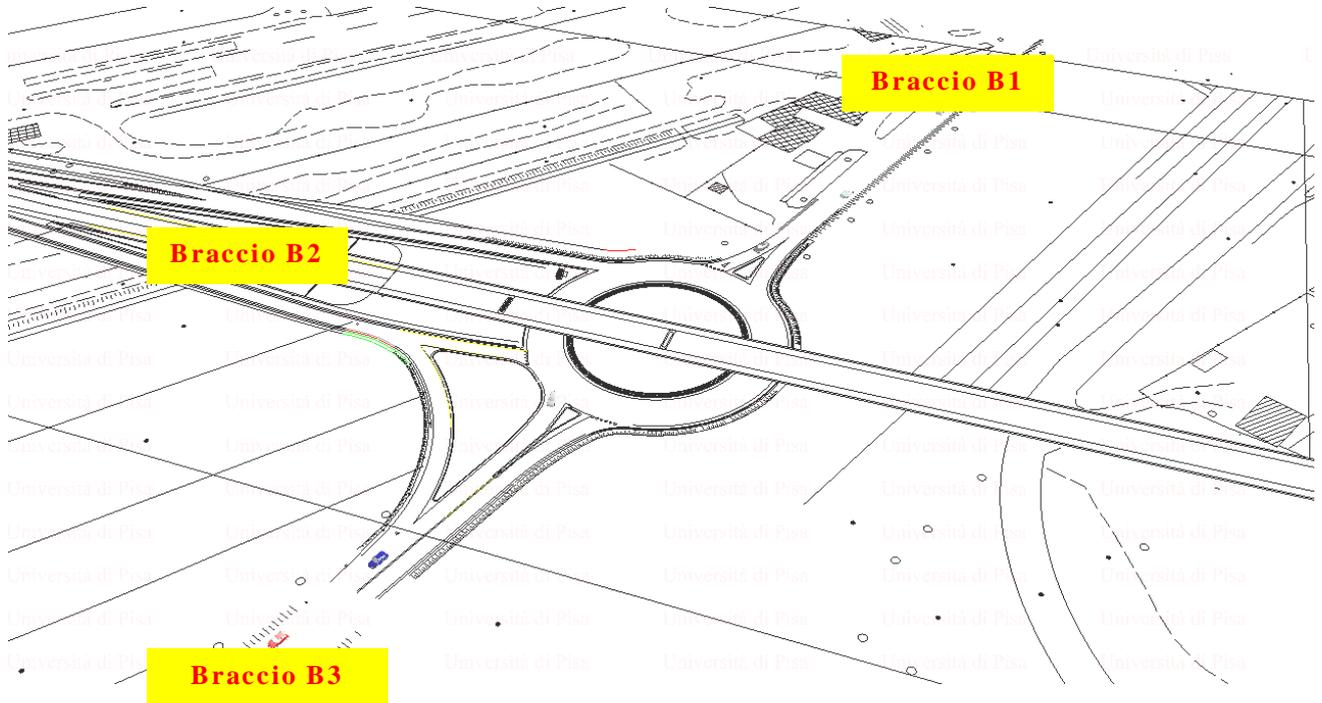
Fig.8 – La lunghezza massima delle code

Conclusioni

Il livello di servizio di tipo A indica una buona fluidità dell'intersezione con la quasi totale assenza di fenomeni di coda che al massimo possono interessare due veicoli. Si ha perciò un livello di comfort ottimale.

INTERSEZIONE B

Intersezione fra via Aurelia Nord, via Aurelia Sud e via di Gargalone.



VERIFICA STATICA CON METODO SETRA

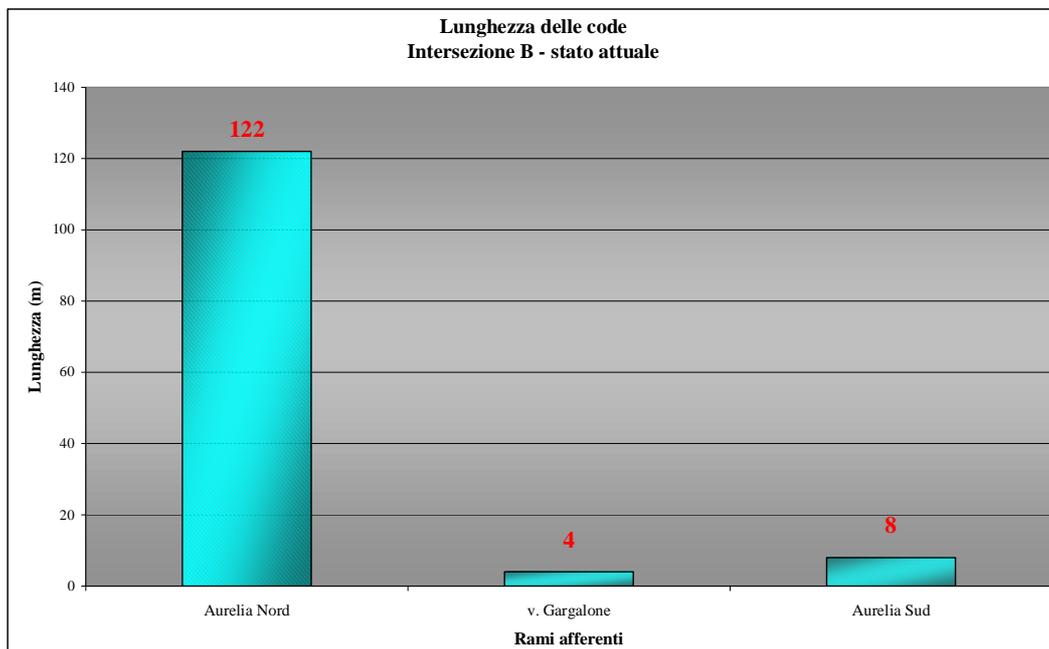


Fig.9 – La lunghezza delle code

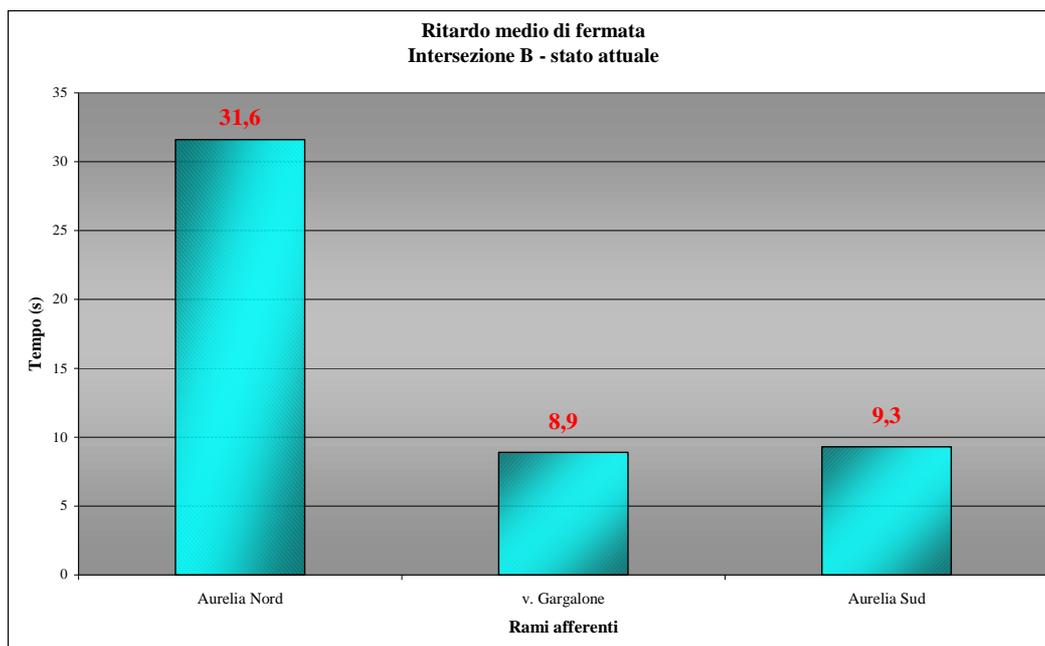


Fig.10 – Il ritardo medio di fermata

Il calcolo delle prestazioni operative evidenzia per il ramo della SS1 Aurelia Nord una lunghezza delle code pari a 122 m. (fig. 9) e un ritardo medio di fermata di circa 31s (fig. 10) con un LoS pari a D. Per i rami relativi a v. Gargalone e SS1 Aurelia Sud, vista la modesta entità dei flussi veicolari, non si riscontrano criticità con LoS pari ad A.

VERIFICA DINAMICA CON MICROSIMULAZIONE

Braccio B1

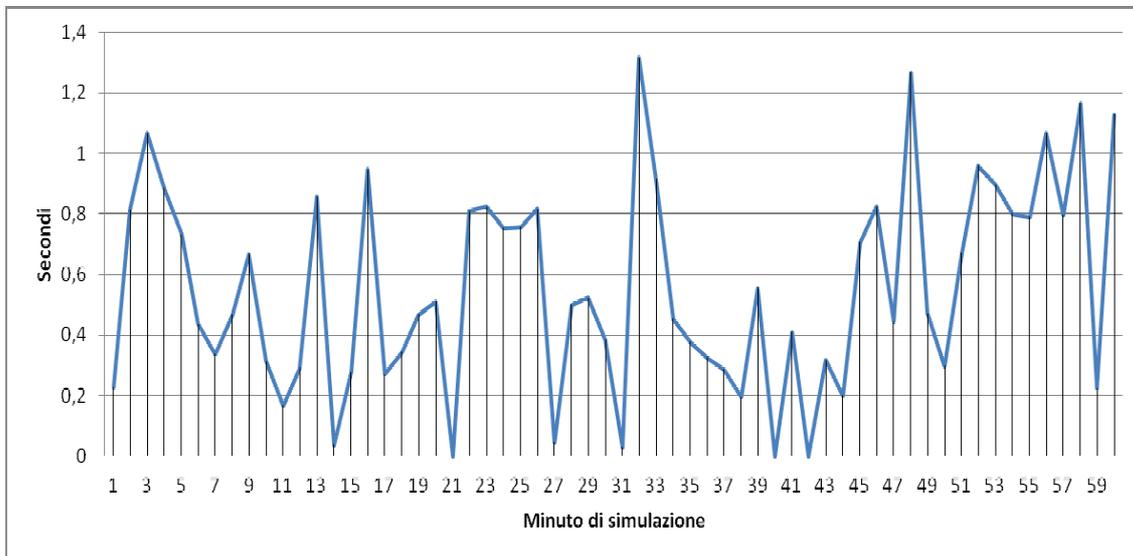


Fig.11 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,56 secondi

Livello di Servizio = A

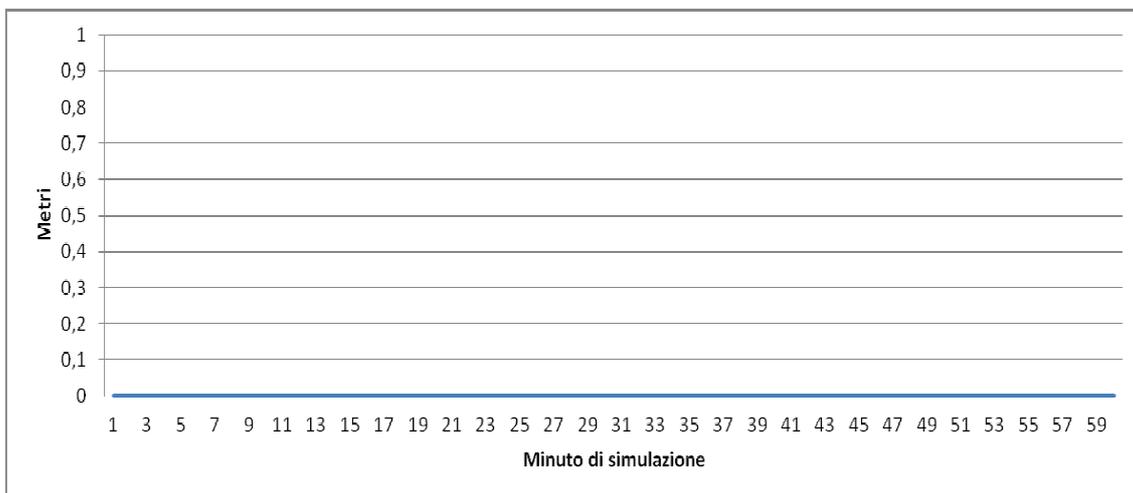


Fig.12 – La lunghezza massima delle code

Braccio B2

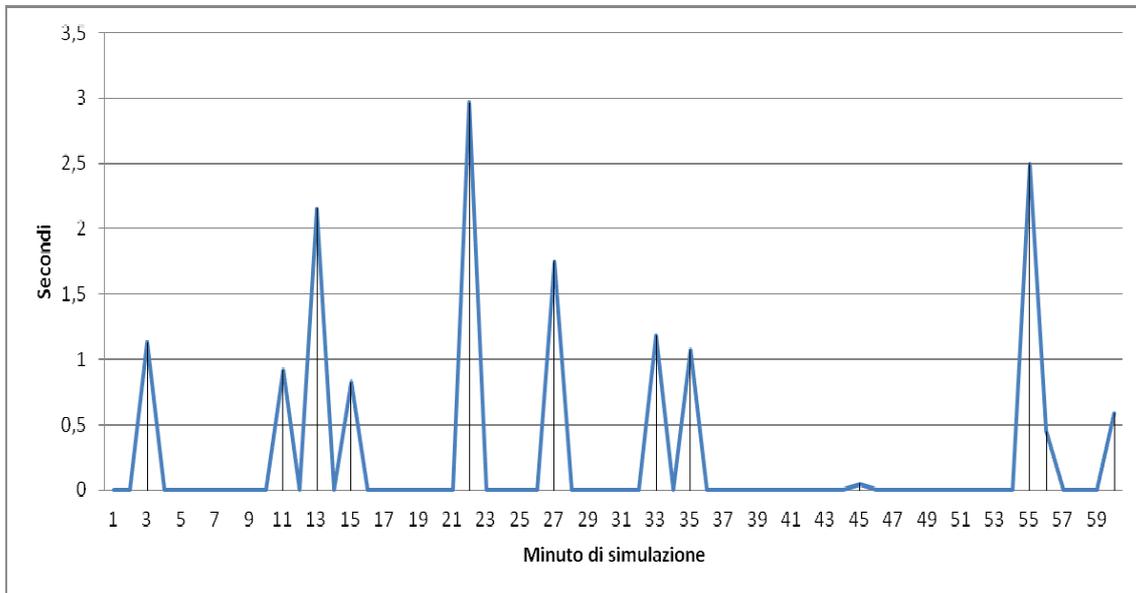


Fig.13 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,26 secondi

Livello di Servizio = A

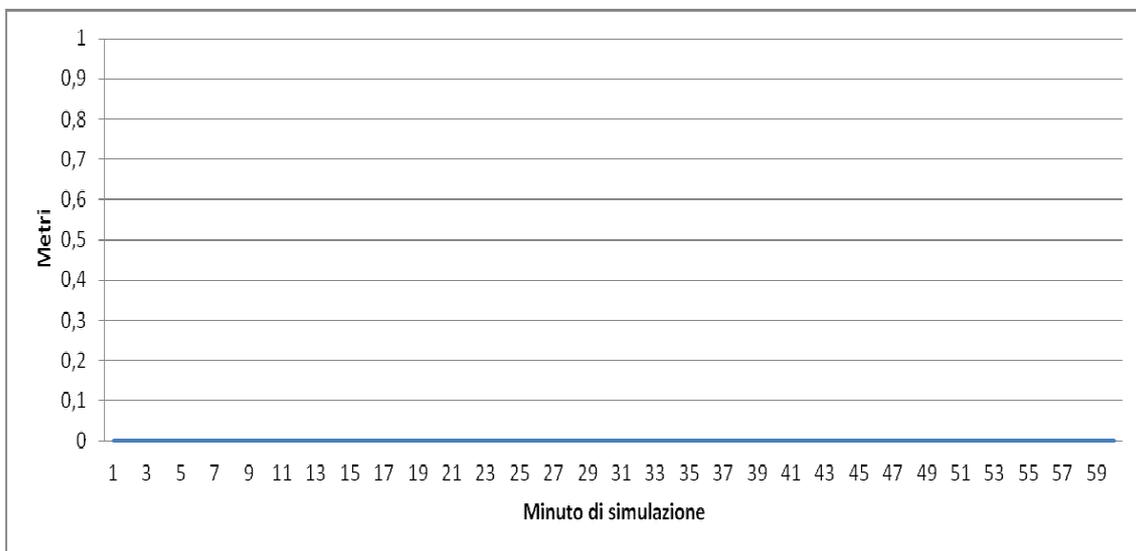


Fig.14 – La lunghezza massima delle code

Braccio B3

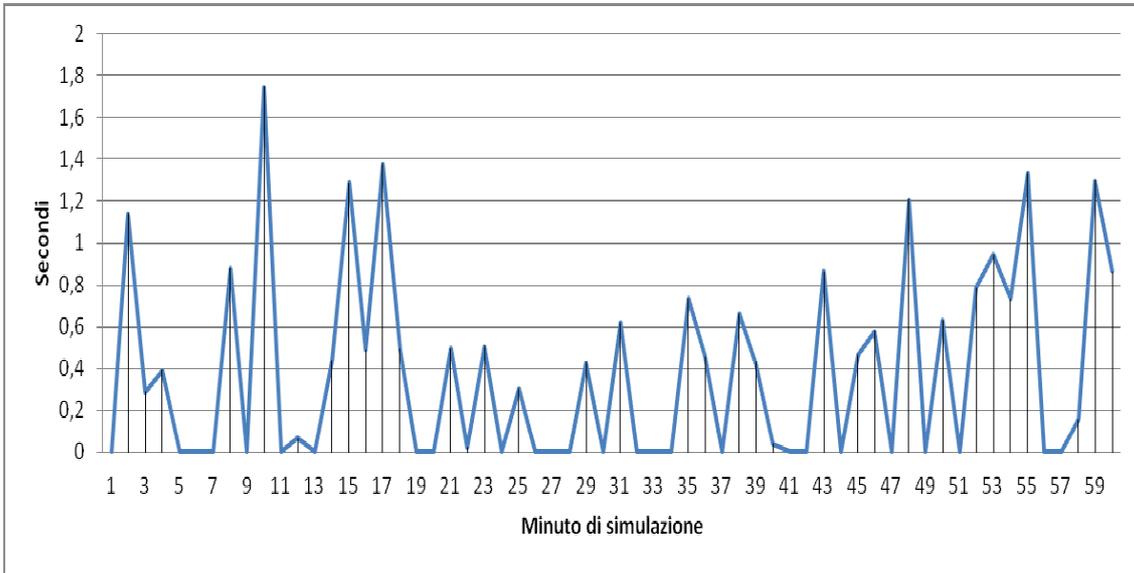


Fig.15 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,38 secondi

Livello di Servizio = A

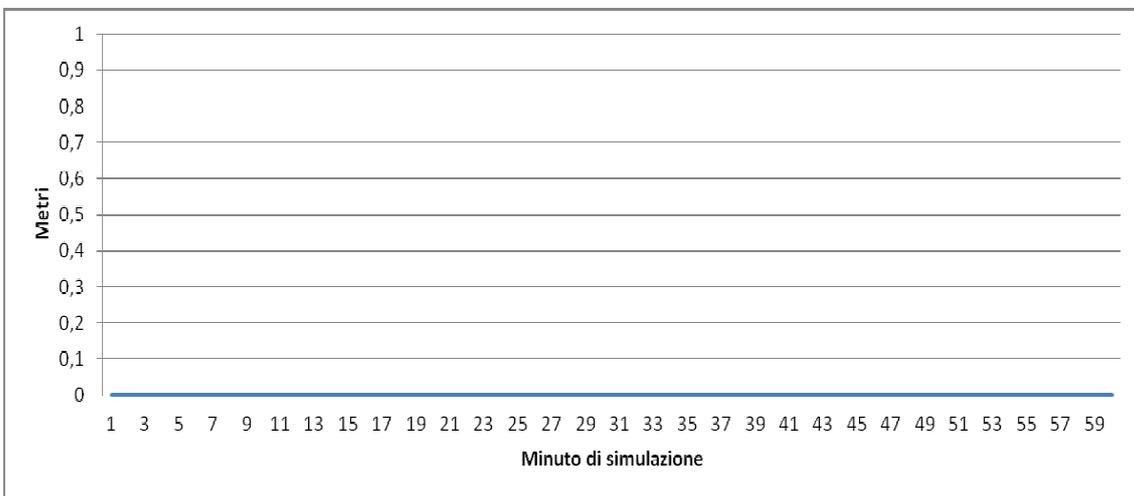


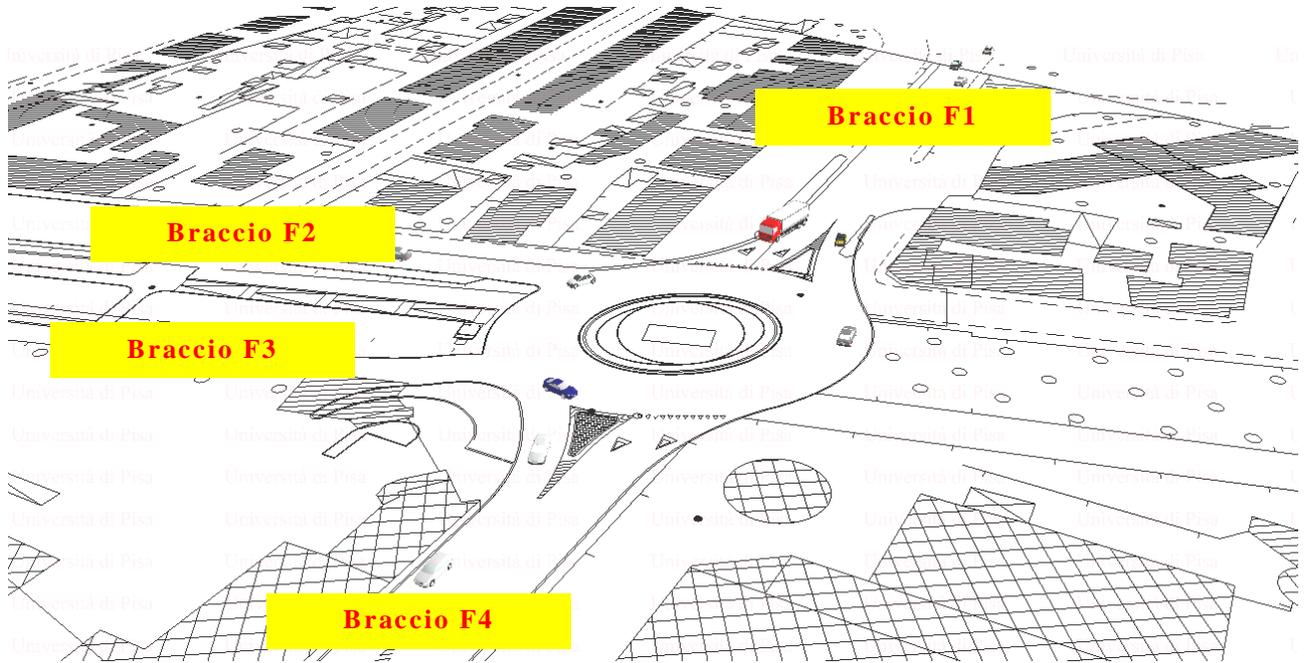
Fig.8 – La lunghezza massima delle code

Conclusioni

Il livello di servizio di classe A indica il massimo comfort e deflusso del traffico. Le code sono totalmente assenti ed i tempi di ritardo nell'attraversamento della rotatoria praticamente nulli.

INTERSEZIONE F

Intersezione fra via Aurelia, via Livornese, via Chiassatello e via Moro.



VERIFICA STATICA CON METODO SETRA

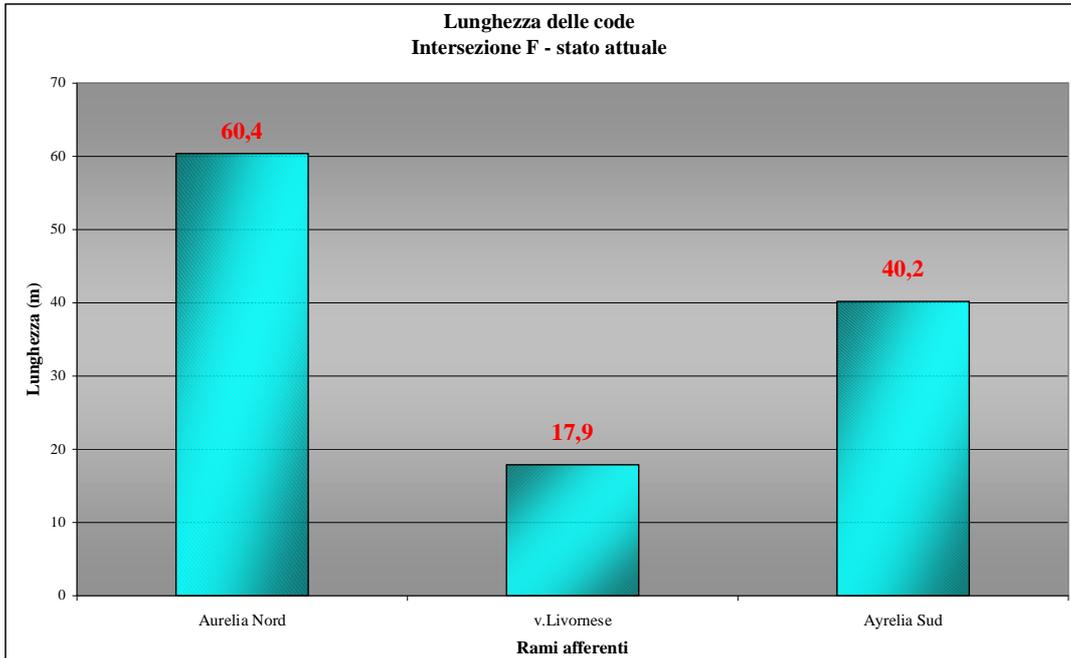


Fig.17 – La lunghezza delle code

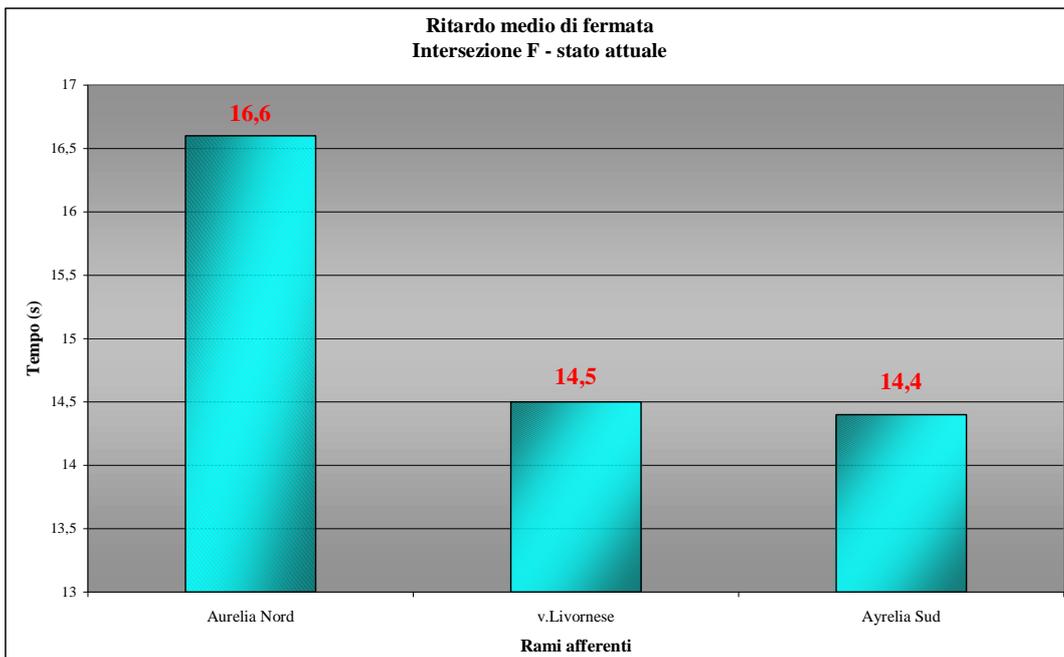


Fig.18 – Il ritardo medio di fermata

Il calcolo delle prestazioni operative mostra un buon funzionamento dell'intersezione con lunghezza delle code massime di 60m. che corrispondente a 10 veicoli per il ramo dell'Aurelia Nord (fig. 17). I tempi di attesa risultano essere pari a circa 17s per il ramo dell'Aurelia Nord, e 14s per i rami di v. Livornese e Aurelia Sud. Nello scenario attuale si ha quindi un LoS pari a C per il ramo dell'Aurelia Nord e B per gli altri due rami.

VERIFICA DINAMICA CON MICROSIMULAZIONE

Braccio F1

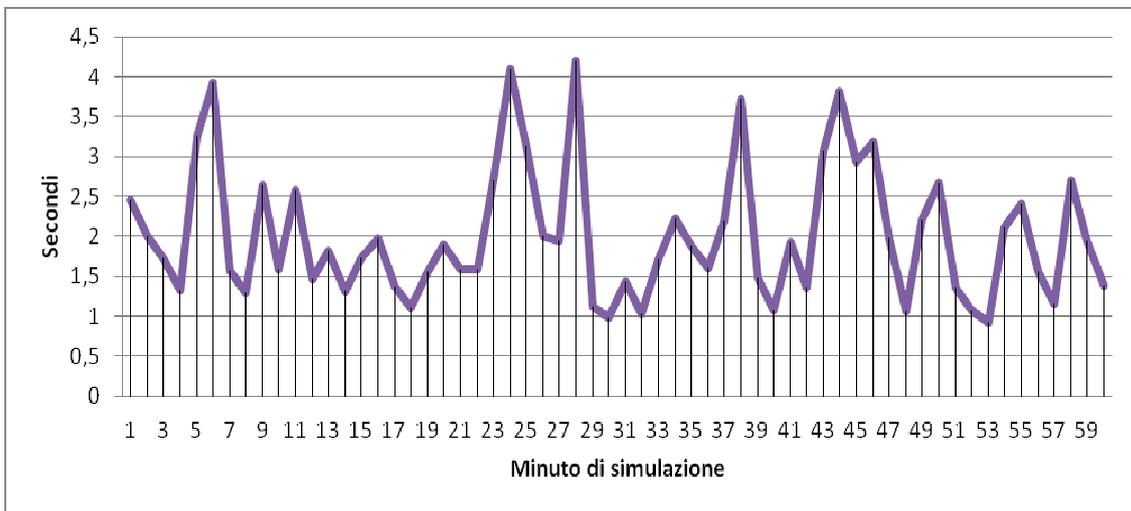


Fig.19 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 1,7 secondi

Livello di Servizio = A

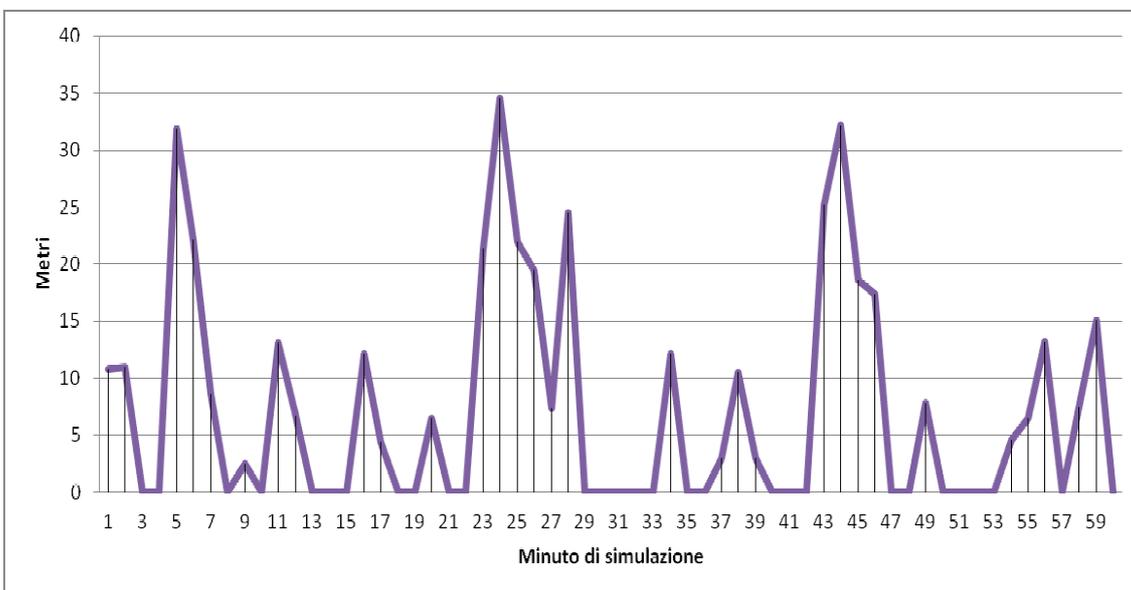


Fig.20 – La lunghezza massima delle code

Braccio F3

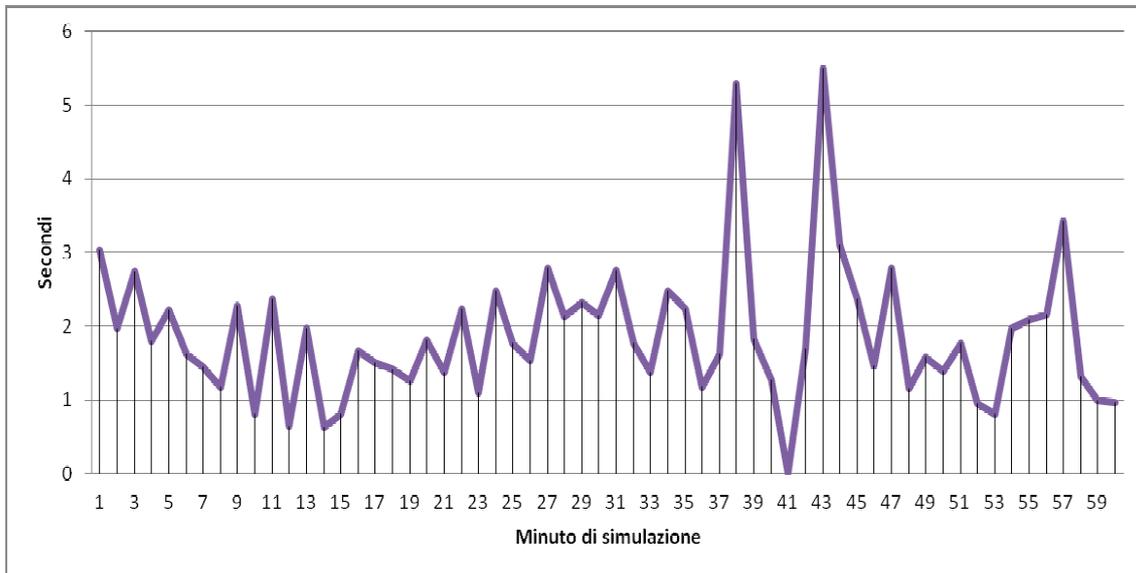


Fig.21 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 1,9 secondi

Livello di Servizio = A

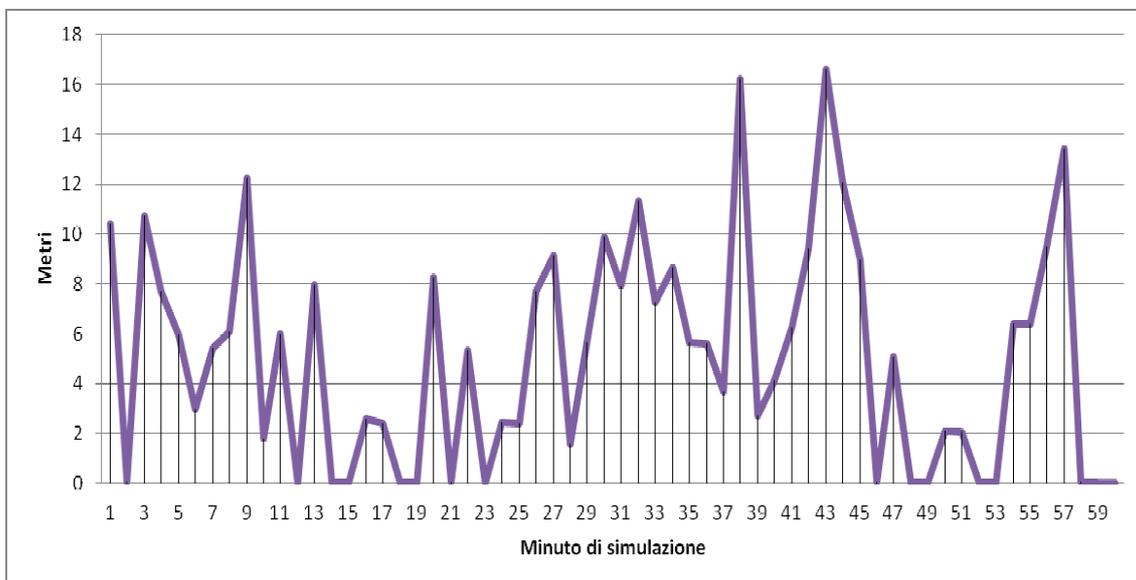


Fig.22 – La lunghezza massima delle code

Braccio F4

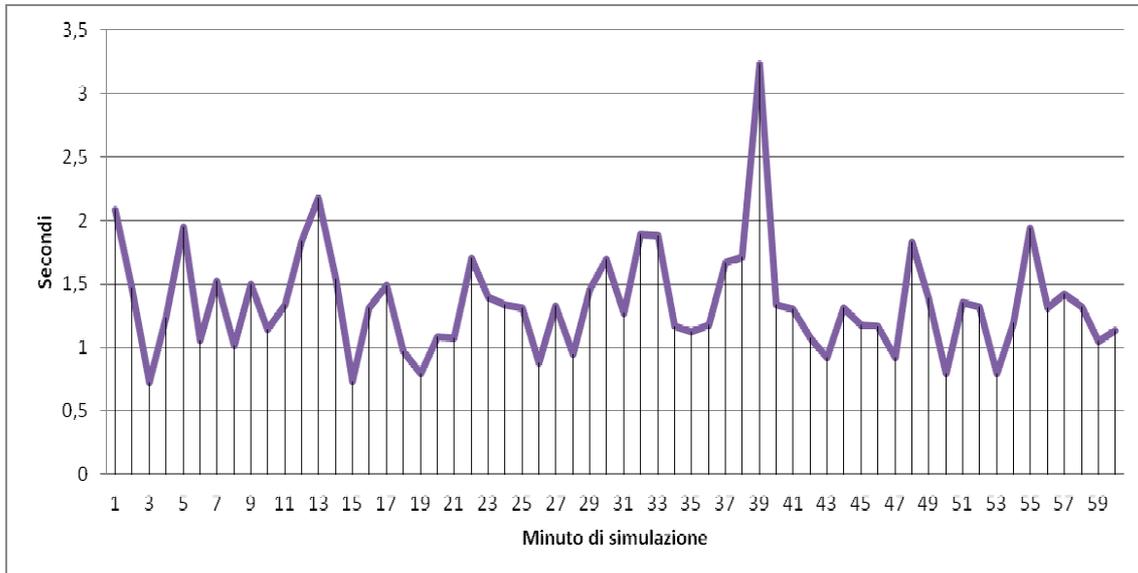


Fig.15 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 1 secondo

Livello di Servizio = A

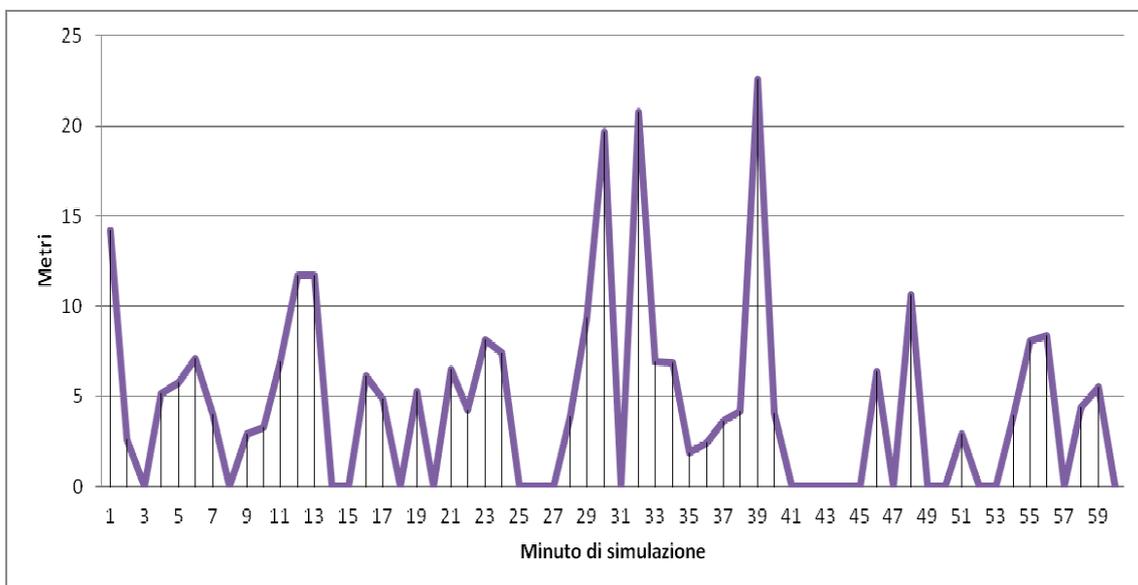


Fig.8 – La lunghezza massima delle code

Conclusioni

Il livello di servizio è sempre di tipo A, con un flusso abbastanza fluido che vede la presenza di code in quantità maggiore sul ramo F3 (via Chiassatello), code dovute agli elevati flussi in direzione nord-sud; tali code comunque sono al massimo costituite da 3/4 veicoli e non incidono sul livello di servizio dell'intersezione.

**5. LA DOMANDA ATTRATTA/GENERATA
DEL PUNTO VENDITA IKEA**

La stima della domanda e la relativa distribuzione periodica/giornaliera è stata effettuata prendendo a riferimento analoghi insediamenti realizzati.

I giorni della settimana di maggiore domanda sono il Venerdì e il Sabato; in particolare nella fascia oraria pomeridiana si registrano le punte della domanda attratta/generata.

Rispetto alle caratteristiche dimensionali dell'insediamento la domanda prevista risulta:

Venerdì 6.903 visitatori attesi nell'intera giornata
 $6.903 \times 14\% = 966$ visitatori attesi nell'ora di punta
2,2 - n° visitatori/auto
 $966 \text{ visitatori} / 2,2 = 439$ veicoli in ingresso nell'ora di punta
Ipotizzando che nell'ora di punta gli arrivi siano il 60% del totale (arrivi + partenze) si ottiene:
439 - veicoli in ingresso nell'ora di punta
293 - veicoli in uscita nell'ora di punta
732 - veicoli totali nell'ora di punta

Sabato 8.349 visitatori attesi nell'intera giornata
 $8.349 \times 15\% = 1.252$ visitatori attesi nell'ora di punta
2,2 - n° visitatori/auto
 $1.252 \text{ visitatori} / 2,2 = 569$ veicoli in ingresso nell'ora di punta
Ipotizzando che nell'ora di punta gli arrivi siano il 60% del totale (arrivi + partenze) si ottiene:
569 - veicoli in ingresso nell'ora di punta
380 - veicoli in uscita nell'ora di punta
949 - veicoli totali nell'ora di punta

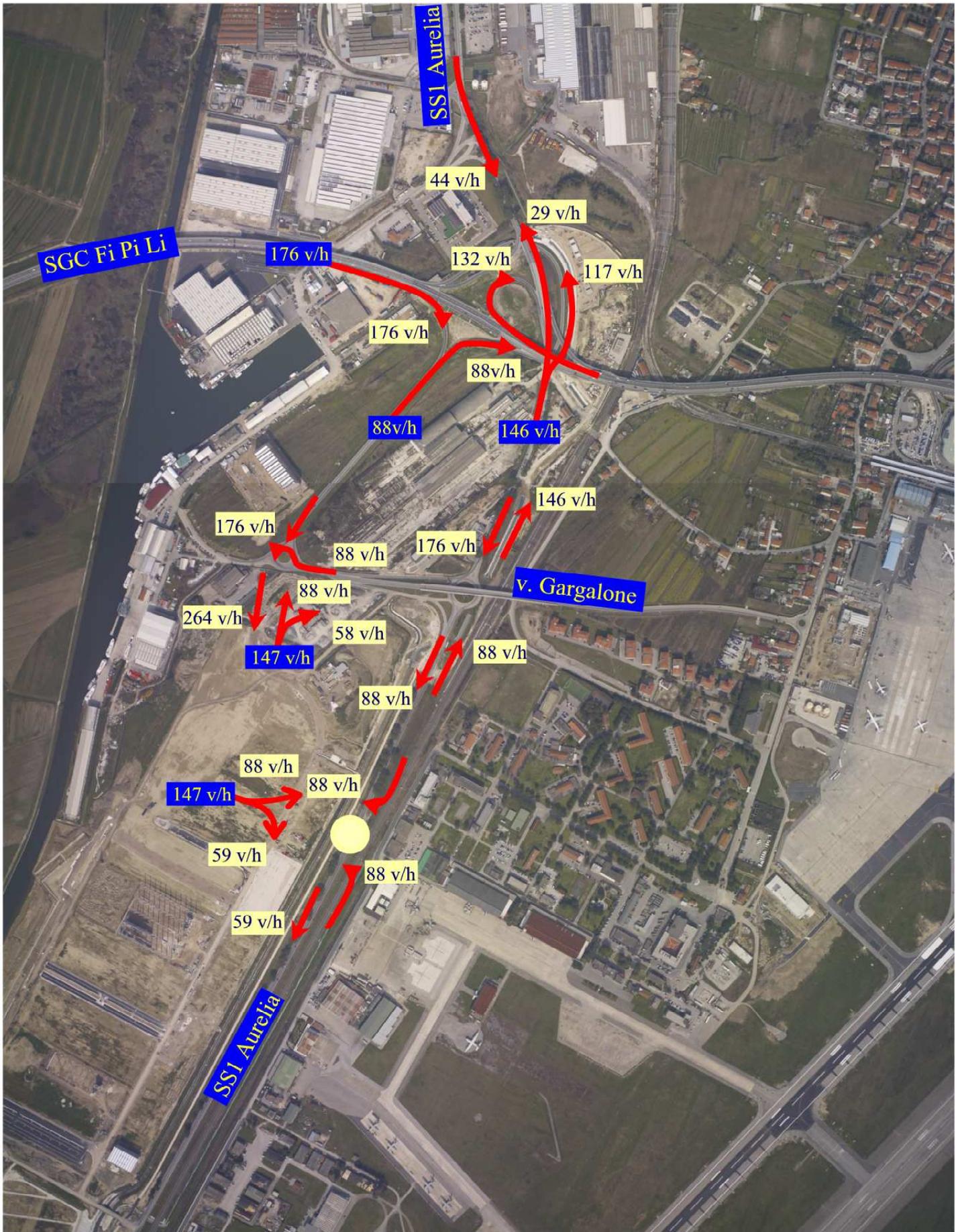
Analizzando la combinazione di sovrapposizione tra flussi veicolari attratti/generati da IKEA e i flussi veicolari ordinari della rete, il Venerdì risulta il giorno di maggiore carico nella fascia oraria 17÷18.

La ripartizione stimata della domanda rispetto alle diverse principali direttrici stradali è la seguente:

- 10% v. Aurelia nord
- 40% SGC FI-PI-LI provenienze/destinazioni OVEST
- 30% SGC FI-PI-LI provenienze/destinazioni EST (A12)
- 20% v. Aurelia sud

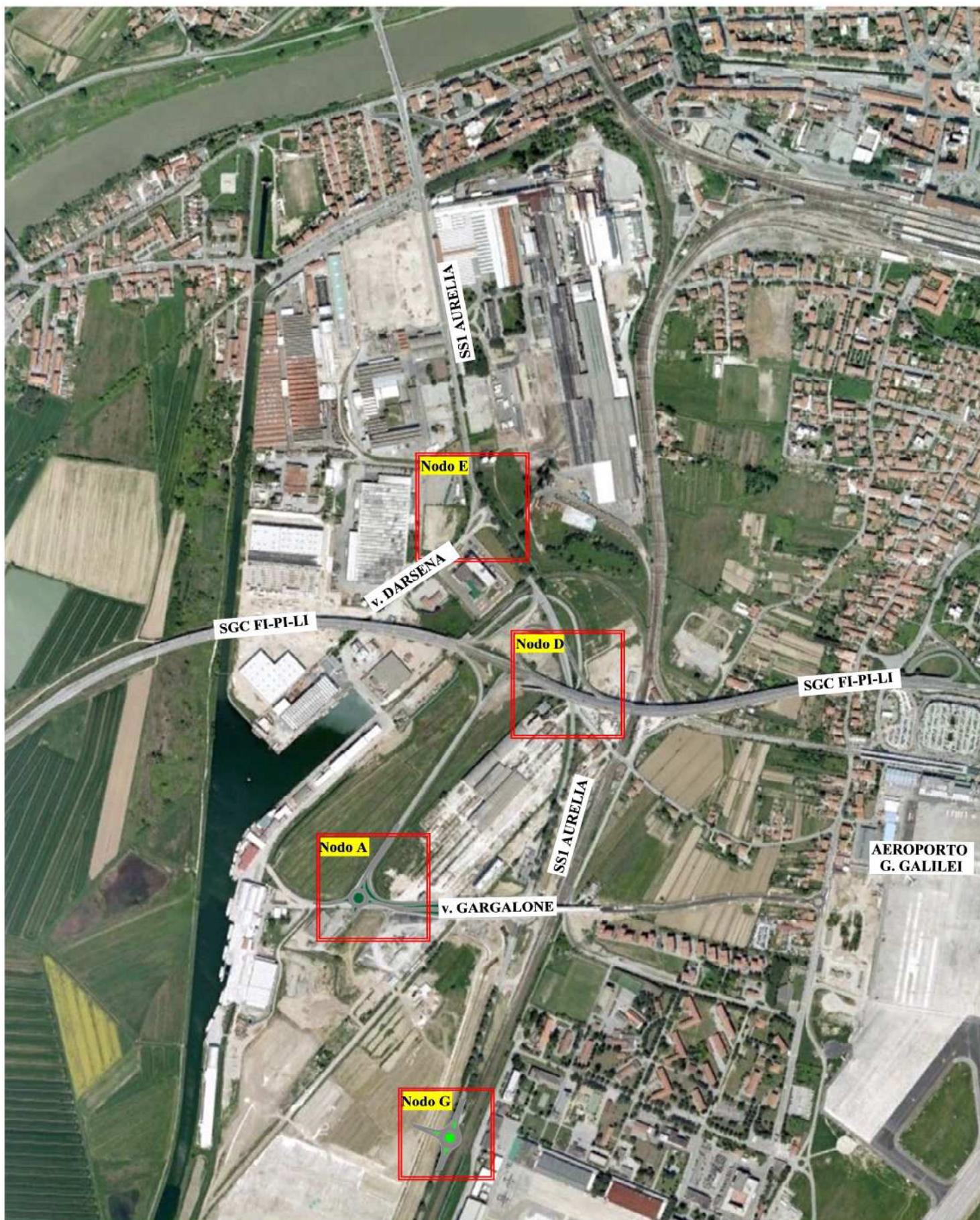
Domanda IKEA

Ora di punta 17-18 (venerdì)



6. GLI INTERVENTI STRUTTURALI DI PROGETTO

Planimetria generale interventi



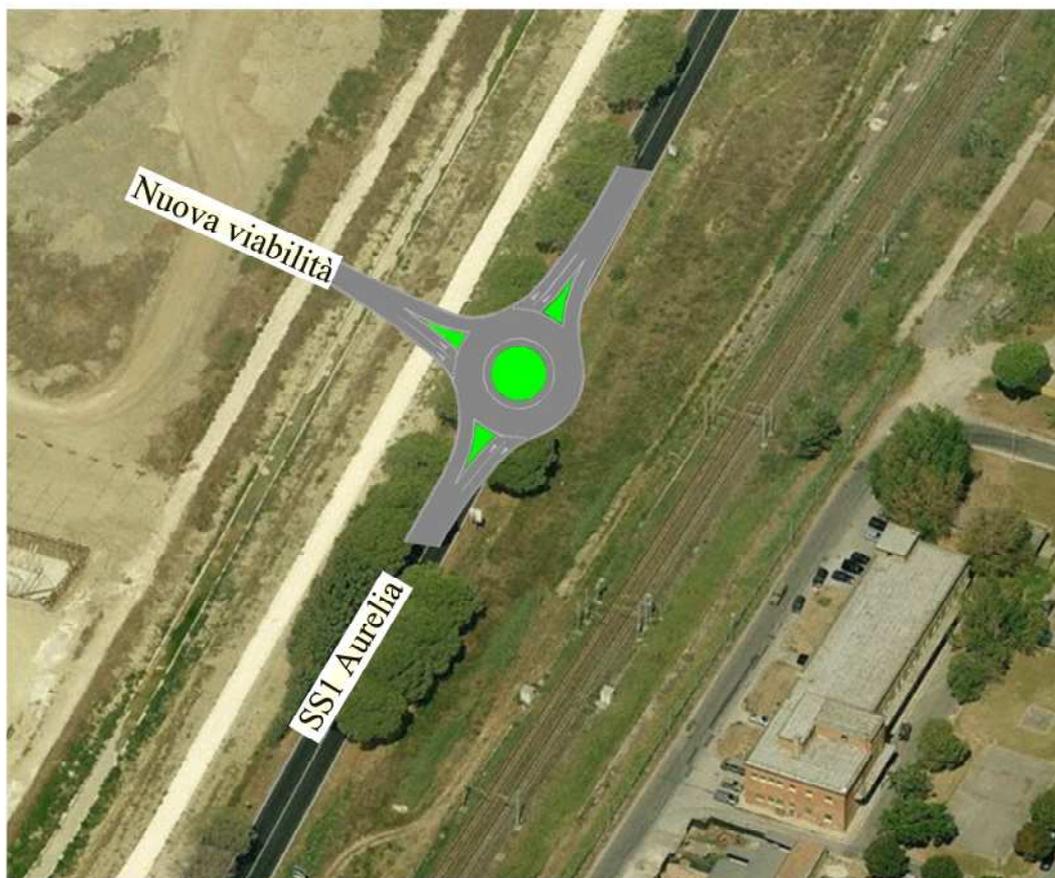
Intervento A

Realizzazione in corrispondenza della rotatoria v. Gargalone-Svincolo Fi Pi Li di una corsia specializzata per le svolte in destra da v. Gargalone verso la SGC Fi Pi Li per migliorare la fluidità di questa corrente di traffico veicolare e alleggerire complessivamente il livello di carico della rotatoria



Intersezione G

Realizzazione di una rotatoria nella tratta di v. Aurelia sud in corrispondenza dell'intersezione con la nuova viabilità di accesso sud al punto vendita



Intervento D

Adeguamento della corsia di accelerazione per i veicoli provenienti dalla SGC Fi Pi Li in direzione Livorno (sud) per migliorare l'immissione sulla SS1 Aurelia



Intervento E

Riquilificazione dell'intersezione v. Aurelia Nord-v. Darsena per assicurare in particolare una migliore fluidità per la corrente di traffico in direzione sud-nord

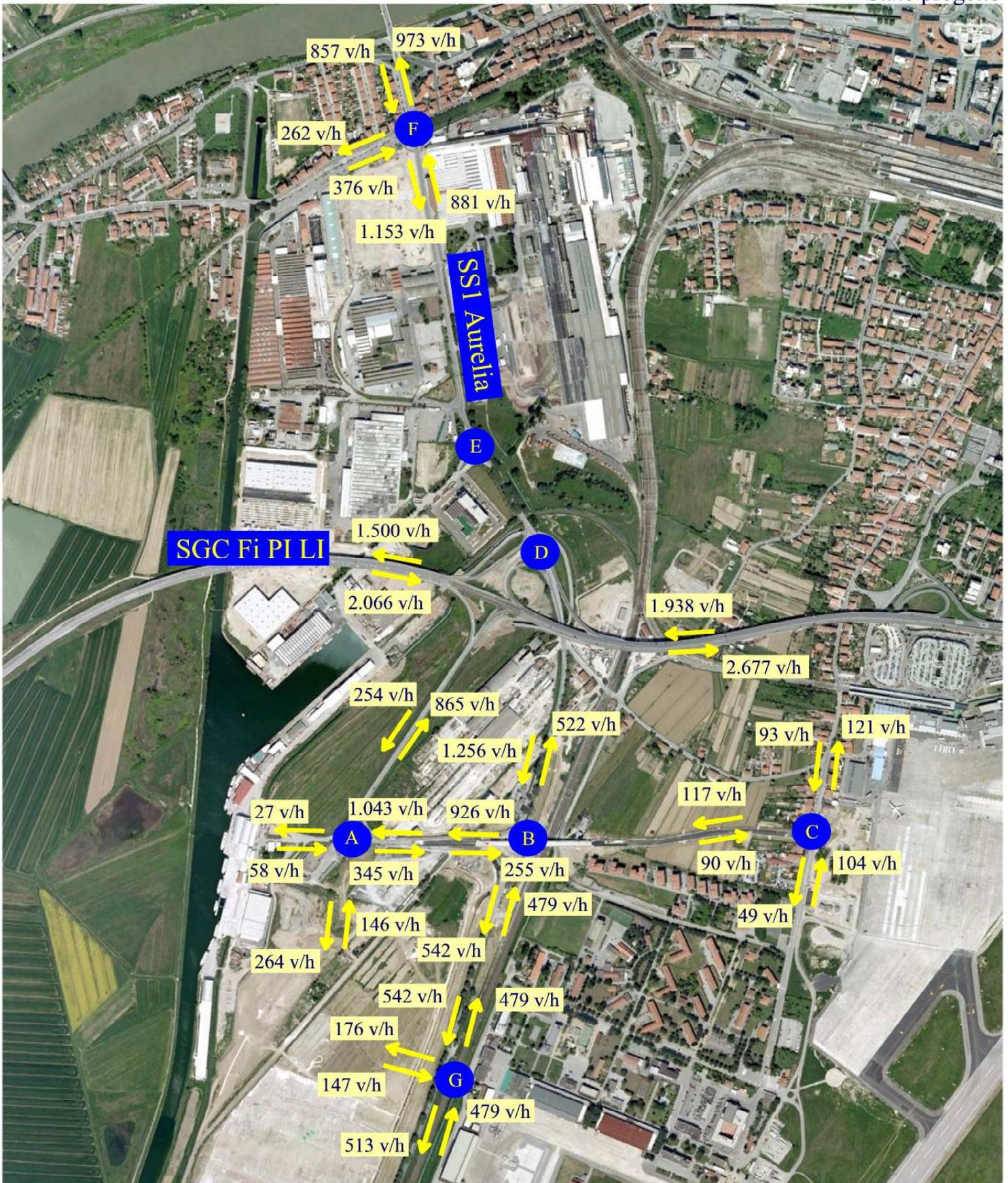


7. I FLUSSI VEICOLARI - STATO DI PROGETTO

Rilievo flussi veicolari

Ora di punta 17-18 (venerdì)

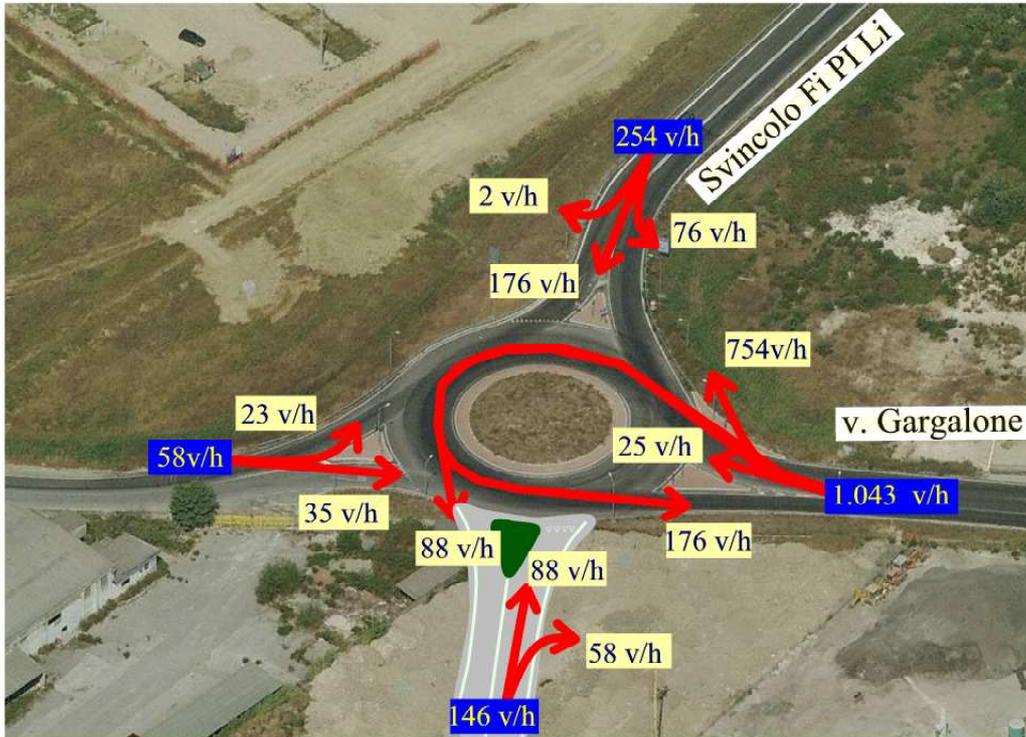
Stato progetto



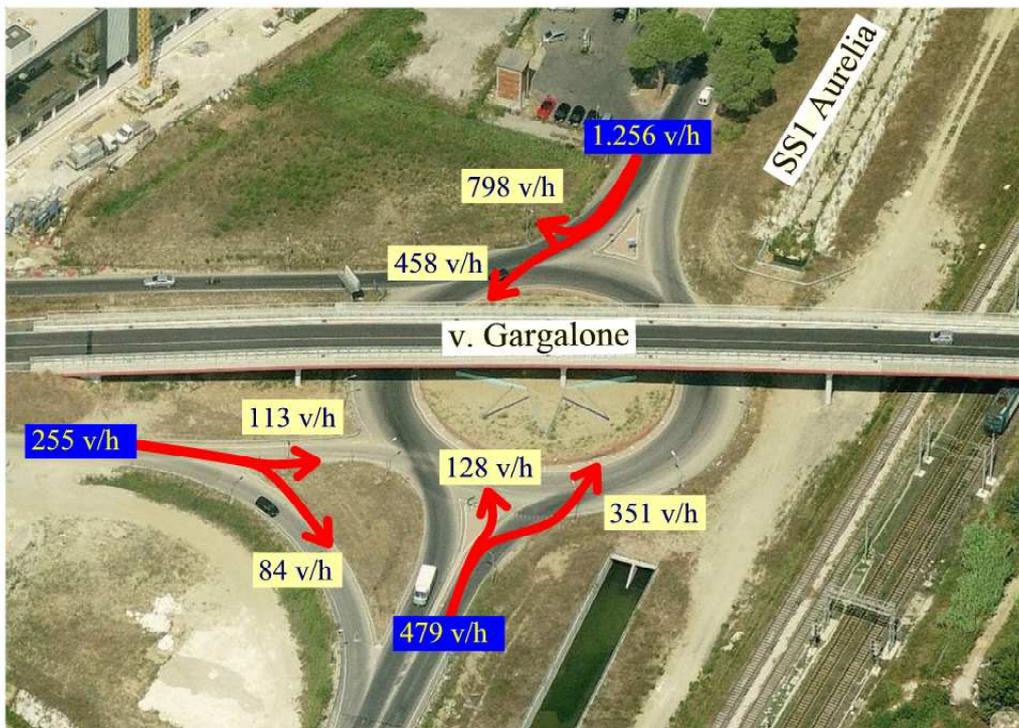
Rilievo flussi veicolari per manovra Ora di punta 17-18

Intersezione A

Stato progetto



Intersezione B



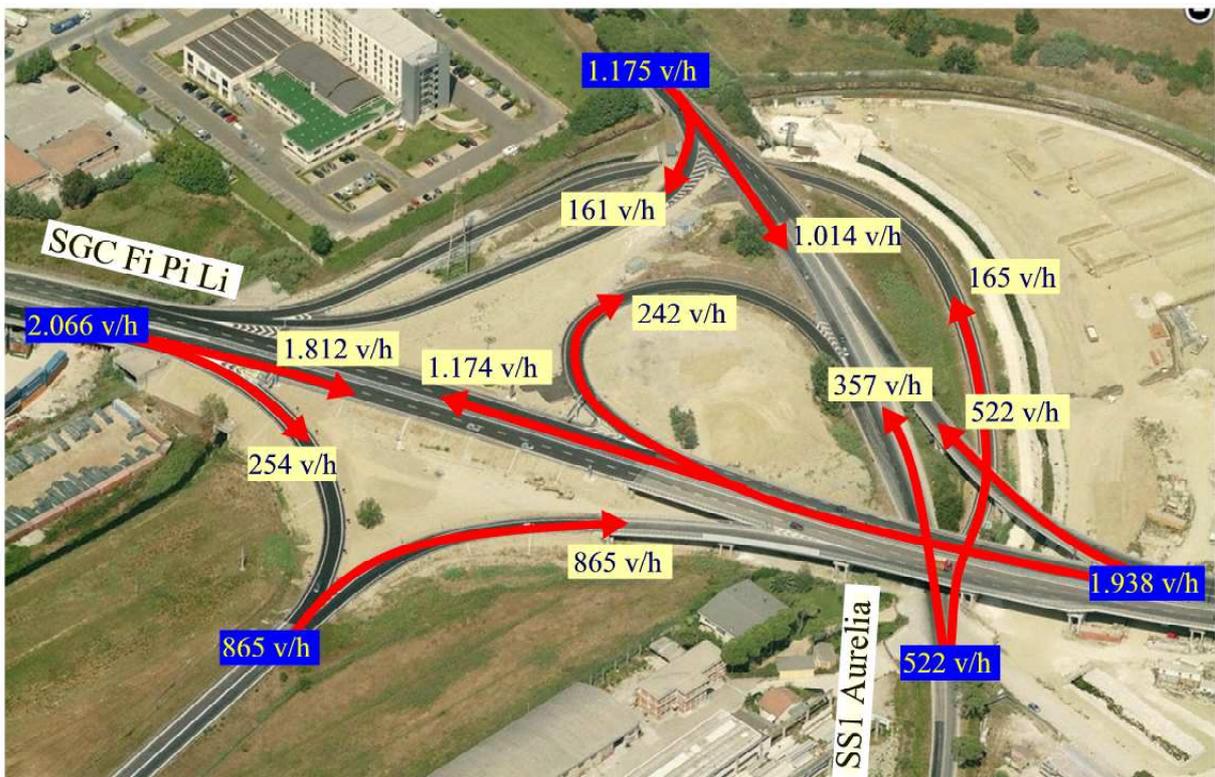
Rilievo flussi veicolari per manovra Ora di punta 17-18

Intersezione C

Stato progetto



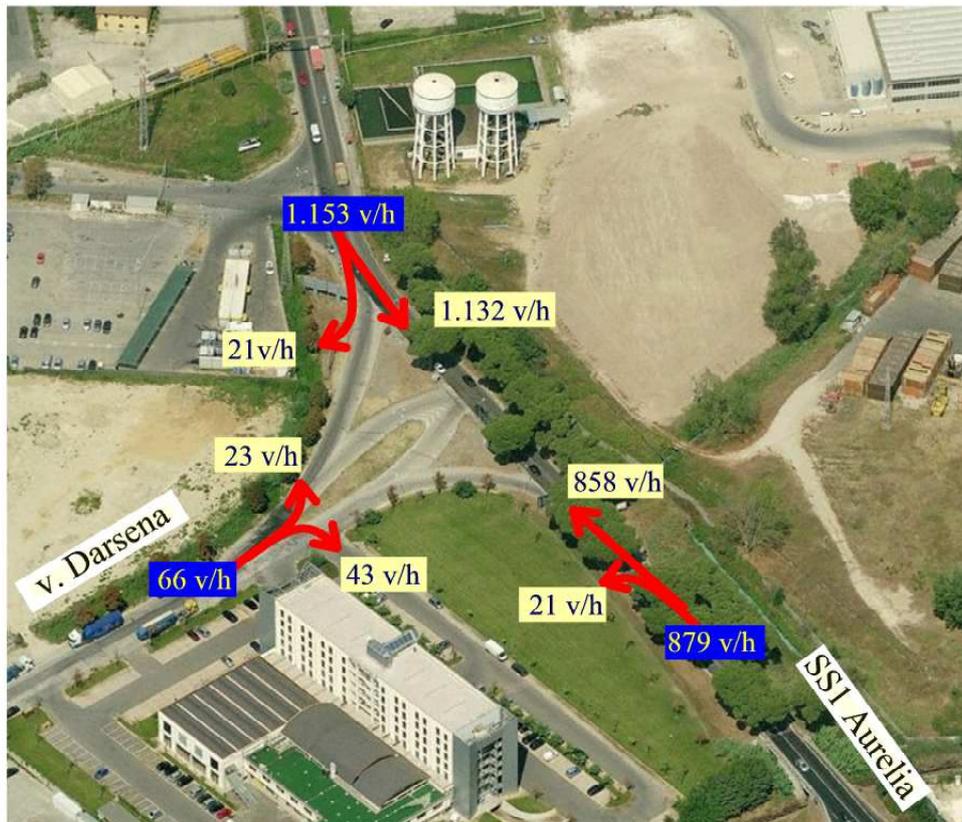
Intersezione D



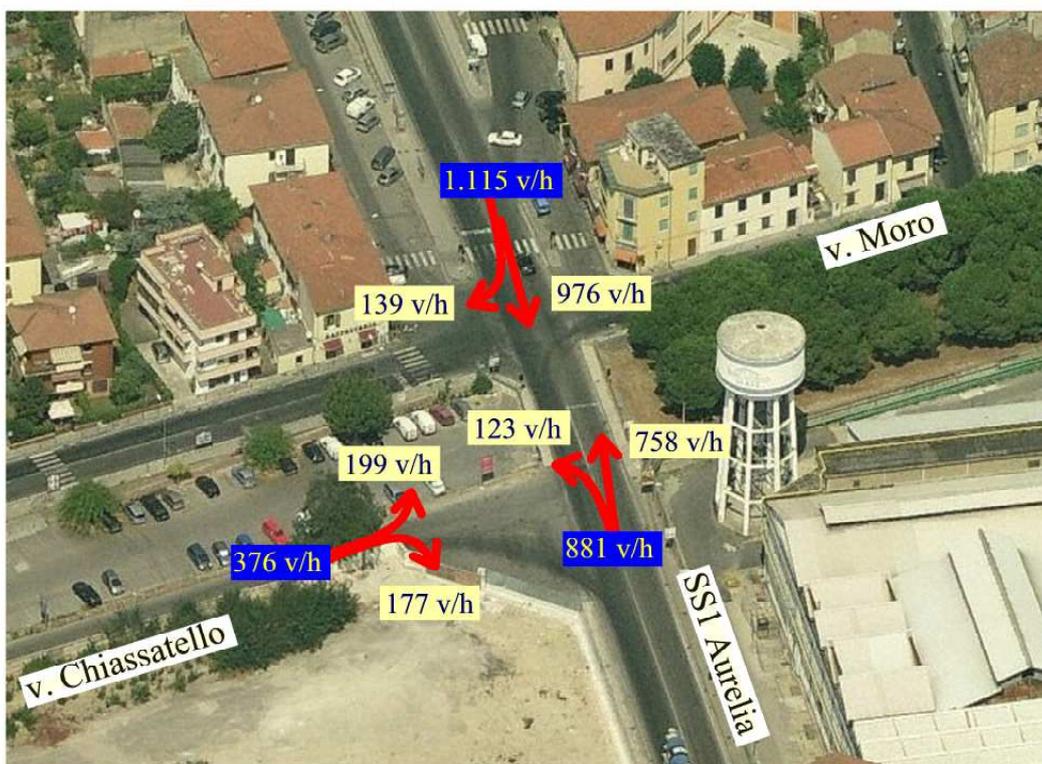
Rilievo flussi veicolari per manovra Ora di punta 17-18

Intersezione E

Stato progetto



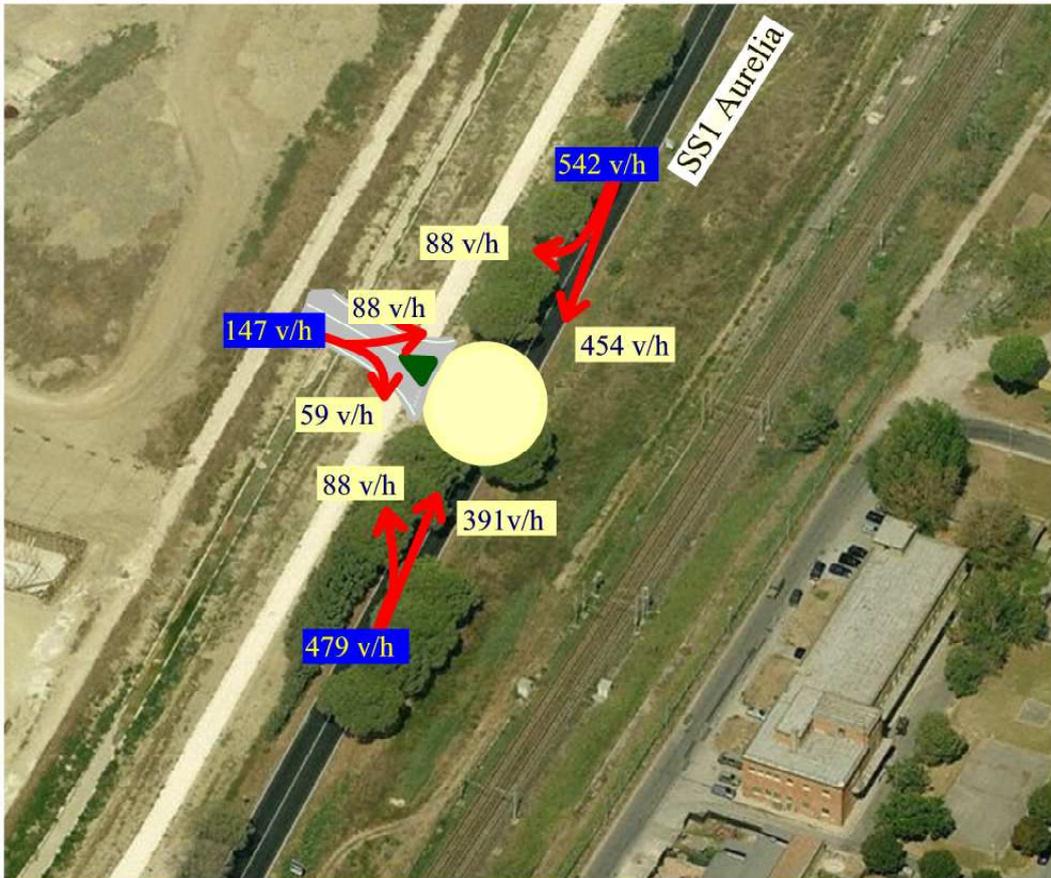
Intersezione F



Rilievo flussi veicolari per manovra Ora di punta 17-18

Intersezione G

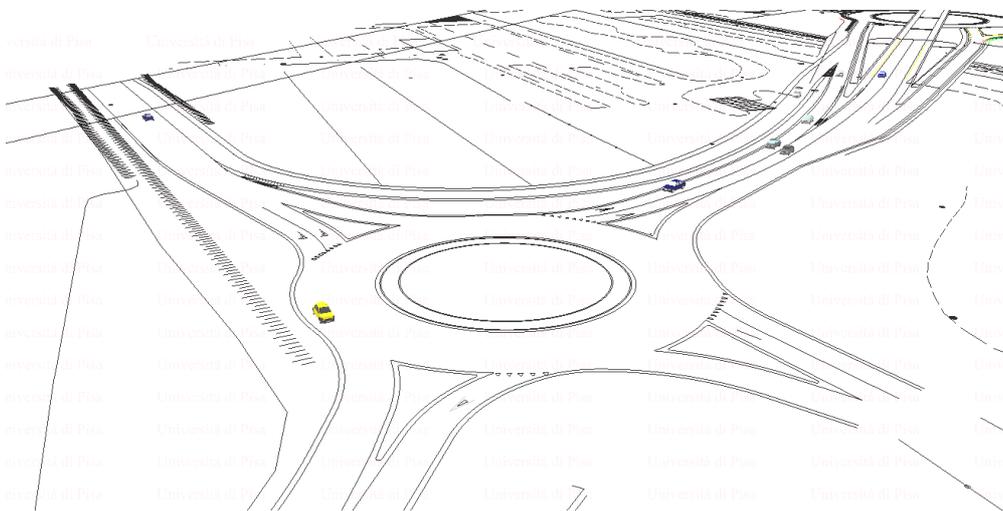
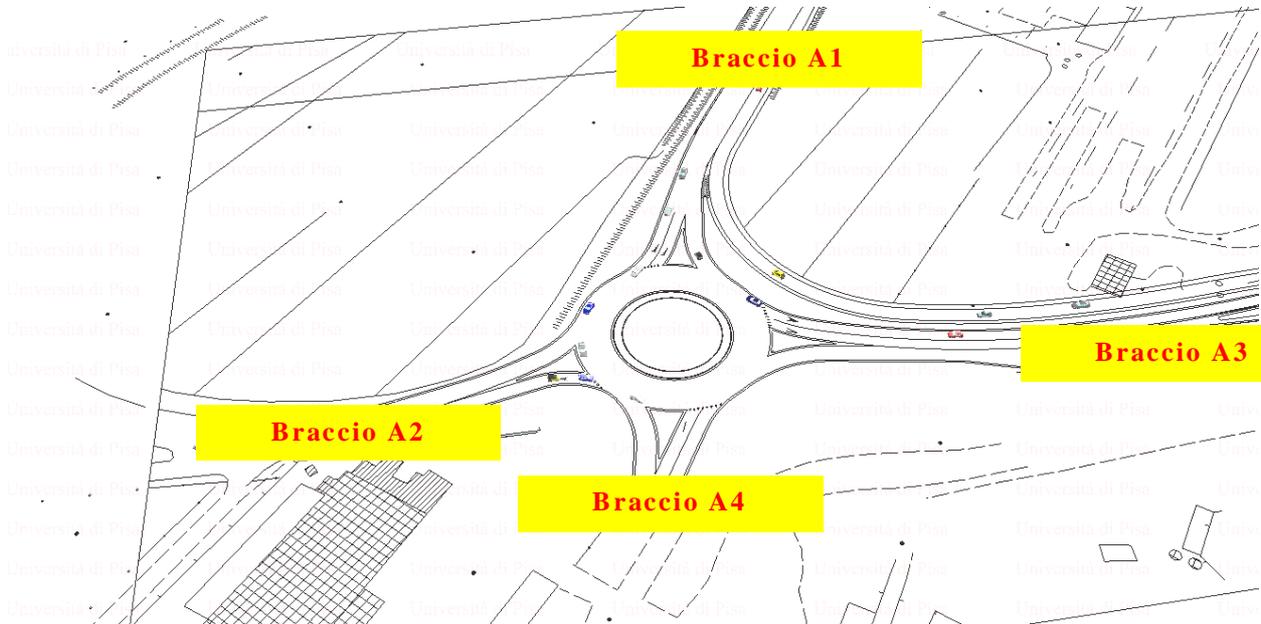
Stato progetto



8. LIVELLI DI SERVIZIO - STATO DI PROGETTO

INTERSEZIONE A

Intersezione fra via di Gargalone, l'ingresso nord dell'IKEA, la via Darsena e lo svincolo della FI-PI-LI.



VERIFICA STATICA CON METODO SETRA

Il calcolo delle prestazioni operative nello stato di progetto è stato effettuato considerando due diverse tipologie di rotatoria: la geometria attuale con l'inserimento del ramo in direzione Ikea, e la geometria di progetto che prevede, oltre l'inserimento del ramo in direzione Ikea, la realizzazione della svolta dedicata a destra nella direzione v. Gargalone-Svincolo Fi Pi Li.

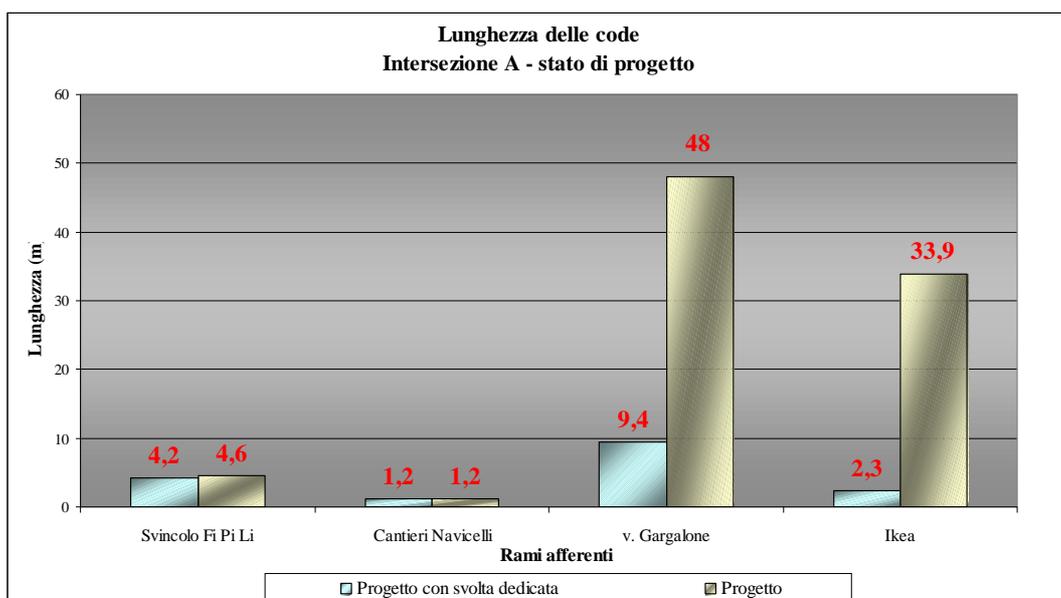


Fig.1 – La lunghezza delle code

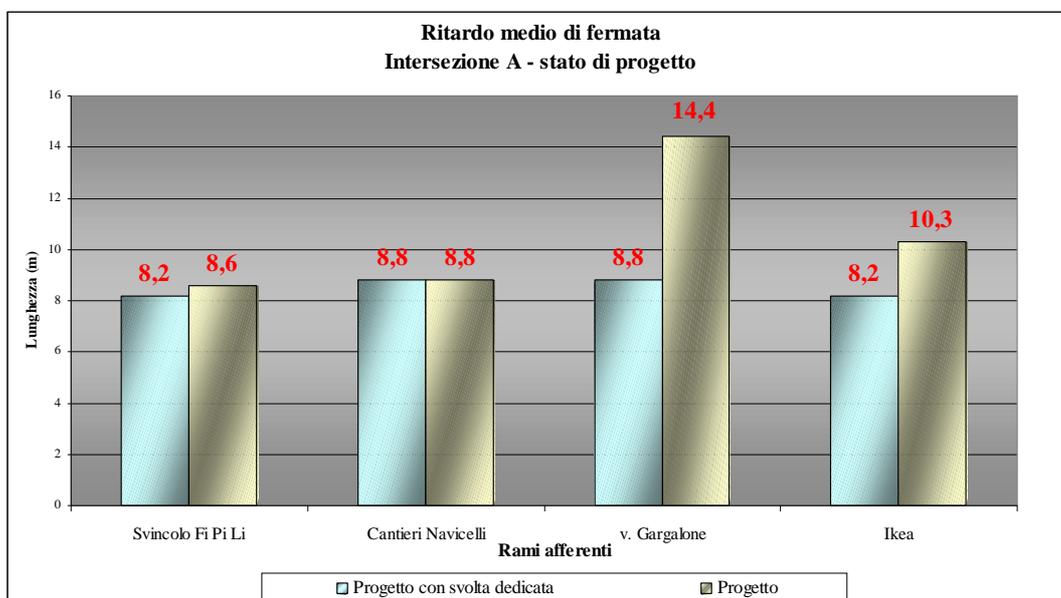


Fig.2 – Il ritardo medio di fermata

I risultati (fig. 1-2) evidenziano un funzionamento sensibilmente migliore nella seconda ipotesi (progetto con svolta dedicata) con tempi medi di fermata equilibrati sui quattro rami e inferiori a 9s., con un LoS pari ad A.

VERIFICA DINAMICA CON MICROSIMULAZIONE

Sono state effettuate due diverse simulazioni, come da tabella seguente:

	Geometria	Flussi
Simulazione AP	attuale	progetto
Simulazione PP	progetto	progetto

SIMULAZIONE AP - Geometria attuale e flussi di progetto

Braccio A1

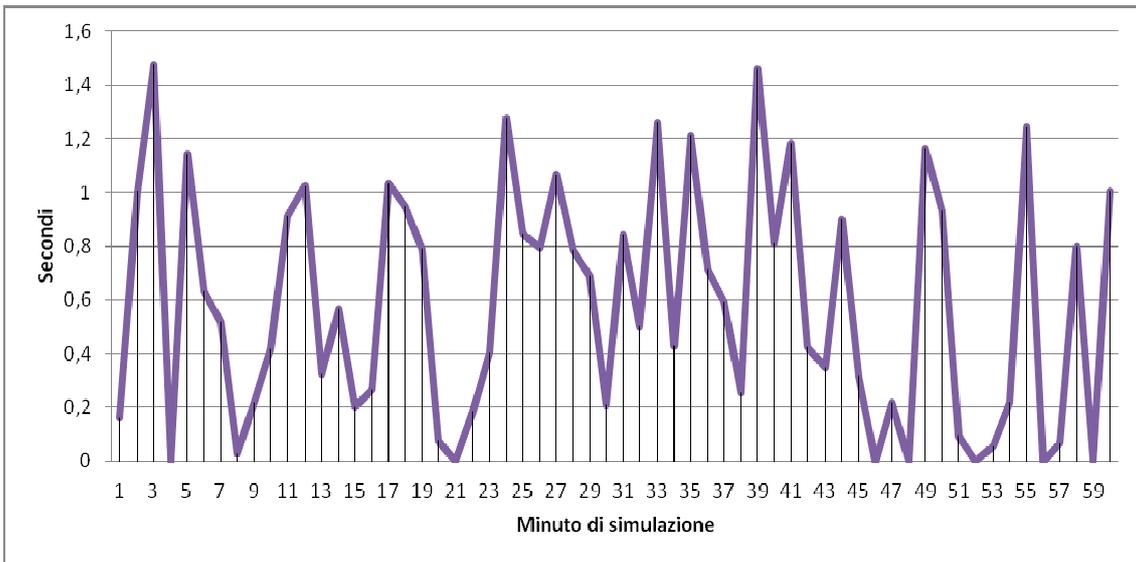


Fig.3 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,58 secondi

Livello di Servizio = A

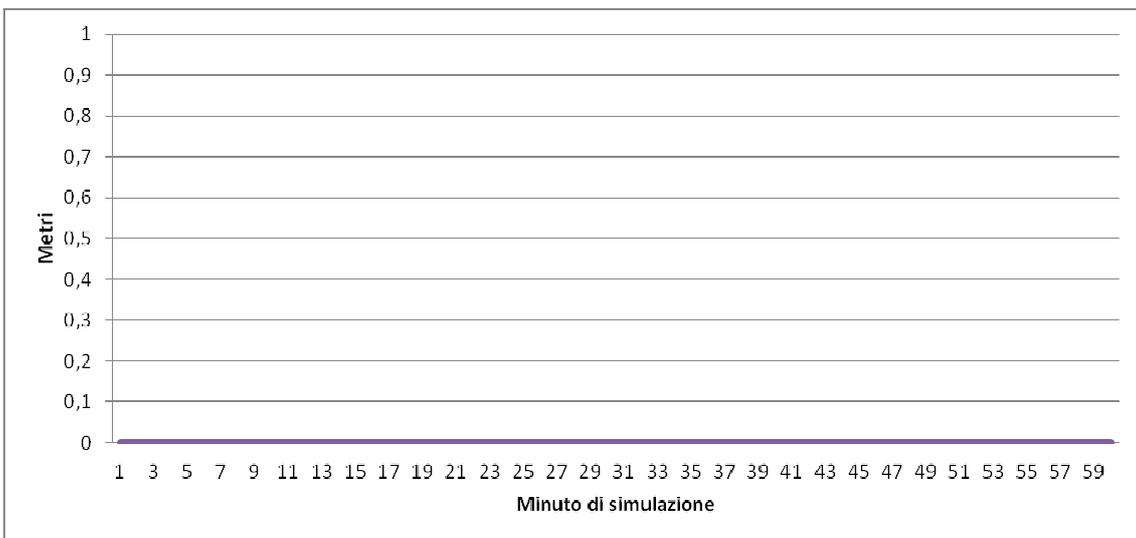


Fig.3 – La lunghezza massima delle code

Braccio A2

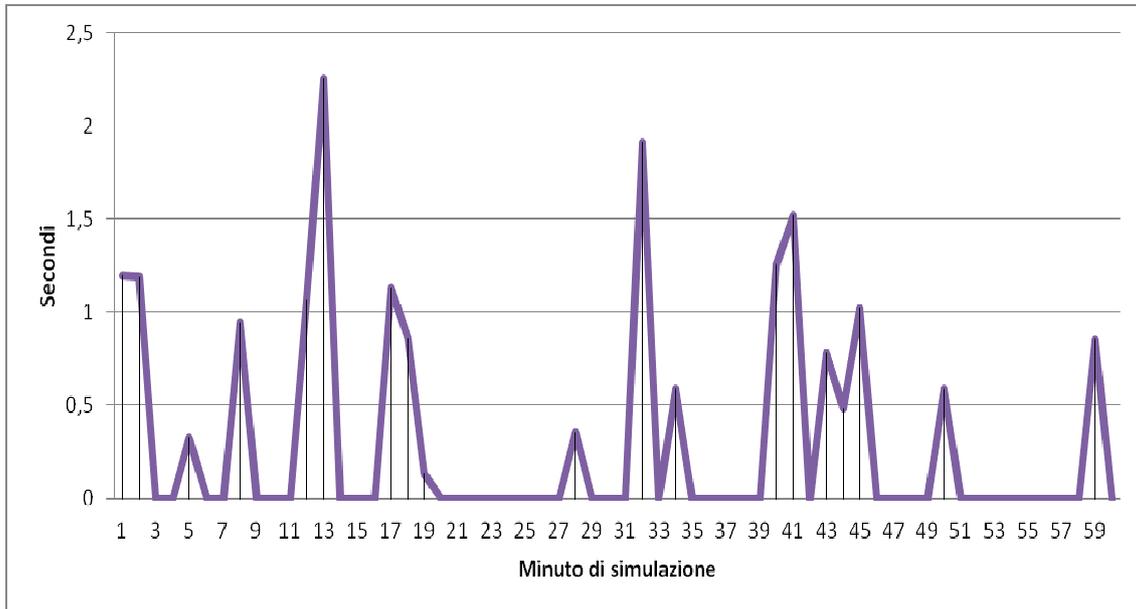


Fig.5 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,3 secondi

Livello di Servizio = A

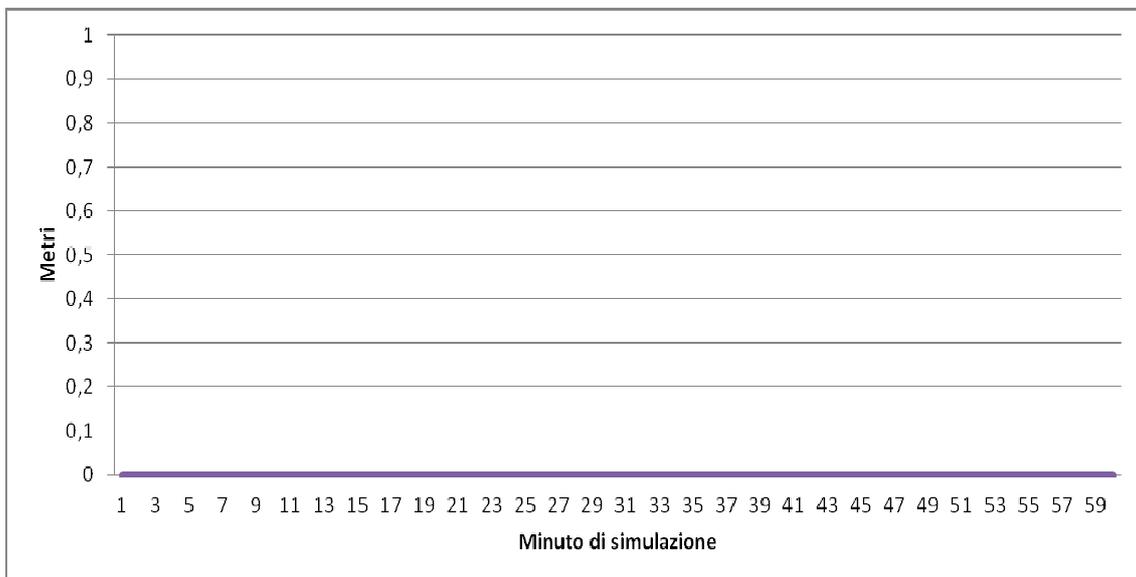


Fig.6 – La lunghezza massima delle code

Braccio A3

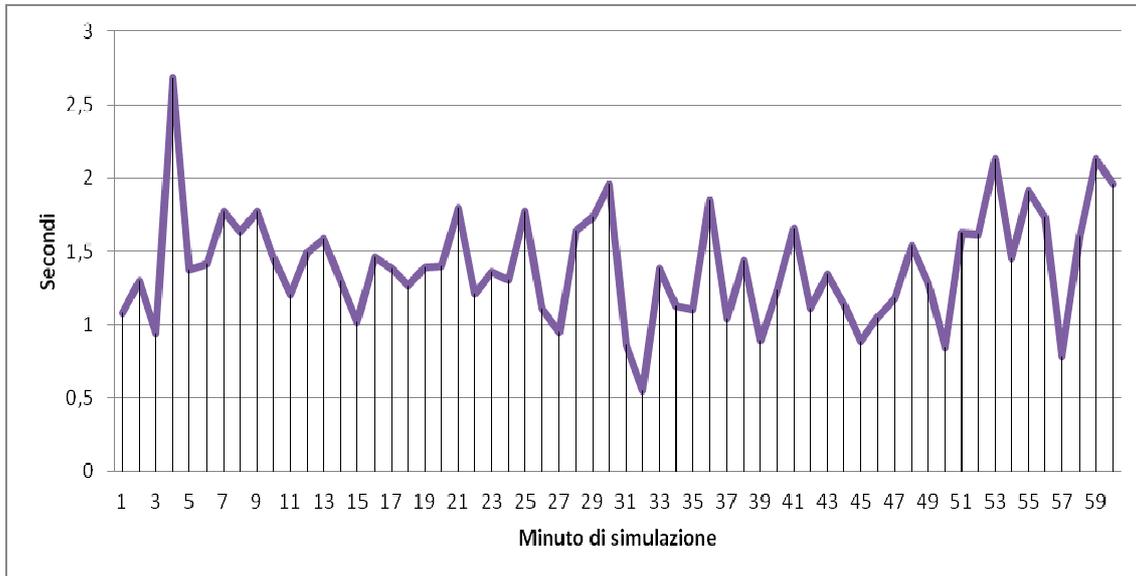


Fig.7 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 1,4 secondi

Livello di Servizio = A

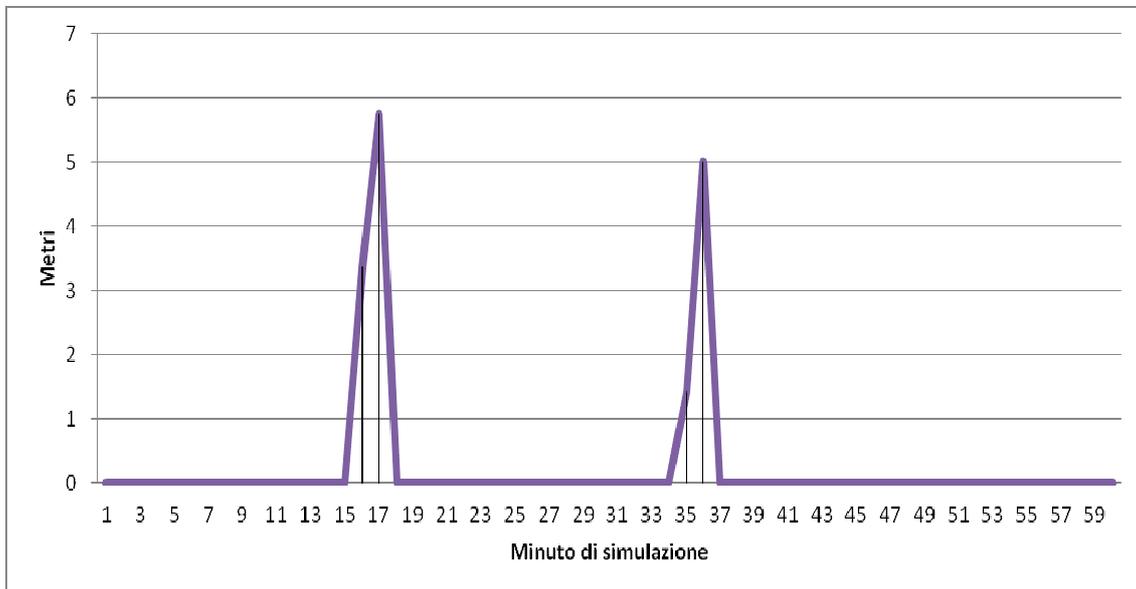


Fig.8 – La lunghezza massima delle code

Conclusioni

Il livello di servizio è sempre di tipo A, con un flusso scorrevole e con l'assenza quasi totale di code, se non nel ramo A3, nel quale vanno a convergere i flussi provenienti dal ponte con quelli provenienti dall'Aurelia. Rispetto alla situazione con i flussi attuali si ha un modesto peggioramento mantenendo comunque un alto livello di fluidità del traffico.

SIMULAZIONE PP - Geometria progetto e flussi di progetto

Braccio A1

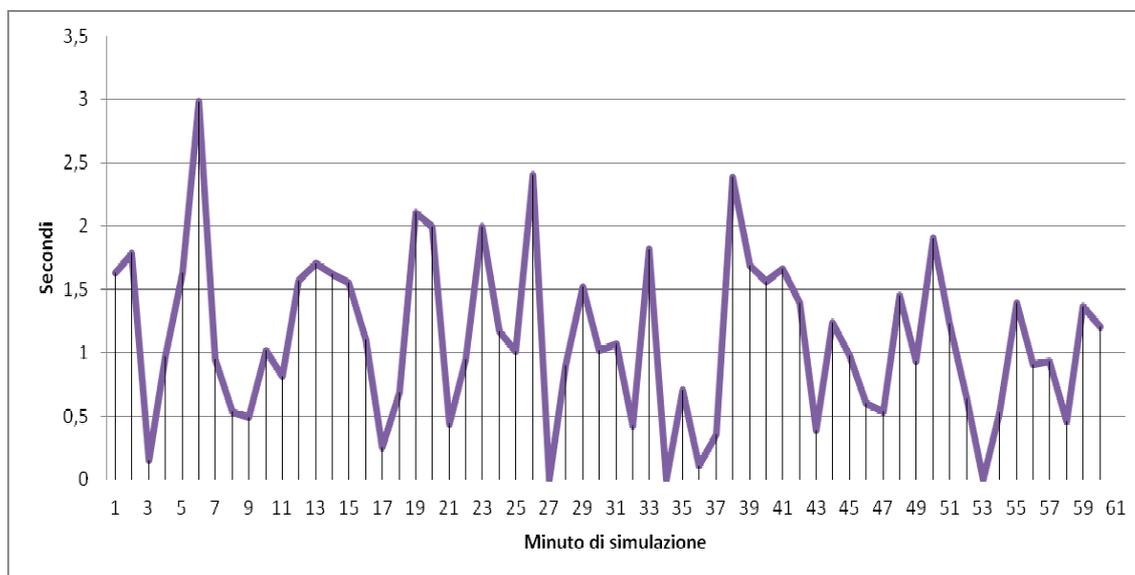


Fig.9 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 1,2 secondi

Livello di Servizio = A

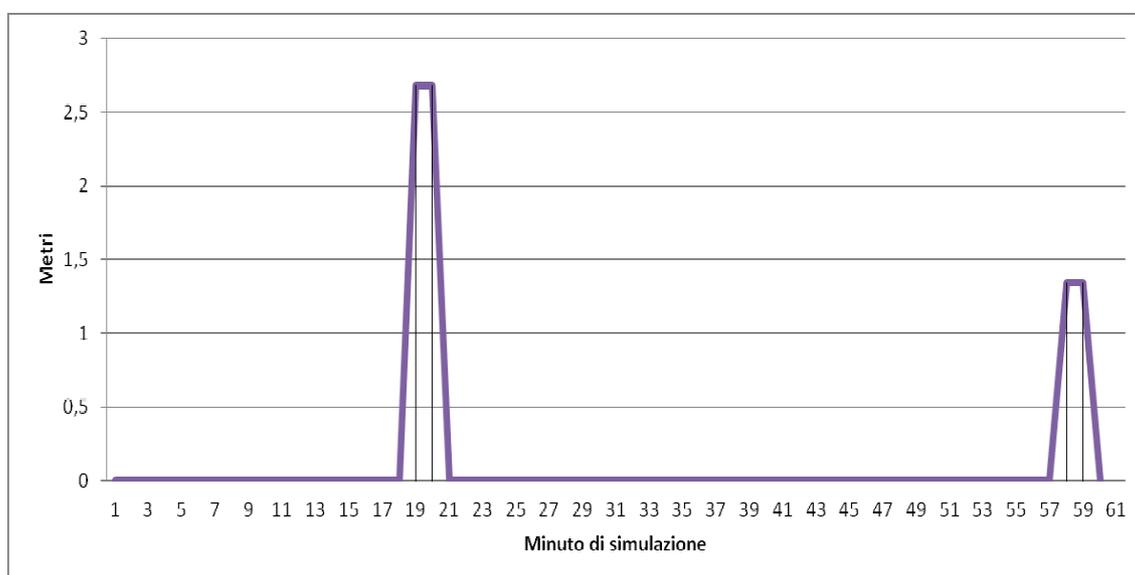


Fig.10 – La lunghezza massima delle code

Braccio A2

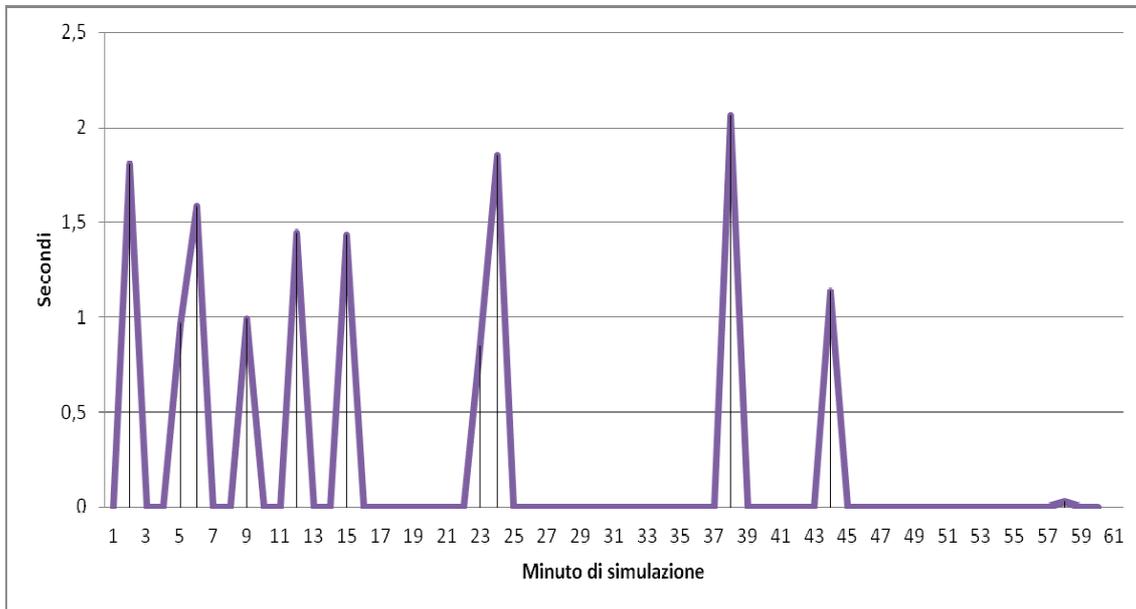


Fig.11 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,2 secondi

Livello di Servizio = A

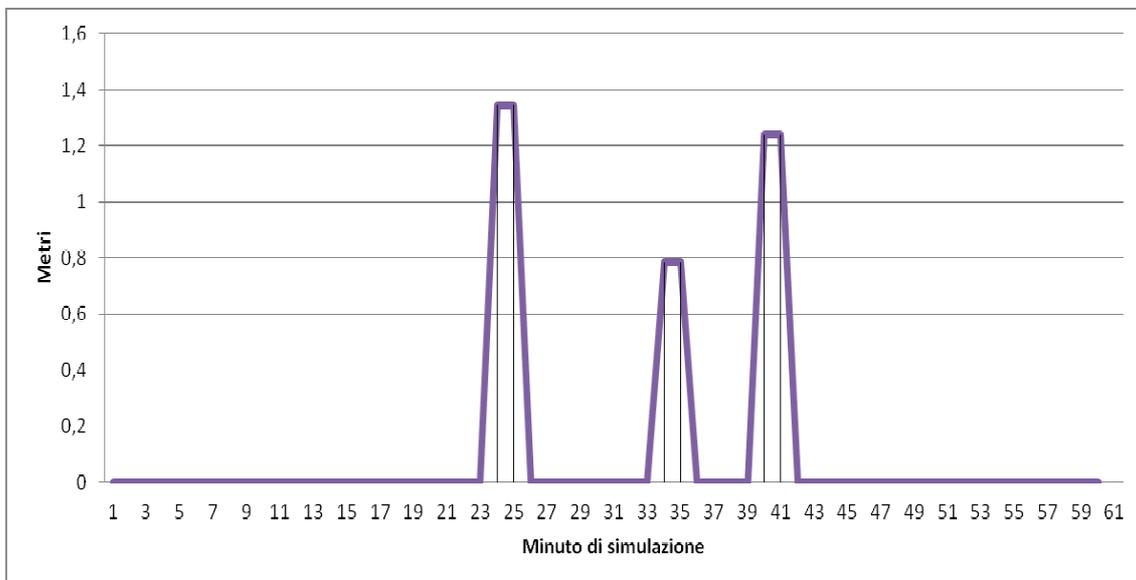


Fig.12 – La lunghezza massima delle code

Braccio A3

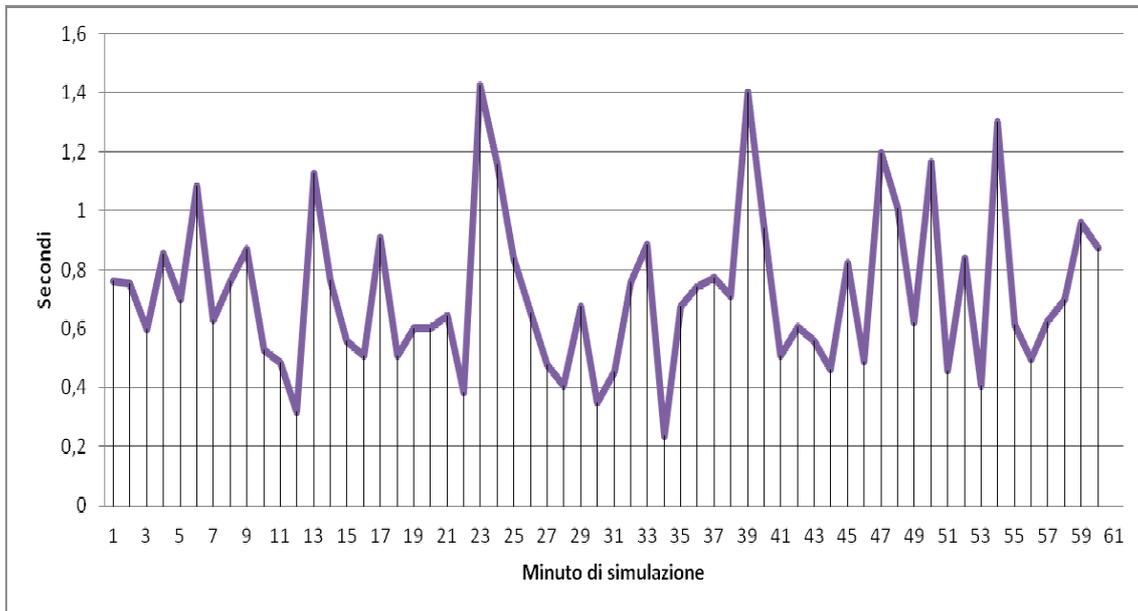


Fig.13 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,7 secondi

Livello di Servizio = A

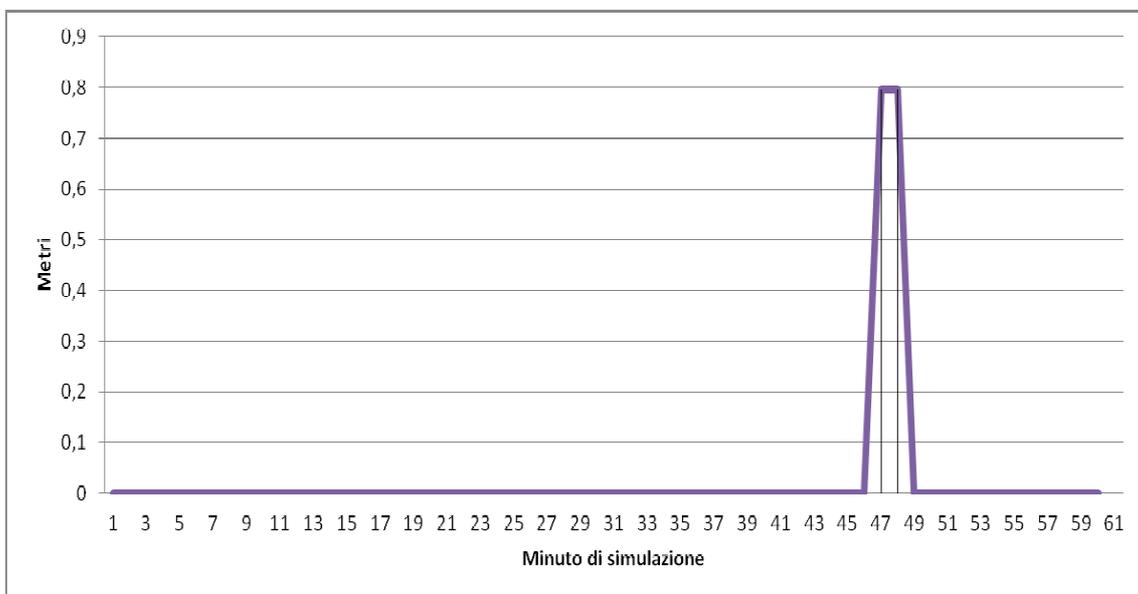


Fig.14 – La lunghezza massima delle code

Braccio A4

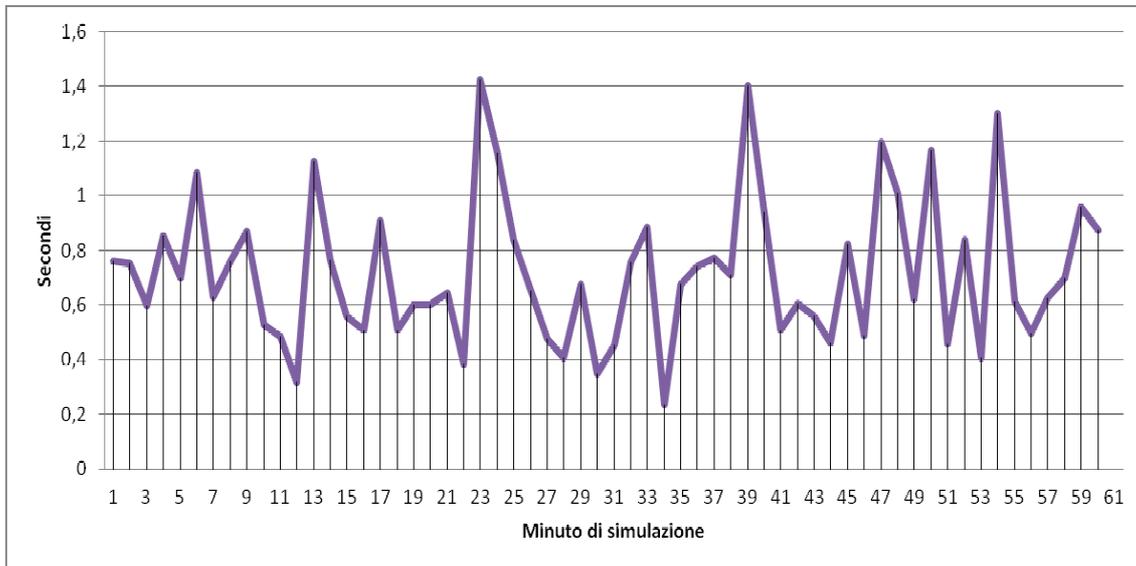


Fig.15 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,4 secondi

Livello di Servizio = A

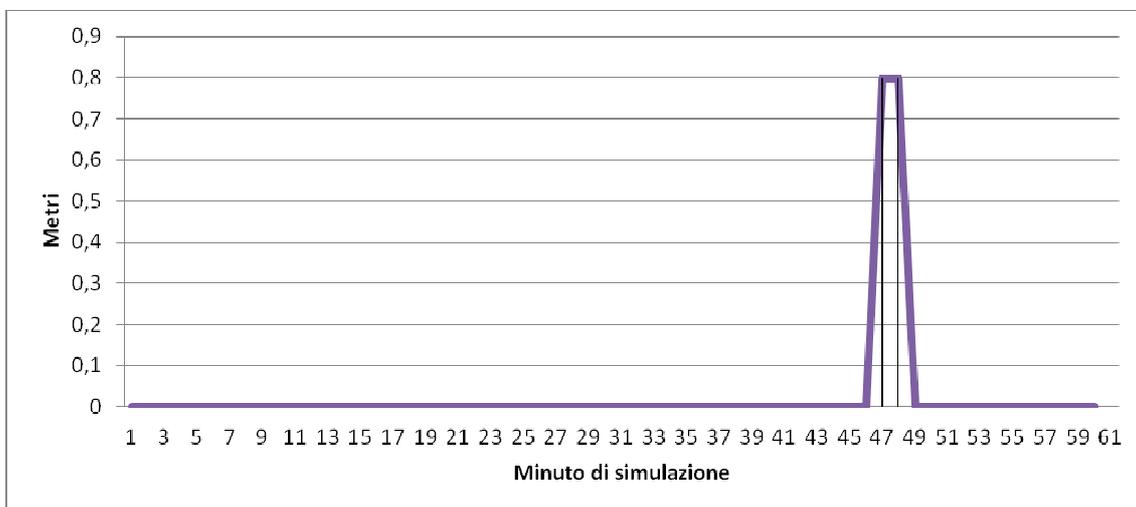


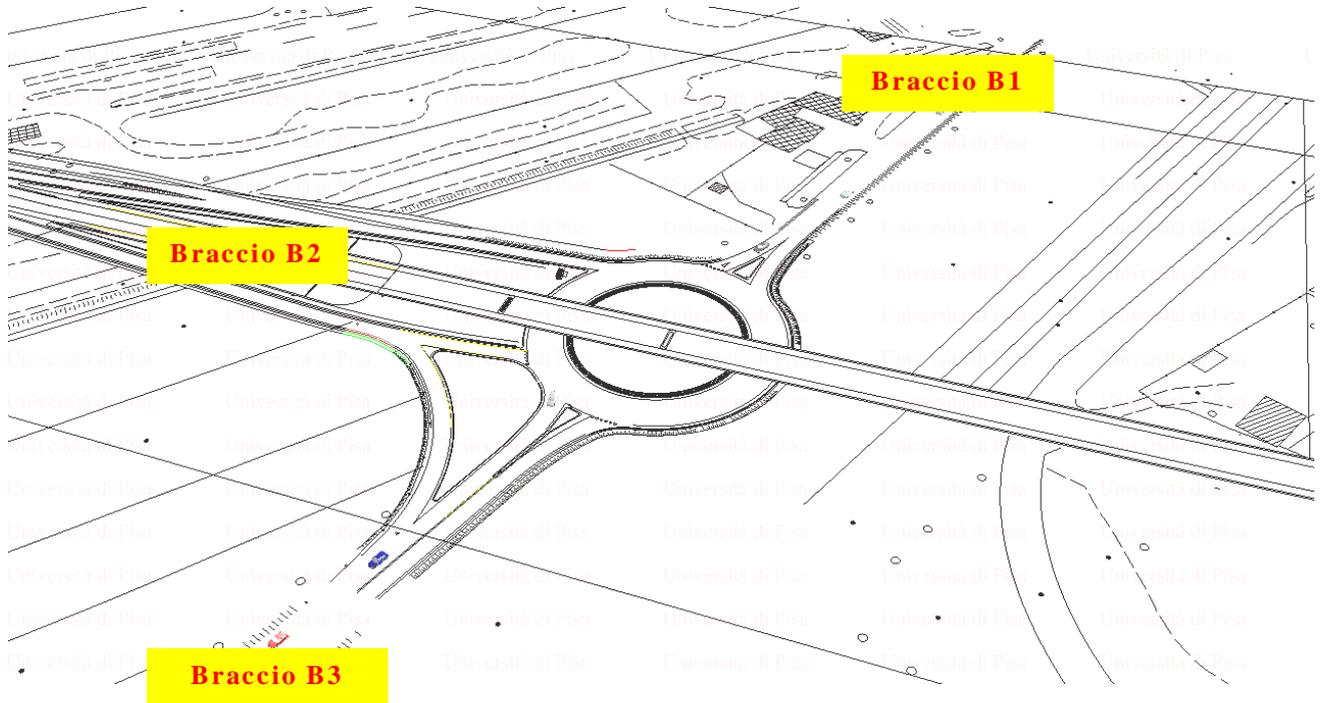
Fig.16 – La lunghezza massima delle code

Conclusioni

Il livello di servizio è sempre di tipo A, come per la situazione attuale, con un livello di scorrevolezza elevato ma con diversi tempi di ritardo rispetto ai casi precedenti. Infatti l'introduzione del quarto ramo di rotatoria (A4) aumenta i flussi di disturbo (ovvero transiti di fronte ai rami di accesso alla rotatoria) per gli ingressi dal ramo A1 e dal ramo A2, per i quali, in effetti, si ha un peggioramento rispetto alle due simulazioni precedenti, mentre per il ramo A3 si ha un miglioramento dovuto alla manovra riservata di svolta a destra verso la FI-Pi-LI.

INTERSEZIONE B

Intersezione fra via Aurelia Nord, via Aurelia Sud e via di Gargalone.



VERIFICA STATICA CON METODO SETRA

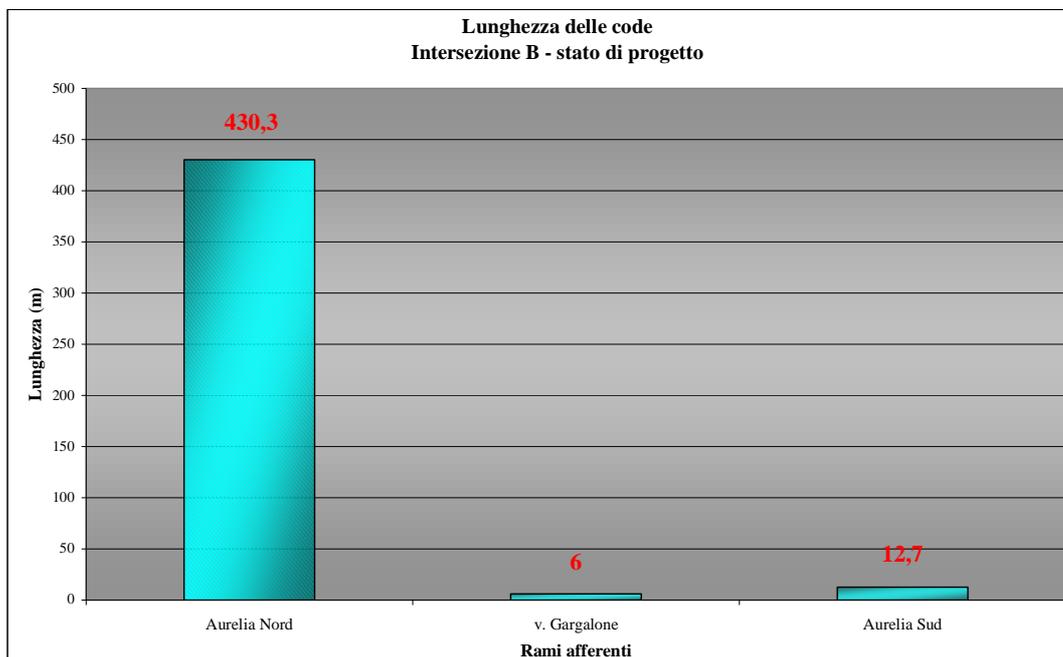


Fig.17 – La lunghezza delle code

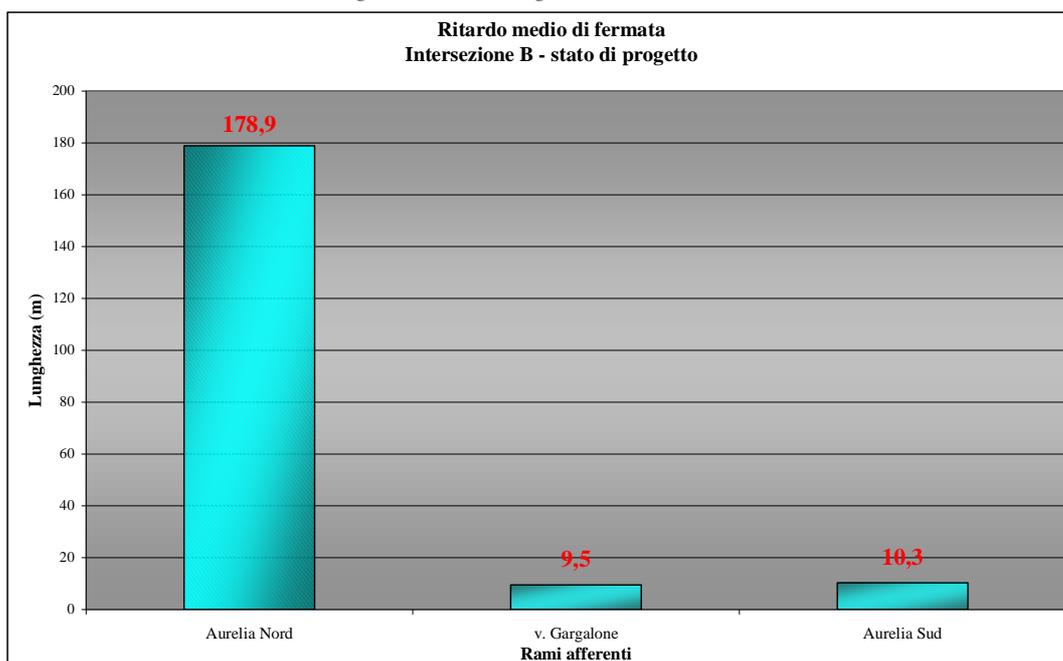


Fig.18 – Il ritardo medio di fermata

Il calcolo delle prestazioni operative evidenzia per il ramo della SS1 Aurelia Nord una lunghezza delle code pari a 430 m. (fig. 17) e un ritardo medio di fermata di circa 180 m. (fig. 18) con un LoS pari a F. Per i rami relativi a v. Gargalone e SS1 Aurelia Sud, vista la modesta entità dei flussi veicolari, non si riscontrano criticità con LoS pari ad A e B rispettivamente.

VERIFICA DINAMICA CON MICROSIMULAZIONE

Braccio B1

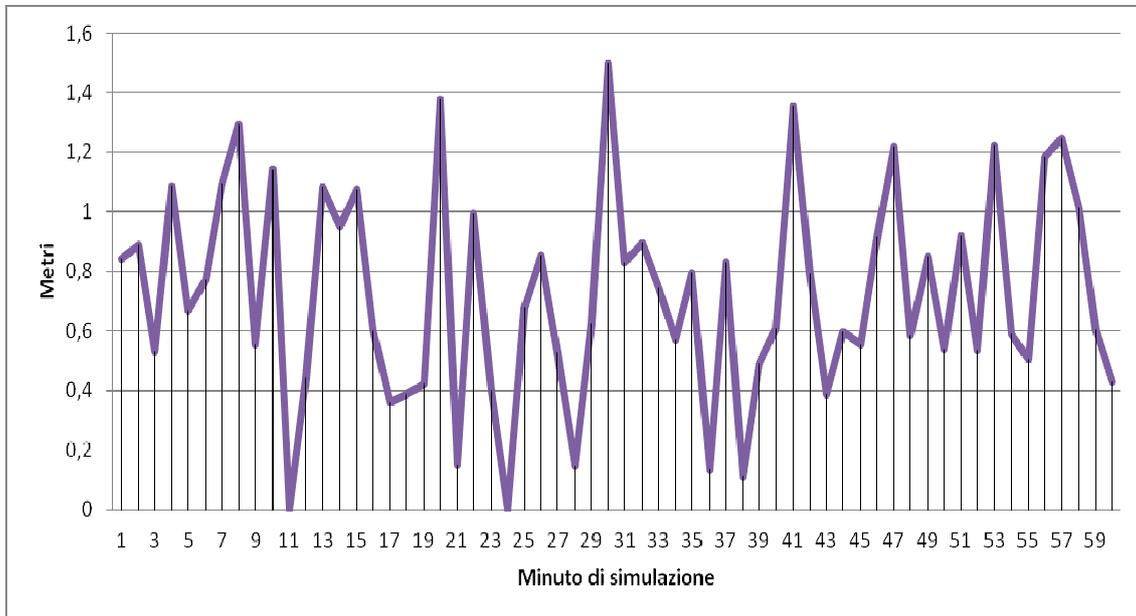


Fig.19 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,72 secondi

Livello di Servizio = A

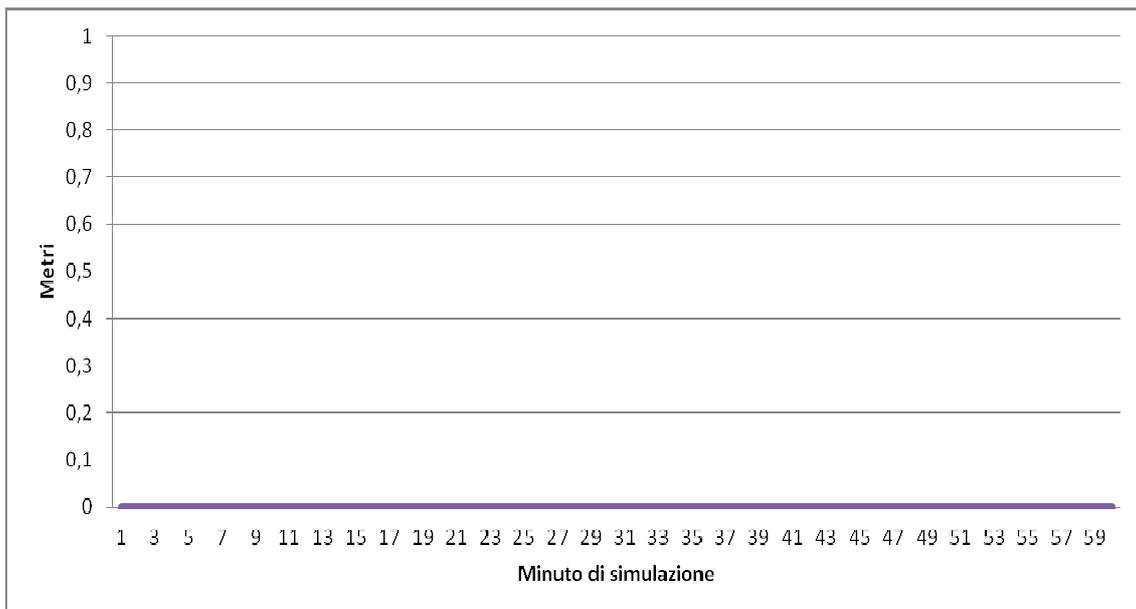


Fig.12 – La lunghezza massima delle code

Braccio B2 - accesso su rotatoria

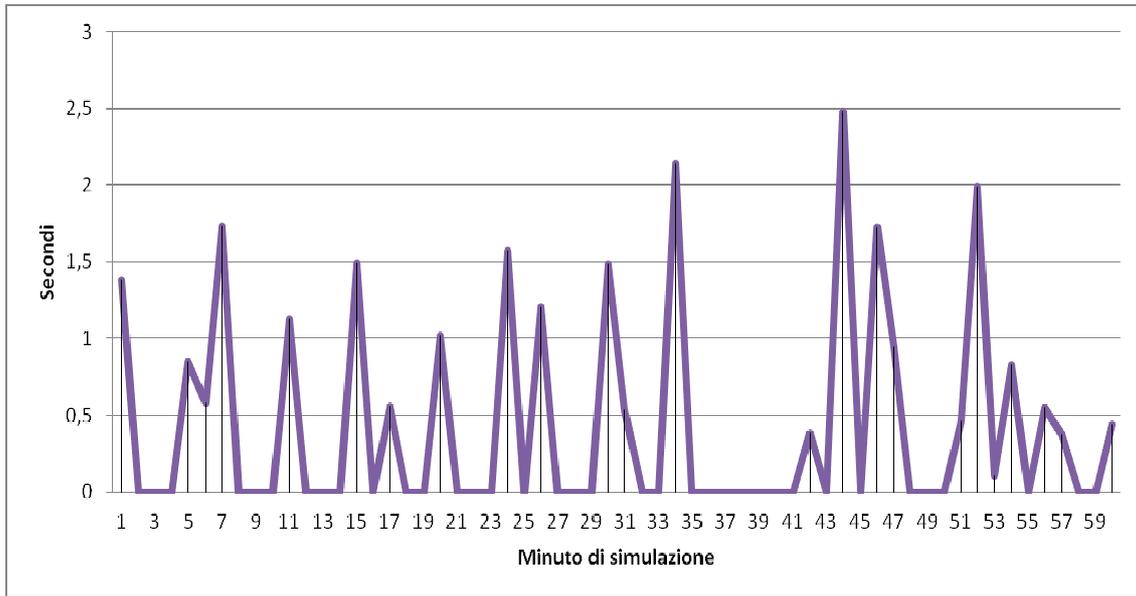


Fig.21 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,43 secondi

Livello di Servizio = A

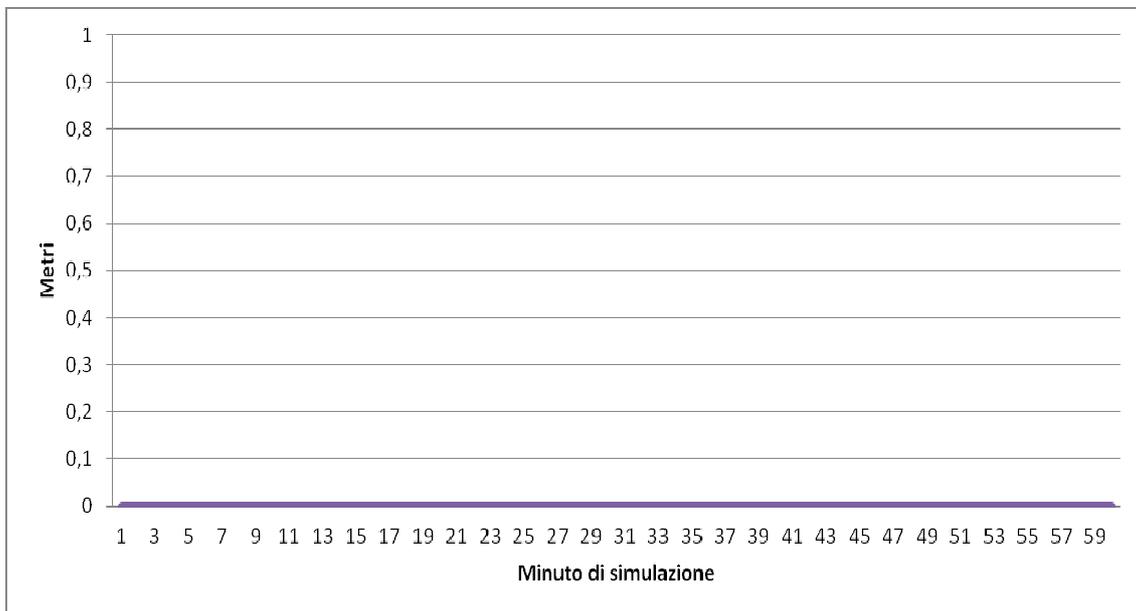
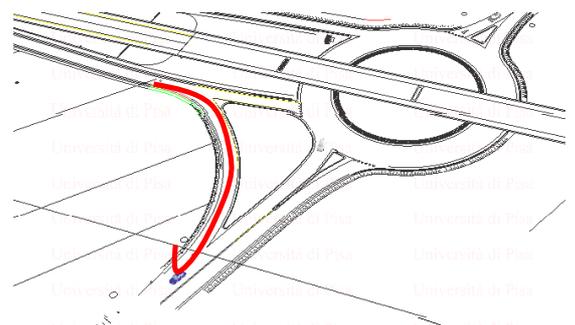


Fig.22 – La lunghezza massima delle code

La medesima situazione con assenza di code si ha nell'immissione sull'Aurelia Sud dei veicoli provenienti dalla corsia riservata per la manovra di svolta a destra (vedi figura a lato).



Braccio B3

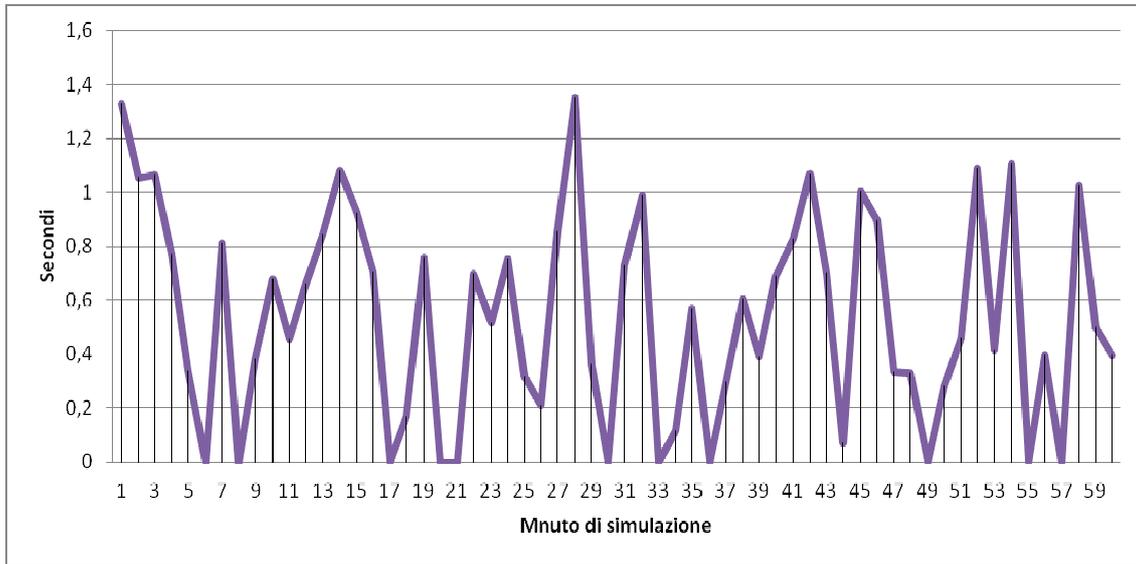


Fig.23 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,54 secondi

Livello di Servizio = A

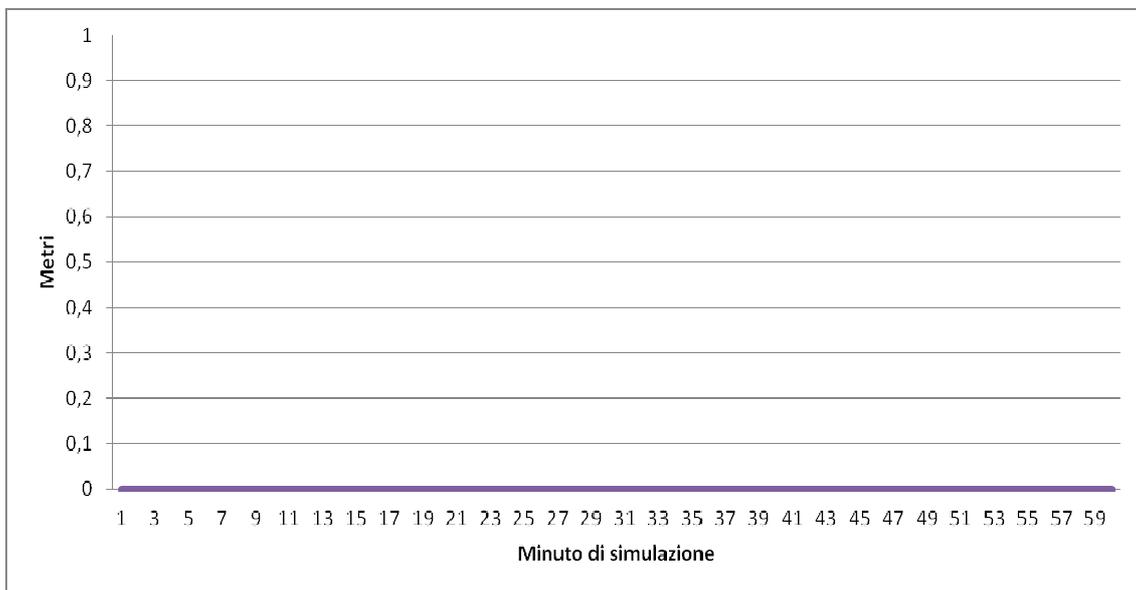
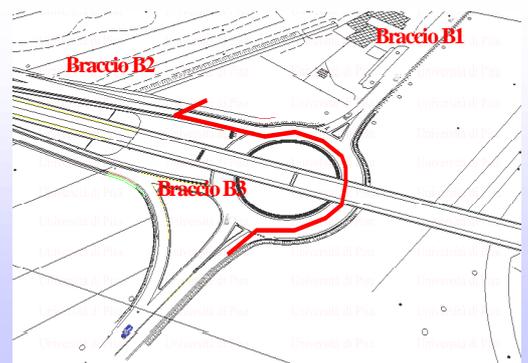


Fig.24 – La lunghezza massima delle code

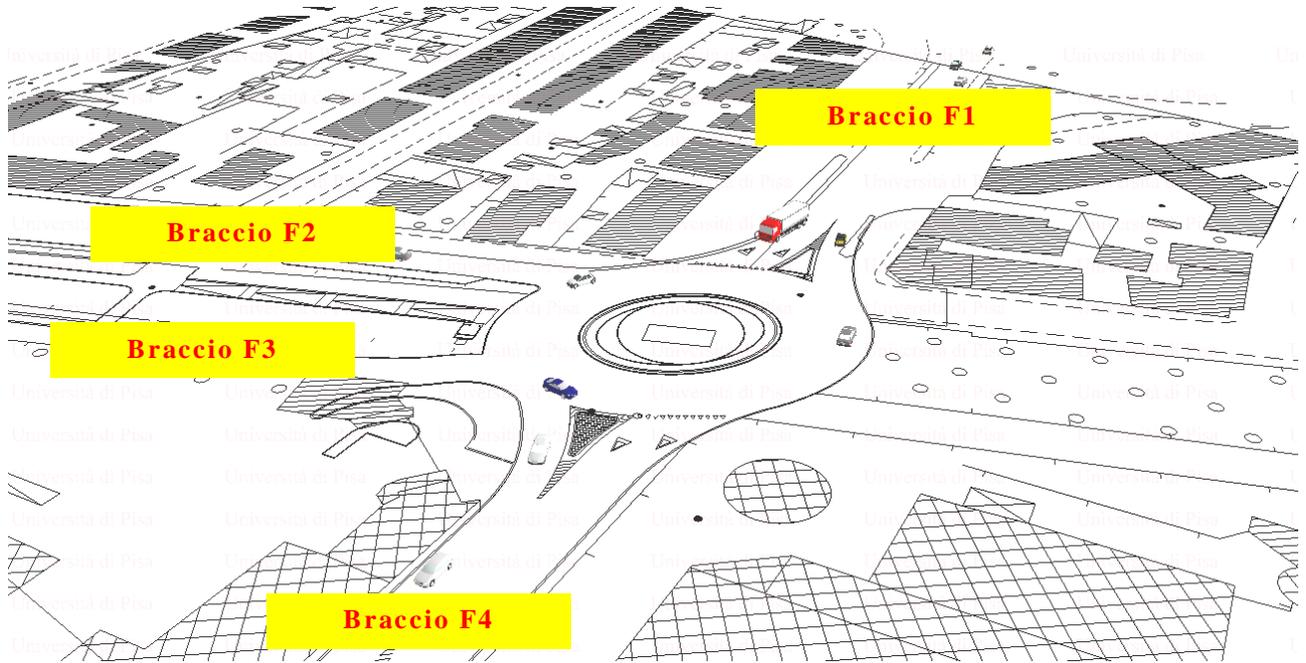
Conclusioni

Il livello di servizio è sempre di tipo A, con un flusso fluido e stabile che vede la totale assenza di code. Questo risultato è dovuto all'effetto benefico del ramo riservato per la manovra di svolta a destra ma anche per i bassi flussi diretti dal ramo B3 verso il ramo B2 con, un deflusso praticamente indisturbato per i veicoli in ingresso in rotatoria dal ramo B1 (vedi figura seguente).



INTERSEZIONE F

Intersezione fra via Aurelia, via Livornese, via Chiassatello e via Moro.



VERIFICA STATICA CON METODO SETRA

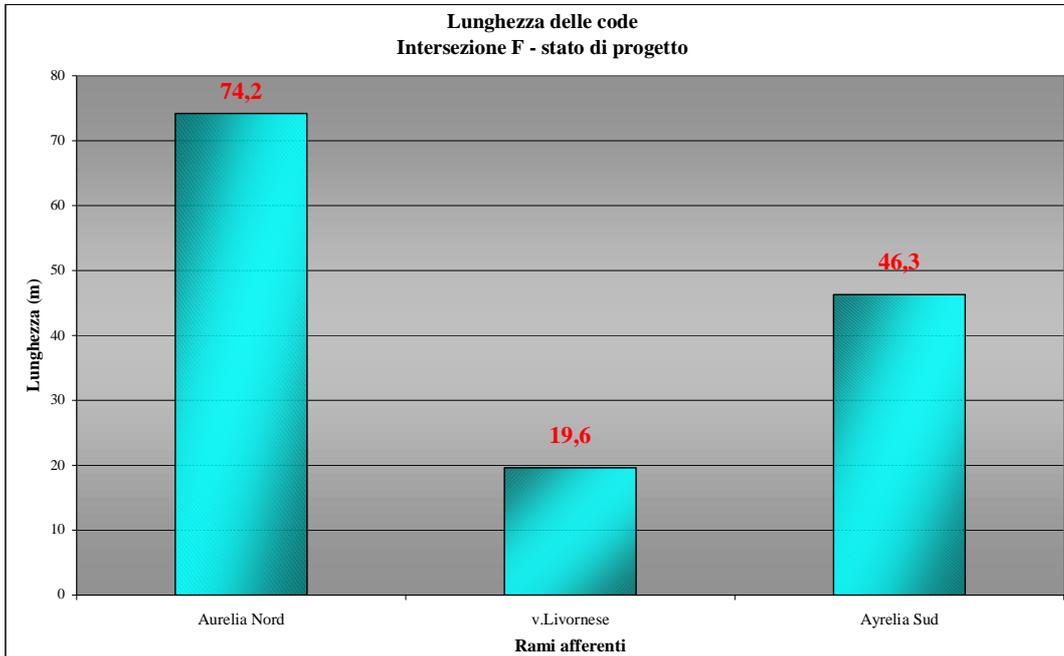


Fig.25 – La lunghezza delle code

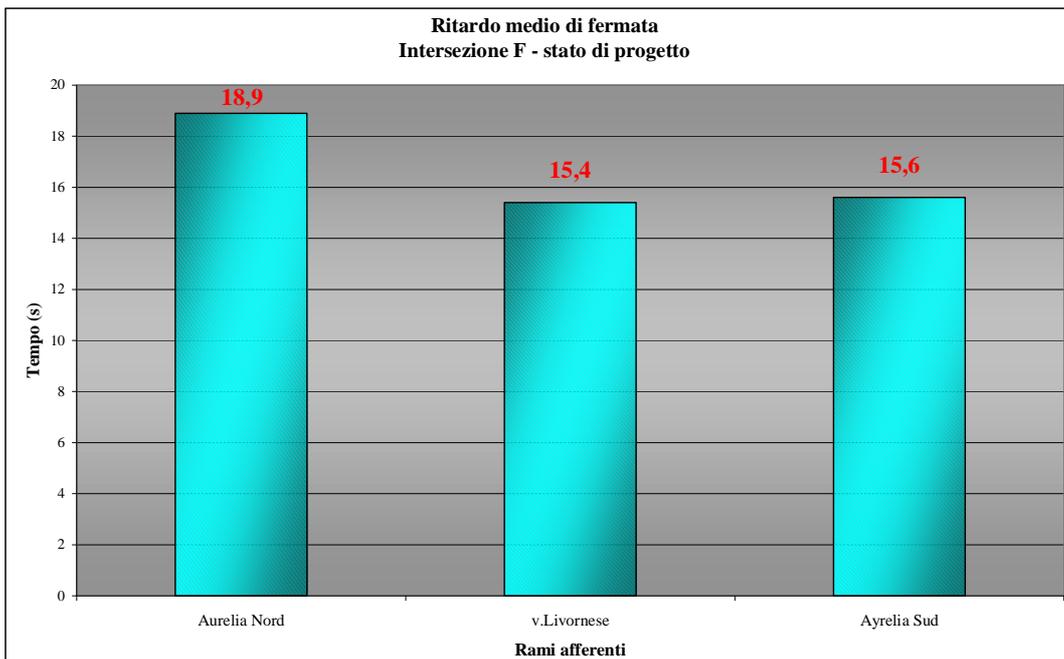


Fig.26 – Il ritardo medio di fermata

Il calcolo delle prestazioni operative mostra un buon funzionamento dell'intersezione con lunghezza delle code massime di 74m., corrispondente a 12 veicoli, per il ramo dell'Aurelia Nord (fig. 25). I tempi di attesa risultano essere pari a circa 19s per il ramo dell'Aurelia Nord, e 16s per i rami di v. Livornese e Aurelia Sud. Nello scenario di progetto si ha quindi un LoS pari a C per ciascun ramo afferente.

VERIFICA DINAMICA CON MICROSIMULAZIONE

Braccio F1

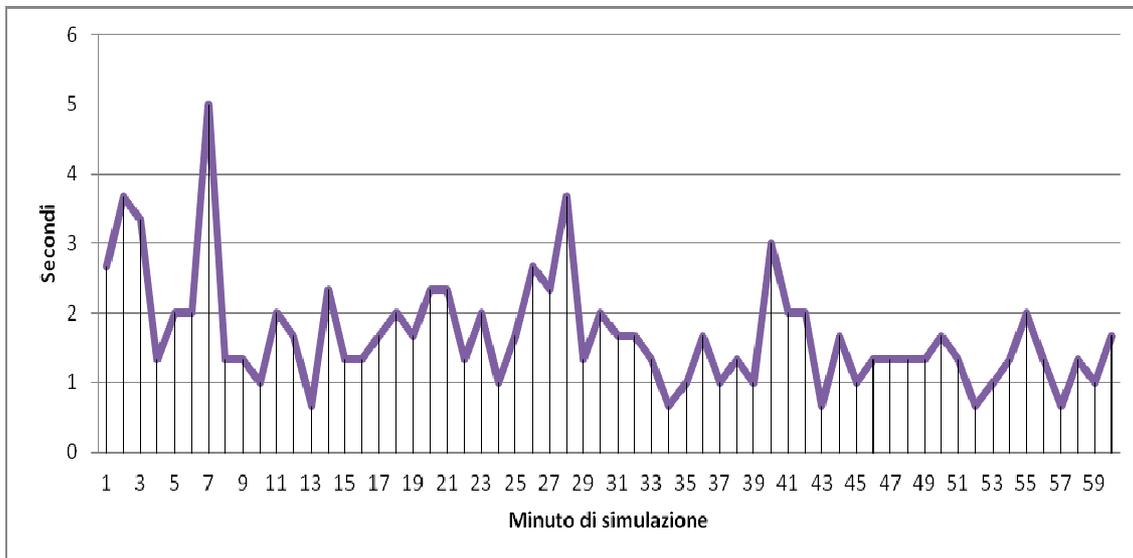


Fig.27 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 2,0 secondi

Livello di Servizio = A

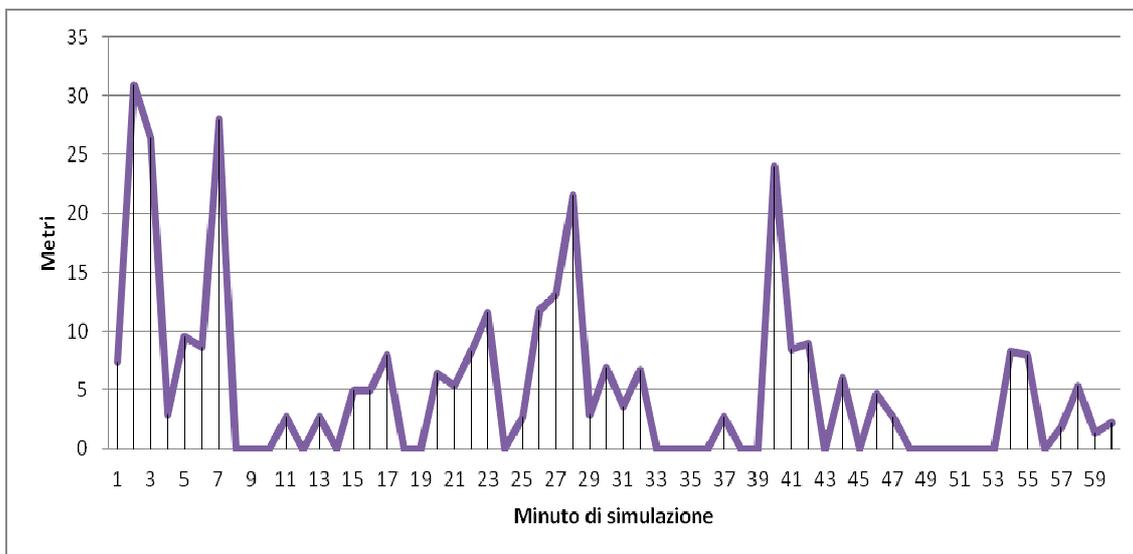


Fig.28 – La lunghezza massima delle code

Braccio F3

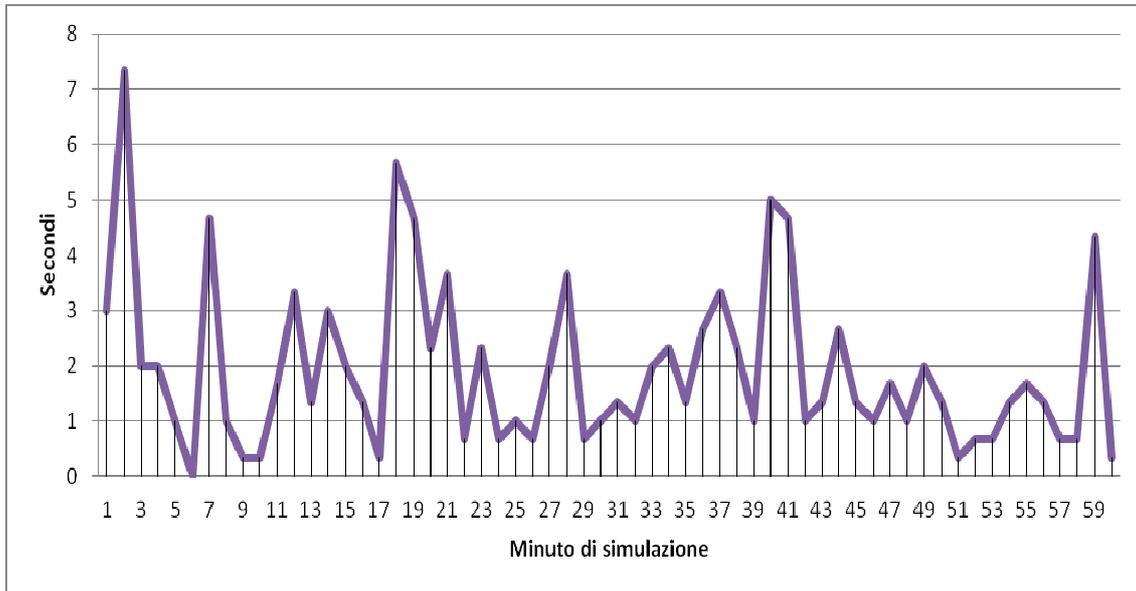


Fig.29 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 1,9 secondi

Livello di Servizio = A

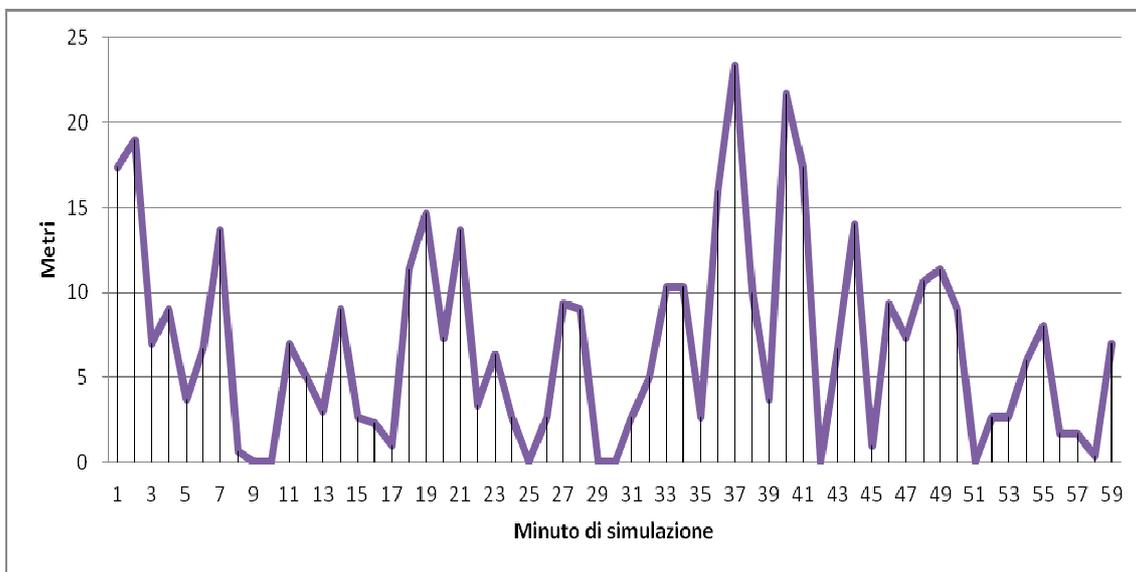


Fig.30 – La lunghezza massima delle code

Braccio F4

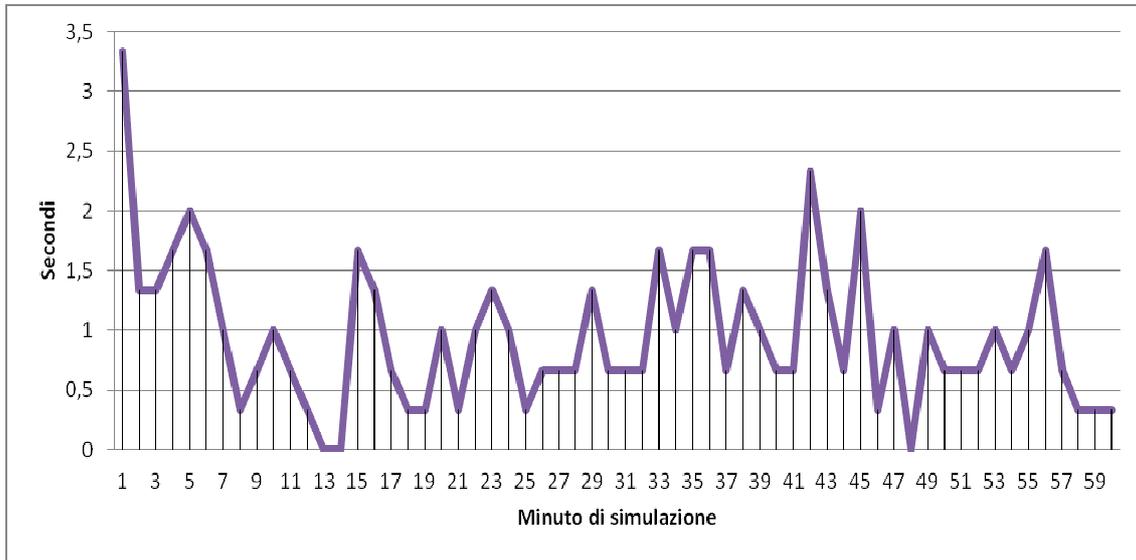


Fig.31 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 1,4 secondi

Livello di Servizio = A

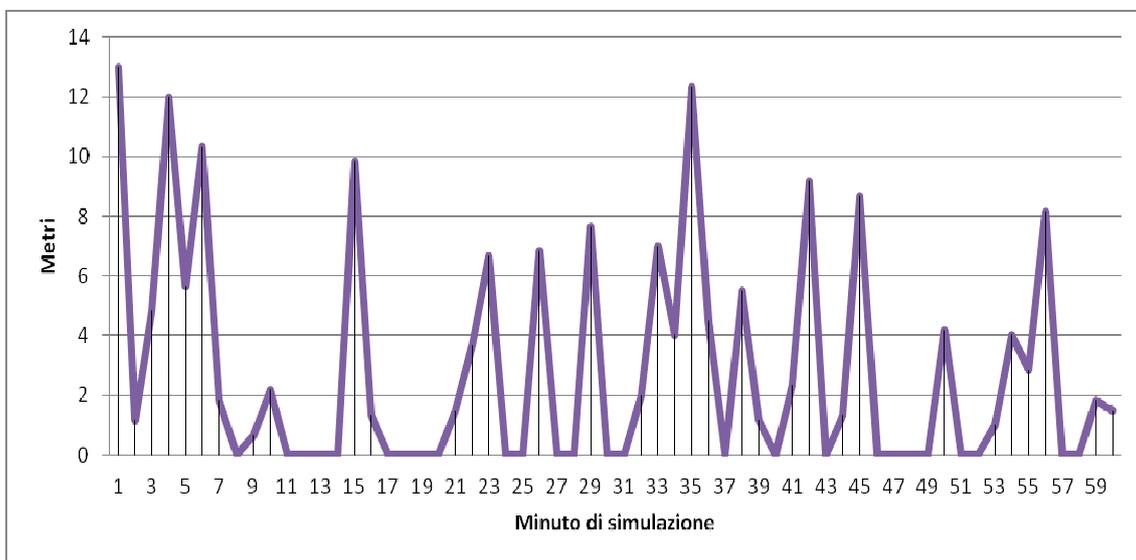


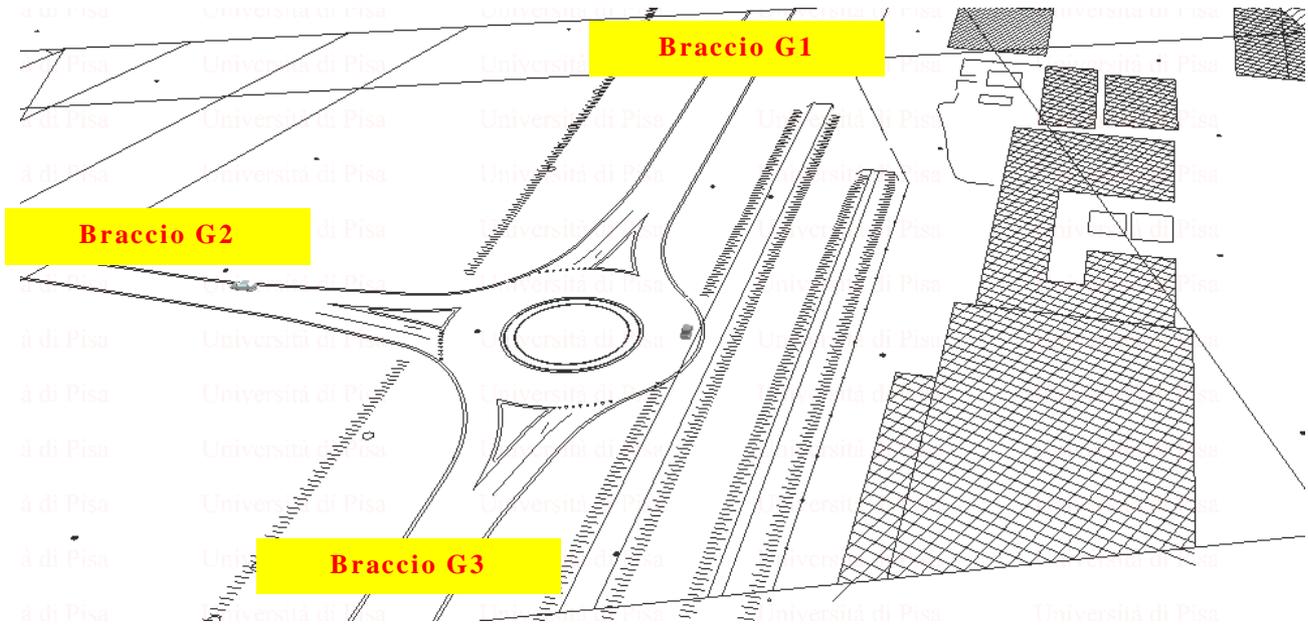
Fig.8 – La lunghezza massima delle code

Conclusioni

Il livello di servizio è sempre di tipo A con un flusso scorrevole che vede rispetto alla situazione attuale, un lieve peggioramento sul ramo F3 di via Chiassatello, sul quale vanno ad influire in modo maggiore gli incrementi di flussi sull'Aurelia in direzione nord-sud; comunque le code risultanti su tale ramo sono trascurabili ed al massimo della lunghezza di 4/5 veicoli.

INTERSEZIONE G

Intersezione fra via Aurelia Nord, via Aurelia Sud ed il ramo d'ingresso dall'IKEA.



VERIFICA STATICA CON METODO SETRA

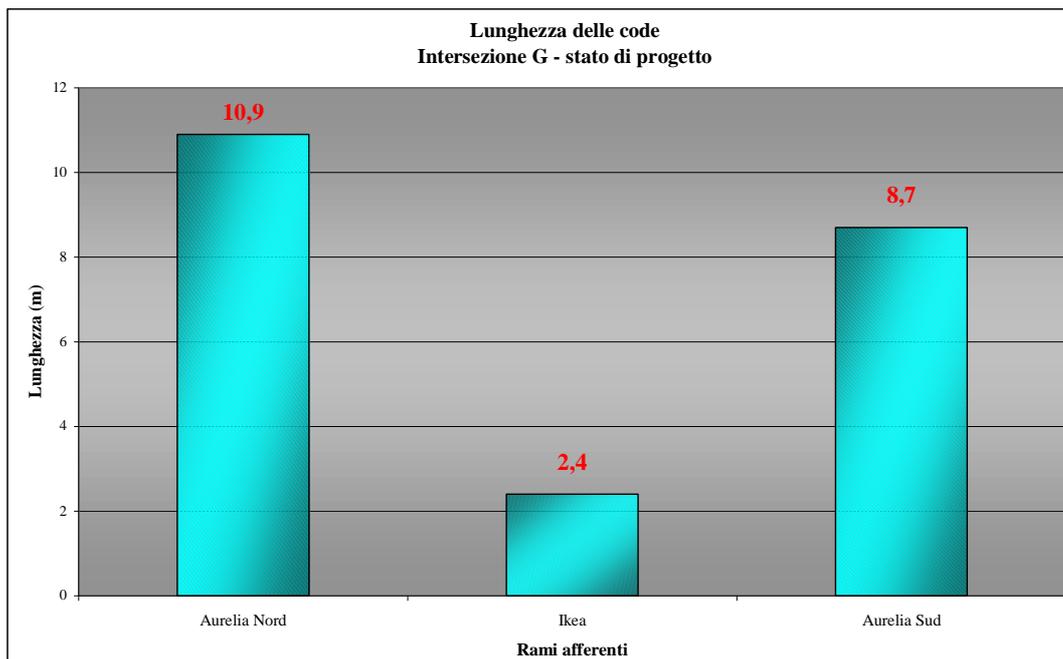


Fig.33 – La lunghezza delle code

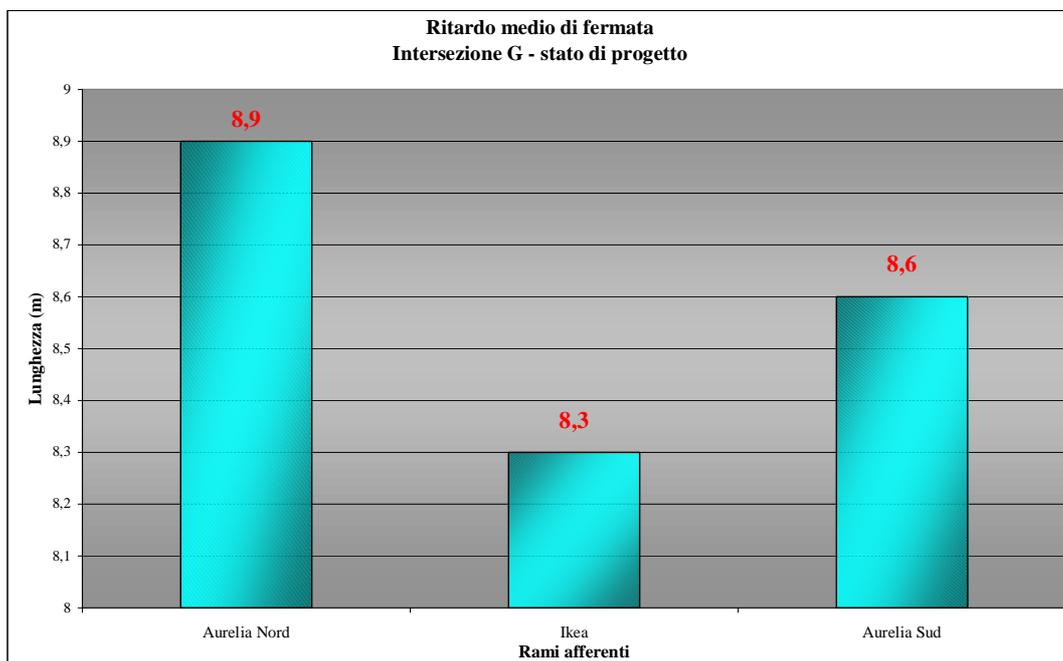


Fig.34 – Il ritardo medio di fermata

L'intersezione è caratterizzata da un ottimale funzionamento con una lunghezza delle code inferiore a 11m. e tempi di attesa inferiori a 9s.

Il LoS risulta essere pari ad A.

VERIFICA DINAMICA CON MICROSIMULAZIONE

Braccio G1

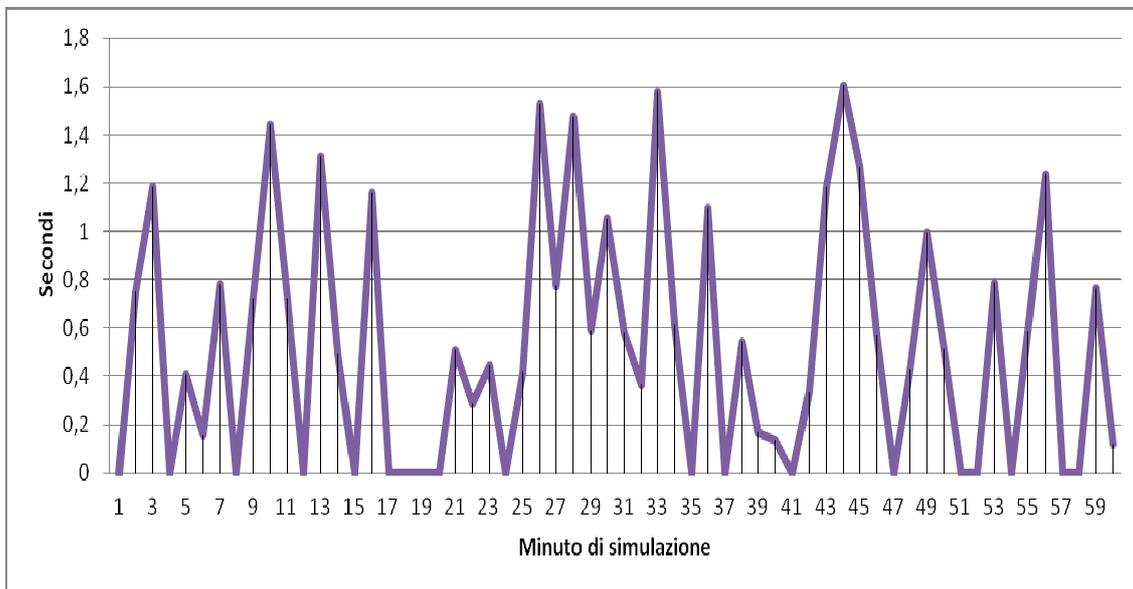


Fig.35 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,52 secondi

Livello di Servizio = A

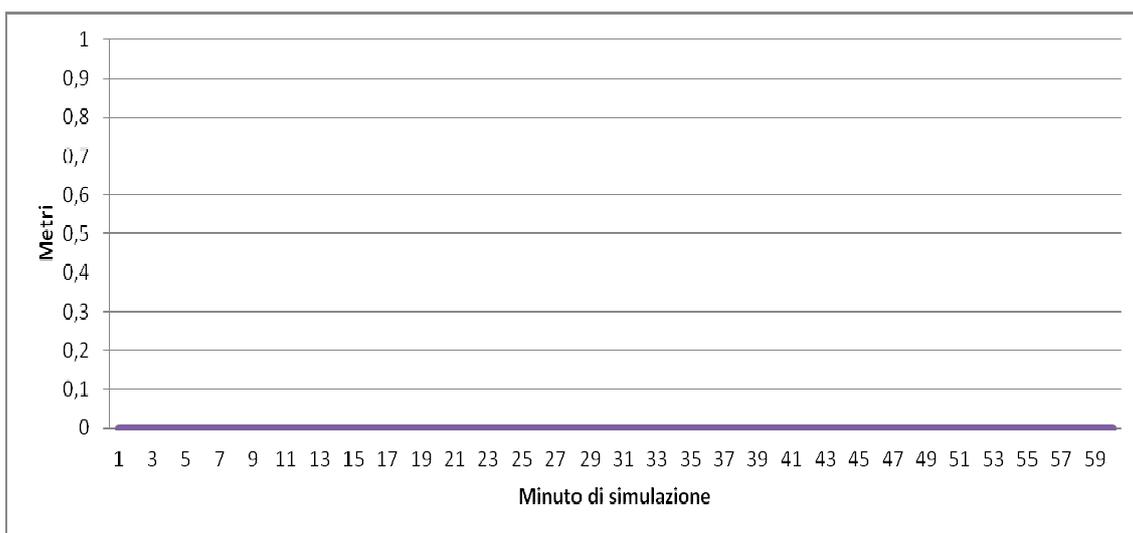


Fig.36 – La lunghezza massima delle code

Braccio G2

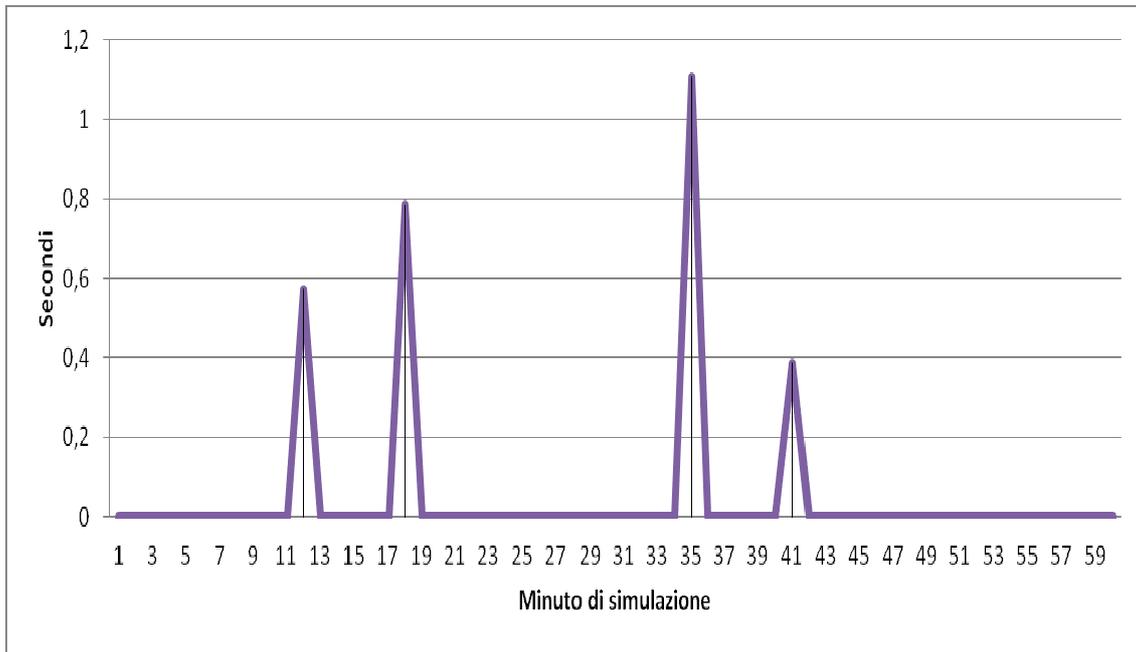


Fig.37 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,05 secondi

Livello di Servizio = A

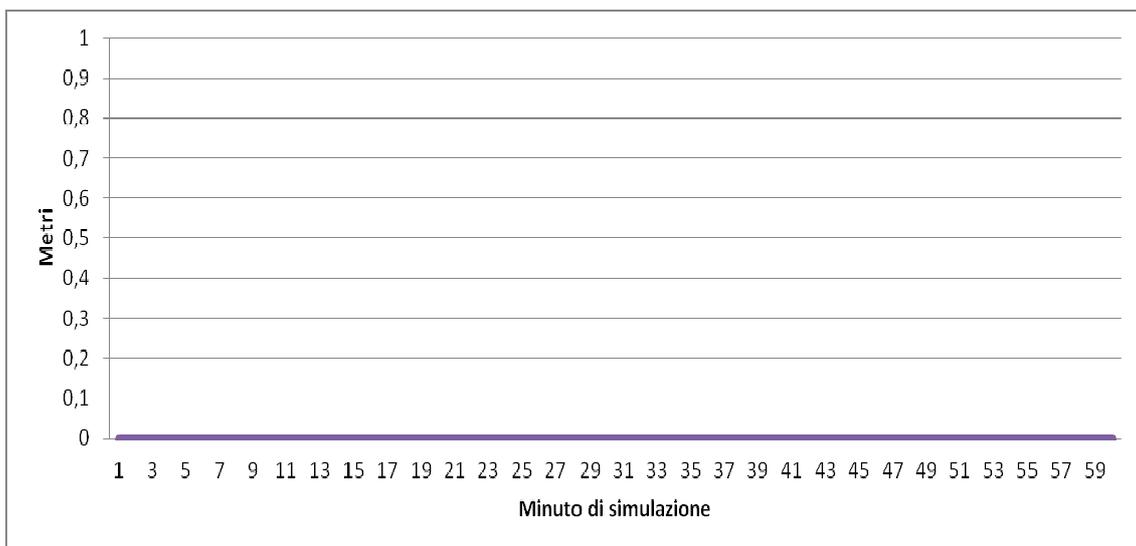


Fig.38 – La lunghezza massima delle code

Braccio G3

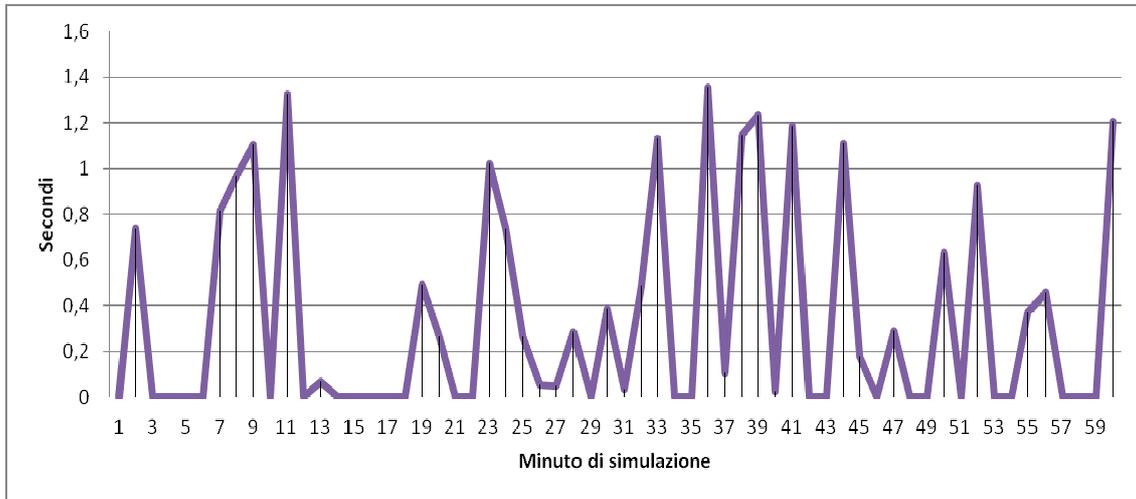


Fig.39 – Il ritardo medio di fermata

Ritardo medio globale orario = 0,34 secondi

Livello di Servizio = A

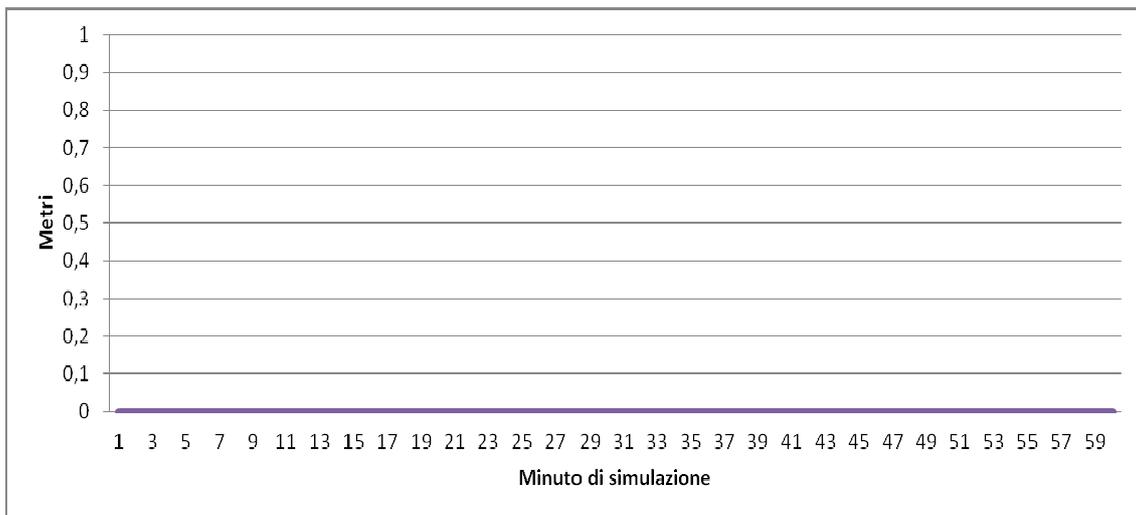
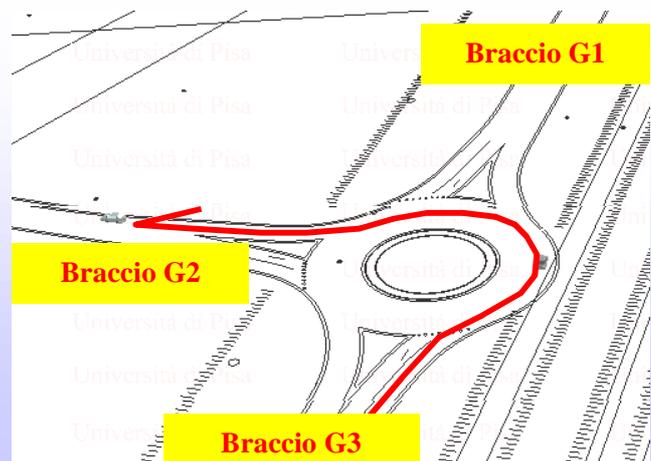


Fig. 40 – La lunghezza massima delle code

Conclusioni

Questa rotatoria risulta essere la più scarica, con un valore molto basso sia di ritardi che di code. Questo è dovuto agli scarsi flussi verso l'IKEA provenienti da Livorno.



Considerazioni conclusive

Dall'analisi dello scenario di progetto appare evidente che i carichi veicolari aggiuntivi, a partire dalle analisi statiche, non comportano criticità per quanto riguarda le intersezioni A, F e G con livelli di servizio pari a A, C e A rispettivamente. Criticità maggiori si evidenziano per l'intersezione B dove il ramo proveniente dall'Aurelia Nord passa da un LoS D ad F con tempi di attesa di circa 180s.

Nelle tabelle seguenti si riporta il confronto dei LoS nello scenario attuale e di progetto effettuate con la metodologia statica (SETRA).

Intersezione A			
Ramo	LoS		
	Stato attuale	Stato progetto	Stato progetto con svolta dedicata
Svincolo Fi Pi Li	A	A	A
Cantieri Navicell	A	A	A
Ikea	A	B	A
v. Gargalone	A	B	A

Intersezione B		
Ramo	LoS	
	Stato attuale	Stato progetto
Aurelia Nord	D	F
v. Gargalone	A	A
Aurelia Sud	A	B

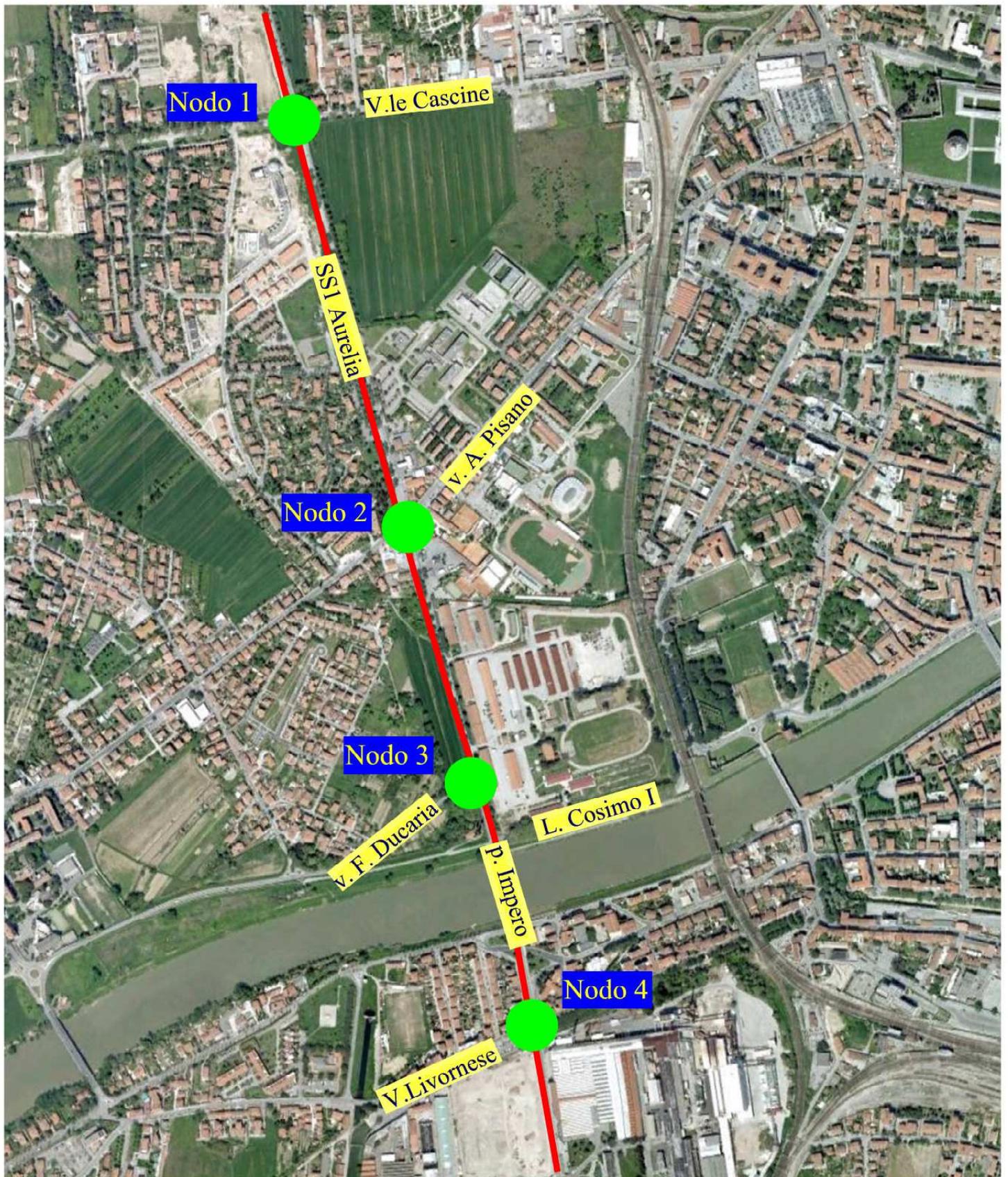
Intersezione F		
Ramo	LoS	
	Stato attuale	Stato progetto
Aurelia Nord	C	C
v. Livornese	B	C
Aurelia Sud	B	C

Intersezione G	
Ramo	LoS
	Stato progetto
Aurelia Nord	C
Ikea	C
Aurelia Sud	C

Rispetto alle limitate criticità sopra esposte derivanti dall'analisi statica, la successiva verifica effettuata con la metodologia della microsimulazione dinamica evidenzia l'assoluta mancanza di criticità e una bassa funzionalità dei nodi anche in presenza degli incrementi dei flussi veicolari derivanti dalla domanda attratta/generata dal punto vendita IKEA.

9. ALTRI INTERVENTI SULLA SS 1 AURELIA

Interventi di ristrutturazione delle intersezioni sulla tratta urbana della SS1 Aurelia



STIMA DEI COSTI DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Nodo 1 v.Aurelia-v. delle Cascine

Rotatoria 350.000 € + IVA

Sottopasso ciclo-pedonale 800.000 € + IVA

Nodo 2 v.Aurelia-v. Andrea Pisano

Rotatoria 350.000 € + IVA

Nodo 1 v.Aurelia-v. della Fossa Ducaria

Rotatoria 350.000 € + IVA

Nodo 1 v.Ponte a Piglieri-v.Livornese-v.Aldo Moro

Rotatoria 350.000 € + IVA

Sottopasso ciclo-pedonale 800.000 € + IVA

Totale costi di realizzazione 3.000.000 € + IVA