

IPOSTESI NUOVO INSEDIAMENTO

DESCRIZIONE DEL SISTEMA VIARIO, DEI TRASPORTI E DELLA RETE DI ACCESSO

TRM ENGINEERING S.r.l.
Via della Birona 30
20900 Monza (MB)
Tel. 039/3900237
Fax. 02/70036433 o 039/2314017
Ufficio.tecnico@trmengineering.it
www.trmengineering.it



Committente


Titolo Elaborato	Elaborato	Revisione	Codice progetto	Nome file	Data
Studio viabilistico	01	02	868	868_rl_rev02_mod03.doc	Dicembre 2012

Questo elaborato non si può riprodurre né copiare, né comunicare a terze persone od a case concorrenti senza il nostro consenso. Da non utilizzare per scopi diversi da quello per cui è stato fornito.

TRM Engineering S.r.l.

Amministratore unico

Ing. Michele Rossi

Direttore Tecnico

Ing. Gianni Vescia

Responsabile lavoro

Dott. Paolo Galbiati

Collaboratori

Ing. Giuseppe Ciccarone

Dott.sa Chiara Dozio

Ing. Dario Galimberti

Ing. Antonio Liguigli

Dott.sa Silvia Ornaghi

Ing. Francesca Traina Melega

Ing. Roberto Vergani

Ing. Viviana Vimercati

Ing. Simone Zoppellari

Via Della Birona, 30 - 20900 Monza (MB) Tel. 039/3900237

Fax. 02/70036433 o 039/2314017 e-mail: ufficio.tecnico@trmengineering.it - www.trmengineering.it

INDICE

INDICE	3	4.2	GEOMETRIA INTERSEZIONE E MANOVRE IN CONFLITTO	58
1 INTRODUZIONE.....	4	5	SCENARIO DI INTERVENTO	59
2 ANALISI DELLO STATO DI FATTO	6	5.1	OPERE MIGLIORATIVE SU VIABILITA' ESTERNA.....	59
2.1 ANALISI INTERSEZIONE SS554 / VIA PIETRO NENNI.....	6	5.2	OPERE MIGLIORATIVE SISTEMA DEGLI ACCESSI	60
2.1.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	6	5.3	SCHEMA DEI PERCORSI ALTERNATIVI IN INGRESSO ED IN USCITA	62
2.1.2 CICLO SEMAFORICO	7	6	DEFINIZIONE DELL'ORA DI MASSIMO CARICO	63
2.2 ANALISI PASSAGGIO A LIVELLO VIA NENNI.....	8	7	ANALISI CONDIZIONI DEFLUSSO	64
2.3 ANALISI DATI LINEA FERROVIARIA E METROPOLITANA.....	9	7.1	CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE DI MICROSIMULAZIONE	64
2.3.1 STATO DI FATTO.....	9	7.1.1	CAR FOLLOWING	64
2.3.2 PREVISIONI FUTURE	13	7.1.2	GAP ACCEPTANCE.....	65
2.4 INDAGINI DI TRAFFICO	13	7.2	LIVELLI DI SERVIZIO	66
2.4.1 INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI	15	7.3	RISULTATI MODELLO DI MICROSIMULAZIONE	67
2.4.1.1 SEZIONE A – Venerdì.....	16	7.3.1	ANALISI PERDITEMPO.....	68
2.4.1.2 SEZIONE B – Venerdì.....	19	7.3.2	ANALISI ACCODAMENTI.....	68
2.4.1.3 SEZIONE C – Venerdì.....	22	7.3.3	LIVELLI DI SERVIZIO.....	70
2.4.1.4 SEZIONE D – Venerdì.....	25	7.3.4	CONSIDERAZIONI.....	70
2.4.1.5 SEZIONE A – Sabato	28	8	CONCLUSIONI STUDIO VIABILISTICO	78
2.4.1.6 SEZIONE B – Sabato	29	9	INDICE	79
2.4.1.7 SEZIONE C – Sabato.....	30	9.1	INDICE FIGURE	79
2.4.1.8 SEZIONE D – Sabato	31	9.2	INDICE FOTO	79
2.5 IDENTIFICAZIONE ORA DI PUNTA.....	32	9.3	INDICE TABELLE	79
2.5.1 VENERDI' MATTINA.....	36	9.4	INDICE GRAFICI	80
2.5.2 VENERDI' SERA.....	39			
2.5.3 SABATO MATTINA.....	42			
3 ANALISI DEI FLUSSI POTENZIALMENTE INDOTTI – BRICOMAN	45			
3.1 RIPARTIZIONE FLUSSI AGGIUNTIVI	47			
3.1.1 VENERDI' MATTINA.....	49			
3.1.2 VENERDI' SERA.....	49			
3.1.3 SABATO MATTINA.....	50			
4 ANALISI CRITICITA' RICONTRATE	51			
4.1 ACCODAMENTI	51			

1 INTRODUZIONE

La Società TRM Engineering è stata incaricata di valutare il grado di accessibilità di un'area in fregio alla SS554, congiuntamente al funzionamento dell'impianto semaforico e del passaggio a livello ubicati in prossimità di Via Nenni, prossimi all'area di intervento.

La nuova struttura di vendita è prevista nel quadrante nord-ovest del Comune di Selargius (Provincia di Cagliari), tra la **Strada Statale n° 554** e la **Via Pietro Nenni (Strada Provinciale n° 93)**.

Uno dei criteri che rende un sito qualificato ad accogliere una struttura commerciale come quella in esame è l'elevato grado di accessibilità per cui è necessario studiare/verificare una viabilità adeguata allo scopo.

Lo studio coinvolge un ambito viabilistico sufficientemente ampio da consentire un'analisi approfondita dell'accessibilità e delle intersezioni di maggior importanza, interessate dal progetto in esame.

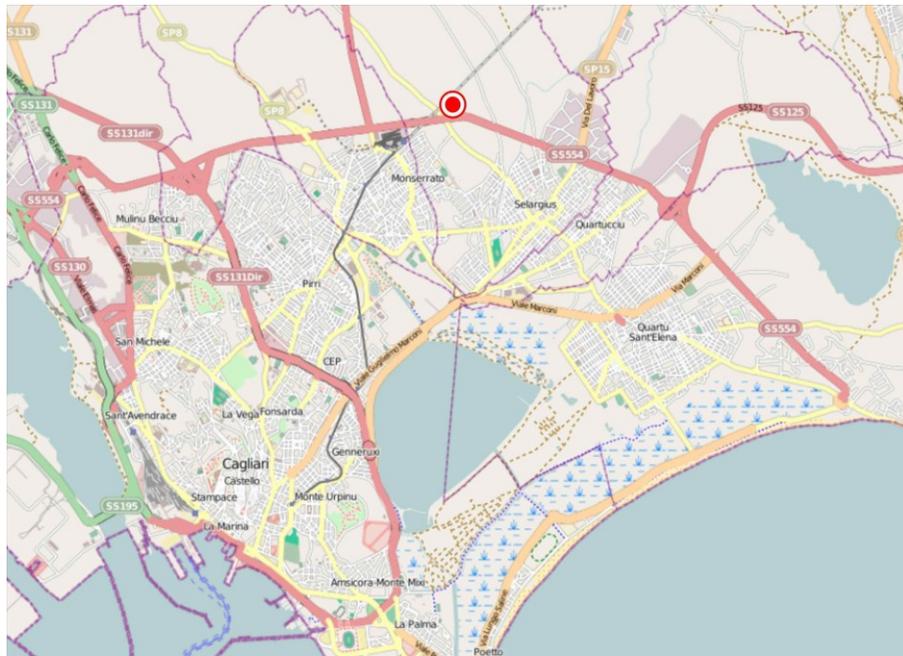


Figura 1 – Inquadramento scala vasta

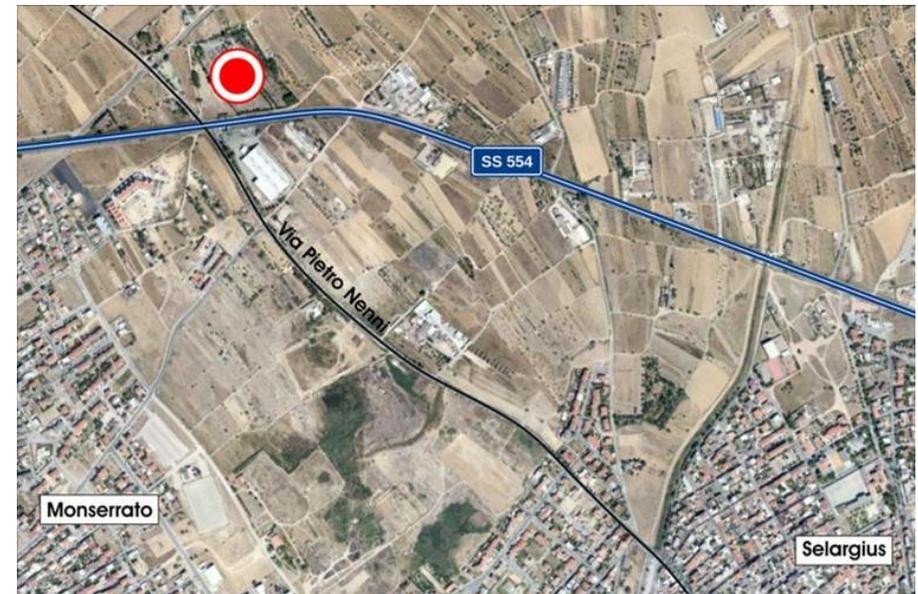


Figura 2 – Inquadramento territoriale di dettaglio

Quanto ai profili commerciali si segnala che attualmente in loco, non è presente nessun insediamento commerciale.



Foto 1 – Area in esame

In particolare, il presente studio avrà lo scopo di inquadrare lo stato di fatto viabilistico e di valutare la situazione futura (mediante l'individuazione di diversi scenari preconizzabili), stimando altresì, i flussi in ingresso ed in uscita che potrebbero, nella peggiore delle ipotesi, essere generati dal nuovo insediamento commerciale BRICOMAN.

Le verifiche svolte sono dirette alla comprensione degli effetti indotti sulla mobilità dall'intervento di che trattasi, a tal fine quantificando i fenomeni di mobilità esistente, sia in termini quantitativi (rilievi di traffico), che qualitativi, e definendo, altresì, nei peculiari termini sopra precisati, gli impatti conseguenti all'attivazione del progetto.

Riassumendo, lo scopo del presente documento è quello di:

- analizzare lo stato di fatto della rete viaria contermina all'area oggetto di studio mediante apposito rilievo esaminando alcuni parametri viabilistici, quali: organizzazione geometrica della sede stradale e l'attuale regolamentazione della circolazione;
- l'individuazione della domanda infrastrutturale di trasporto attraverso la stima dei flussi attuali sulla viabilità limitrofa all'area;
- confrontare la stima dell'andamento degli arrivi dei clienti con l'evoluzione del flusso veicolare in transito sulla viabilità afferente al comparto di analisi;
- definire gli aspetti che più incidono sulla circolazione e sull'accessibilità per arrivare a comprendere quali siano le criticità e quindi poter intervenire con azioni di mitigazione/risoluzione.

I dati di traffico utilizzati per la stima dei flussi attuali sulla viabilità limitrofa all'area in esame sono stati ricavati da appositi rilievi effettuati nel mese di ottobre 2012 sugli assi viari di maggior importanza ai fini del presente studio. In particolare, i rilievi di traffico sono stati effettuati nella fascia oraria compresa tra le 7.00 e le 19.00 nella giornata feriale di venerdì e tra le 10.00 e le 12.00 nella giornata di sabato, per poi identificare l'ora di punta di entrambe le giornate.

Nel seguito del presente documento viene illustrata la metodologia di analisi adottata per le verifiche del funzionamento dell'assetto viabilistico del comparto.

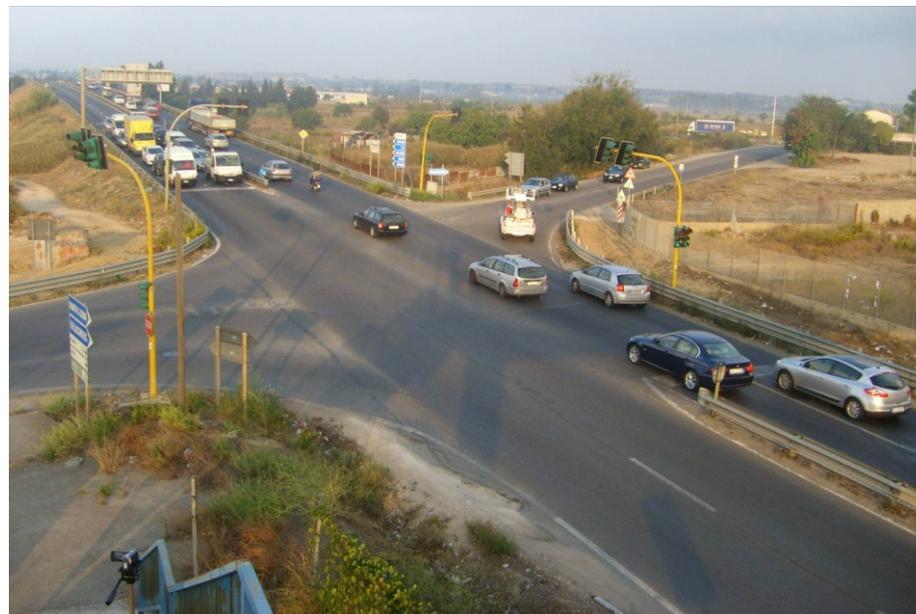


Foto 2 – Intersezione semaforizzata SS554/Via Nenni



Foto 3 – Passaggio a Livello su Via Nenni

2 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

E' stato ricostruito, mediante apposito rilievo, lo stato di fatto viabilistico nell'intersezione principale contermina all'area di intervento (SS554/Via Nenni), regolata mediante un impianto semaforico.

Nell'ambito di questo Studio, inoltre, sono state svolte una serie di indagini riguardanti il sistema della viabilità (assetto funzionale) e quello dei traffici, per ricostruire una banca dati sui correlati flussi. Il territorio e i suoi diversi sistemi sono stati analizzati secondo livelli di approfondimenti diversi, definiti in funzione degli obiettivi dello Studio. In particolare, le indagini hanno riguardato il sistema viabilistico infrastrutturale e di controllo del traffico, per quanto riguarda il quadro dell'offerta, mentre il quadro della domanda è stato definito mediante indagini sul traffico (flussi di traffico). Le ricognizioni, che hanno interessato tutta la maglia viaria urbana ed extraurbana, hanno avuto quale obiettivo quello di valutare il grado di accessibilità all'area, rilevando sia la quantità che la qualità dei collegamenti stradali esistenti.

Tra le caratteristiche rilevate, la capacità di sezioni tipo per alcune strade, atteso che trattasi di dato di fondamentale importanza per il funzionamento del modello di simulazione del traffico, poiché da questi dati si ricava la capacità veicolare di ogni singola strada e/o incrocio.

Il sistema di circolazione dell'Area di Studio è stato definito mediante il rilievo di sensi unici, divieti di svolta, divieti di accesso, assi pedonali o a traffico controllato, ciclopiste, corsie riservate al trasporto pubblico.

2.1 ANALISI INTERSEZIONE SS554 / VIA PIETRO NENNI

L'intersezione in esame si localizza a sud/ovest dell'area oggetto di studio ed è regolata mediante un impianto semaforico. Le strade che vi confluiscono sono: la **Strada Statale n° 554**, che con un andamento est-ovest collega gli abitati di Quartu Sant'Elena e Elmas; la **Strada Provinciale n° 93 Via Pietro Nenni**, che con un andamento nord-sud si estende dal Comune di Selargius verso la periferia cagliaritana.

2.1.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Le strade che confluiscono nell'intersezione analizzata possono essere così identificate:

- **Sezione A – Strada Statale 554 ovest** – Strada a doppia carreggiata con due corsie per senso di marcia. Presenta in attestazione due corsie in cui sono possibili tutte le manovre: svolta a destra/sinistra su Via Pietro Nenni, o la continuazione sulla SS554 in direzione Quartu.
- **Sezione B – Via Pietro Nenni sud** – Strada a carreggiata singola con una corsia per senso di marcia. Presenta in attestazione una sola corsia e sono permesse tutte le manovre. Non sono presenti itinerari pedonali protetti e la sosta lungo strada è vietata.
- **Sezione C – Strada Statale 554 est** – Analogamente alla Sezione A, è una strada a doppia carreggiata con due corsie per senso di marcia separate da guard-rail. Presenta in attestazione due corsie in cui sono possibili tutte le manovre.
- **Sezione D – Via Pietro Nenni nord** – Nel punto in esame la sezione (molto ampia) si presenta a singola carreggiata con una corsia per senso di marcia. Presenta in attestazione una corsia e tutte le manovre sono permesse: svolta a sinistra/destra sulla SS554 oppure la prosecuzione verso sud, sempre su Via Pietro Nenni. Non sono presenti itinerari pedonali protetti e la sosta lungo strada è vietata.



Foto 4 – Intersezione SS554 / Via Pietro Nenni – direzione ovest, Elmas

2.1.2 CICLO SEMAFORICO

Il ciclo semaforico attuale è costituito da tre fasi. Il tempo di verde dedicato ai veicoli provenienti da Elmas (lanterna in prossimità della sezione A), sulla SS554 ovest che compiono le manovre di svolta a sinistra, destra e dritto è pari a 44 secondi. Il tempo di verde dedicato ai veicoli che provengono da Via Nenni in entrambi le direzioni (sud e nord), rispettivamente lanterna B e D, è pari a 34 secondi. In fine, il tempo di verde dedicato ai veicoli provenienti da Quartu Sant'Elena (lanterna C) sulla SS554 est, è pari a 48 secondi. Il tempo di giallo è sempre pari a 5 secondi e il tempo di tutto rosso, che separa ogni singola fase, è di 2 secondi. Il tempo di ciclo complessivo è pari a 147 secondi.

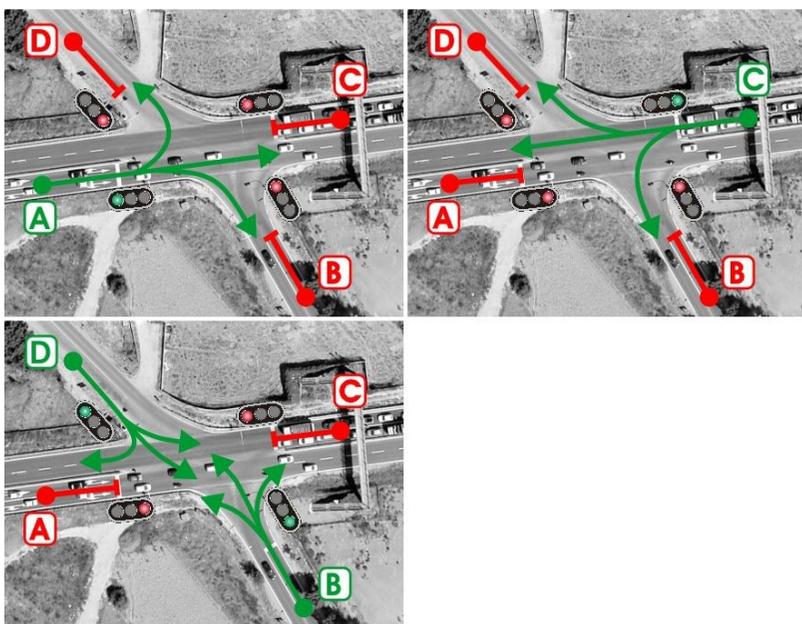


Figura 3 – Intersezione SS554 / Via Pietro Nenni – Schema fasi semaforiche

lanterna A	44"	5"	98"		
lanterna B		106"		34"	5"
lanterna C			48"	43"	2"
lanterna D		106"		34"	5"
CICLO TOTALE 147"					

Tabella 1 – Intersezione SS554 / Via Pietro Nenni – Fasi semaforiche



Figura 4 – Intersezione SS554 / Via Pietro Nenni – Ciclo semaforico – fase 1

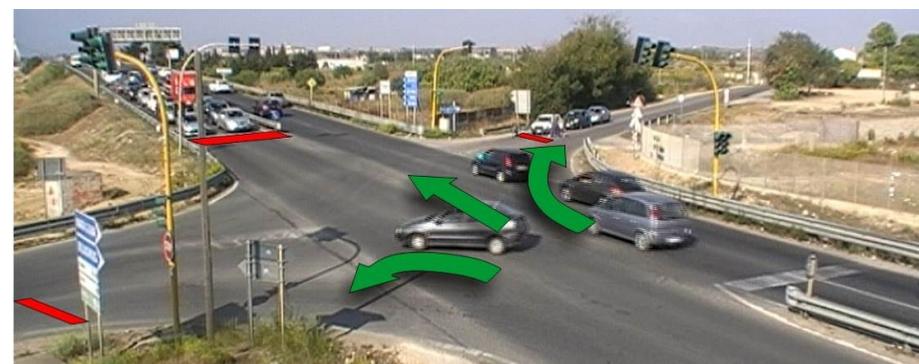


Figura 5 – Intersezione SS554 / Via Pietro Nenni – Ciclo semaforico – fase 2

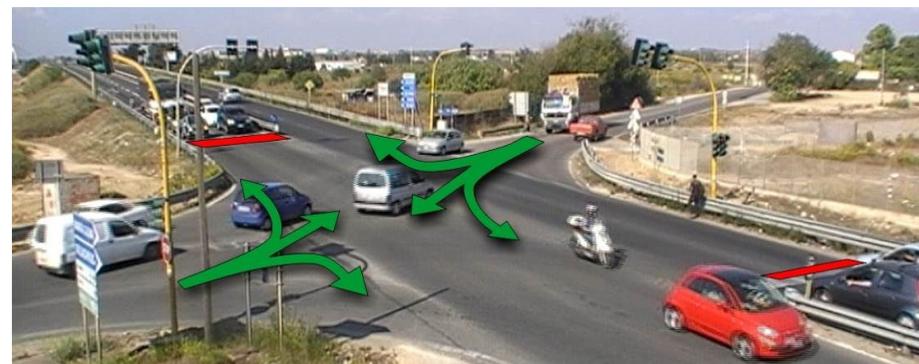


Figura 6 – Intersezione SS554 / Via Pietro Nenni – Ciclo semaforico – fase 3

2.2 ANALISI PASSAGGIO A LIVELLO VIA NENNI

Durante la campagna d'indagine effettuata ad ottobre 2012, simultaneamente ai rilievi di traffico nell'intersezione semaforizzata sulla SS554, è stato effettuato anche lo studio del funzionamento del passaggio a livello, localizzato su **Via Nenni (SP 93)**.

In particolare si è proceduto a rilevare le seguenti informazioni:

- il **numero** di chiusure nell'arco delle singole ore;
- il **tempo** medio di chiusura per ogni abbassamento delle sbarre.

L'analisi effettuata ha quale obiettivo la valutazione della possibile interferenza degli accodamenti dovuti alla chiusura del passaggio a livello in relazione all'ubicazione degli accessi all'area in esame. Il rilievo del tempo di chiusura è di fondamentale importanza per definire la durata di un'eventuale fenomeno critico.

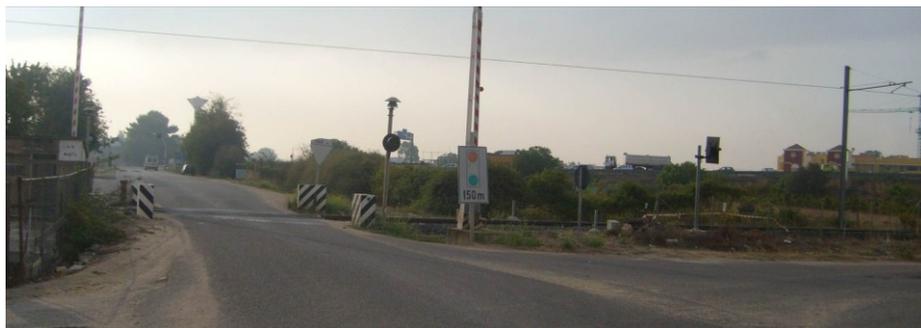


Foto 5 - Via Nenni - Passaggio a livello



Foto 6 - Via Nenni - Passaggio a livello - coda

Di seguito si riportano i risultati rilevati nelle giornate di venerdì e sabato.

		Passaggio a livello - Via Nenni	
		Numero chiusure	
		venerdì	sabato
7.00	8.00	4	
8.00	9.00	2	
9.00	10.00	2	
10.00	11.00	1	1
11.00	12.00	1	1
12.00	13.00	2	
13.00	14.00	2	
14.00	15.00	2	
15.00	16.00	3	
16.00	17.00	2	
17.00	18.00	1	
18.00	19.00	2	

Tabella 2 - Passaggio a livello

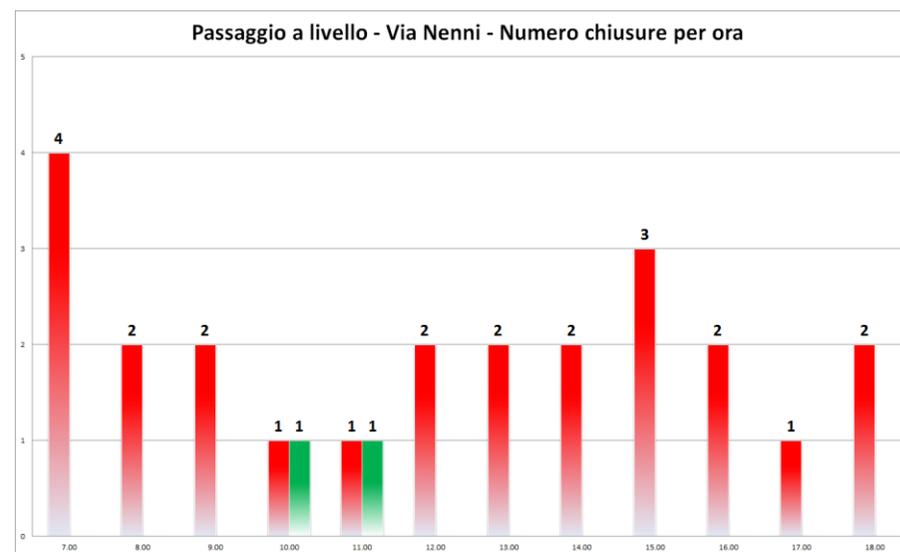


Grafico 1 - Via Nenni - Passaggio a livello - Numero chiusure per ora

In riferimento ai singoli tempi di chiusura delle sbarre, con l'attuale gestione della linea ferroviaria Monserrato/Isili, il disagio è limitato al minimo (al massimo sono state registrate 3/4 chiusure in un'ora con singolo tempo di attesa inferiore mediamente a 90 secondi).

2.3 ANALISI DATI LINEA FERROVIARIA E METROPOLITANA

Nel presente paragrafo verranno date indicazioni in merito alla linea ferroviaria che lambisce il lato nord/ovest del lotto in esame.

2.3.1 STATO DI FATTO

Per quanto riguarda il servizio di trasporto pubblico locale su ferro, urbano ed extraurbano, sul territorio di Selargius è garantito da ARST S.p.A., che rappresenta la maggior Azienda di TPL in Sardegna e una delle più importanti a livello nazionale.

Sul punto, si rileva la presenza, nell'immediato contorno dell'area oggetto di studio, della **linea ferroviaria Monserrato – Isili**, la cui fermata più vicina all'area in esame si localizza ad una distanza di circa 1 km.



Figura 7 – Linea ferroviaria – Monserrato/Isili e dettaglio area di studio

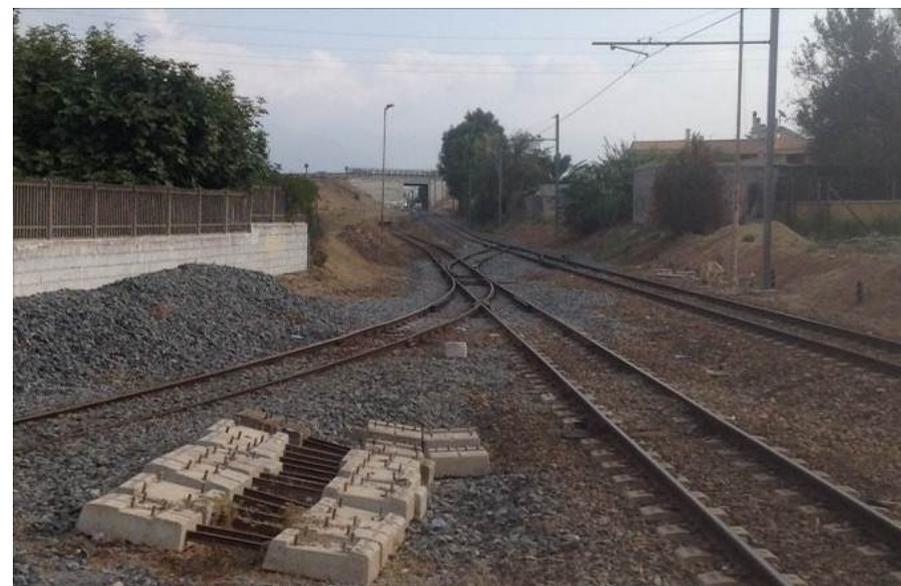


Foto 7 – Linea ferroviaria – Monserrato/Isili – Ferrovia direzione nord

La linea ferroviaria Monserrato – Isili ferma nella stazione ferroviaria sita nel Comune di Monserrato, alle stazioni di Monserrato Gottardo e Monserrato Stazione, secondo lo schema orario di seguito riportato, valido per il periodo settembre 2012 – giugno 2013.

Dalle tabelle degli orari sotto riportati si evince che:

- verso Isili le corse durante l'arco della giornata, hanno una frequenza regolare di circa un treno all'ora;
- verso Monserrato/Gottardo, direzione opposta, la frequenza è invece meno costante, con un intervallo di tempo che varia dai 20 ai 30 minuti, fino a superare l'ora;
- due collegamenti da Mandas a Isili e viceversa si effettuano con autocorse sostitutive (evidenziati in giallo);
- i treni AT 203 e AT 22 si effettuano solo nelle giornate scolastiche.

L'analisi della tabella oraria (per definire la frequenza delle corse) è di fondamentale importanza per determinare la possibile interferenza del passaggio a livello presente su Via Nenni con il deflusso veicolare in direzione nord, su Via Nenni stessa.

	AT 1	AT 3	AT 5	AT 7	AT 9	AT 11	AT 13	AT 203	TL 15	AT 17	AT 19	AT 21	AT 205	AT 23	AT 25	AT 27	AT 29
<i>Località</i>	<i>treno</i>	<i>bus sos.</i>	<i>treno</i>	<i>treno</i>	<i>treno</i>	<i>treno</i>											
Gottardo fermata p.			7.00	8.02	10.00	12.00	13.10		14.10	14.44	15.13	17.10		18.00	19.00	20.00	20.50
<i>Monserato stazione</i> p.	6.02																
Settimo S.P. p.	6.08		7.08	8.08	10.08	12.08	13.18		14.19	14.54	15.21	17.18		18.08	19.08	20.08	20.58
Soleminis p.	6.18		7.18	8.18	10.18	12.18	13.28		14.30	15.04	15.31	17.28		18.18	19.18	20.18	21.08
Dolianova a.	6.23		8.23		12.23				15.09					18.23			21.13
p.			7.30		10.24		13.37		14.39		15.39	17.34			19.24	20.24	
Donori p.			7.40		10.34		13.48		14.50		15.49	17.44			19.34	20.34	
Barrali p.			7.50		10.44		13.59		15.01		15.59	17.54			19.45	20.44	
Senorbi p.			8.00		10.52		14.09		15.11		16.09	18.02			19.55	20.52	
Suelli p.			8.05		10.57		14.14		15.17		16.14	18.07			20.00	20.57	
Gesico stazione p.			8.14		11.06		14.23		15.27		16.23	18.16			20.09	21.06	
Mandas a.									15.37		16.32	18.25			20.18	21.15	
p.		7.44	8.26		11.16		14.34	13.05					18.28				
Serri stazione p.		7.51	8.33		11.23		14.41	13.12					18.36				
Isili stazione a.		8.01	8.43		11.33		14.51	13.22					18.47				

	AT 2	AT 4	TL 6	AT 8	AT 10	AT 12	AT 14	AT 202	AT 16	AT 18	AT 20	AT 22	AT 24	AT 26	AT 28	AT 32	AT 208	AT 34	AT 36	
<i>Località</i>	<i>treno</i>	<i>bus sos.</i>	<i>treno</i>	<i>treno</i>																
Isili stazione p.							8.07	8.50		12.26		13.53			15.26		19.05			
Serri stazione p.							8.17	9.00		12.36		14.03			15.36		19.16			
Mandas a.								9.07				14.10					19.24			
p.		6.00	6.23		7.35		8.25			12.44	13.44		14.46		15.44				19.30	
Gesico stazione p.		6.09	6.33		7.44		8.34			12.53	13.53		14.55		15.53				19.39	
Suelli p.		6.19	6.44		7.54		8.44			13.03	14.03		15.05		16.03				19.49	
Senorbi p.		6.24	6.50		7.59		8.49			13.08	14.08		15.10		16.08				19.54	
Barrali p.		6.32	6.59		8.07		8.57			13.16	14.16		15.18		16.16				20.02	
Donori p.		6.42	7.10		8.17		9.07			13.26	14.27		15.28		16.26				20.13	
Dolianova a.																				
p.	6.27	6.52	7.24	7.37	8.27	8.47	9.17		12.37	13.36	14.38		15.38	16.07	16.36	18.37			20.25	21.16
Soleminis p.	6.33	6.58	7.31	7.43	8.33	8.53	9.23		12.43	13.42	14.44		15.44	16.13	16.42	18.43			20.31	21.22
Settimo p.	6.42	7.09	7.41	7.52	8.42	9.02	9.32		12.52	13.51	14.53		15.53	16.22	16.51	18.52			20.40	21.31
Monserato/Gottardo a.	6.48	7.15	7.48	7.58	8.48	9.08	9.38		12.58	13.57	14.58		15.58	16.28	16.57	18.58			20.46	21.37

Tabella 3 – Linea ferroviaria – Monserato/Isili – Tabella oraria

Oltre alla linea ferroviaria sopra citata, è presente un **Servizio di metropolitana leggera (Metrocagliari) linea 1 – Cagliari (Repubblica) / Monserrato (Gottardo)**, gestita anch'essa da ARST S.p.A. e il cui capolinea è localizzato presso la stazione di Monserrato (Fonte: <http://arst.sardegna.it>).



Figura 8 – Stazione ferroviaria di interscambio

Dalle tabelle degli orari di seguito riportate si evince che:

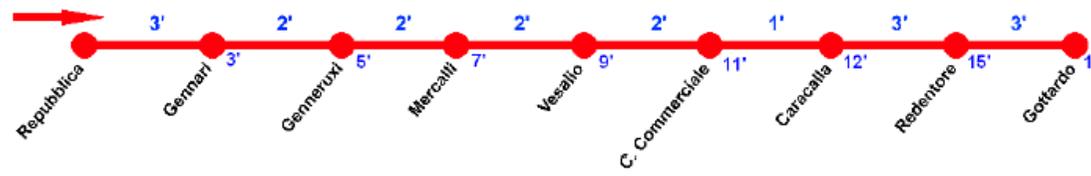
- nei giorni feriali si effettuano 190 corse totali nei due sensi di marcia, con la partenza del primo tram da Gottardo alle ore 6.00 ed alle 6.20 da Repubblica (le ultime corse partono rispettivamente alle 22.20 e 22.40);
- nei giorni festivi si sviluppano invece 81 corse (totale corse bidirezionale), con inizio alle ore 7.00 da Gottardo ed alle 7.20 da Repubblica (le ultime iniziano rispettivamente alle 20.20 e 20.40);
- il viaggio sull'intero percorso dura 18 minuti e il tempo medio tra una fermata e l'altra è di 2 minuti.



Figura 9 – Metropolitana leggera di Cagliari – Linea 1 – Cagliari/Monserrato

Partenze da / Departure from REPUBBLICA

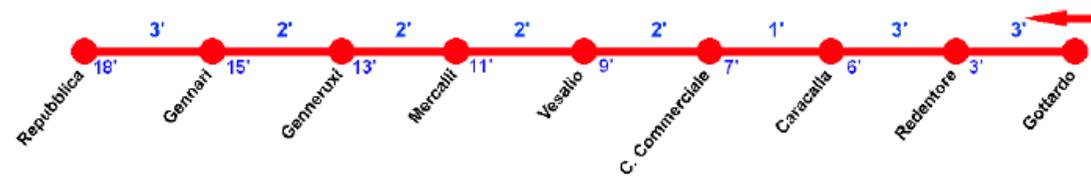
6.20	6.40	7.00	7.10	7.20	7.30	7.40	7.50	8.00	8.10	8.20	8.30	8.40	8.50	9.00	9.10	9.20	9.30	9.40	9.50	10.00	10.10	10.20	10.30	10.40	
10.50	11.00	11.10	11.20	11.30	11.40	11.50	12.00	12.10	12.20	12.30	12.40	12.50	13.00	13.10	13.20	13.30	13.40	13.50	14.00	14.10	14.20	14.30	14.40	14.50	
15.00	15.10	15.20	15.30	15.40	15.50	16.00	16.10	16.20	16.30	16.40	16.50	17.00	17.10	17.20	17.30	17.40	17.50	18.00	18.10	18.20	18.30	18.40	18.50	19.00	
19.10	19.20	19.30	19.40	19.50	20.00	20.10	20.20	20.30	20.40	20.50	21.00	21.10	21.20	21.30	21.40	21.50	22.00	22.20	22.40						



Il viaggio sull'intero percorso dura 18' / The whole journey lasts 18'

Partenze da / Departure from GOTTARDO

6.00	6.20	6.40	6.50	7.00	7.10	7.20	7.30	7.40	7.50	7.55	8.00	8.10	8.20	8.30	8.40	8.50	9.00	9.10	9.20	9.30	9.40	9.50	10.00	10.10	
10.20	10.30	10.40	10.50	11.00	11.10	11.20	11.30	11.40	11.50	12.00	12.10	12.20	12.30	12.40	12.50	13.00	13.10	13.20	13.30	13.40	13.50	14.00	14.10	14.20	
14.30	14.40	14.50	15.00	15.10	15.20	15.30	15.40	15.50	16.00	16.10	16.20	16.30	16.40	16.50	17.00	17.10	17.20	17.30	17.40	17.50	18.00	18.10	18.20	18.30	
18.40	18.50	19.00	19.10	19.20	19.30	19.40	19.50	20.00	20.10	20.20	20.30	20.40	20.50	21.00	21.10	21.20	21.40	22.00	22.20						



 Anche nei festivi / Also on holidays

Tabella 4 – Metropolitana leggera di Cagliari – Linea 1 – Cagliari/Monserrato – Tabella oraria

2.3.2 PREVISIONI FUTURE

Il **Servizio di metropolitana leggera, Metrocagliari**, è in fase di espansione con la previsione di due nuove linee:

- Linea 2 (verde);
- Linea 3 (rossa).

Per quanto riguarda l'immediato contorno dell'area oggetto di studio, si rileva la previsione di implementazione della tratta ferroviaria che collega la fermata di Gottardo con la stazione di Settimo San Pietro che costituirà la **Linea 2**, Lotto 1 (segnalata in verde nell'immagine seguente). Tale linea è in fase di assegnazione d'appalto.

Sono invece ad oggi aperti i cantieri per la realizzazione della **Linea 3**, Lotto 1 (segnalata in rosso nell'immagine seguente) che collegherà la fermata di Gottardo al Policlinico Universitario di Monserrato.

Nelle previsioni del Piano di Bacino si stima un eventuale raddoppio delle frequenze dei treni nella tratta urbana per consentire di servire le due linee (rossa e verde) con una frequenza simile a quella odierna del tratto urbano stesso.

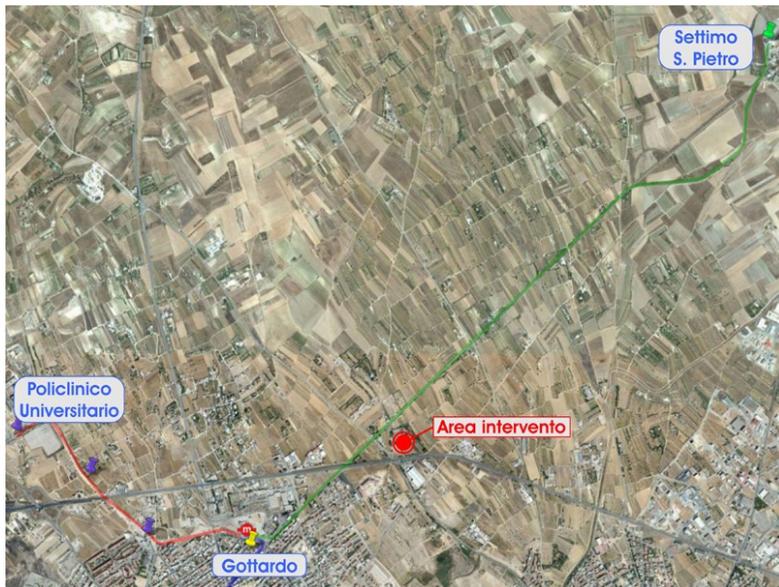


Figura 10 – Metropolitana leggera di Cagliari – Previsioni

2.4 INDAGINI DI TRAFFICO

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 (incrementi) derivante dalla realizzazione del progetto, al fine di verificare il corretto dimensionamento e la qualità del sistema di accesso all'area di intervento.

Per la determinazione degli effetti sulla viabilità determinati dall'intervento in esame, è fondamentale completare la definizione dello stato di fatto, mediante l'individuazione della domanda infrastrutturale di trasporto.

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.

Per avere un quadro più verosimile possibile, sono stati effettuati, relativamente all'area oggetto del presente studio, specifici rilievi nell'intersezione più prossima all'area di intervento (già analizzata nei precedenti capitoli) ossia l'Intersezione semaforizzata tra la SS554 e Via Pietro Nenni. I dati di traffico sono stati ricavati da appositi rilievi di traffico, effettuati nel mese di ottobre 2012, in giornate non caratterizzate da situazioni particolari. Detti rilievi di traffico sono stati effettuati nella fascia oraria compresa tra le 07.00 e le 19.00 nella giornata ferial (venerdì) e tra le 10.00 e le 12.00 nella giornata di sabato per poi identificare l'ora di punta.

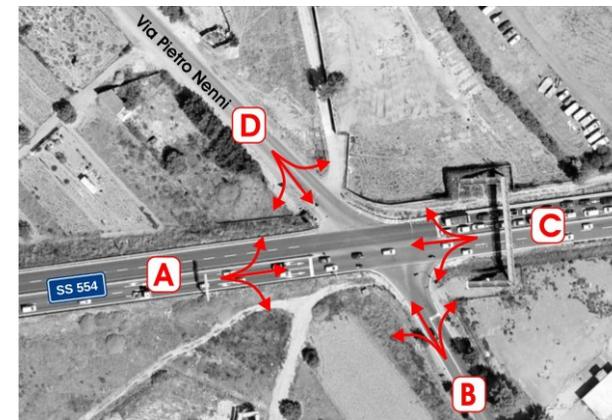


Figura 11 – Intersezione SS554 / Via Pietro Nenni

I conteggi manuali sono stati utilizzati per monitorare le manovre di ingresso ed uscita dall'intersezione in prossimità dell'area di studio: in questo modo è possibile conoscere il numero di veicoli che, nell'ora di punta, effettuano le diverse manovre di svolta. I dati sono stati raccolti ad intervalli di 15 minuti in modo da individuare eventuali situazioni puntuali anomale. Così facendo è stato possibile ricostruire la matrice origine/destinazione per l'intersezione rilevata conservando le informazioni sui singoli itinerari utili ai fini delle verifiche micro sul singolo nodo.

- classe veicolare, leggera e pesante, in funzione del peso, il cui valore discriminante è pari a 35 quintali.

Le seguenti immagini propongono alcuni esempi di veicoli, così detti "leggeri" e altri "pesanti".



Figura 13 – Esempio di veicoli "leggeri"



Figura 14 – Esempio di veicoli "pesanti"

Per la restituzione dei dati numerici rilevati, i flussi sono stati omogeneizzati (tradotti in veicoli equivalenti) nel seguente modo:

- Autoveicoli 1 veicolo equivalente
- Mezzi pesanti (> 3,5t) 2 veicoli equivalenti



Foto 8 – Esempio di installazione per rilievo con telecamere

17:15		Intersezione		Data	
Rilevatore					
17:30					
Manovra	Codice:	Codice:	Codice:		
Da via:					
A via:					
Autoveh.	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10		
Totale:	Totale:	Totale:	Totale:		
Veh. Com. Leggeri	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
Totale:	Totale:	Totale:	Totale:		
Mezzi pesanti	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
Totale:	Totale:	Totale:	Totale:		
Cicli e Motorcicli	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
Totale:	Totale:	Totale:	Totale:		
Autobus	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	1 1 1 1 4 2 1 7 5 9 10	
Totale:	Totale:	Totale:	Totale:		
Note: Condizioni atmosferiche: <input type="checkbox"/> Sereno <input type="checkbox"/> Pieggi lieve <input type="checkbox"/> Pieggi intensa					

Figura 12 – Esempio di scheda di rilievo classificato

Per ciascuna sezione di conteggio, i flussi veicolari sono stati disaggregati per:

- fascia oraria;
- direzione di marcia;

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.

2.4.1 INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI

Le sezioni e le manovre rilevate sono schematizzate nell'immagine seguente.

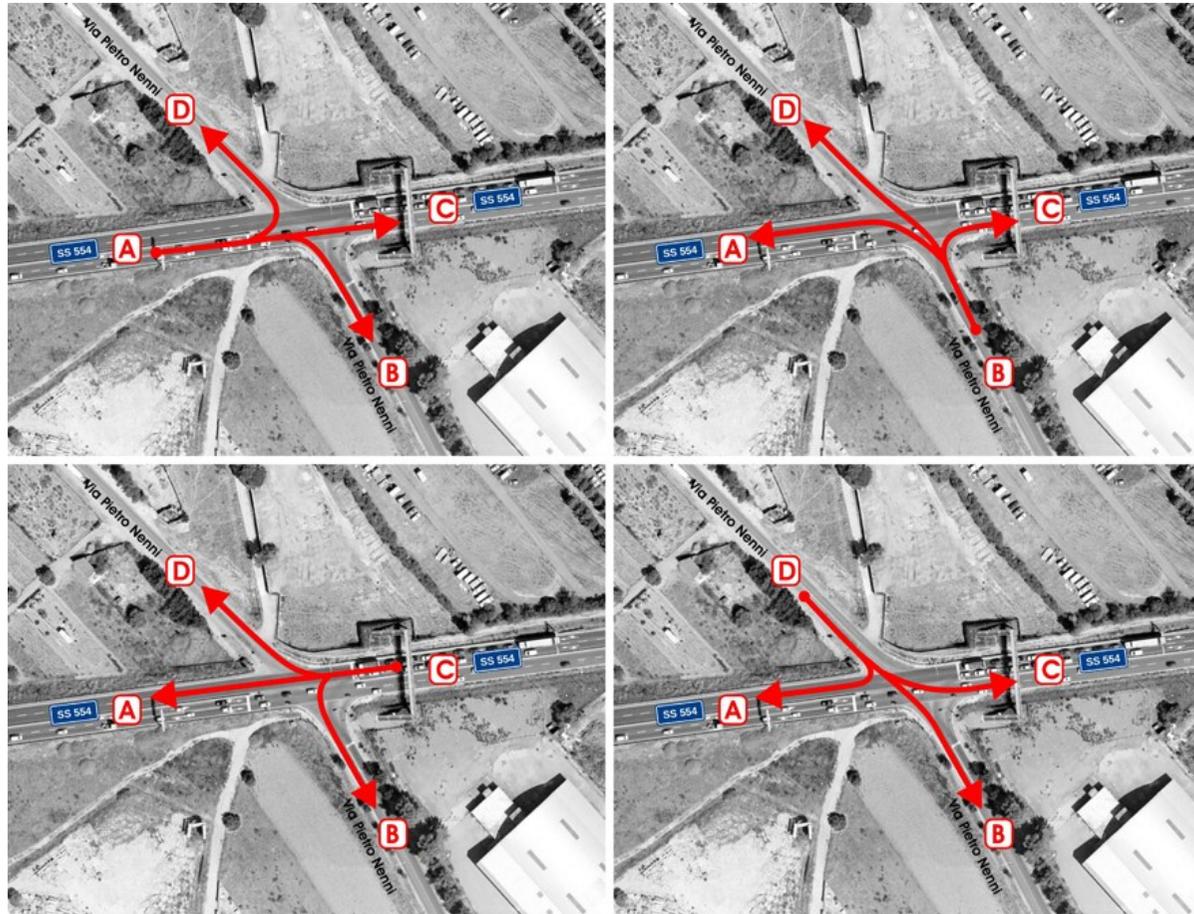


Figura 15 – Intersezione SS554 / Via Pietro Nenni – Sezioni di manovra

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

2.4.1.1 SEZIONE A – Venerdì

Sezione A - SS554 Ovest (Elmas)											
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione D) - Via Nenni nord			Dritto (verso sezione C) - SS554 est (Quartu)			Svolta a destra (verso sezione B) - Via Nenni sud			TOTALE
		Auto	Merci > 35 q.li	Totale	Auto	Merci > 35 q.li	Totale	Auto	Merci > 35 q.li	Totale	
7.00	8.00	28	2	30	482	61	543	66	6	72	645
7.30	8.30	34	2	36	607	61	668	90	5	95	799
8.00	9.00	27	1	28	653	59	712	108	1	109	849
8.30	9.30	39	0	39	627	55	682	116	4	120	841
9.00	10.00	34	0	34	594	56	650	100	7	107	791
9.30	10.30	28	1	29	641	61	702	96	7	103	834
10.00	11.00	28	1	29	654	65	719	108	6	114	862
10.30	11.30	24	0	24	689	64	753	109	3	112	889
11.00	12.00	23	1	24	765	52	817	109	1	110	951
11.30	12.30	22	1	23	763	56	819	115	2	117	959
12.00	13.00	25	0	25	801	59	860	138	3	141	1.026
12.30	13.30	20	0	20	872	48	920	151	2	153	1.093
13.00	14.00	16	0	16	961	42	1.003	142	3	145	1.164
13.30	14.30	15	0	15	891	39	930	136	3	139	1.084
14.00	15.00	20	0	20	768	41	809	123	3	126	955
14.30	15.30	24	0	24	773	45	818	116	3	119	961
15.00	16.00	21	1	22	781	42	823	142	2	144	989
15.30	16.30	25	1	26	760	35	795	133	1	134	955
16.00	17.00	21	0	21	823	31	854	119	1	120	995
16.30	17.30	20	0	20	909	22	931	128	2	130	1.081
17.00	18.00	28	0	28	912	20	932	127	3	130	1.090
17.30	18.30	23	0	23	935	21	956	144	3	147	1.126
18.00	19.00	14	0	14	921	12	933	150	1	151	1.098

Tabella 5 – Sezione A – Flussi disaggregati – Venerdì

Sezione A - SS554 Ovest (Elmas)					
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione D) - Via Nenni nord veicoli equivalenti	Dritto (verso sezione C) - SS554 est (Quartu) veicoli equivalenti	Svolta a destra (verso sezione B) - Via Nenni sud veicoli equivalenti	TOTALE
7.00	8.00	32	604	78	714
7.30	8.30	38	729	100	867
8.00	9.00	29	771	110	910
8.30	9.30	39	737	124	900
9.00	10.00	34	706	114	854
9.30	10.30	30	763	110	903
10.00	11.00	30	784	120	934
10.30	11.30	24	817	115	956
11.00	12.00	25	869	111	1.005
11.30	12.30	24	875	119	1.018
12.00	13.00	25	919	144	1.088
12.30	13.30	20	968	155	1.143
13.00	14.00	16	1.045	148	1.209
13.30	14.30	15	969	142	1.126
14.00	15.00	20	850	129	999
14.30	15.30	24	863	122	1.009
15.00	16.00	23	865	146	1.034
15.30	16.30	27	830	135	992
16.00	17.00	21	885	121	1.027
16.30	17.30	20	953	132	1.105
17.00	18.00	28	952	133	1.113
17.30	18.30	23	977	150	1.150
18.00	19.00	14	945	152	1.111

Tabella 6 – Sezione A – Veicoli equivalenti – Venerdì

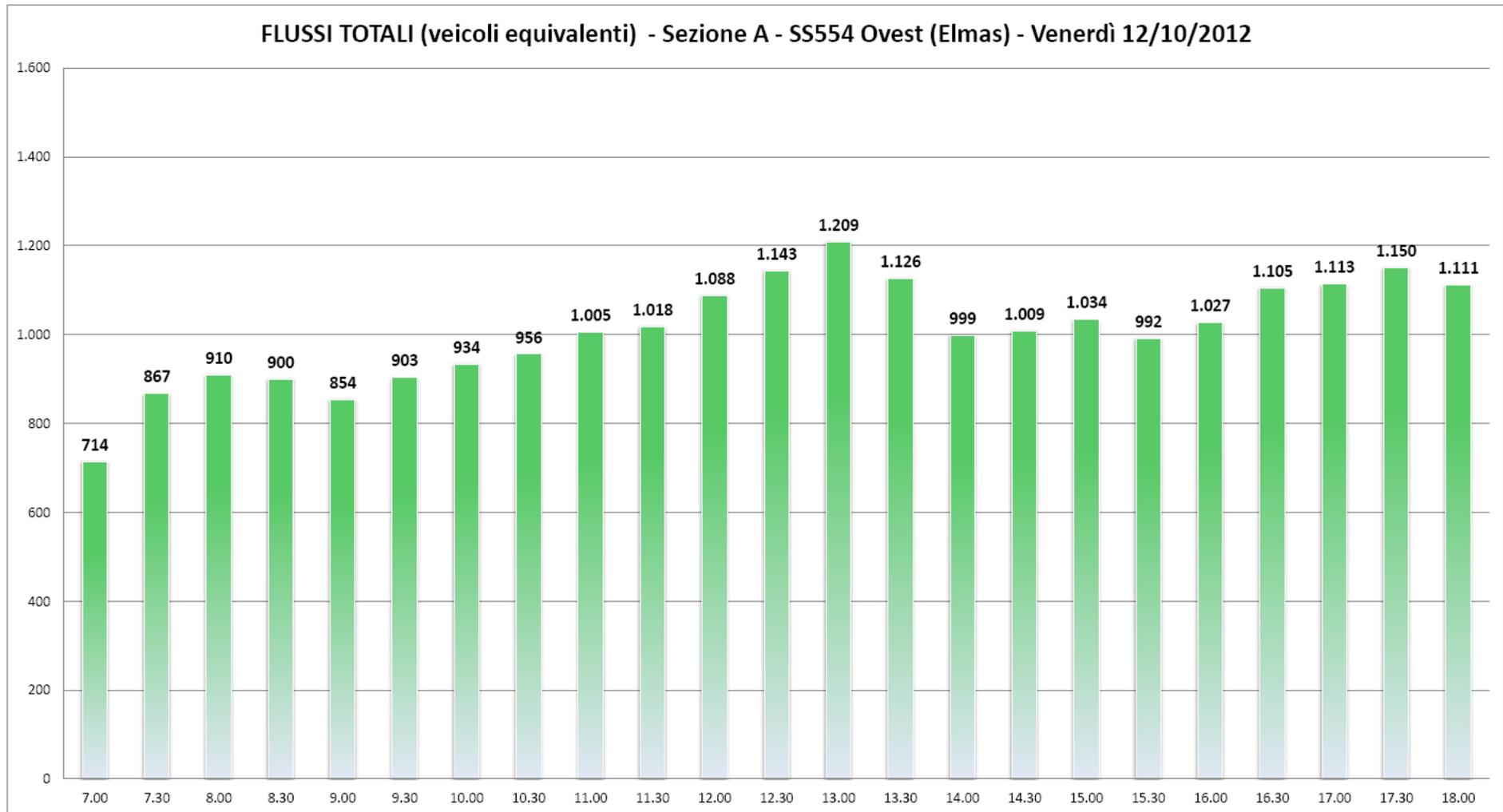


Grafico 2 – Sezione A – Veicoli equivalenti – Venerdì

2.4.1.2 SEZIONE B – Venerdì

Sezione B - Via Nenni sud											
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione A) - SS554 ovest (Elmas)			Dritto (verso sezione D) - Via Nenni nord			Svolta a destra (verso sezione C) - SS554 est (Quartu)			TOTALE
		Auto	Merci > 35 q.li	Totale	Auto	Merci > 35 q.li	Totale	Auto	Merci > 35 q.li	Totale	
7.00	8.00	149	1	150	81	1	82	66	4	70	302
7.30	8.30	177	4	181	115	1	116	86	3	89	386
8.00	9.00	185	6	191	122	0	122	97	2	99	412
8.30	9.30	129	3	132	85	0	85	89	3	92	309
9.00	10.00	93	1	94	63	0	63	72	7	79	236
9.30	10.30	103	1	104	50	1	51	57	7	64	219
10.00	11.00	121	2	123	36	1	37	58	3	61	221
10.30	11.30	106	2	108	42	1	43	59	2	61	212
11.00	12.00	83	1	84	60	1	61	64	4	68	213
11.30	12.30	85	2	87	56	0	56	76	3	79	222
12.00	13.00	108	2	110	45	0	45	83	1	84	239
12.30	13.30	116	5	121	56	0	56	101	1	102	279
13.00	14.00	86	4	90	73	1	74	103	1	104	268
13.30	14.30	89	1	90	64	1	65	85	2	87	242
14.00	15.00	108	5	113	60	0	60	70	1	71	244
14.30	15.30	108	4	112	65	0	65	73	0	73	250
15.00	16.00	109	0	109	62	0	62	87	1	88	259
15.30	16.30	100	2	102	64	0	64	82	2	84	250
16.00	17.00	115	2	117	58	1	59	98	4	102	278
16.30	17.30	126	0	126	77	1	78	111	6	117	321
17.00	18.00	110	4	114	93	1	94	94	3	97	305
17.30	18.30	109	4	113	107	1	108	101	0	101	322
18.00	19.00	116	0	116	100	0	100	112	0	112	328

Tabella 7 – Sezione B – Flussi disaggregati – Venerdì

Sezione B - Via Nenni sud					
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione A) - SS554 ovest (Elmas) veicoli equivalenti	Dritto (verso sezione D) - Via Nenni nord veicoli equivalenti	Svolta a destra (verso sezione C) - SS554 est (Quartu) veicoli equivalenti	TOTALE
7.00	8.00	151	83	74	308
7.30	8.30	185	117	92	394
8.00	9.00	197	122	101	420
8.30	9.30	135	85	95	315
9.00	10.00	95	63	86	244
9.30	10.30	105	52	71	228
10.00	11.00	125	38	64	227
10.30	11.30	110	44	63	217
11.00	12.00	85	62	72	219
11.30	12.30	89	56	82	227
12.00	13.00	112	45	85	242
12.30	13.30	126	56	103	285
13.00	14.00	94	75	105	274
13.30	14.30	91	66	89	246
14.00	15.00	118	60	72	250
14.30	15.30	116	65	73	254
15.00	16.00	109	62	89	260
15.30	16.30	104	64	86	254
16.00	17.00	119	60	106	285
16.30	17.30	126	79	123	328
17.00	18.00	118	95	100	313
17.30	18.30	117	109	101	327
18.00	19.00	116	100	112	328

Tabella 8 – Sezione B – Veicoli equivalenti – Venerdì

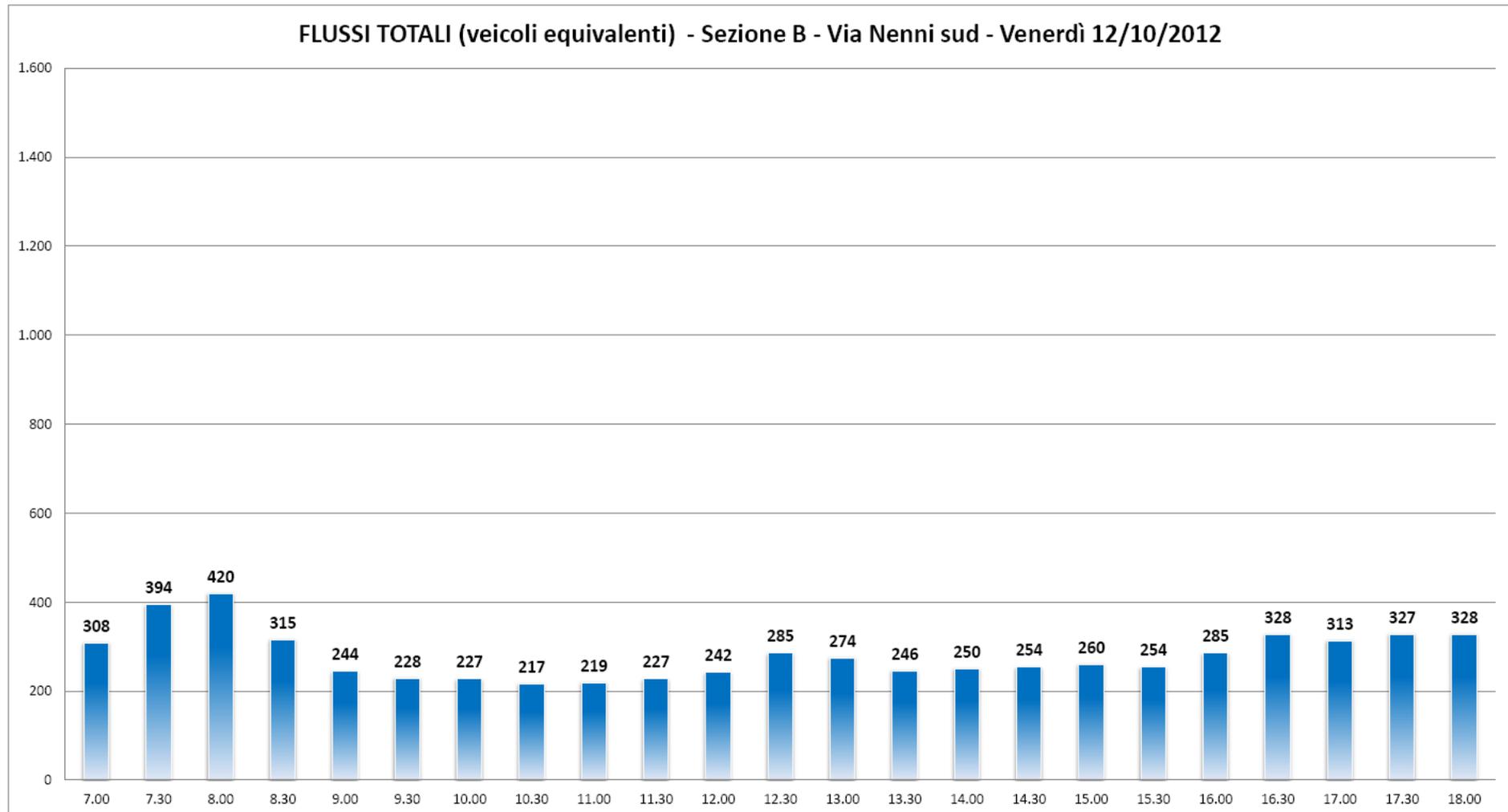


Grafico 3 – Sezione B – Veicoli equivalenti – Venerdì

2.4.1.3 SEZIONE C – Venerdì

Sezione C - SS554 est (Quartu)											
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione B) - Via Nenni sud			Dritto (verso sezione A) - SS554 ovest (Elmas)			Svolta a destra (verso sezione D) - Via Nenni nord			TOTALE
		Auto	Merci > 35 q.li	Totale	Auto	Merci > 35 q.li	Totale	Auto	Merci > 35 q.li	Totale	
7.00	8.00	170	13	183	1.072	46	1.118	35	7	42	1.343
7.30	8.30	190	10	200	988	53	1.041	60	4	64	1.305
8.00	9.00	183	7	190	961	53	1.014	68	2	70	1.274
8.30	9.30	169	6	175	925	54	979	47	3	50	1.204
9.00	10.00	147	2	149	857	55	912	41	5	46	1.107
9.30	10.30	139	0	139	829	57	886	51	3	54	1.079
10.00	11.00	164	3	167	811	65	876	52	4	56	1.099
10.30	11.30	164	8	172	805	71	876	44	5	49	1.097
11.00	12.00	154	8	162	752	65	817	51	3	54	1.033
11.30	12.30	153	6	159	723	60	783	46	6	52	994
12.00	13.00	163	4	167	676	66	742	38	7	45	954
12.30	13.30	214	4	218	776	56	832	40	7	47	1.097
13.00	14.00	184	7	191	768	54	822	37	8	45	1.058
13.30	14.30	105	7	112	592	48	640	28	6	34	786
14.00	15.00	105	4	109	636	39	675	37	4	41	825
14.30	15.30	110	2	112	721	51	772	50	3	53	937
15.00	16.00	122	2	124	753	48	801	46	6	52	977
15.30	16.30	156	2	158	809	51	860	48	8	56	1.074
16.00	17.00	160	3	163	788	52	840	53	6	59	1.062
16.30	17.30	162	5	167	808	34	842	46	3	49	1.058
17.00	18.00	164	5	169	836	23	859	49	4	53	1.081
17.30	18.30	182	2	184	826	20	846	61	6	67	1.097
18.00	19.00	215	3	218	838	22	860	55	2	57	1.135

Tabella 9 – Sezione C – Flussi disaggregati – Venerdì

Sezione C - SS554 est (Quartu)					
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione B) - Via Nenni sud veicoli equivalenti	Dritto (verso sezione A) - SS554 ovest (Elmas) veicoli equivalenti	Svolta a destra (verso sezione D) - Via Nenni nord veicoli equivalenti	TOTALE
7.00	8.00	196	1.164	49	1.409
7.30	8.30	210	1.094	68	1.372
8.00	9.00	197	1.067	72	1.336
8.30	9.30	181	1.033	53	1.267
9.00	10.00	151	967	51	1.169
9.30	10.30	139	943	57	1.139
10.00	11.00	170	941	60	1.171
10.30	11.30	180	947	54	1.181
11.00	12.00	170	882	57	1.109
11.30	12.30	165	843	58	1.066
12.00	13.00	171	808	52	1.031
12.30	13.30	222	888	54	1.164
13.00	14.00	198	876	53	1.127
13.30	14.30	119	688	40	847
14.00	15.00	113	714	45	872
14.30	15.30	114	823	56	993
15.00	16.00	126	849	58	1.033
15.30	16.30	160	911	64	1.135
16.00	17.00	166	892	65	1.123
16.30	17.30	172	876	52	1.100
17.00	18.00	174	882	57	1.113
17.30	18.30	186	866	73	1.125
18.00	19.00	221	882	59	1.162

Tabella 10 – Sezione C – Veicoli equivalenti – Venerdì

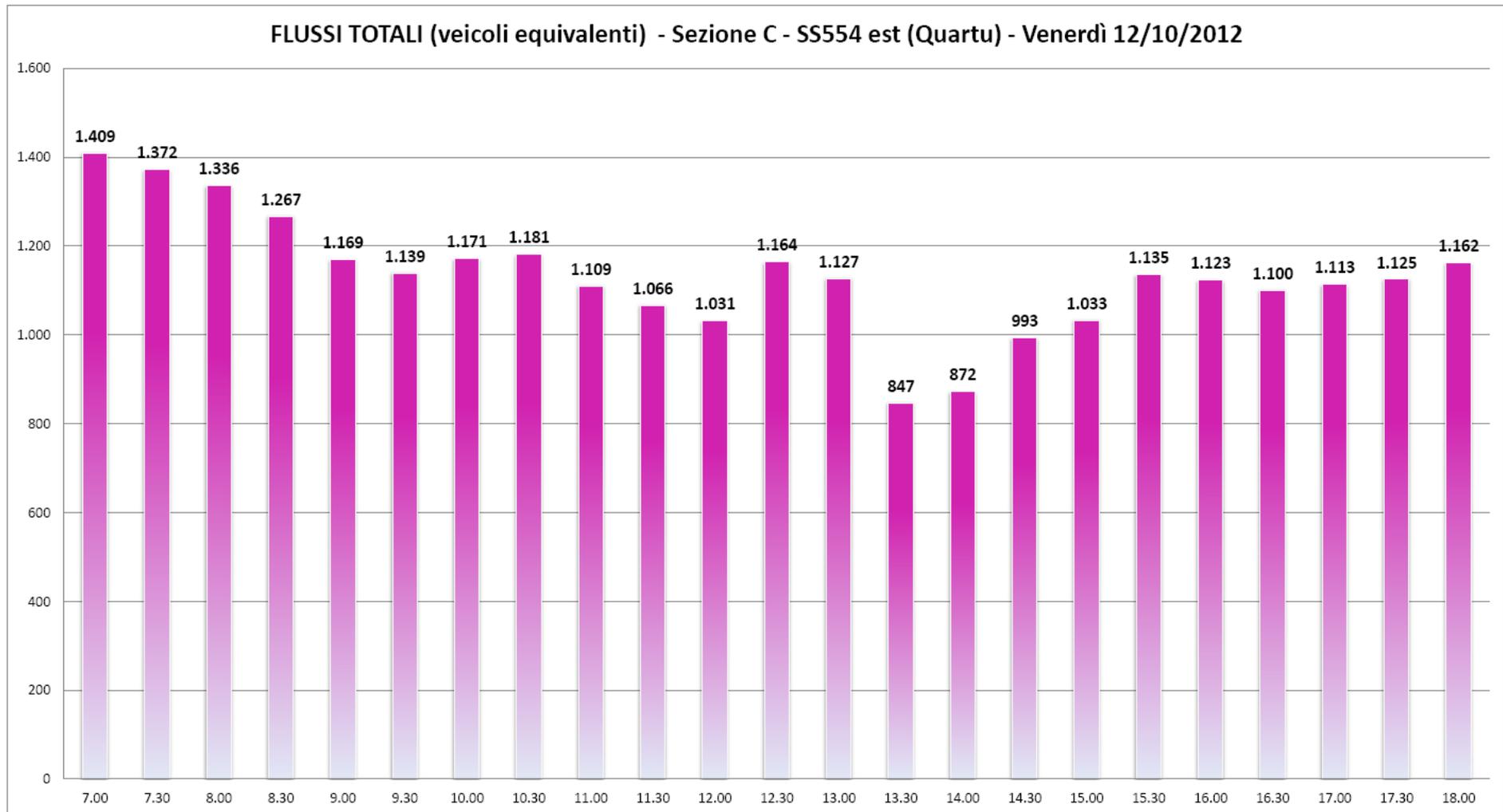


Grafico 4 – Sezione C – Veicoli equivalenti – Venerdì

2.4.1.4 SEZIONE D – Venerdì

Sezione D - Via Nenni nord											
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione C) - SS554 est (Quartu)			Dritto (verso sezione B) - Via Nenni sud			Svolta a destra (verso sezione A) - SS554 ovest (Elmas)			TOTALE
		Auto	Merci > 35 q.li	Totale	Auto	Merci > 35 q.li	Totale	Auto	Merci > 35 q.li	Totale	
7.00	8.00	108	1	109	70	0	70	9	0	9	188
7.30	8.30	102	3	105	79	0	79	3	0	3	187
8.00	9.00	96	5	101	85	0	85	2	0	2	188
8.30	9.30	73	6	79	65	2	67	2	0	2	148
9.00	10.00	50	5	55	57	2	59	3	0	3	117
9.30	10.30	51	4	55	50	0	50	2	0	2	107
10.00	11.00	44	4	48	37	0	37	1	0	1	86
10.30	11.30	41	5	46	42	0	42	1	0	1	89
11.00	12.00	50	4	54	49	0	49	4	0	4	107
11.30	12.30	55	4	59	52	0	52	8	0	8	119
12.00	13.00	67	3	70	58	0	58	6	0	6	134
12.30	13.30	76	1	77	66	1	67	4	0	4	148
13.00	14.00	70	2	72	53	3	56	2	0	2	130
13.30	14.30	51	3	54	34	2	36	3	0	3	93
14.00	15.00	42	3	45	32	0	32	3	0	3	80
14.30	15.30	53	2	55	30	1	31	2	0	2	88
15.00	16.00	62	1	63	37	1	38	4	0	4	105
15.30	16.30	76	2	78	57	0	57	3	0	3	138
16.00	17.00	79	3	82	54	2	56	5	0	5	143
16.30	17.30	73	2	75	52	2	54	7	0	7	136
17.00	18.00	78	3	81	62	0	62	7	0	7	150
17.30	18.30	89	3	92	73	0	73	7	0	7	172
18.00	19.00	84	2	86	78	0	78	3	0	3	167

Tabella 11 – Sezione D – Flussi disaggregati – Venerdì

Sezione D - Via Nenni nord					
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione C) - SS554 est (Quartu) veicoli equivalenti	Dritto (verso sezione B) - Via Nenni sud veicoli equivalenti	Svolta a destra (verso sezione A) - SS554 ovest (Elmas) veicoli equivalenti	TOTALE
7.00	8.00	110	70	9	189
7.30	8.30	108	79	3	190
8.00	9.00	106	85	2	193
8.30	9.30	85	69	2	156
9.00	10.00	60	61	3	124
9.30	10.30	59	50	2	111
10.00	11.00	52	37	1	90
10.30	11.30	51	42	1	94
11.00	12.00	58	49	4	111
11.30	12.30	63	52	8	123
12.00	13.00	73	58	6	137
12.30	13.30	78	68	4	150
13.00	14.00	74	59	2	135
13.30	14.30	57	38	3	98
14.00	15.00	48	32	3	83
14.30	15.30	57	32	2	91
15.00	16.00	64	39	4	107
15.30	16.30	80	57	3	140
16.00	17.00	85	58	5	148
16.30	17.30	77	56	7	140
17.00	18.00	84	62	7	153
17.30	18.30	95	73	7	175
18.00	19.00	88	78	3	169

Tabella 12 – Sezione D – Veicoli equivalenti – Venerdì

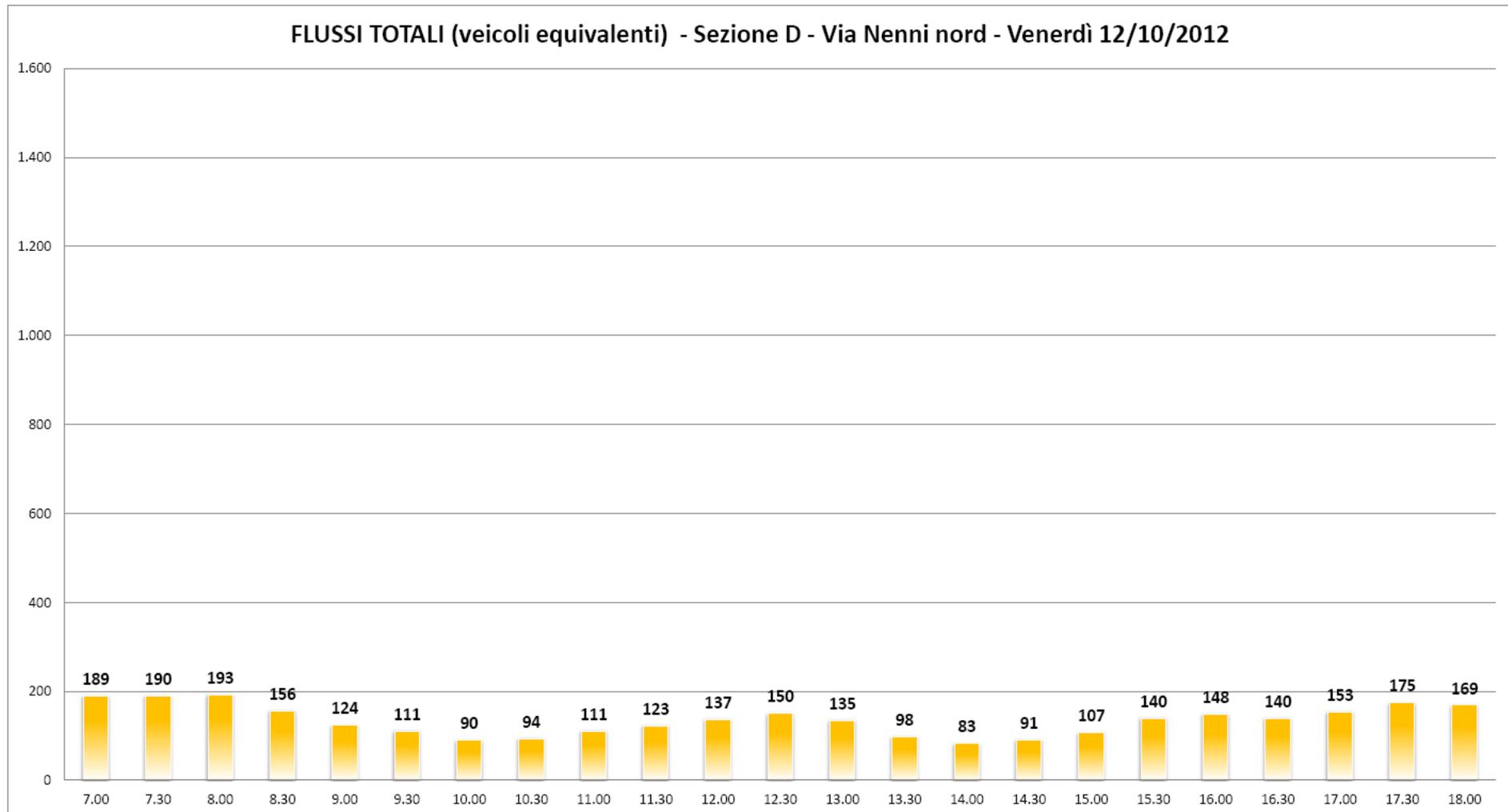


Grafico 5 – Sezione D – Veicoli equivalenti – Venerdì

2.4.1.5 SEZIONE A – Sabato

Sezione A - SS554 Ovest (Elmas)											
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione D) - Via Nenni nord			Dritto (verso sezione C) - SS554 est (Quartu)			Svolta a destra (verso sezione B) - Via Nenni sud			TOTALE
		Auto	Merci > 35 q.li	Totale	Auto	Merci > 35 q.li	Totale	Auto	Merci > 35 q.li	Totale	
10.00	11.00	17	1	18	652	20	672	102	2	104	794
10.30	11.30	11	1	12	643	18	661	95	1	96	769
11.00	12.00	15	1	16	678	17	695	107	1	108	819

Sezione A - SS554 Ovest (Elmas)					
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione D) - Via Nenni nord veicoli equivalenti	Dritto (verso sezione C) - SS554 est (Quartu) veicoli equivalenti	Svolta a destra (verso sezione B) - Via Nenni sud veicoli equivalenti	TOTALE
10.00	11.00	19	692	106	817
10.30	11.30	13	679	97	789
11.00	12.00	17	712	109	838

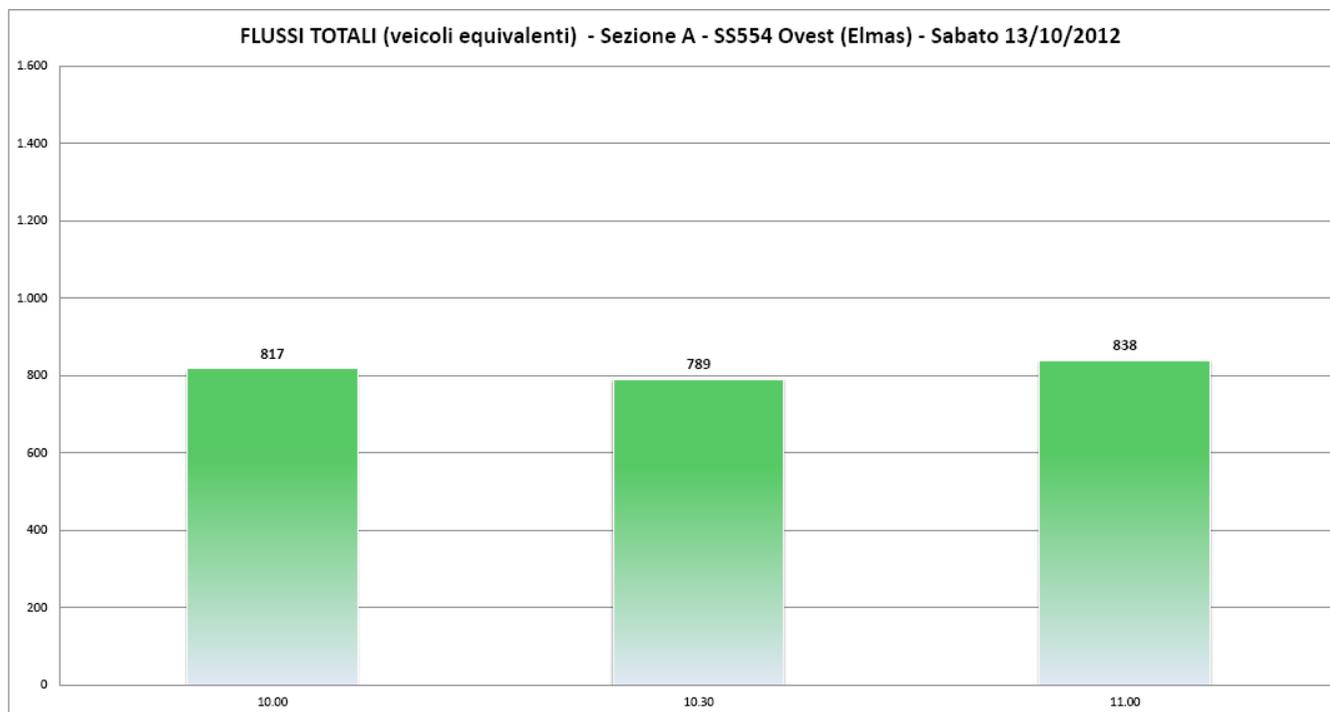


Tabella 13 – Sezione A – Flussi disaggregati / Veicoli equivalenti – Sabato

2.4.1.6 SEZIONE B – Sabato

Sezione B - Via Nenni sud											
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione A) - SS554 ovest (Elmas)			Dritto (verso sezione D) - Via Nenni nord			Svolta a destra (verso sezione C) - SS554 est (Quartu)			TOTALE
		Auto	Merci > 35 q.li	Totale	Auto	Merci > 35 q.li	Totale	Auto	Merci > 35 q.li	Totale	
10.00	11.00	90	1	91	56	1	57	58	2	60	208
10.30	11.30	88	3	91	55	1	56	66	0	66	213
11.00	12.00	79	4	83	51	1	52	68	0	68	203

Sezione B - Via Nenni sud								
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione A) - SS554 ovest (Elmas)		Dritto (verso sezione D) - Via Nenni nord		Svolta a destra (verso sezione C) - SS554 est (Quartu)		TOTALE
		veicoli equivalenti		veicoli equivalenti		veicoli equivalenti		
10.00	11.00	92		58		62		212
10.30	11.30	94		57		66		217
11.00	12.00	87		53		68		208

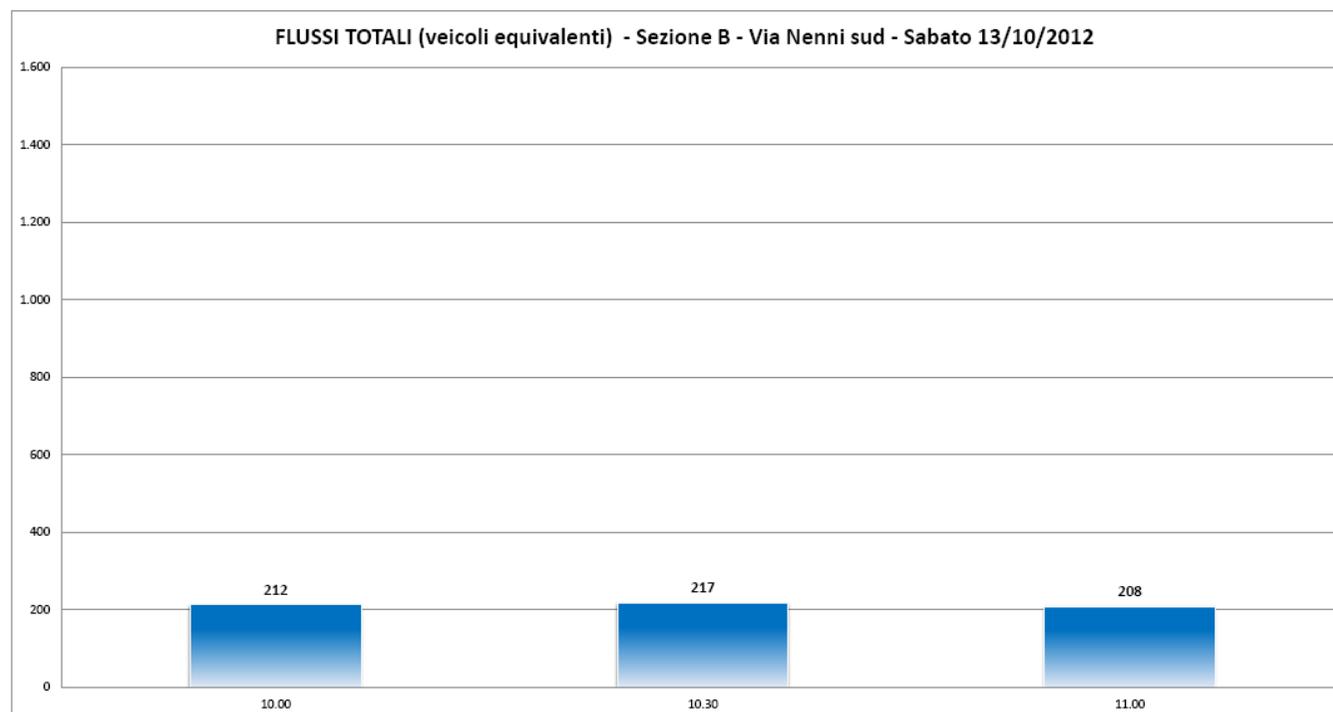


Tabella 14 – Sezione B – Flussi disaggregati / Veicoli equivalenti – Sabato

2.4.1.7 SEZIONE C – Sabato

Sezione C - SS554 est (Quartu)											
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione B) - Via Nenni sud			Dritto (verso sezione A) - SS554 ovest (Elmas)			Svolta a destra (verso sezione D) - Via Nenni nord			TOTALE
		Auto	Merchi > 35 q.li	Totale	Auto	Merchi > 35 q.li	Totale	Auto	Merchi > 35 q.li	Totale	
10.00	11.00	165	0	165	741	19	760	58	0	58	983
10.30	11.30	166	3	169	741	17	758	45	5	50	977
11.00	12.00	154	3	157	749	14	763	54	6	60	980

Sezione C - SS554 est (Quartu)					
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione B) - Via Nenni sud veicoli equivalenti	Dritto (verso sezione A) - SS554 ovest (Elmas) veicoli equivalenti	Svolta a destra (verso sezione D) - Via Nenni nord veicoli equivalenti	TOTALE
10.00	11.00	165	779	58	1.002
10.30	11.30	172	785	55	1.012
11.00	12.00	160	796	66	1.022

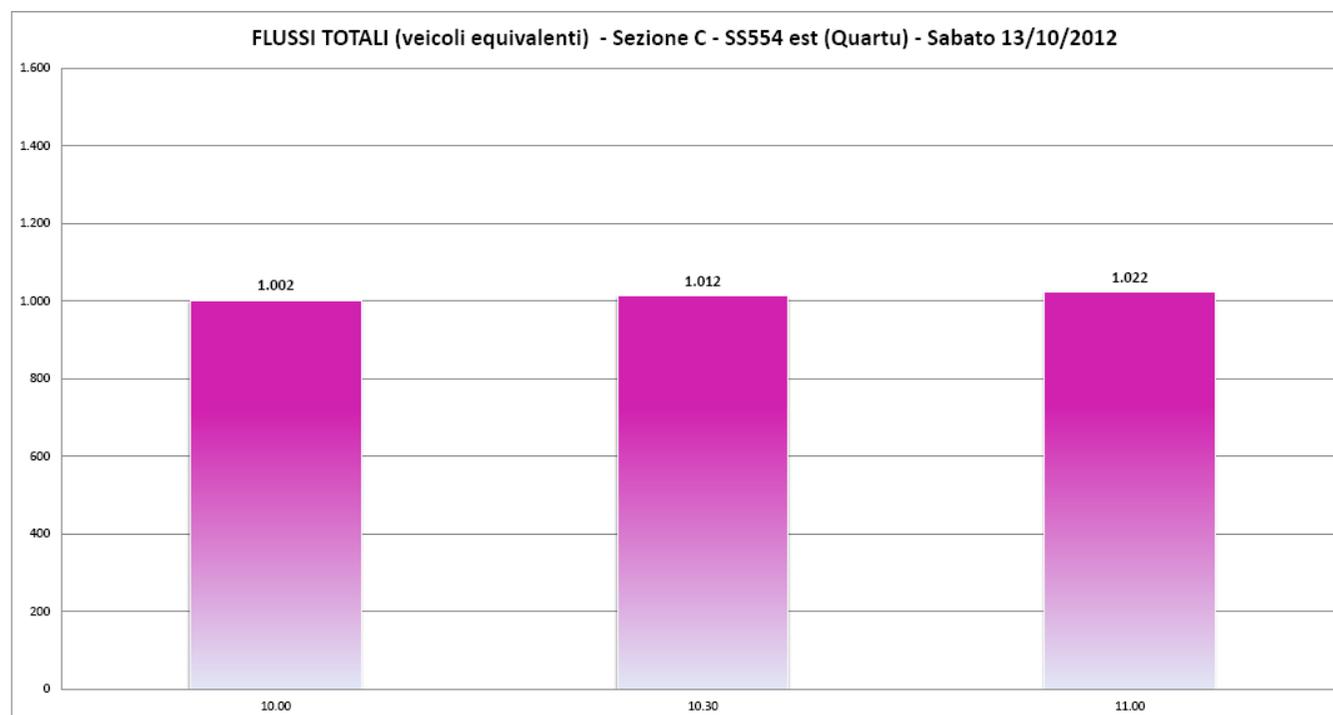


Tabella 15 – Sezione C – Flussi disaggregati / Veicoli equivalenti – Sabato

2.4.1.8 SEZIONE D – Sabato

Sezione D - Via Nenni nord											
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione C) - SS554 est (Quartu)			Dritto (verso sezione B) - Via Nenni sud			Svolta a destra (verso sezione A) - SS554 ovest (Elmas)			TOTALE
		Auto	Merchi > 35 q.li	Totale	Auto	Merchi > 35 q.li	Totale	Auto	Merchi > 35 q.li	Totale	
10.00	11.00	54	1	55	63	1	64	7	0	7	126
10.30	11.30	56	0	56	47	1	48	6	0	6	110
11.00	12.00	71	1	72	45	0	45	7	1	8	125

Sezione D - Via Nenni nord											
Ora		Svolta a sinistra (verso sezione C) - SS554 est (Quartu) veicoli equivalenti			Dritto (verso sezione B) - Via Nenni sud veicoli equivalenti			Svolta a destra (verso sezione A) - SS554 ovest (Elmas) veicoli equivalenti			TOTALE
		10.00	11.00	56			65			7	
10.30	11.30	56			49			6			111
11.00	12.00	73			45			9			127

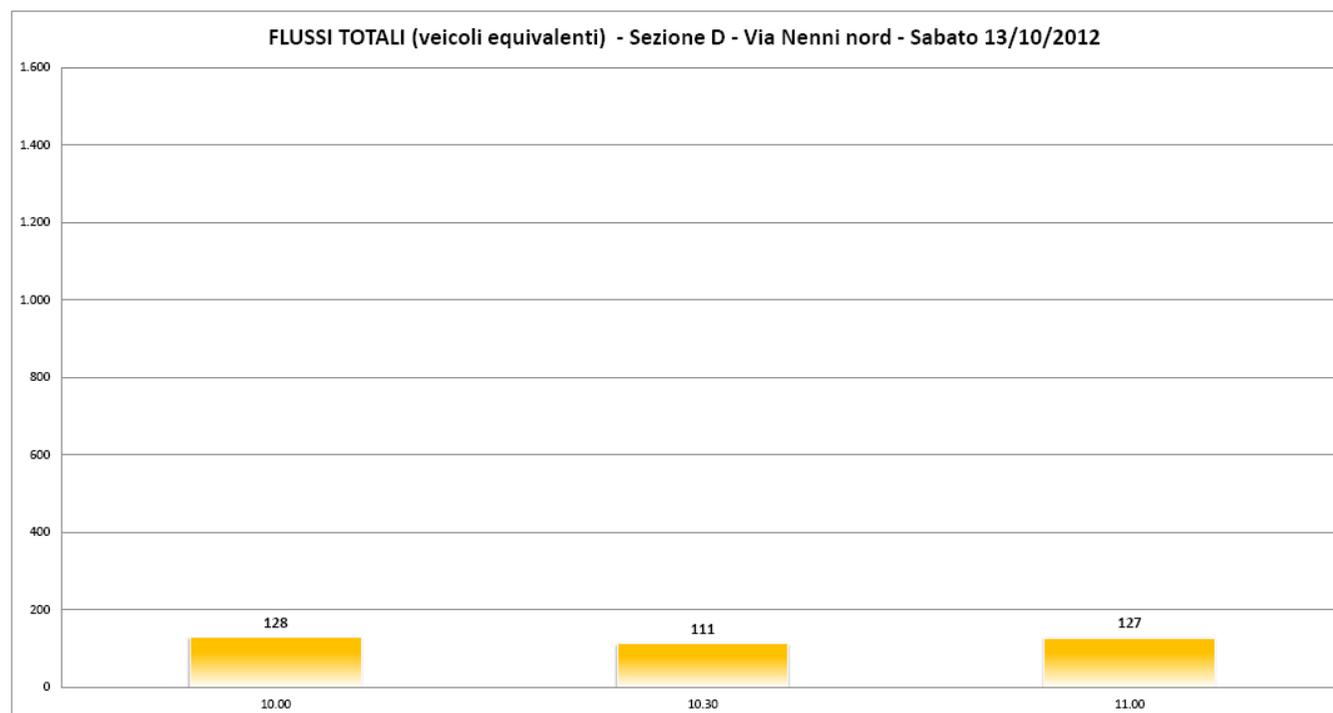


Tabella 16 – Sezione D – Flussi disaggregati / Veicoli equivalenti – Sabato

2.5 IDENTIFICAZIONE ORA DI PUNTA

Poiché la simulazione della situazione futura deve essere compiuta prendendo a riferimento, a fini cautelativi, la situazione di maggior carico registrabile sulla viabilità esistente e nell'intersezione limitrofa all'area di intervento, si provvede, in questo paragrafo, ad identificare l'ora di punta.

I flussi rilevati nelle sezioni manuali sono stati utilizzati per determinare il quadro conoscitivo di base e per verificare l'ora di punta.

Analizzando i dati di traffico rilevati attualmente al contorno dell'area in esame, riportati di seguito, si nota che il flusso maggiore si registra nelle seguenti fasce orarie:

- **Venerdì mattina dalle ore 8.00 alle ore 9.00;**
- **Venerdì sera dalle ore 17.30 alle ore 18.30;**
- **Sabato dalle ore 11.00 alle ore 12.00.**

Il numero complessivo di transiti, espresso in veicolari equivalenti (1 mezzo pesante = 2 veicoli equivalenti), è riassunto nei paragrafi successivi.

Intersezione SS554 / Via Nenni Feriale - Venerdì 12 ottobre 2012							
		Sezione A - SS554 Ovest (Elmas)	Sezione B - Via Nenni sud	Sezione C - SS554 est (Quartu)	Sezione D - Via Nenni nord		
7.00	8.00	714	308	1.409	189	2.620	
7.30	8.30	867	394	1.372	190	2.823	
8.00	9.00	910	420	1.336	193	2.859	
8.30	9.30	900	315	1.267	156	2.638	
9.00	10.00	854	244	1.169	124	2.391	
9.30	10.30	903	228	1.139	111	2.381	
10.00	11.00	934	227	1.171	90	2.422	
10.30	11.30	956	217	1.181	94	2.448	
11.00	12.00	1.005	219	1.109	111	2.444	
11.30	12.30	1.018	227	1.066	123	2.434	
12.00	13.00	1.088	242	1.031	137	2.498	
12.30	13.30	1.143	285	1.164	150	2.742	
13.00	14.00	1.209	274	1.127	135	2.745	
13.30	14.30	1.126	246	847	98	2.317	
14.00	15.00	999	250	872	83	2.204	
14.30	15.30	1.009	254	993	91	2.347	
15.00	16.00	1.034	260	1.033	107	2.434	
15.30	16.30	992	254	1.135	140	2.521	
16.00	17.00	1.027	285	1.123	148	2.583	
16.30	17.30	1.105	328	1.100	140	2.673	
17.00	18.00	1.113	313	1.113	153	2.692	
17.30	18.30	1.150	327	1.125	175	2.777	
18.00	19.00	1.111	328	1.162	169	2.770	
		veicoli / ora equivalenti					

Tabella 17 – Andamento orario venerdì 7.00 – 19.00

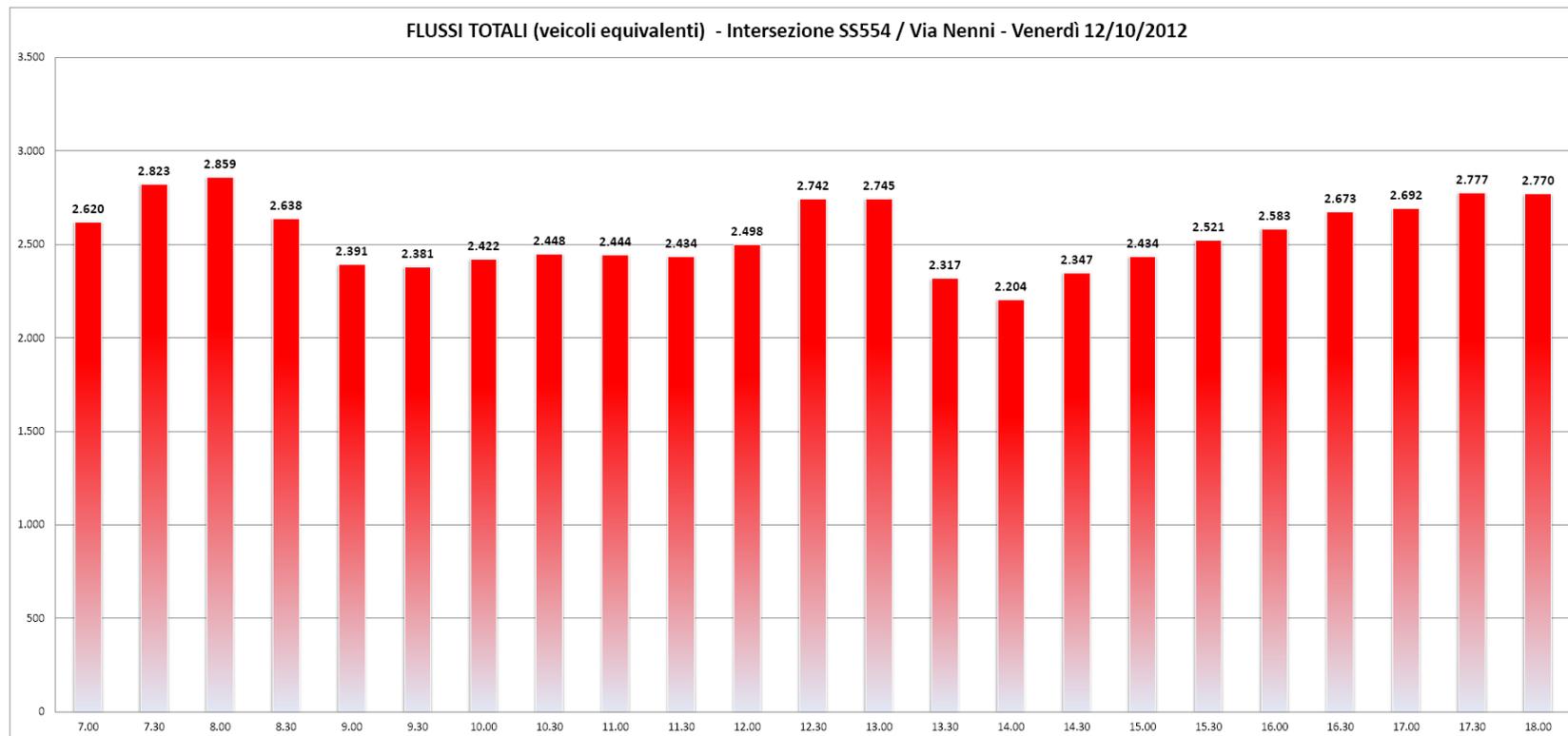


Grafico 6 – Andamento orario venerdì 7.00 – 19.00

Intersezione SS554 / Via Nenni Feriale - Sabato 13 ottobre 2012						
		Sezione A - SS554 Ovest (Elmas)	Sezione B - Via Nenni sud	Sezione C - SS554 est (Quartu)	Sezione D - Via Nenni nord	
10.00	11.00	817	212	1.002	128	2.159
10.30	11.30	789	217	1.012	111	2.129
11.00	12.00	838	208	1.022	127	2.195
veicoli / ora equivalenti						

Tabella 18 – Andamento orario sabato 10.00 – 12.00

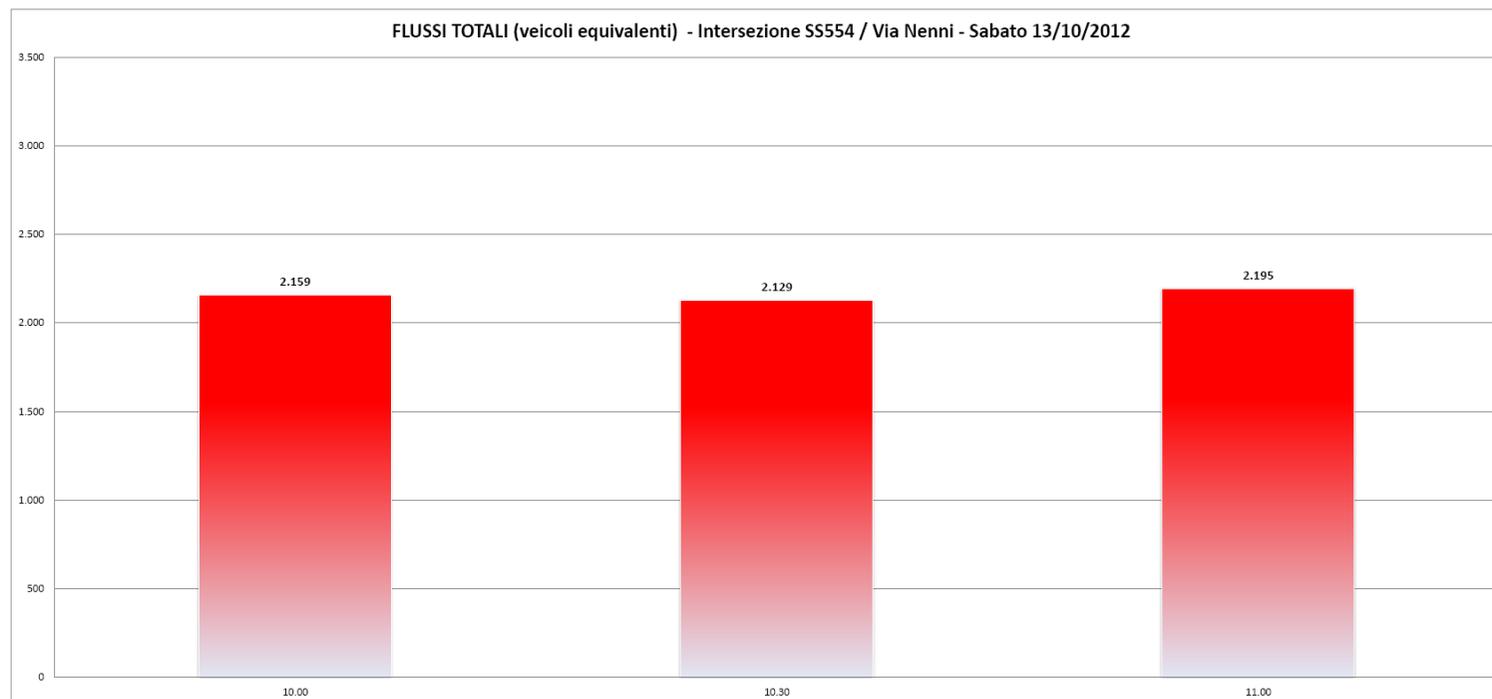


Grafico 7 – Andamento orario sabato 10.00 – 12.00

2.5.1 VENERDI' MATTINA

Relativamente all'individuazione dell'ora di punta, si rileva che nella giornata di venerdì, nella fascia oraria mattutina **tra le 8.00 e le 9.00**, si verifica il maggior carico veicolare sulla rete afferente al comparto in esame, con un movimento nell'intersezione analizzata pari a **2.859 veicoli/ora**.

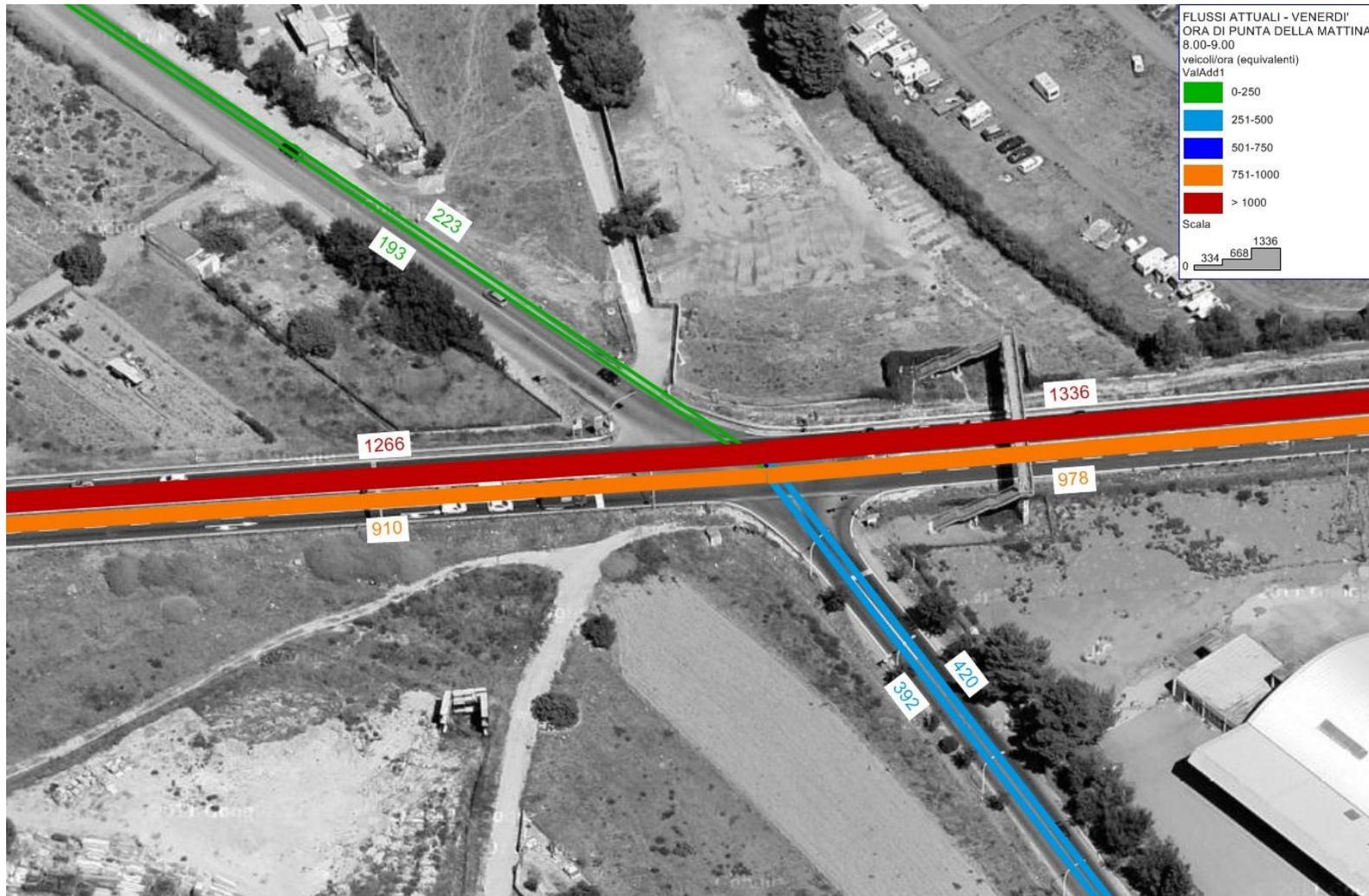


Figura 16 – Flussi rilevati – Ora di punta venerdì mattina – 8.00- 9.00 – Veicoli equivalenti

VENERDI' - ORA DI PUNTA DELLA MATTINA - 8.00/9.00					
	Sezione A - SS554 Ovest (Elmas)	Sezione B - Via Nenni sud	Sezione C - SS554 Est (Quartu)	Sezione D - Via Nenni nord	
Sezione A - SS554 Ovest (Elmas)	0	110	771	29	910
Sezione B - Via Nenni sud	197	0	101	122	420
Sezione C - SS554 Est (Quartu)	1.067	197	0	72	1.336
Sezione D - Via Nenni nord	2	85	106	0	193
	1.266	392	978	223	2.859

Tabella 19 – Matrice flussi ora di punta venerdì mattina – 8.00- 9.00

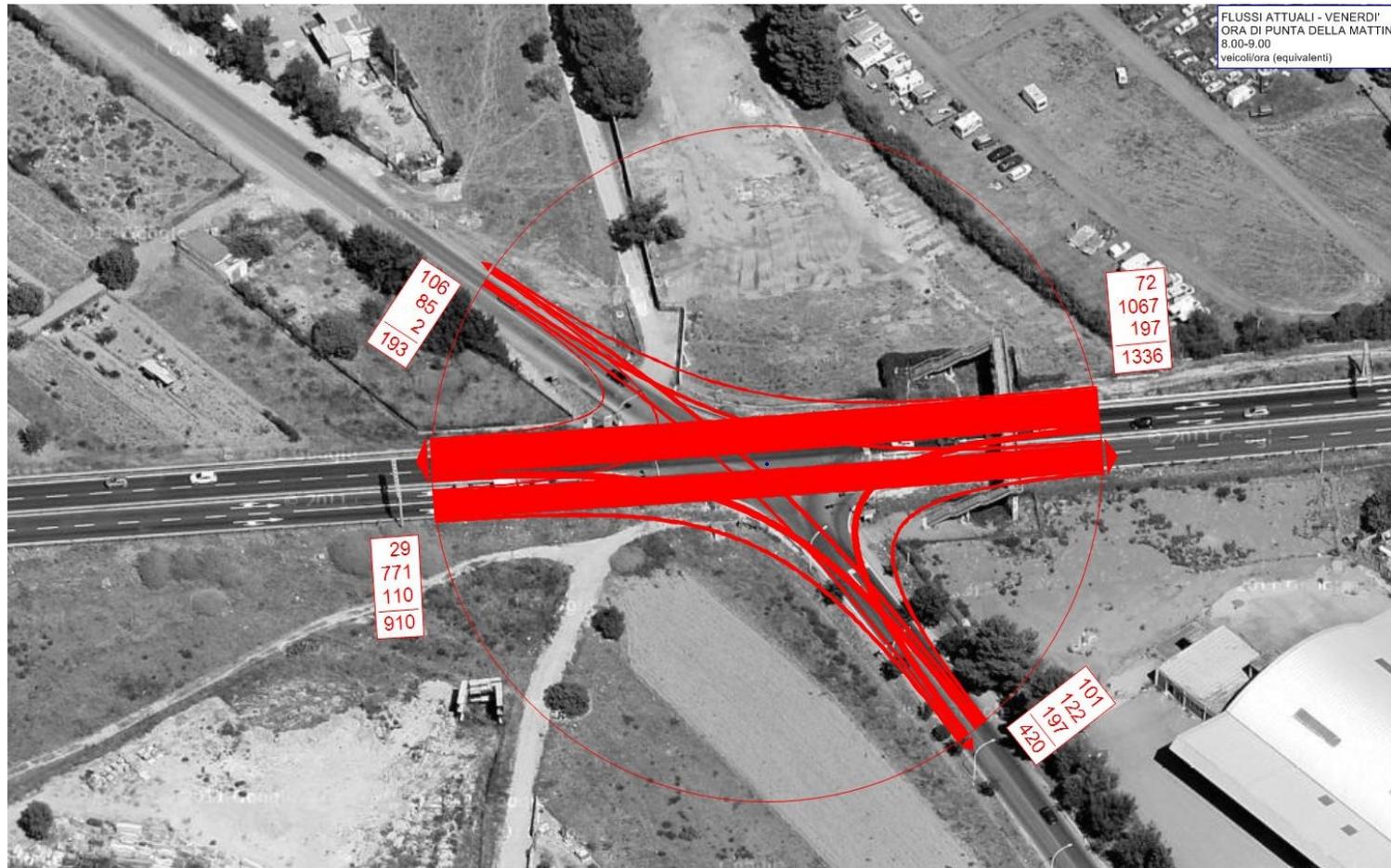


Figura 17 – Matrice flussi ora di punta venerdì mattina – 8.00- 9.00

Il grafico seguente mostra l'incidenza delle manovre, espressa in percentuale, nelle singole sezioni, riferite all'intersezione analizzata nell'ora di punta della mattina, tra le 8.00 e le 9.00.

Nel dettaglio per quanto riguarda la **sezione A** emerge che la quasi totalità dei veicoli in transito, l'85%, procede in direzione est, verso Quartu Sant'Elena, sulla SS554. Il 12% procede verso la sezione B, Via Nenni in direzione sud, mentre il restante 3% svolta su Via Nenni in direzione nord.

Nella **sezione B**, Via Nenni sud, quasi la metà dei veicoli in transito (47%), svolta a sinistra, procedendo verso Elmas, in direzione ovest. Proseguono dritto, verso Via Nenni nord il 29% dei veicoli, mentre la svolta a destra sulla SS554 in direzione Quartu è effettuata dal 24% dei veicoli.

Similmente alla sezione A, nella **sezione C**, la quasi totalità dei veicoli, l'80%, procede in direzione ovest, verso Elmas, sulla SS554. Il 15% dei veicoli svolta a sinistra, su Via Nenni, in direzione sud, mentre il restante 5% svolta a destra, sempre su Via Nenni ma in direzione nord.

Significativa è infine la **sezione D**, corrispondente ai veicoli che provengono da nord su Via Nenni, in cui la maggior parte dei veicoli (55%), svolta a sinistra in direzione Quartu. Un'altra importante manovra è rappresentata dai veicoli che proseguono dritto verso sud, sempre su via Nenni (44%). Solo l'1% dei veicoli svoltano a destra per dirigersi verso Elmas.

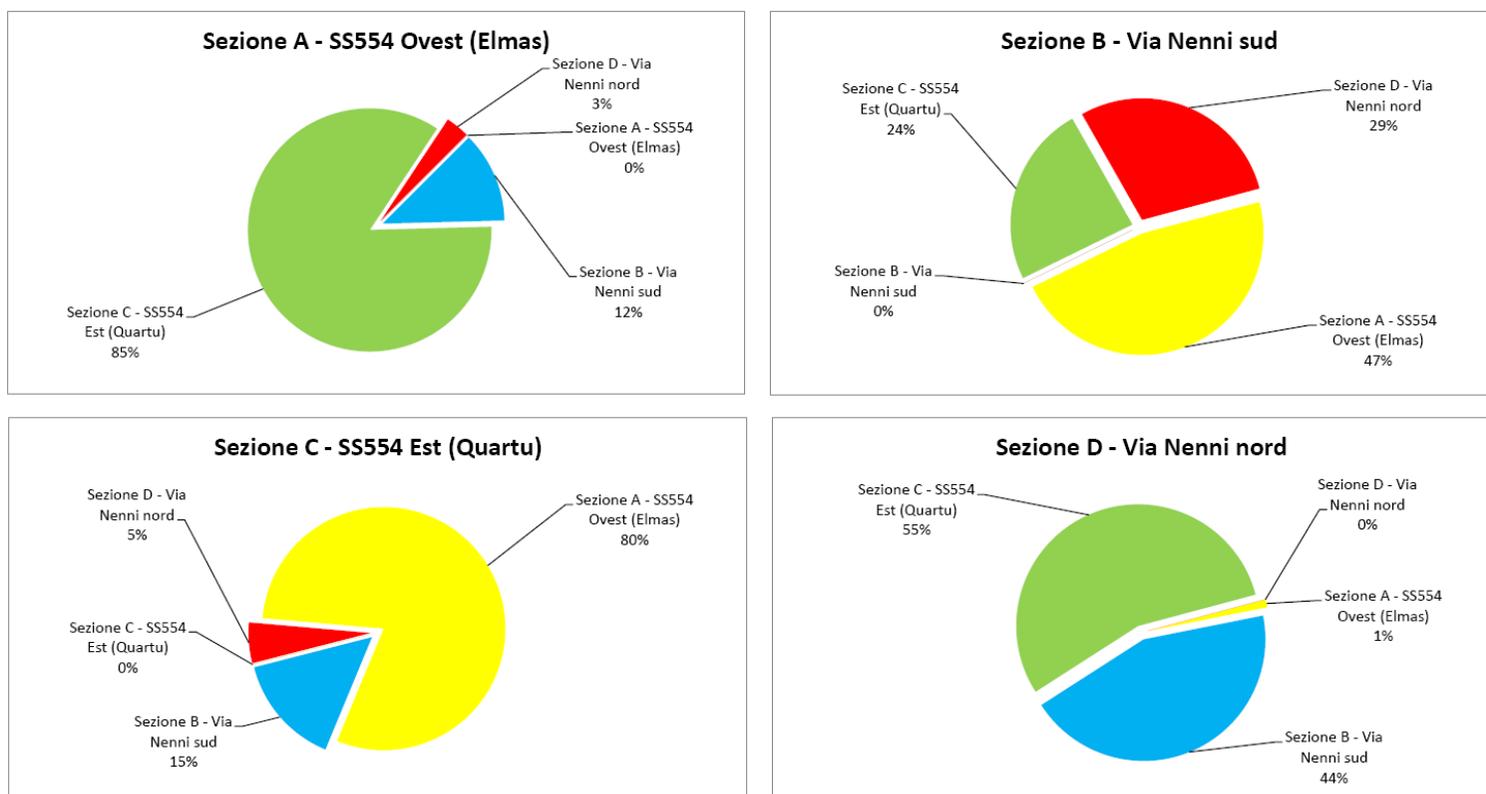


Grafico 8 – Ora di punta venerdì mattina – 8.00- 9.00 – Distribuzione in % delle manovre

2.5.2 VENERDI' SERA

Relativamente all'individuazione dell'ora di punta, si rileva che nella giornata di venerdì, nella fascia oraria serale **tra le 17.30 e le 18.30**, si verifica il maggior carico veicolare sulla rete afferente al comparto in esame, con un movimento nell'intersezione analizzata pari a **2.777 veicoli/ora**.

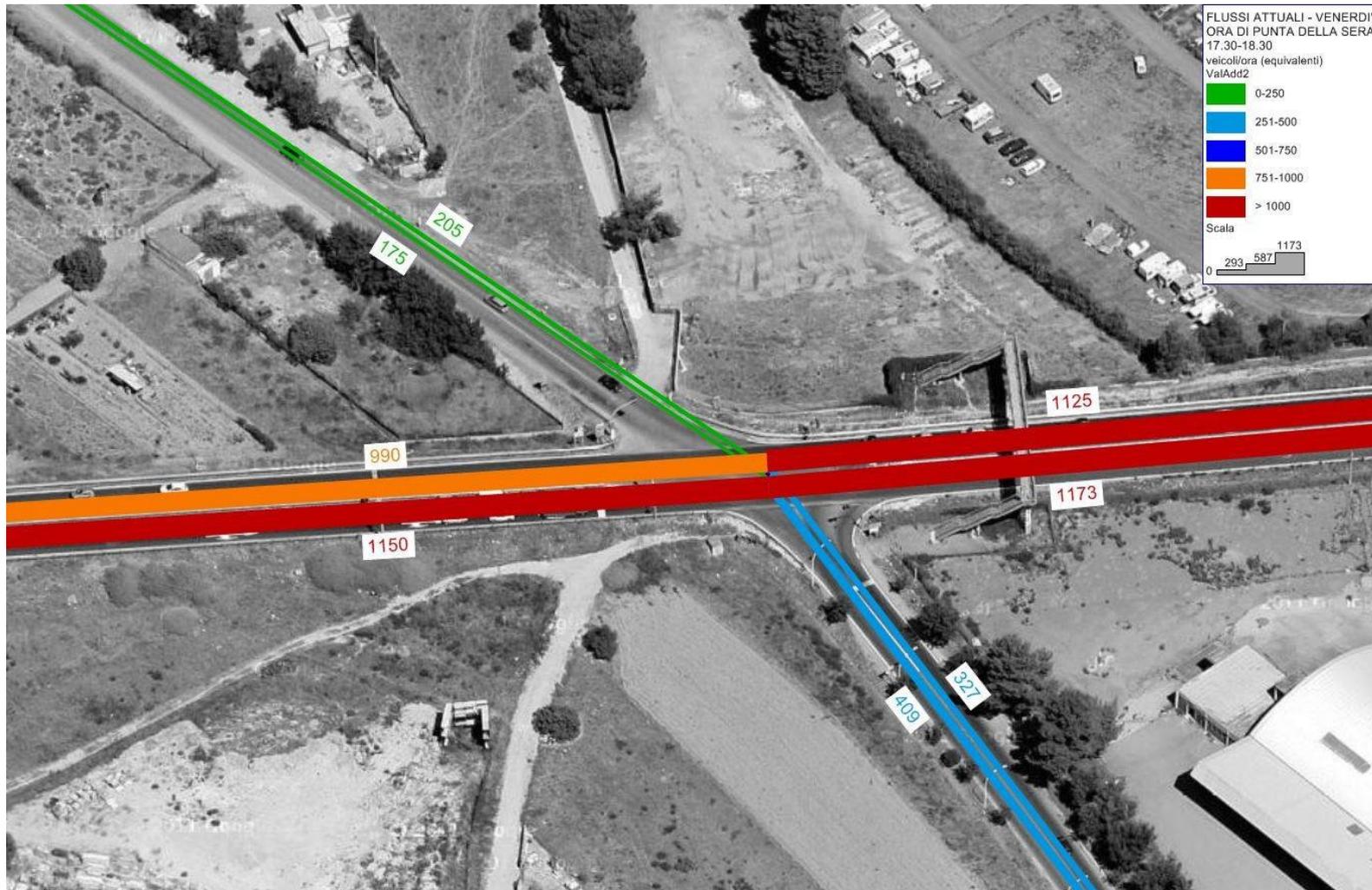


Figura 18 – Flussi rilevati – Ora di punta venerdì sera – 17.30 – 18.30 – Veicoli equivalenti

VENERDI' - ORA DI PUNTA DELLA SERA - 17.30/18.30					
	Sezione A - SS554 Ovest (Elmas)	Sezione B - Via Nenni sud	Sezione C - SS554 Est (Quartu)	Sezione D - Via Nenni nord	
Sezione A - SS554 Ovest (Elmas)	0	150	977	23	1.150
Sezione B - Via Nenni sud	117	0	101	109	327
Sezione C - SS554 Est (Quartu)	866	186	0	73	1.125
Sezione D - Via Nenni nord	7	73	95	0	175
	990	409	1.173	205	2.777

Tabella 20 – Matrice flussi ora di punta venerdì sera – 17.30 – 18.30

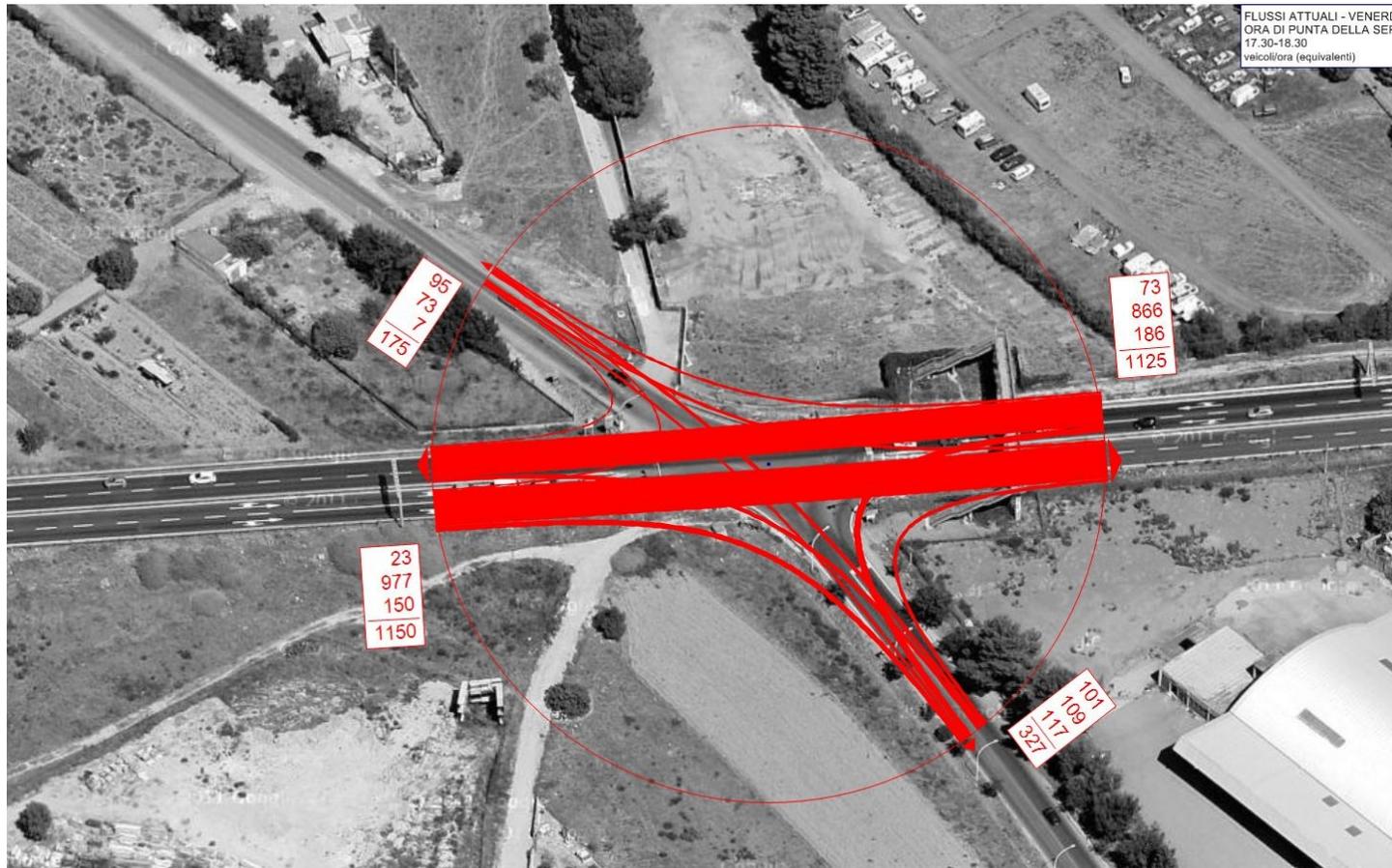


Figura 19 – Matrice flussi ora di punta venerdì sera – 17.30 – 18.30

Il grafico seguente mostra l'incidenza delle manovre, espressa in percentuale, nelle singole sezioni, riferite all'intersezione analizzata nell'ora di punta della sera, tra le 17.30 e le 18.30. L'andamento è simile a quello descritto per l'ora di punta della mattina.

In particolare, per quanto riguarda la **sezione A** emerge che la quasi totalità dei veicoli che transitano sulla SS554 Ovest (Elmas), l'85%, procede in direzione est, verso Quartu, sempre sulla Strada Statale 554. In questo caso, il 13% procede verso la sezione B, Via Nenni in direzione sud, mentre solamente il 2% svolta su Via Nenni direzione nord.

Le manovre compiute nella **sezione B**, si distribuiscono in modo più equo. Il 36%, svolta a sinistra, procedendo verso Elmas, in direzione ovest; proseguono dritto, verso Via Nenni nord il 33% dei veicoli mentre la svolta a destra è effettuata dal restante 31%, sulla SS554, in direzione Quartu.

Nella **sezione C**, SS554 Est (Quartu) emerge che gran parte dei veicoli (77%), procede in direzione ovest, verso Elmas, sulla SS554. Il 17% dei veicoli svolta a sinistra, su Via Nenni, in direzione sud, mentre il restante 6% svolta a destra, sempre su Via Nenni ma in direzione nord.

Rilevante è la **sezione D**, dove più della metà dei veicoli (54%), svolta a sinistra in direzione Quartu. Un'altra importante manovra è rappresentata dai veicoli che proseguono dritto verso sud, sempre su via Nenni (42%). Solo il 4% dei veicoli svoltano a destra per dirigersi verso Elmas.

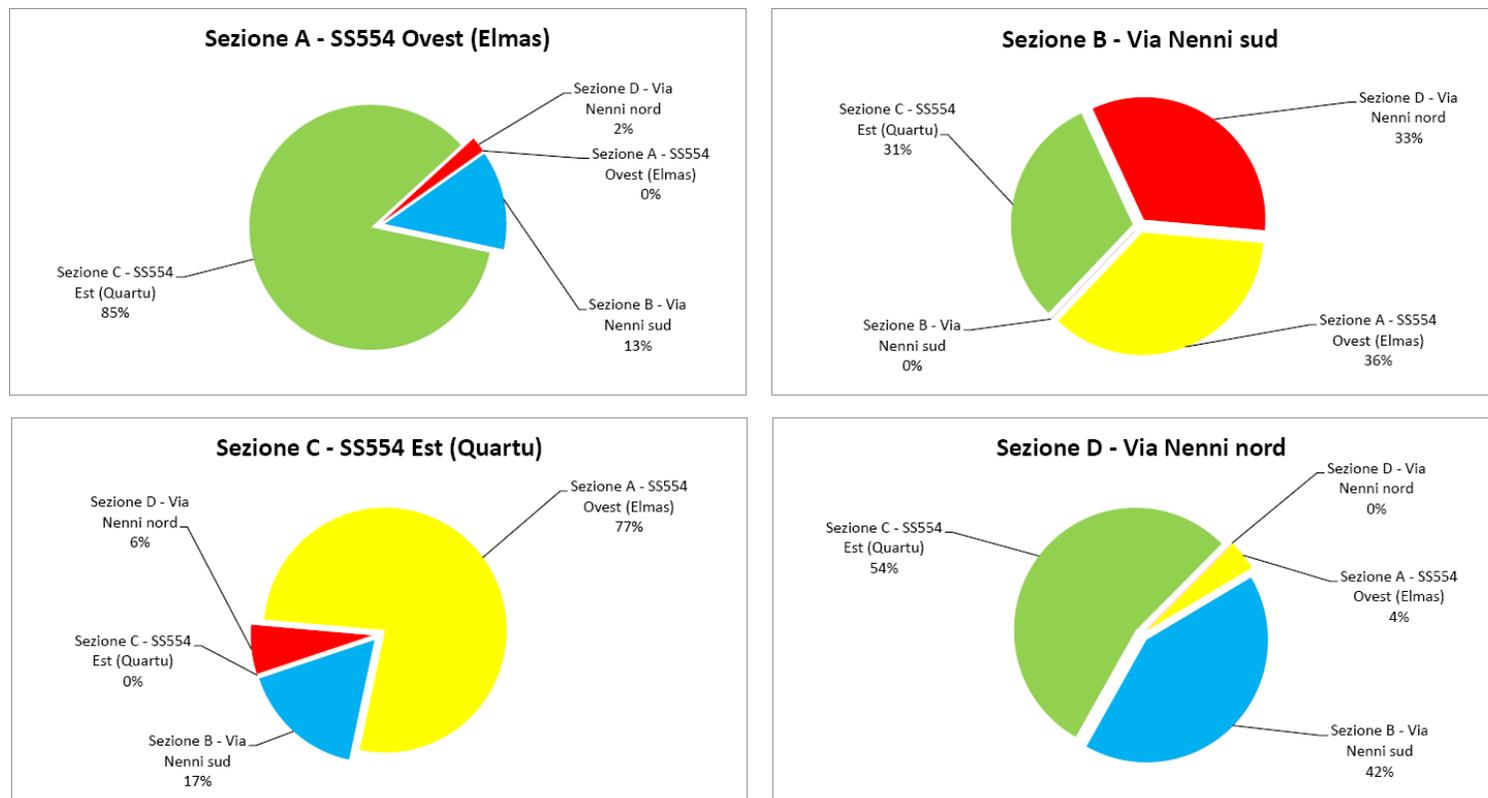


Grafico 9 – Ora di punta venerdì sera – 17.30 – 18.30 – Ridistribuzione in % delle manovre

2.5.3 SABATO MATTINA

Relativamente all'individuazione dell'ora di punta, si rileva che nella giornata di sabato, nella fascia oraria **tra le 11.00 e le 12.00**, si verifica il maggior carico veicolare sulla rete afferente al comparto in esame, con un movimento nell'intersezione analizzata pari a **2.195 veicoli/ora**.

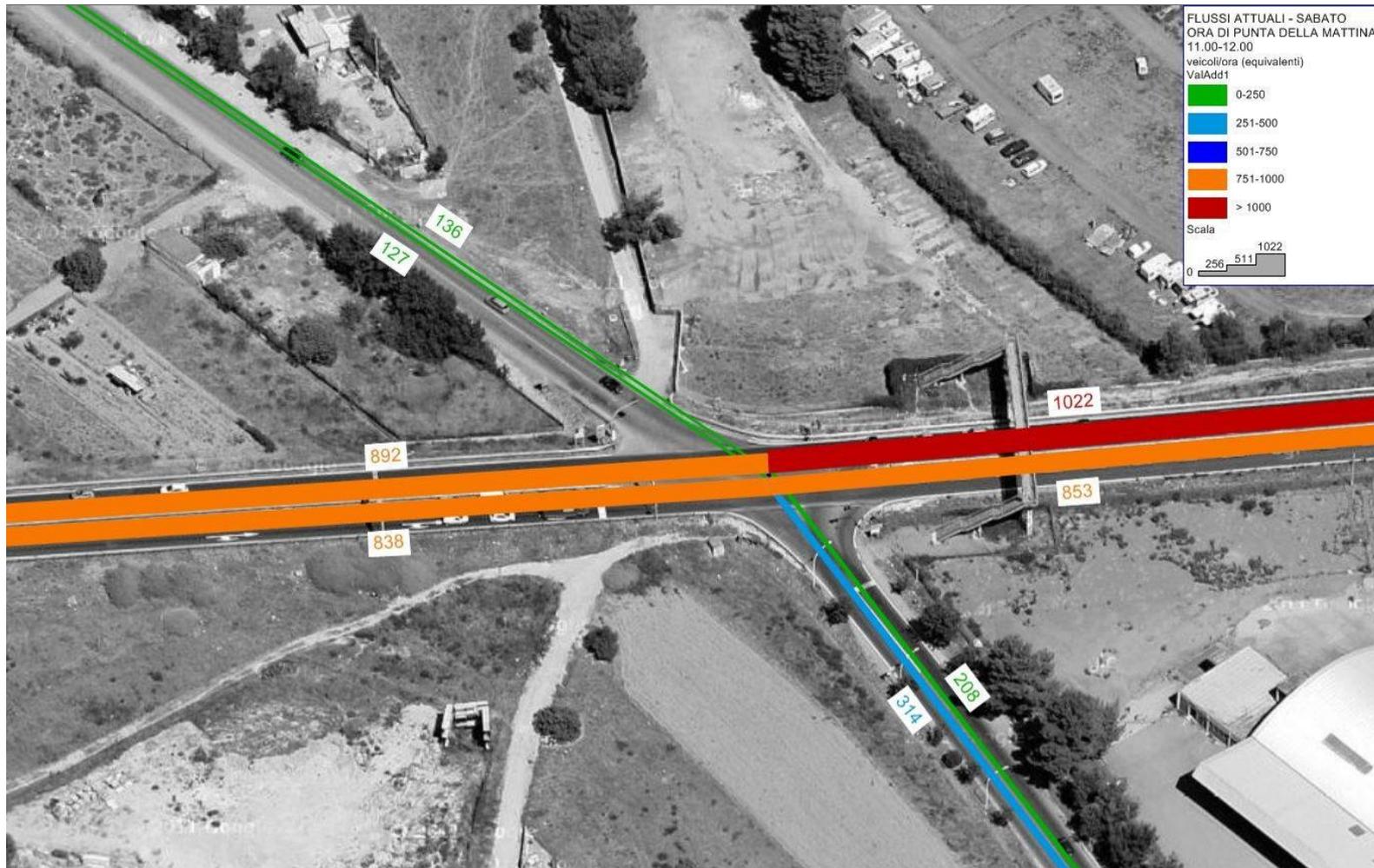


Figura 20 – Flussi rilevati – Ora di punta sabato – 11.00-12.00 – Veicoli equivalenti

SABATO - ORA DI PUNTA DELLA MATTINA - 11.00/12.00					
	Sezione A - SS554 Ovest (Elmas)	Sezione B - Via Nenni sud	Sezione C - SS554 Est (Quartu)	Sezione D - Via Nenni nord	
Sezione A - SS554 Ovest (Elmas)	0	109	712	17	838
Sezione B - Via Nenni sud	87	0	68	53	208
Sezione C - SS554 Est (Quartu)	796	160	0	66	1.022
Sezione D - Via Nenni nord	9	45	73	0	127
	892	314	853	136	2.195

Tabella 21 – Matrice flussi ora di punta sabato – 11.00-12.00

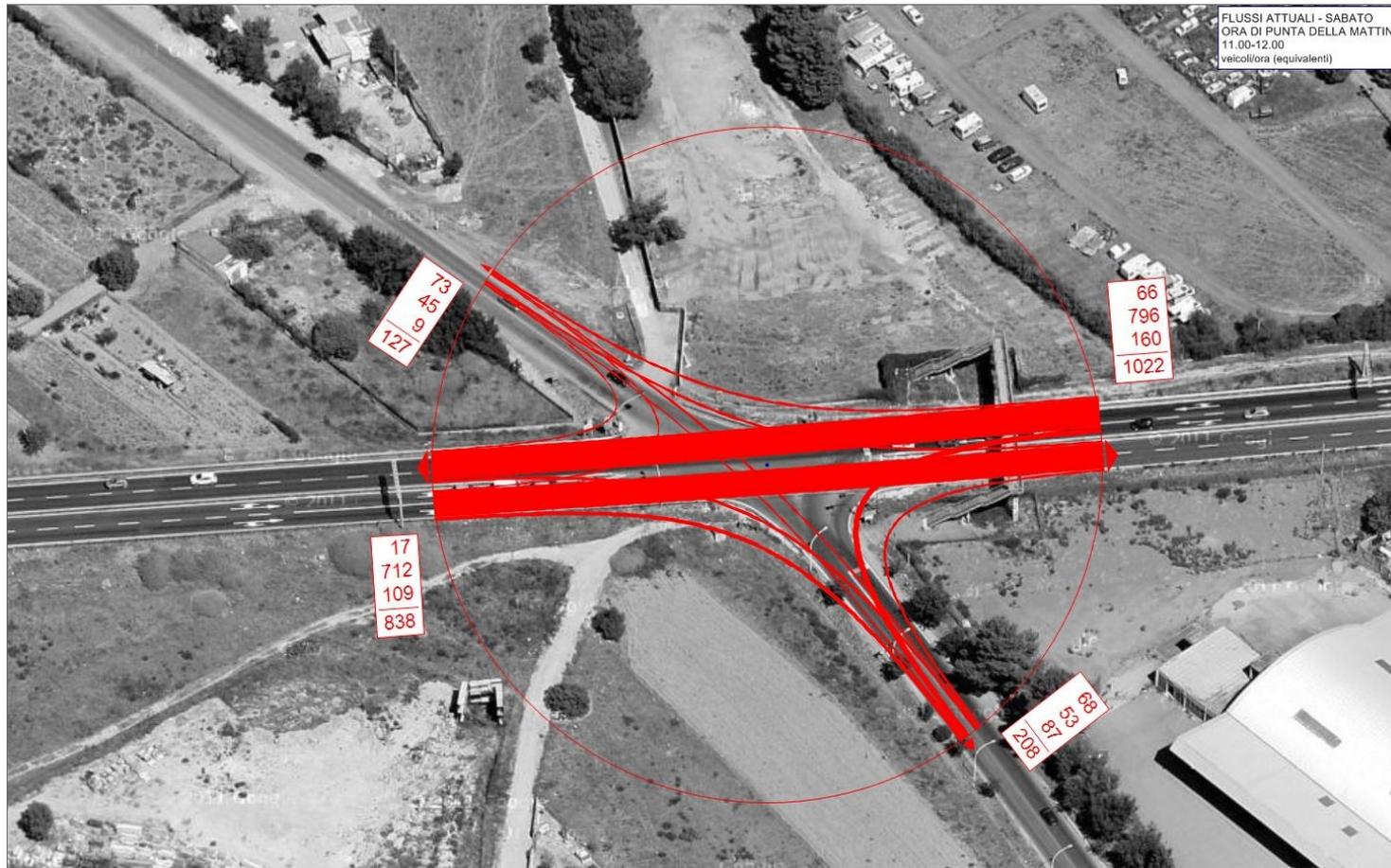


Figura 21 – Matrice flussi ora di punta sabato– 11.00-12.00

Il grafico seguente mostra l'incidenza delle manovre, espressa in percentuale, nelle singole sezioni, riferite all'intersezione analizzata nell'ora di punta del sabato, tra le 11.00 e le 12.00.

Similmente, alle manovre precedentemente illustrate per l'ora di punta del venerdì (mattina e sera), per quanto riguarda la **sezione A**, emerge che la quasi totalità dei veicoli in transito (85%), procede in direzione est verso il Comune di Quartu Sant'Elena, sulla SS554; il 13% procede verso la sezione B, Via Nenni in direzione sud mentre il restante 2% svolta a sinistra su Via Nenni in direzione nord.

Nella **sezione B**, Via Nenni sud, quasi la metà dei veicoli in transito, il 42%, svolta a sinistra procedendo verso Elmas, in direzione ovest. La svolta a destra è effettuata dal 33% dei veicoli (SS554 in direzione Quartu), mentre proseguono dritto, verso Via Nenni nord il restante 25%.

Similmente alla sezione A, la **sezione C**, evidenzia che gran parte dei veicoli, il 78%, procede in direzione ovest verso Elmas, sulla SS554. Il 16%, svolta a sinistra su Via Nenni in direzione sud ed il restante 6% svolta invece a destra su Via Nenni in direzione nord.

Nella **sezione D**, si riscontra che più della metà dei veicoli (58%), svolta a sinistra in direzione Quartu. Il 35%, prosegue invece dritto verso sud, sempre su via Nenni ed infine, il restante 7%, svolta a destra per dirigersi verso Elmas.

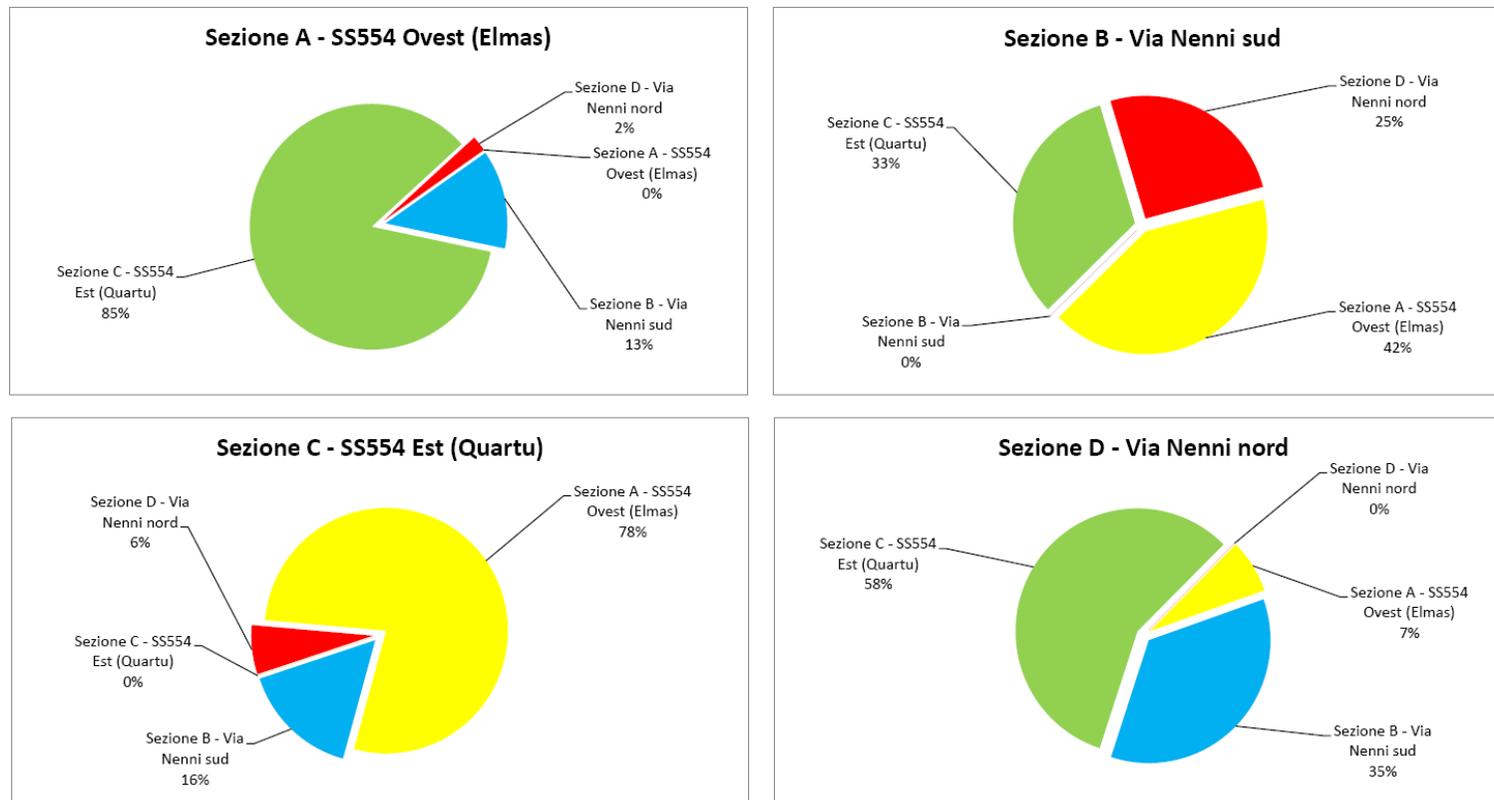


Grafico 10 – Ora di punta sabato – Ridistribuzione in % delle manovre

3 ANALISI DEI FLUSSI POTENZIALMENTE INDOTTI – BRICOMAN

Come già evidenziato nelle precedenti parti del presente studio, il progetto in essere nel comparto in esame prevede la realizzazione di una struttura di vendita BRICOMAN afferente alla categoria merceologica non alimentare. L'entrata e l'uscita dei veicoli potenzialmente attratti/generati dal nuovo insediamento avverrà da Via Nenni, nel tratto compreso tra l'intersezione semaforizzata con la SS554 ed il passaggio a livello.

La realizzazione del progetto potrebbe rappresentare un elemento di attrattività per il traffico veicolare di cui occorre stimare l'entità, nonché le rispettive direttrici di provenienza.

La stima dell'incremento veicolare verrà calcolata in base all'osservazione di altri insediamenti analoghi afferenti alla medesima insegna, ubicati in contesti territoriali similari (negoziato di Elmas). Il parametro utilizzato è rappresentato dal numero di scontrini rilasciati nell'arco delle singole ore (andamento scontrini ridotto del 30%).

A titolo cautelativo, nelle successive analisi, ad ogni scontrino viene associato un movimento veicolare. I flussi così stimati risultano potenzialmente sovrastimati rispetto all'effettiva generazione di BRICOMAN, nelle fasce orarie considerate, quindi la situazione futura simulata nei paragrafi successivi risulterà essere la peggiore possibile, tutto a vantaggio di una maggior sicurezza.

La tabella seguente mostra la distribuzione degli scontrini per giorno della settimana e per fascia oraria.

Giorno	fascia oraria														
	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	
Lunedì	19	60	131	175	225	201	116	116	155	171	195	214	178	101	2055
Martedì	20	70	142	186	218	157	102	97	144	183	193	208	168	63	1929
Mercoledì	30	79	137	180	212	176	100	94	142	158	197	201	158	65	1927
Giovedì	34	75	129	183	221	183	142	111	130	194	188	214	180	84	2067
Venerdì	23	78	113	214	219	200	114	113	174	178	193	192	200	94	2104
Sabato	25	106	180	237	246	199	122	89	140	188	217	214	193	114	2268
Domenica	0	1	151	202	265	207	96	60	97	155	180	218	218	85	1934

Tabella 22 – Distribuzione degli scontrini per giorno della settimana

Il grafico seguente riporta la media degli scontrini (base settimanale lunedì) in riferimento alle singole ore della giornata. Si nota come,

mediamente, la fascia oraria di picco della mattina si registra tra le 11.00 e le 12.00, mentre nelle ore serali il picco si raggiunge tra le 18.00 e le 19.00.



Grafico 11 – Distribuzione media degli scontrini per fascia oraria

Analizzando l'incidenza di ogni singolo giorno si nota come le giornate di massima affluenza al negozio potrebbero essere quelle relative al venerdì ed al sabato.

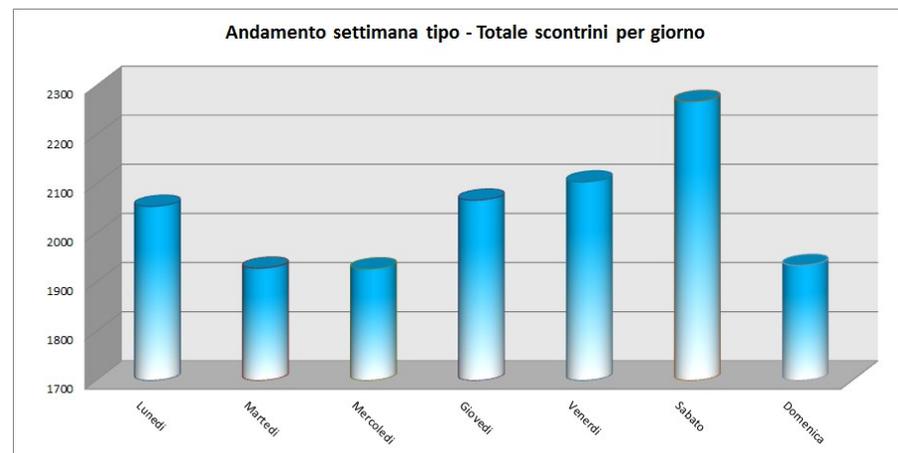


Grafico 12 – Distribuzione degli scontrini per giorno della settimana

Analizzando nel dettaglio le giornate che potenzialmente potrebbero essere interessate da un maggior movimento di clienti si evidenzia il seguente andamento degli scontrini.

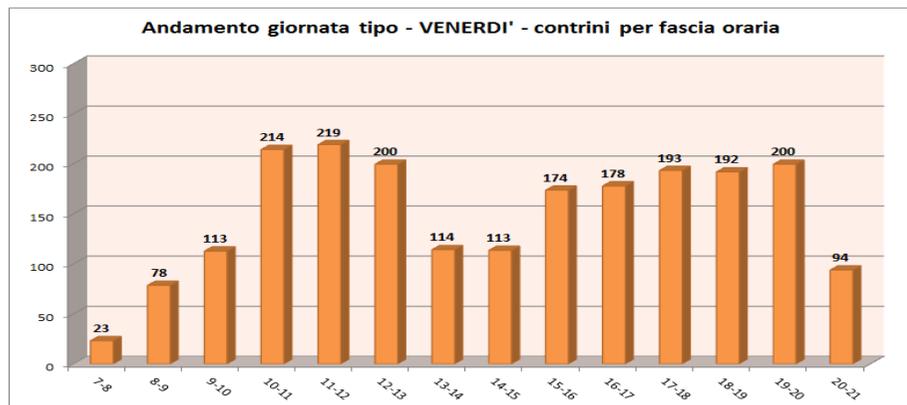


Grafico 13 – Distribuzione degli scontrini per fascia oraria – Venerdì



Grafico 14 – Distribuzione degli scontrini per fascia oraria – Sabato

Il passo successivo riguarda il rapporto tra l'andamento degli scontrini e l'andamento dei flussi sulla viabilità esterna, per verificare e confrontare i singoli momenti di picco. Analizzando i dati si nota come le ore di punta della mattina (scontrini e flussi esterni) non coincidono, mentre nella fascia oraria serale sono sovrapponibili.

Giorno	fascia oraria													
	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
venerdì scontrini	23	78	113	214	219	200	114	113	174	178	193	192	200	94
venerdì flusso viabilità	2.620	2.859	2.391	2.422	2.444	2.498	2.745	2.204	2.434	2.583	2.692	2.770		
sabato scontrini	25	106	180	237	246	199	122	89	140	188	217	214	193	114
sabato flusso viabilità				2.159	2.195									

Tabella 23 – Confronto andamento scontrini e flussi sulla viabilità esterna

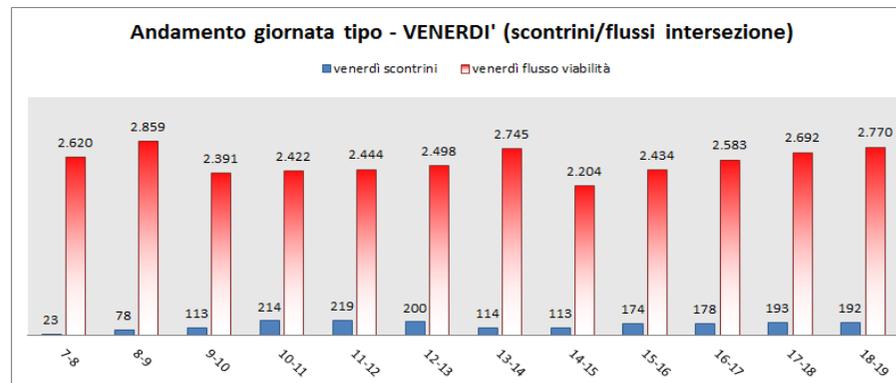


Grafico 15 – Confronto orario scontrini/flussi intersezione – Venerdì

Il grafico seguente riporta, per maggior comprensione, l'andamento percentuale degli scontrini e dei flussi veicolari sulla rete esterna, con ripartizione oraria.

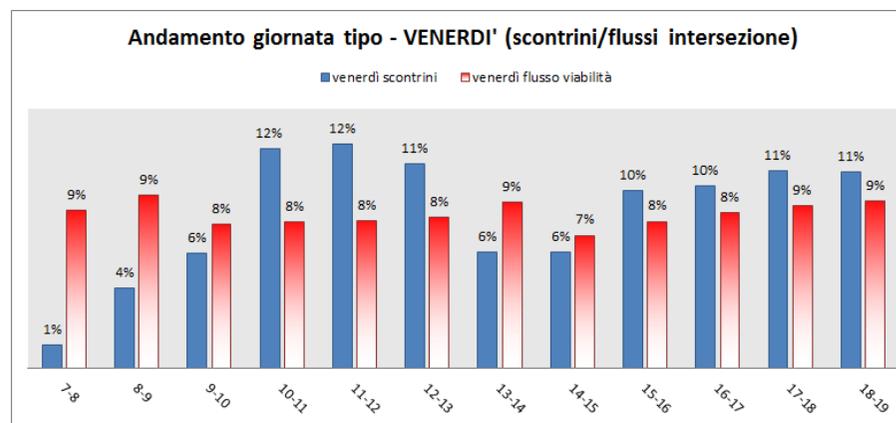


Grafico 16 – Confronto orario scontrini/flussi intersezione – Venerdì - Percentuale

Ciò premesso, la stima del picco dell'indotto veicolare dovuto alla nuova struttura di vendita BRICOMAN può essere così riassunto:

- Venerdì mattina 219 veicoli/ora
- Venerdì sera 200 veicoli/ora
- Sabato mattina 246 veicoli/ora

Analizzando i possibili effetti nelle ore di punta della viabilità esterna (intersezione SS554 / Via Nenni) si possono stimare i seguenti flussi aggiuntivi:

- Venerdì mattina (8.00-9.00) 78 veicoli/ora
- Venerdì sera (17.30-18.30) 193 veicoli/ora
- Sabato mattina (11.00-12.00) 246 veicoli/ora

Considerando un tempo di permanenza di circa 1 ora i valori presentati possono essere considerati come veicoli/ora in ingresso e veicoli/ora in uscita.

3.1 RIPARTIZIONE FLUSSI AGGIUNTIVI

Un elemento fondamentale da considerare è la classificazione degli utenti in base ai movimenti di accesso all'area per la quale sono state identificate quattro direttrici:

- Diretrice A – SS554 ovest
- Diretrice B – Nenni sud
- Diretrice C – SS554 est
- Diretrice D – Nenni nord

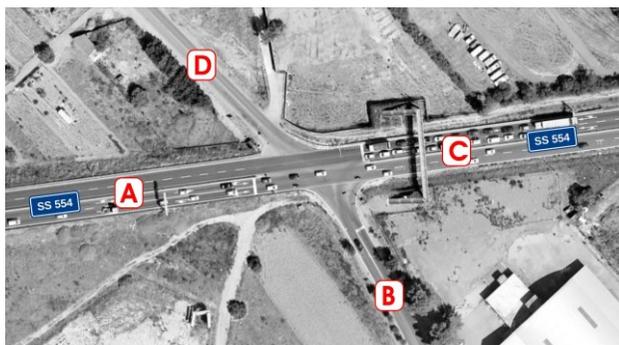


Figura 22 – Definizione direttrici

In riferimento alla definizione del bacino gravitazionale si fa riferimento allo studio condotto dall'operatore che identifica isocrone fino a 30 minuti. Il bacino totale risulta quindi corrispondente ai seguenti comuni.

comune	popolazione
Selargius	9.832
Monserrato	7.132
Quartucciu	3.634
Settimo San Pietro	1.788
Cagliari	62.818
Quartu sant'elena	24.749
Sestu	5.591
Sinnai	4.809
Maracalagonis	2.374
Soleminis	557
Serdiana	747
Dolianova	2.546
San Vito	799
Muravera	868
Castiadas	319
Villasimius	622
Villasalto	330
Burcei	708
San Nicolò Gerrei	183
Sant'andrea frius	454
Villaputzu	1.195
Donori	697

Tabella 24 – Definizione bacino gravitazionale

Il bacino di gravitazione così delineato costituisce il riferimento territoriale di potenziale influenza.

Tenendo conto delle caratteristiche del sito in esame, in rapporto alla presenza di altre strutture analoghe nell'area ed alle caratteristiche della rete stradale, la previsione della distribuzione degli utenti sulla rete stessa è la seguente:

comune	popolazione	DIRETTRICE
Selargius	9.832	B
Monserrato	7.132	B
Quartucciu	3.634	B
Settimo San Pietro	1.788	C
Cagliari	62.818	A
Quartu sant'elena	24.749	C
Sestu	5.591	D
Sinnai	4.809	C
Maracalagonis	2.374	C
Soleminis	557	D
Serdiana	747	D
Dolianova	2.546	D
San Vito	799	C
Muravera	868	C
Castiadas	319	C
Villasimius	622	C
Villasalto	330	D
Burcei	708	C
San Nicolò Gerrei	183	D
Sant'andrea frius	454	D
Villaputzu	1.195	C
Donori	697	D

Tabella 25 – Definizione bacino gravitazionale in relazione alle direttrici

La maggior parte degli arrivi è attesa dalla SS554 sia da est (29%) che da ovest (47%), come meglio evidenziato nella tabella e nel grafico seguenti.

DIRETTRICE	popolazione	%
A	62.818	47%
B	20.598	16%
C	38.230	29%
D	11.104	8%
	132.750	100%

Tabella 26 – Definizione bacino gravitazionale – Peso singole direttrici

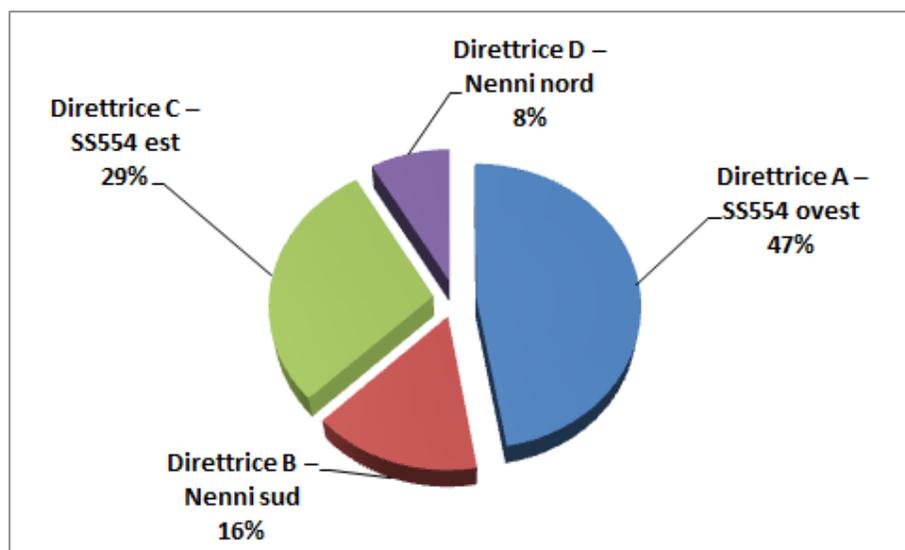


Grafico 17 – Definizione bacino gravitazionale – Peso singole direttrici

Nel seguito, vengono analizzati i possibili incrementi veicolari stimati in relazione alle direttrici di percorrenza identificate in precedenza.

I flussi aggiuntivi di veicoli generati/attratti dalla nuova struttura di vendita vengono caricati sulla rete viaria dell'area in esame, e ridistribuiti secondo le percentuali di provenienza ed allontanamento esposte.

Sulla base delle ipotesi presentate si stima la seguente ripartizione dei flussi aggiuntivi:

DIRETTRICE	%	venerdì mattina (8.00-9.00)			venerdì sera (17.30-18.30)			sabato mattina (11.00-12.00)		
		ingresso	uscita	totale	ingresso	uscita	totale	ingresso	uscita	totale
Direttrice A – SS554 ovest	47%	37	37	73	91	91	181	116	116	231
Direttrice B – Nenni sud	16%	12	12	25	31	31	62	39	39	79
Direttrice C – SS554 est	29%	23	23	45	56	56	112	71	71	143
Direttrice D – Nenni nord	8%	6	6	12	15	15	31	20	20	39
	100%	78	78	156	193	193	386	246	246	492

Tabella 27 – Flussi aggiuntivi – Assegnazione sulla rete – Ore di punta identificate

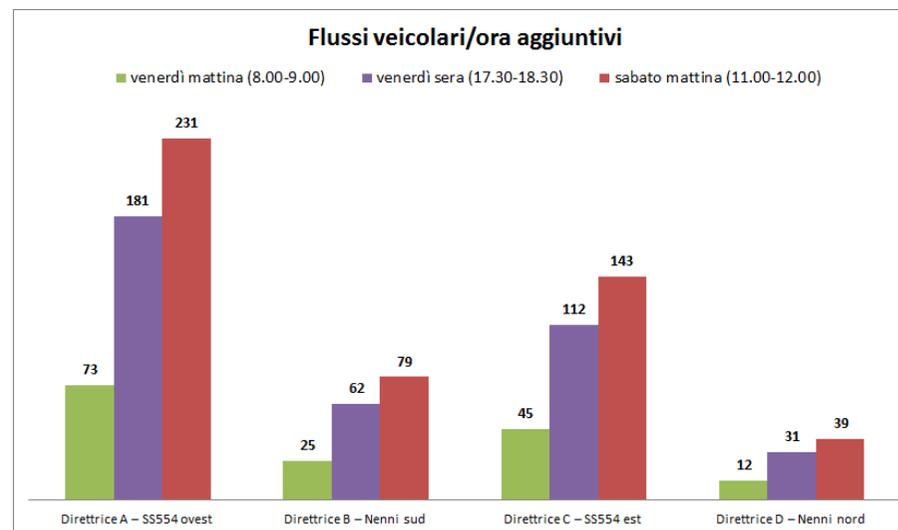


Grafico 18 – Flussi aggiuntivi – Assegnazione sulla rete – Ore di punta identificate

3.1.1 VENERDI' MATTINA

Sulla base delle ipotesi presentate in precedenza, si è stimata la seguente ripartizione dei flussi aggiuntivi.



Figura 23 – Scenario di Intervento – Flussi Aggiuntivi – Assegnazione – Venerdì mattina

3.1.2 VENERDI' SERA

Sulla base delle ipotesi presentate in precedenza, si è stimata la seguente ripartizione dei flussi aggiuntivi.



Figura 25 – Scenario di Intervento – Flussi Aggiuntivi – Assegnazione – Venerdì sera



Figura 24 – Scenario di Intervento – Flussi Aggiuntivi – Assegnazione – Venerdì mattina

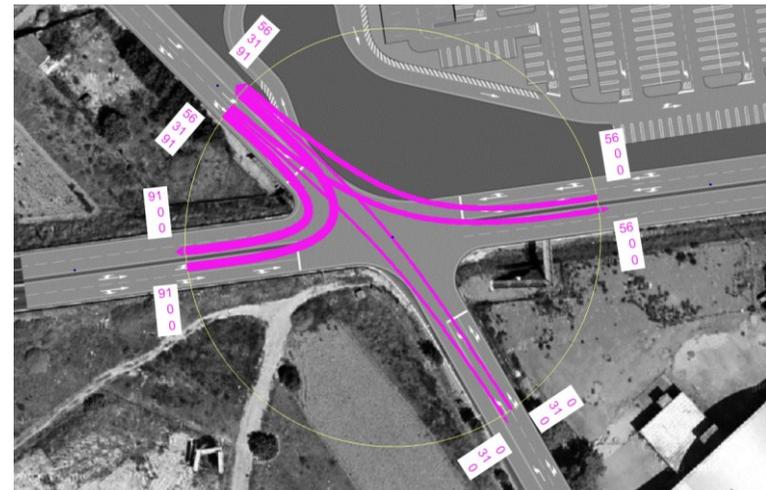


Figura 26 – Scenario di Intervento – Flussi Aggiuntivi – Assegnazione – Venerdì sera

3.1.3 SABATO MATTINA

Sulla base delle ipotesi presentate in precedenza, si è stimata la seguente ripartizione dei flussi aggiuntivi.



Figura 27 – Scenario di Intervento – Flussi Aggiuntivi – Assegnazione – Sabato mattina



Figura 28 – Scenario di Intervento – Flussi Aggiuntivi – Assegnazione – Sabato mattina

4 ANALISI CRITICITA' RISCOstrate

Come già anticipato nei capitoli precedenti tra gli obiettivi del presente studio ci sono la valutazione della qualità dell'accessibilità all'area identificata, con particolare riferimento all'individuazione di eventuali criticità dovute all'attuale schema di circolazione e/o regolamentazione delle intersezioni contermini.

Per raggiungere questi risultati sono state effettuate apposite indagini volte a determinare tutte le situazioni problematiche relativamente a questi aspetti. I risultati di queste indagini sono riportati nel presente paragrafo.

Sulla base dei risultati delle analisi e delle indagini dirette (condotte anche mediante puntuali ricognizioni sul campo) sono state valutate le condizioni morfologiche del sistema di offerta quali:

- regolamentazione della circolazione;
- corsie di marcia;
- accodamenti;
- ciclo semaforico e durata temporale delle singole fasi;
- utilizzo della fase di verde disponibile per ogni corrente veicolare;
- funzionamento del passaggio a livello (numero chiusure e tempo di attesa);
- geometria degli elementi infrastrutturali.

per poi individuare gli eventuali elementi di criticità.

4.1 ACCODAMENTI

In prima battuta l'analisi ha riguardato il rilievo degli accodamenti su tutte le strade afferenti l'intersezione semaforizzata tra la SS554 e Via Nenni, con particolare attenzione al tratto nord di Via Nenni stessa, strada su cui insisteranno gli accessi all'area commerciale in progetto.

La gestione dell'impianto semaforico, unitamente al ciclo totale pari a 2 minuti e 27 secondi, determinano lunghi accodamenti sulla direttrice est/ovest, interessata anche da flussi di traffico importanti. Nelle ore di picco i veicoli sono costretti ad attendere due/tre cicli semaforici prima di riuscire ad attraversare l'intersezione in esame. Il fenomeno si ridimensiona notevolmente nella fascia oraria mattutina del sabato.

Sulle strade laterali (Via Nenni), gli accodamenti sono decisamente meno importanti, in quanto i veicoli riescono ad impegnare l'intersezione alla prima

fase di verde disponibile, ad eccezione di rari casi nelle ore di punta identificate. In questo caso, la criticità è rappresentata dalla lunghezza della coda (sia nel tratto nord che in quello a sud della SS554) che potrebbe rappresentare un ostacolo al deflusso delle aree di sosta previste nel progetto BRICOMAN. A tal proposito si evidenzia che l'uscita dalle aree di sosta è posizionata a circa 50 metri dall'intersezione semaforizzata; un accodamento di circa 7/8 veicoli in attesa della fase di verde può ostacolare il funzionamento interno del parcheggio.

Nelle immagini seguenti si riportano alcuni esempi riscontrati durante la campagna di rilievo effettuata nel mese di ottobre 2012.



Foto 9 – Accodamenti SS554 est (da Quartu)



Foto 10 – Accodamenti SS554 est (da Quartu)



Foto 11 – Accodamenti SS554 est (da Quartu)



Foto 14 – Accodamenti SS554 ovest (da Elmas)



Foto 12 – Accodamenti SS554 est (da Quartu)



Foto 15 – Accodamenti SS554 ovest (da Elmas)



Foto 13 – Accodamenti SS554 est (da Quartu)



Foto 16 – Accodamenti SS554 ovest (da Elmas)



Foto 17 – Accodamenti Via Nenni sud



Foto 20 – Accodamenti Via Nenni nord



Foto 18 – Accodamenti Via Nenni sud



Foto 21 – Accodamenti Via Nenni nord



Foto 19 – Accodamenti Via Nenni sud



Foto 22 – Accodamenti Via Nenni nord



Foto 23 – Accodamenti Via Nenni nord



Foto 26 – Accodamenti Via Nenni nord



Foto 24 – Accodamenti Via Nenni nord



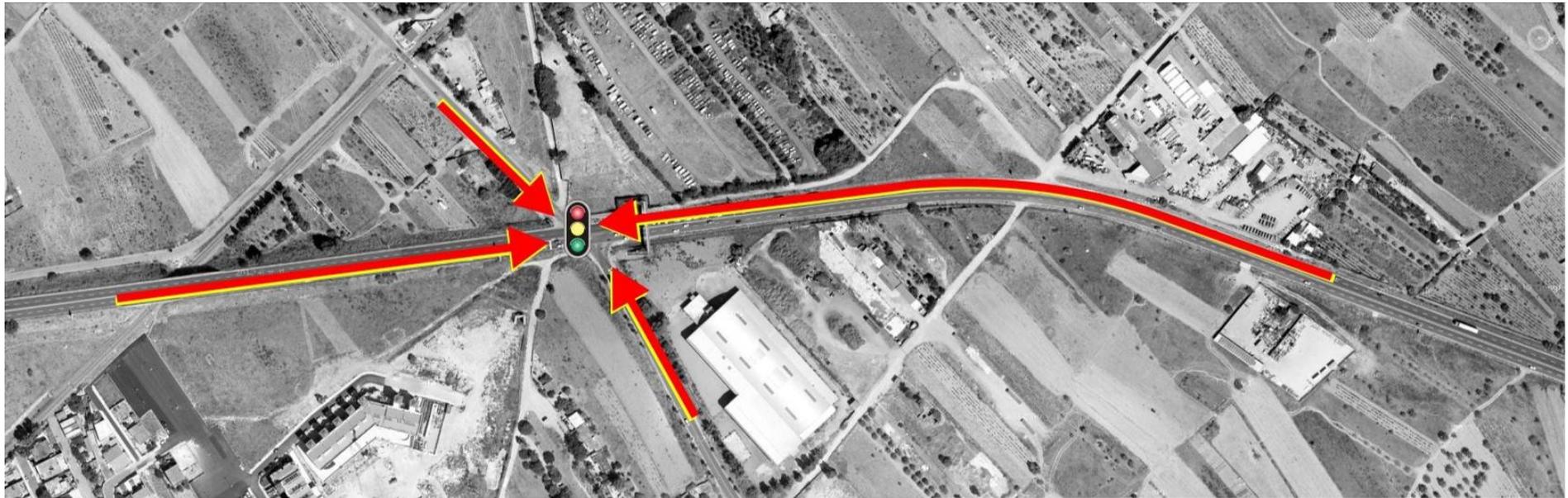
Foto 27 – Accodamenti Via Nenni nord



Foto 25 – Accodamenti Via Nenni nord



Foto 28 – Accodamenti Via Nenni nord



SS554 OVEST (ELMAS)



VIA NENNI NORD



SS554 EST (QUARTU)



Figura 29 – Accodamenti massimi rilevati – Venerdì

Nelle immagini seguenti si evidenziano le possibili interferenze tra i veicoli in attesa della fase di verde nell'intersezione SS554/Via Nenni ed i veicoli in uscita dai parcheggi in progetto.

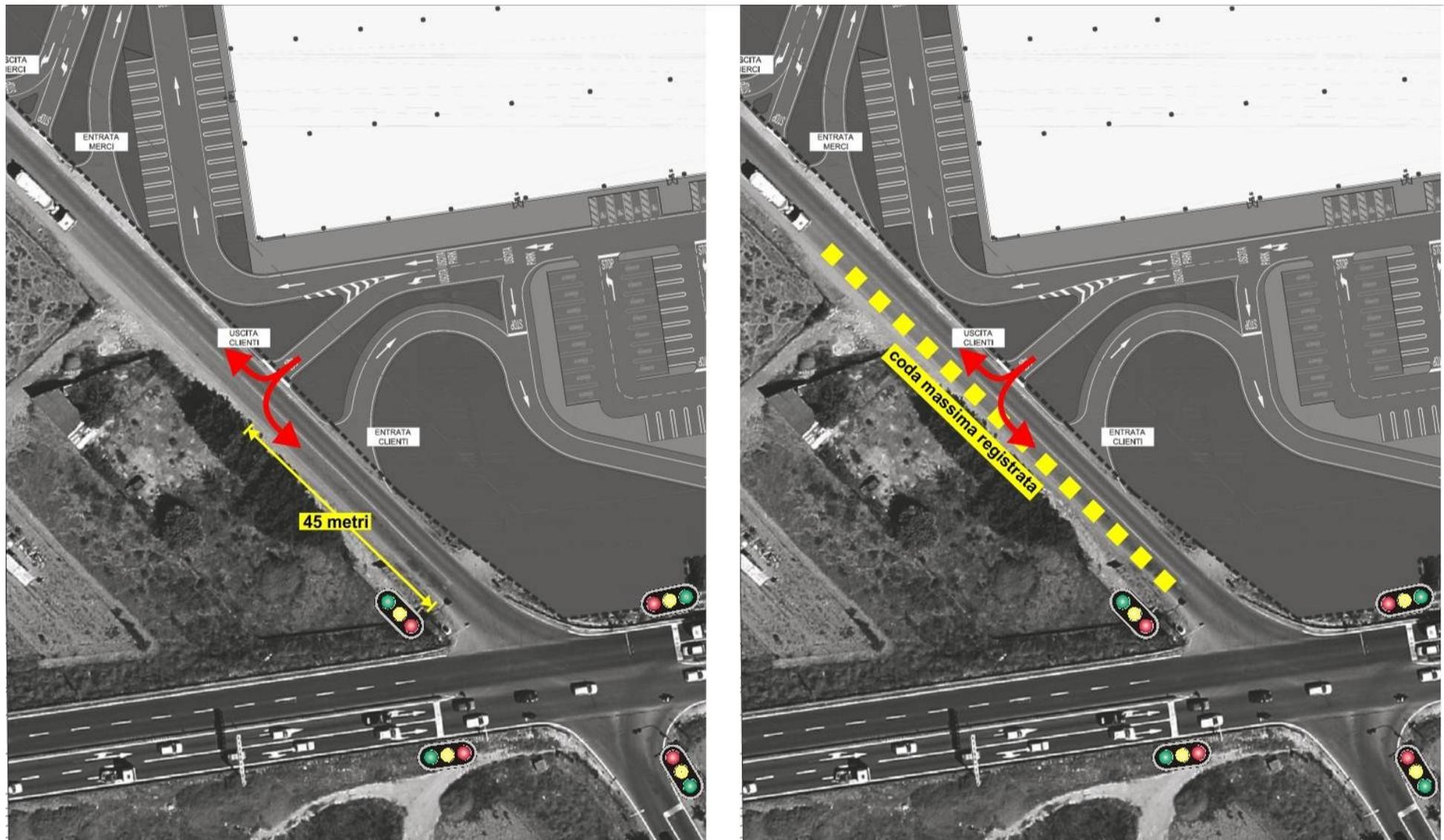


Figura 30 – Raffronto coda massima Via Nenni ed uscita parcheggio – Venerdi

In riferimento al passaggio a livello presente su Via Nenni, a nord della SS554, non si sono verificati accodamenti tali da interferire con il deflusso della viabilità principale. Il numero dei veicoli in attesa potrebbe però determinare un rallentamento per i veicoli diretti alle aree di sosta in progetto; questo disagio, con l'attuale gestione della linea ferroviaria Monserrato/Isili, è limitato al minimo (al massimo sono state registrate 3/4 chiusure in un'ora con singolo tempo di attesa inferiore a due minuti).



Figura 31 – Accodamenti massimi passaggio a livello Via Nenni – Venerdì

4.2 GEOMETRIA INTERSEZIONE E MANOVRE IN CONFLITTO

La geometria dell'intersezione determina la tipologia del ciclo semaforico e la definizione del numero delle fasi; la mancanza di corsie dedicate per la svolta a sinistra, dalla SS554 verso le strade laterali, obbliga a consentire il deflusso est/ovest utilizzando fasi differenti. Ciò determina, di conseguenza, un ciclo semaforico lungo ed elevati perditempo.

Su Via Nenni le corsie disponibili sono limitate ad una per senso di marcia; ciò determina, nell'area di intersezione, numerosi conflitti tra i veicoli che proseguono diritto (percorse nord/sud) ed i veicoli che devono effettuare le svolte a sinistra. Analizzando i dati di traffico, rilevati mediante apposita campagna di indagine, si nota come i movimenti nord/sud siano equivalenti alle svolte a sinistra. I flussi veicolari in attesa di compiere la manovra verso Quartu, con provenienza nord, o Elmas, con provenienza sud impediscono il transito dei veicoli con altre destinazioni, limitando la capacità di deflusso dell'intersezione, oltre a creare intrecci pericolosi fra le varie correnti veicolari. Le immagini seguenti riportano alcune situazioni riscontrate durante i sopralluoghi.



Figura 32 – Intersezione SS554/Via Nenni – Manovre in conflitto – Venerdì



Figura 33 – Intersezione SS554/Via Nenni – Manovre in conflitto – Venerdì

5 SCENARIO DI INTERVENTO

In questo capitolo, identificate le criticità emerse nella fase di analisi dello stato di fatto, vengono proposte alcune ipotesi progettuali per ottimizzare il sistema di accessibilità alla futura area commerciale ad insegna BRICOMAN. In un primo momento si identificano le azioni da porre in atto in merito alla viabilità pubblica esterna all'area di intervento, per poi definire le eventuali modifiche al sistema degli accessi previsto dal progetto attuale.

5.1 OPERE MIGLIORATIVE SU VIABILITA' ESTERNA

Nel dettaglio la proposta di intervento sulla viabilità pubblica limitrofa all'area in esame prevede:

- Raddoppio corsie in attestazione all'intersezione su Via Nenni nord;
- Raddoppio corsie in attestazione all'intersezione su Via Nenni sud.

Così facendo si potranno ridurre i fenomeni di accodamento su Via Nenni riuscendo, nel contempo, ad incanalare i flussi veicolari che si avvicinano ad effettuare le manovre di svolta, evitando pericolosi incroci. L'aumento del numero di corsie permetterà anche di aumentare la capacità di deflusso dell'impianto semaforico (sempre in relazione a Via Nenni), consentendo di mitigare l'effetto dovuto ai flussi aggiuntivi attratti/generati dalla nuova struttura di vendita BRICOMAN prevista.

La riduzione degli accodamenti avrà quale beneficio anche quello di consentire una più agevole uscita dalle aree di sosta previste dal progetto.



Foto 29 – Via Nenni nord – stato attuale



Foto 30 – Via Nenni sud – stato attuale

La sezione stradale di Via Nenni, sia sul lato nord che sul lato sud, può consentire di realizzare le due corsie in attestazione all'impianto semaforico, senza necessità di opere civili importanti. Lo schema seguente riporta graficamente quanto proposto.

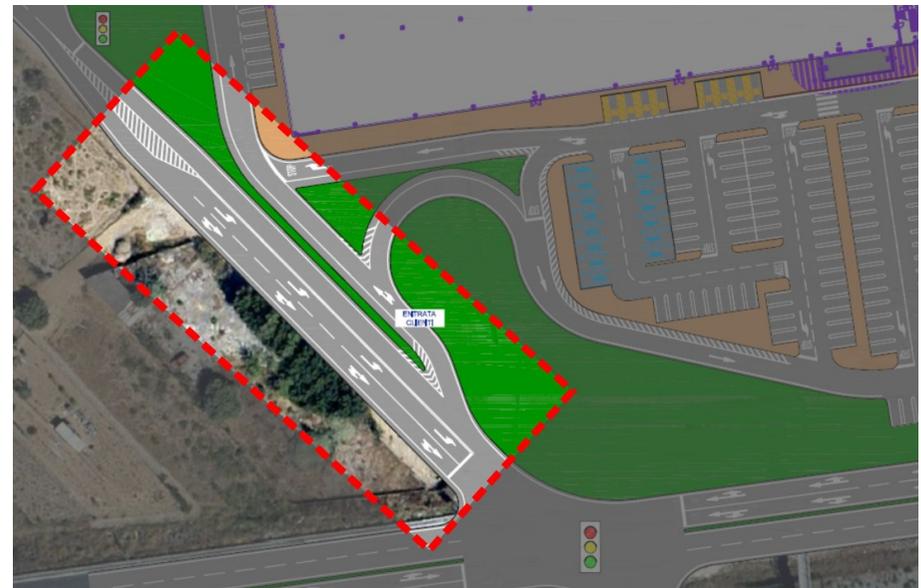


Figura 34 – Via Nenni nord – Intervento proposto



Figura 35 – Via Nenni sud – Intervento proposto

5.2 OPERE MIGLIORATIVE SISTEMA DEGLI ACCESSI

Contestualmente alla proposta di modifica della viabilità esterna, l'ipotesi di intervento riguarda anche il sistema degli accessi, sia come ubicazione, sia come regolamentazione.

La proposta prevede di anticipare l'ingresso ai parcheggi per chi proviene dalla SS554 o Via Nenni sud, per evitare che l'accodamento dovuto al passaggio a livello possa impedire ai veicoli di raggiungere le aree di sosta. L'ingresso ai parcheggi, per chi proviene da Via Nenni nord, può avvenire utilizzando l'accesso in prossimità del passaggio a livello.

E' previsto, inoltre, l'arretramento verso sud della linea di arresto per i veicoli in attesa che le sbarre del passaggio a livello si alzino, consentendo ai veicoli di uscire dalle aree di sosta.

La variante della proposta progettuale prevede di inserire anche un'uscita intermedia su Via Nenni, lasciando l'opportunità ai veicoli in uscita di utilizzare gli accessi in funzione dei livelli di accodamento presenti sulla viabilità esterna.



Figura 36 – Sistema degli accessi – progetto previsto



Figura 37 – Sistema degli accessi – progetto proposto – versione A



Figura 38 – Sistema degli accessi – progetto proposto – versione B

5.3 SCHEMA DEI PERCORSI ALTERNATIVI IN INGRESSO ED IN USCITA

Nelle immagini seguenti sono evidenziati gli itinerari alternativi in ingresso ed in uscita verso e da l'area in esame che potrebbero essere utilizzati per sgravare l'intersezione semaforizzata tra la SS554 e Via Nenni (da verificare la possibilità di adeguare il collegamento attuale e la disponibilità delle aree in base alle proprietà delle stesse).

Nel dettaglio l'immagine seguente riporta i possibili itinerari alternativi per garantire l'ingresso da est (Quartu) e l'uscita in direzione ovest (Elmas).



Figura 39 – Sistema degli accessi – progetto proposto – Collegamenti alternativi

6 DEFINIZIONE DELL'ORA DI MASSIMO CARICO

Per definire lo scenario viabilistico più penalizzante, si provvede ad identificare l'ora di punta da utilizzare per le successive simulazioni. Operativamente si provvede, in questo paragrafo, a sommare ai flussi attualmente in transito nel comparto i veicoli potenzialmente aggiuntivi.

L'analisi riguarda, in un primo momento, i flussi complessivamente circolanti nell'intersezione semaforizzata tra la SS554 e Via Nenni, per poi passare a verificare il massimo carico stimato per l'asse di Via Nenni nord, interessato dagli accessi alla nuova struttura di vendita ad insegna BRICOMAN.

	venerdì mattina (8.00-9.00)	venerdì sera (17.30-18.30)	sabato mattina (11.00-12.00)
flusso attuale	2.859	2.777	2.195
stima aggiuntivi	156	386	492
	3.015	3.163	2.687

Tabella 28 – Scenario Intervento – Definizione ora di massimo carico (flussi attuali + aggiuntivi) – Intersezione

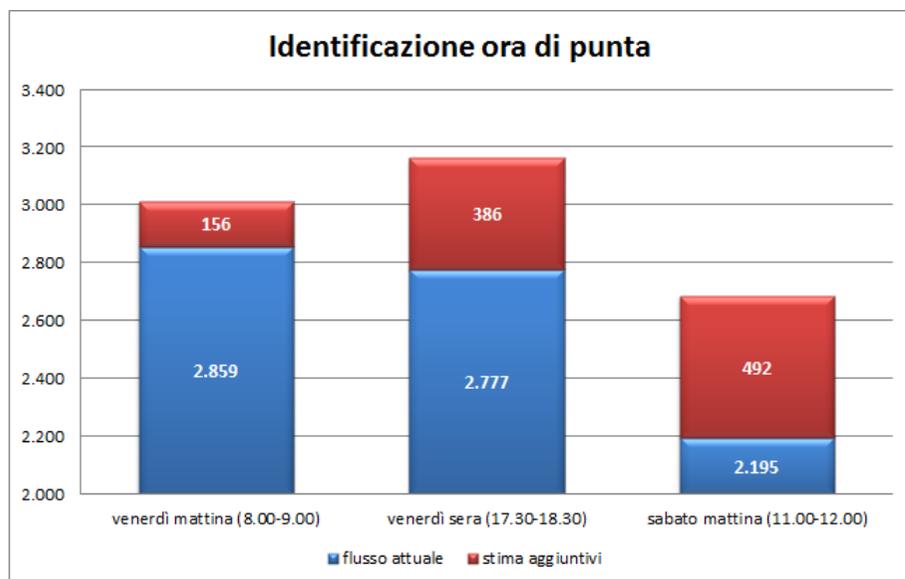


Grafico 19 – Scenario Intervento – Definizione ora di massimo carico (flussi attuali + aggiuntivi) – Intersezione

Analizzando i dati relativi ai flussi veicolari dello scenario di intervento, in transito nell'intersezione analizzata, si nota che il venerdì sera, dalle 17.30 alle 18.30, si registrano dei flussi veicolari maggiori (flussi attuali + stima flussi aggiuntivi) rispetto alle ore di punta del venerdì e del sabato mattina.

	venerdì mattina (8.00-9.00)	venerdì sera (17.30-18.30)	sabato mattina (11.00-12.00)
ingresso int	265	353	353
uscita int	295	383	362
	560	736	715

Tabella 29 – Scenario Intervento – Definizione ora di massimo carico (flussi attuali + aggiuntivi) – Via Nenni nord

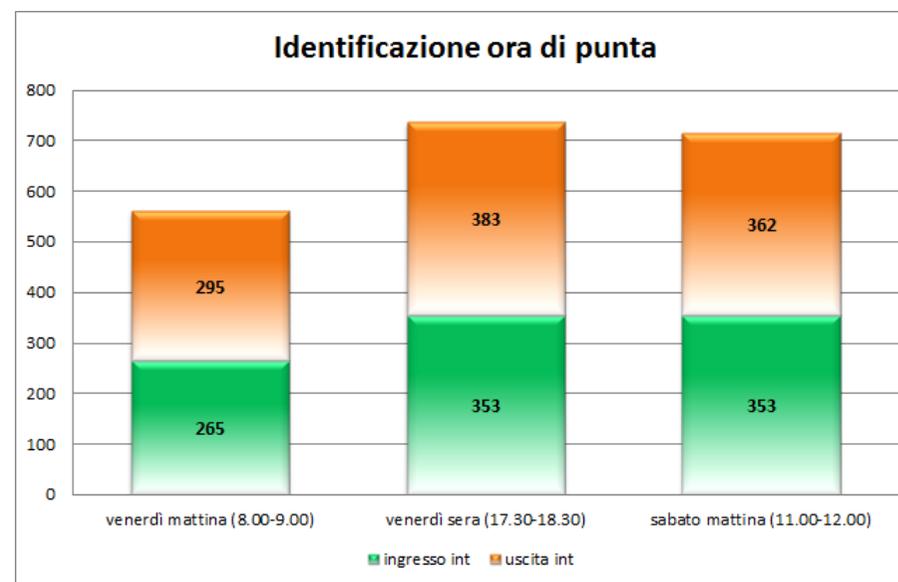


Grafico 20 – Scenario Intervento – Definizione ora di massimo carico (flussi attuali + aggiuntivi) – Via Nenni nord

Analogamente, anche nel tratto di strada a nord della SS554, dove saranno localizzati gli accessi al nuovo negozio BRICOMAN, le stime effettuate hanno evidenziato un valore maggiore di veicoli nell'ora di punta serale del venerdì. Tale fascia oraria verrà, quindi, considerata per l'analisi dello scenario di intervento.

7 ANALISI CONDIZIONI DEFLUSSO

Generalmente, per valutare l'effettivo impatto indotto dai flussi di traffico che circolano su di una porzione di rete stradale, è necessario avvalersi dell'ausilio di appositi modelli di microsimulazione: i parametri prestazionali derivanti dalle analisi macro modellistiche infatti, non consentono di descrivere l'effettivo funzionamento dei nodi e degli archi della rete se non attraverso parametri indicativi quali, ad esempio, il rapporto flusso - capacità.

Per meglio comprendere, invece, le mutue interferenze tra i veicoli presenti sulla rete, è necessario avvalersi di specifici modelli in grado di verificare il comportamento di ogni singolo binomio conducente-veicolo e le eventuali interazioni tra più mezzi.

Generalmente i modelli di microsimulazione vengono definiti microscopici perché simulano il movimento di ogni singolo veicolo al quale vengono associate caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, velocità massima, accelerazione, ecc.) e comportamentali (relative alla guida dei conducenti: rispetto dei limiti di velocità, aggressività, ecc.).

Questi modelli normalmente vengono utilizzati in molti casi, dalla progettazione di nuove infrastrutture (strade, rotonde, svincoli, ecc.) alla quantificazione delle emissioni inquinanti, alla gestione di sistemi di controllo semaforico, di sensi unici di marcia, di zone a traffico limitato, ecc.; il loro utilizzo consente inoltre di valutare il funzionamento della rete in presenza di eventi eccezionali, quali incidenti, cantieri, ecc., che provocano una temporanea diminuzione della capacità delle sezioni stradali e, quindi, hanno un impatto non trascurabile sulle condizioni del traffico.

I modelli microscopici, a differenza di quelli macroscopici, riescono a descrivere nel dettaglio il regime di circolazione veicolare attraverso la definizione di impianti semaforici, incroci, rotonde, corsie di interscambio ecc.; rispetto ai modelli macroscopici, questi richiedono un'elevata quantità di dati, poiché si deve supporre di conoscere in ogni istante la posizione e la velocità di ogni singolo veicolo.

Questo problema, insieme all'indiscutibile complessità computazionale, contribuisce a limitare l'uso dei modelli microscopici ai casi in cui la rete stradale sia limitata ad aree circoscritte.

Le verifiche micromodellistiche riportate nei paragrafi successivi sono state eseguite considerando l'ora di punta di massimo carico sulla rete, ovvero

l'ora di punta serale. Queste analisi verranno effettuate attraverso l'utilizzo del software di microsimulazione Dynasim.

Le simulazioni sullo scenario futuro vengono effettuate considerando i flussi di traffico attuali a cui vengono sommati gli aggiuntivi potenzialmente generati/attratti dal nuovo negozio BRICOMAN previsto, unitamente alle modifiche geometriche proposte su Via Nenni. Non sono state apportate modifiche, invece, all'impianto semaforico in essere nell'intersezione tra la SS554 e Via Nenni stessa (ciclo totale e singole fasi inalterate rispetto allo stato di fatto rilevato).

7.1 CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE DI MICROSIMULAZIONE

7.1.1 CAR FOLLOWING

Per la simulazione di veicoli che viaggiano sulla medesima corsia, Cube Dynasim utilizza modelli di Car - Following basati su due metodologie alternative:

- MGA: è un algoritmo sviluppato da MIT e riadattato in Cube Dynasim;
- PLP7: è un semplice modello di accelerazione adatto ad ambiti urbani.

In particolare, il modello PLP7 è il più utilizzato; il suo principio di funzionamento è il seguente: l'accelerazione del veicolo 2, che segue il veicolo 1, dipende dalla velocità e dalla distanza dal veicolo che lo precede, secondo la formula:

$$A_2(t + 0,25) = \alpha \times [V_1(t) - V_2(t)] + \beta \times [X_1(t) - X_2(t) - \tau \times V_2(t) - L]$$

Dove: X_i posizione dell'i-esimo veicolo al tempo t;

V_i velocità dell'i-esimo veicolo al tempo t;

A_i accelerazione dell'i-esimo veicolo al tempo t;

- α, β, τ coefficienti, il cui valore è funzione dell'accelerazione del veicolo 1:
- se $A_1(t) < -0,6$ m/s², allora $\alpha = 0,7$; $\beta = 0,03$; $\tau = 1,82$;
- se $A_1(t) \in [-0,6$ m/s²; $0,6$ m/s²], allora $\alpha = 1,1$; $\beta = 0,2$; $\tau = 0,52$;
- se $A_1(t) > 0,6$ m/s², allora $\alpha = 0,36$; $\beta = 0,03$; $\tau = 1,82$.

L'accelerazione del veicolo 1 è aggiornata ogni 0,25 secondi, in funzione dell'accelerazione massima del veicolo stesso. L'accelerazione del veicolo

seguinte (veicolo 2) è anch'essa aggiornata ogni 0,25 secondi, in rapporto all'equazione sopra esposta.

7.1.2 GAP ACCEPTANCE

Cube Dynasim utilizza specifiche regole di precedenza (come per esempio segnali di stop o di precedenza) per gestire i movimenti dei veicoli che si trovano su traiettorie conflittuali. In particolare, le regole di precedenza si basano sulla teoria del "Gap-Acceptance", secondo la quale in un punto di conflitto un veicolo senza diritto di precedenza prima di eseguire la manovra deve verificare che il gap tra i veicoli sulla corrente conflittuale sia sufficiente. È possibile associare una distribuzione dei tempi di gap ad una specifica regola di precedenza come ad esempio:

- Ingresso in una rotatoria;
- Uscita da una rotatoria;
- Stop;
- Svolta a sinistra.

Cube Dynasim attribuisce ai veicoli i tempi di gap in modo stocastico (casuale), scegliendo tra i tempi di gap disponibili per ciascuna classe veicolare, secondo quanto definito nelle rispettive distribuzioni.

Come risultati finali, Dynasim produce due tipologie di dati: numerici e animazioni. I dati numerici possono essere rappresentati su grafici o con tabelle, mentre le animazioni possono essere visualizzate su una mappa di sfondo in formato 2D, oppure 3D.

Data la natura microscopica e stocastica di Cube Dynasim, ogni simulazione assegna in modo casuale i valori dei vari parametri. Questa aleatorietà produce risultati differenti ad ogni simulazione, sebbene i dati di input siano i medesimi. Queste differenze simulano le variazioni di traffico che possono avvenire da un giorno all'altro su una rete reale. **In Cube Dynasim è possibile eseguire più simulazioni ed ottenere dei risultati numerici mediando i valori ottenuti ad ogni iterazione.**

In particolare, i risultati che possono essere raccolti da Cube Dynasim sono:

- Flusso istantaneo;
- Massimo numero di veicoli;
- Numero medio di veicoli;
- Tempo medio di percorrenza;

- Massima velocità;
- Velocità media.

Inoltre, per ogni dato raccolto, è possibile ottenere le relative statistiche, quali:

- Media;
- Deviazione standard;
- Intervallo di confidenza;
- Valore massimo;
- Valore minimo;
- 25° percentile;
- 50° percentile;
- 75° percentile.

Le valutazioni sui risultati del modello di microsimulazione sono state effettuate considerando i seguenti parametri:

- **il ritardo medio veicolare:** definito un certo tronco stradale, si qualifica ritardo o perditempo la differenza tra il tempo necessario a percorrere il tratto analizzato nelle reali condizioni di rete carica ed il tempo di percorrenza dello stesso tratto a rete scarica e senza i perditempo indotti dai semafori: è una misura del disagio e del costo generalizzato a carico dell'utente;
- **il livello di servizio:** rappresentato da una lettera in una scala di valori che va da A ad F, dove A rappresenta il livello migliore in termini di prestazione della rete, secondo quanto prescritto dall'Highway Capacity Manual, descrive in modo quantitativo il funzionamento di una intersezione;
- **la lunghezza degli accodamenti:** calcola la lunghezza dell'eventuale coda che si crea su una corsia. Un veicolo è considerato in coda se la distanza dal veicolo precedente è inferiore a un valore limite (15 metri) e se la sua velocità è inferiore a un valore limite (10 km/h), ed è considerato in coda fino a quando la sua velocità non supera un valore limite (20 km/h).

7.2 LIVELLI DI SERVIZIO

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. 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.

Il livello di servizio per le **intersezioni semaforizzate** è definito in termini di ritardo, che è la misura del disagio e della frustrazione del guidatore, del consumo del carburante e del tempo di viaggio perso.

Si tratta sostanzialmente del tempo medio di stazionamento di un veicolo all'incrocio.

La valutazione del ritardo è una misura complessa e dipende da un numero di variabili che comprendono:

- la qualità della progressione;
- la lunghezza del ciclo;
- il rapporto tra flusso e capacità per un dato gruppo di corsie.

I perditempo considerati per la verifica dei Livelli di Servizio, calcolati mediante i software di micro simulazione utilizzati si diversificano in base allo scenario considerato:

- **perditempo a rete scarica:** è stata utilizzata una matrice caricata con pochi veicoli solo nelle manovre effettivamente conteggiate così che il tempo impiegato per percorrere il tratto in esame sia dato semplicemente dalla formula del moto rettilineo uniforme, senza cioè che il veicolo subisca ritardi e/o impedimenti dovuti al traffico o ai cicli semaforici;
- **perditempo a rete carica:** è stata utilizzata la matrice caricata con i flussi rilevati direttamente durante l'ora di punta rilevata; in questo caso il veicolo per percorrere lo stesso tratto ha impiegato più tempo rispetto allo scenario a rete scarica, in quanto sottoposto ai cicli semaforici, alle esigenze del traffico e ad eventuali imprevisti.

La differenza tra i perditempo considerati (rete scarica, rete carica /scenari futuri), per ogni arco analizzato, restituisce il perditempo aggiuntivo che l'utente impiega per percorrere il tratto dell'arco in esame.

A questo perditempo corrisponde un livello di servizio, definito come il grado con il quale il traffico presente sull'arco vincola il conducente durante la marcia.

In maniera generica, ad ogni livello di servizio è possibile associare le seguenti condizioni di circolazione:

- **LOS A:** caratterizzato da un limitato flusso di veicoli che entrano nell'intersezione, la maggior parte degli stessi arriva durante il periodo di verde e attraversano l'intersezione senza fermarsi;
- **LOS B:** caratterizzato da un flusso di veicoli ancora limitato, ma rispetto alla situazione che si verifica nel LOS A, si arrestano più veicoli;
- **LOS C:** in questo livello si potrebbero avere veicoli che non riescono ad attraversare l'intersezione dopo un ciclo semaforico; il numero di veicoli che si fermano inizia ad essere significativo anche se molti di essi attraversano l'intersezione senza fermarsi;
- **LOS D:** caratterizzato da un'elevata densità, molti veicoli si fermano, le code si smaltiscono lentamente e i tempi di attesa cominciano ad essere significativi;
- **LOS E:** caratterizzato da un flusso veicolare in arrivo all'intersezione elevato, le code si smaltiscono più lentamente e sempre più veicoli non riescono ad attraversare l'intersezione durante un ciclo semaforico;
- **LOS F:** caratterizzato da un flusso molto elevato, il tempo di smaltimento delle code è eccessivamente alto e molti veicoli non attraversano l'intersezione durante il ciclo semaforico.

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

Tabella 30 – LdS Intersezioni Semaforizzate – Fonte HCM

7.3 RISULTATI MODELLO DI MICROSIMULAZIONE

Nei paragrafi successivi vengono riportati i risultati del modello di micro simulazione per lo scenario analizzato (ora di punta del venerdì sera), con particolare attenzione ai valori di **perditempo** registrati in ingresso per ogni ramo dell'intersezione semaforizzata analizzata, i valori degli **accodamenti** medi e massimi e, di conseguenza, i **livelli di servizio** ottenuti.

L'immagine seguente mostra il grafo di rete realizzato per lo scenario di intervento; verranno poi riportate alcune istantanee relative ai momenti più significativi registrati durante la simulazione.

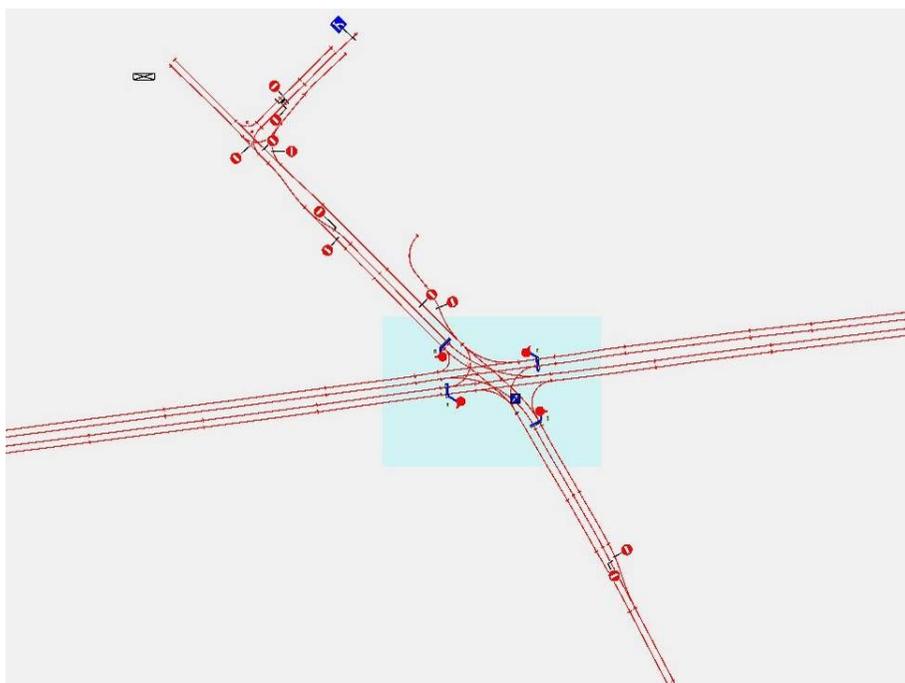


Figura 40 – Grafo di rete – Geometria ed Origini/Destinazioni

Lo scenario di intervento determina, rispetto allo scenario attuale, un incremento della domanda di traffico dovuto ai flussi potenzialmente attratti/generati dal progetto precedentemente descritto.

Nelle simulazioni relative al suddetto scenario, per quanto riguarda l'intersezione semaforizzata tra la SS554 e Via Nenni, è stato introdotto il ciclo semaforico attuale precedentemente descritto.

lanterna A	44"	5"	98"		
lanterna B		106"		34"	5"
lanterna C			48"	5"	43"
lanterna D		106"		34"	5"
CICLO TOTALE 147"					

Figura 41 – Impianto semaforico SS554 / Via Nenni – Ciclo totale e fasi

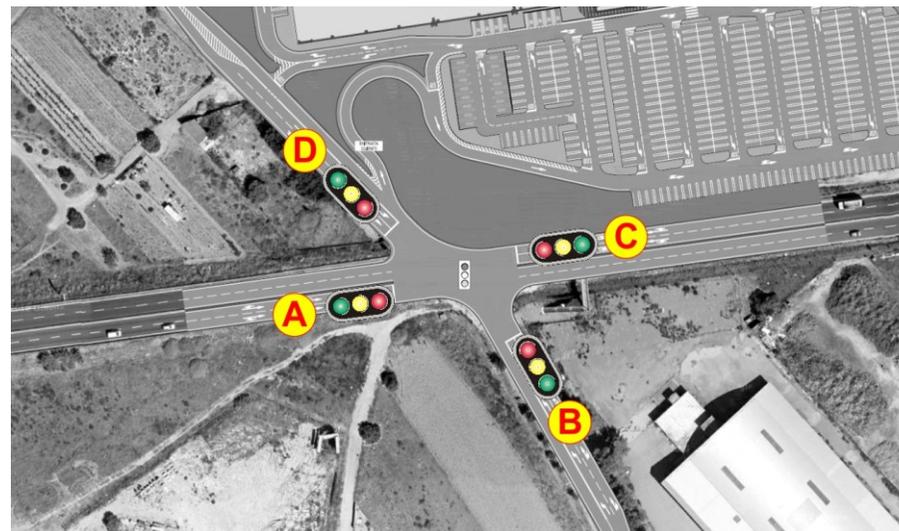


Figura 42 – Impianto semaforico SS554 / Via Nenni – Nomenclatura

7.3.1 ANALISI PERDITEMPO

Tramite il modello di micro simulazione sono stati estratti i valori di perditempo registrati su ogni ramo di ingresso all'intersezione, così come riportati nelle immagini seguenti.

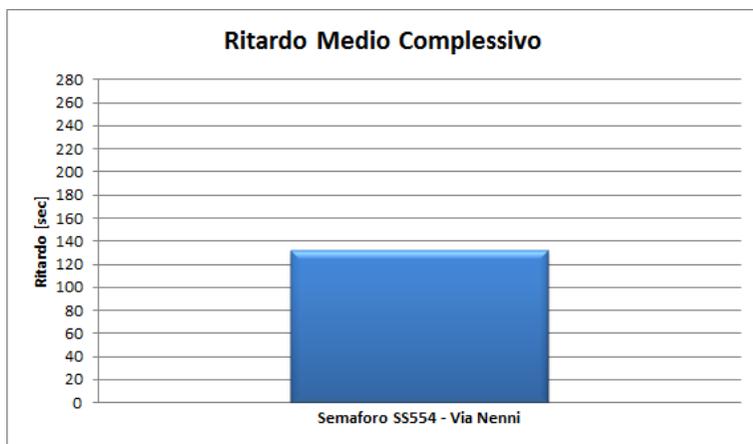


Figura 43 – Intersezione SS554 / Via Nenni – Ritardo medio complessivo

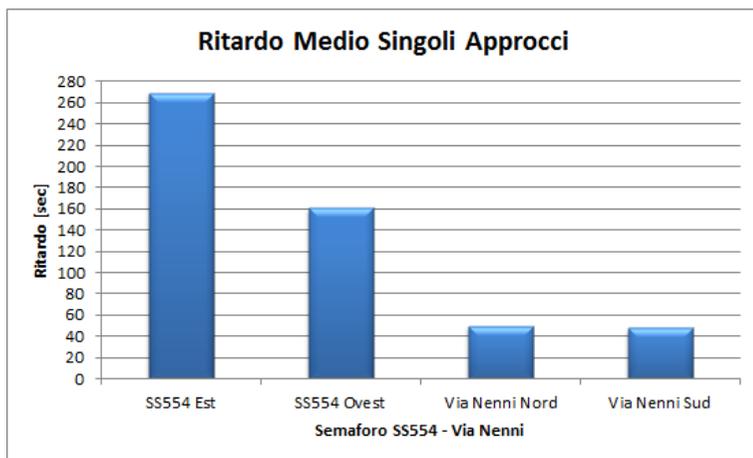


Figura 44 – Intersezione SS554 / Via Nenni – Ritardo medio dei singoli approcci

7.3.2 ANALISI ACCODAMENTI

Analogo discorso vale per gli accodamenti, espressi in metri, registrati durante l'intera ora di simulazione e riportati nei grafici seguenti considerando: l'accodamento medio/massimo stimato per ogni ramo di ingresso e l'andamento medio durante l'ora di simulazione.

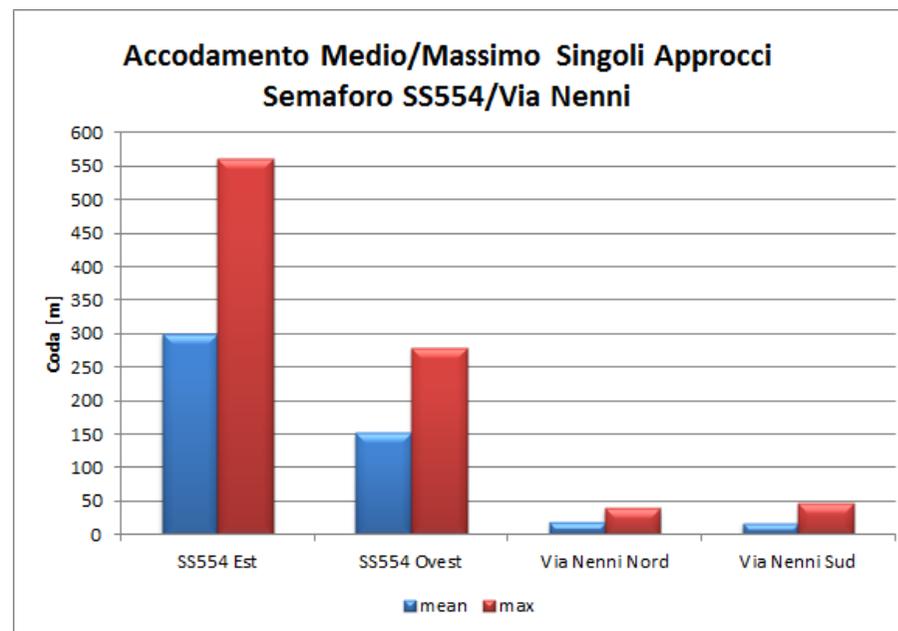


Figura 45 – Intersezione SS554 / Via Nenni – Accodamento medio e massimo

Allo stato di fatto, la gestione dell'impianto semaforico, unitamente al ciclo totale pari a 2 minuti e 27 secondi, determinano lunghi accodamenti sulla direttrice est/ovest, interessata anche da flussi di traffico importanti. Nelle ore di picco i veicoli sono costretti ad attendere due/tre cicli semaforici prima di riuscire ad attraversare l'intersezione in esame. Per quanto riguarda la SS554 da est e da ovest, non si evidenziano, nello scenario di intervento, particolari modificazioni del regime di circolazione rispetto a quanto rilevato durante l'apposita campagna di indagine. Il livello degli accodamenti subisce un incremento minimo in funzione dei flussi potenzialmente aggiuntivi determinati dal nuovo insediamento commerciale in progetto.

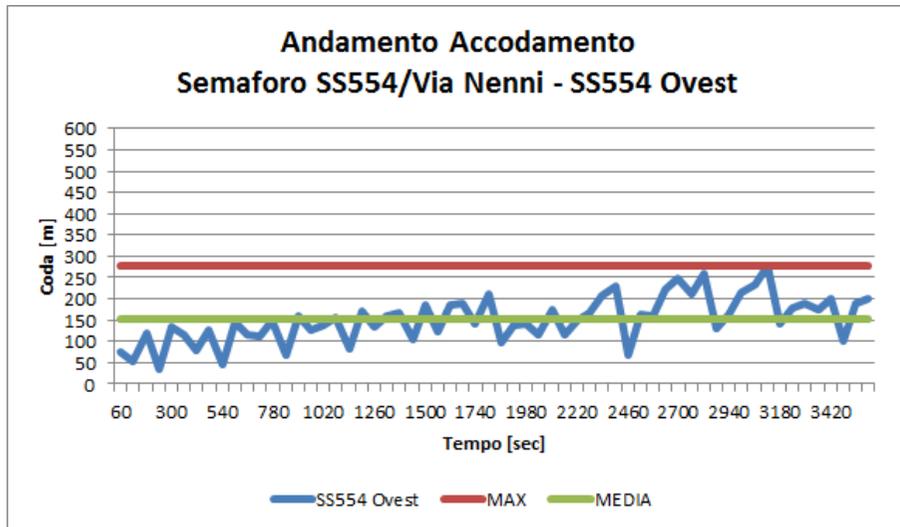


Figura 46 – Intersezione SS554 / Via Nenni – Accodamento medio: Sez. A – SS554 ovest

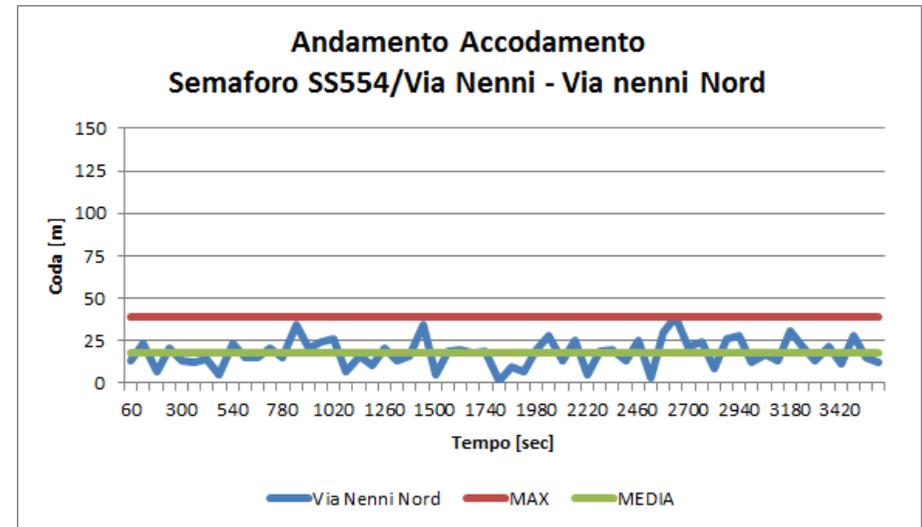


Figura 48 – Intersezione SS554 / Via Nenni – Accodamento medio: Sez. B – Nenni sud

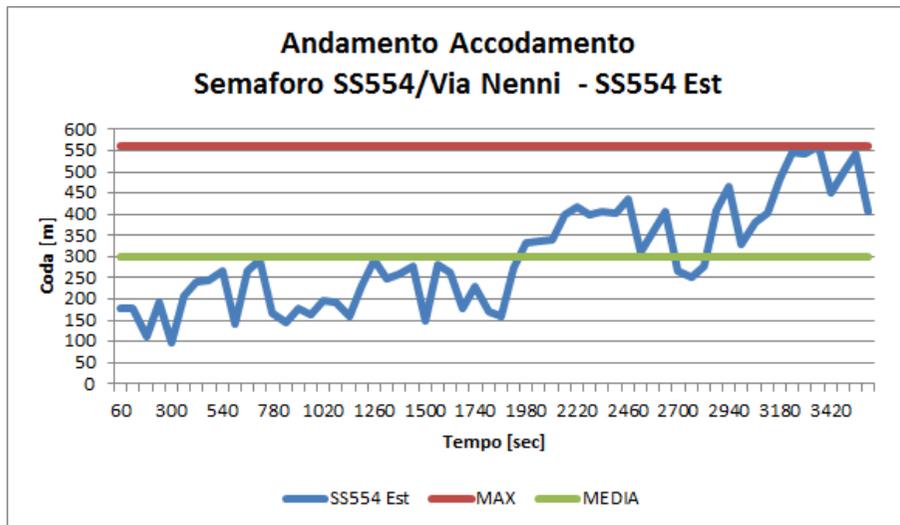


Figura 47 – Intersezione SS554 / Via Nenni – Accodamento medio: Sez. C – SS554 est

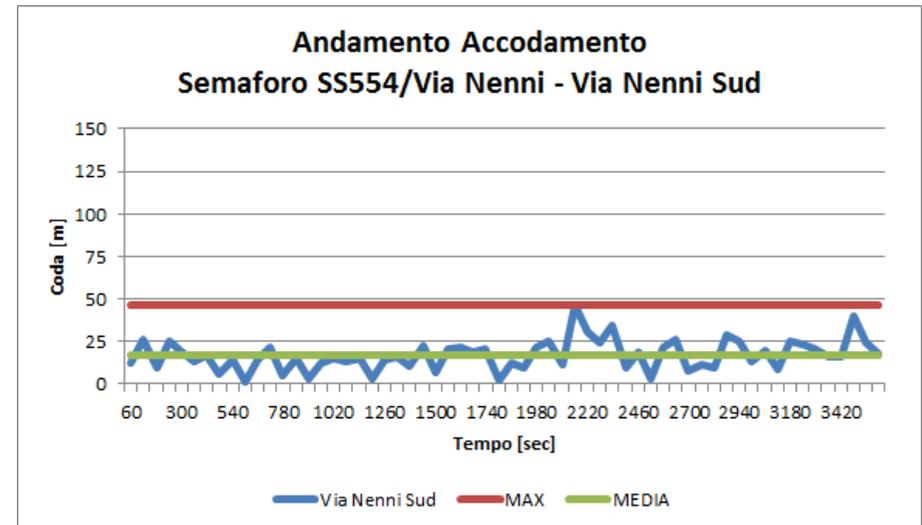


Figura 49 – Intersezione SS554 / Via Nenni – Accodamento medio: Sez. D – Nenni nord

7.3.3 LIVELLI DI SERVIZIO

Infine si riportano i livelli di servizio registrati su ogni ramo di ingresso ed il relativo valore riferito all'intera intersezione, pesato sui flussi entranti.

A ciascuna sezione di rilievo delle code è stato associato anche il calcolo del perditempo medio veicolare; tale parametro rappresenta il valore di riferimento utilizzato dall'HCM per definire il livello di servizio dell'intersezione in una scala che va, in ordine decrescente di prestazioni, dalla A alla F.

Semaforo SS554 - Via Nenni	approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	Los parziale
	SS554 Est	269 sec	1181	318159	F
	SS554 Ovest	161 sec	1241	199740	F
	Via Nenni Nord	50 sec	353	17642	D
	Via Nenni Sud	48 sec	358	17132	D
	Totale		3133	552673	
media pesata		176 sec	⇒	LoS totale =	F

Tabella 31 – Intersezione SS554 / Via Nenni – Livelli di servizio (LOS)

7.3.4 CONSIDERAZIONI

Dai grafici sopra riportati, si può intuire come le modifiche apportate alla configurazione geometrica di **Via Nenni**, hanno permesso di ottimizzare il funzionamento dell'asse stradale nel tratto a nord della SS554. La soluzione geometrica ha permesso di evitare interferenze tra i veicoli in attestazione all'impianto semaforico e gli ingressi/uscite dall'area commerciale in progetto. La fase semaforica dedicata risulta in grado di assorbire anche il possibile incremento di flussi determinato dall'intervento commerciale in oggetto. L'introduzione delle due corsie in attestazione (diritto+destra e sinistra) porta ad una distribuzione omogenea dei veicoli in attesa della fase di verde, ottimizzandone il deflusso. Su Via Nenni gli accodamenti stimati (massimo 50 metri con una media di circa 20/25 metri), che si smaltiscono all'interno di un ciclo semaforico, non creano interferenze con il passaggio a livello posto a nord della SS554 e nemmeno con le uscite dai parcheggi BRICOMAN; in sintesi non si rilevano fenomeni di criticità.

Per quanto riguarda la direttrice principale, rappresentata dalla **SS554** da est e da ovest, non si evidenziano particolari modificazioni del regime di circolazione rispetto a quanto rilevato durante l'apposita campagna di indagine. Il livello degli accodamenti subisce un incremento minimo in funzione dei flussi potenzialmente aggiuntivi determinati dal nuovo insediamento commerciale in progetto.

L'**intersezione** presenta, complessivamente, un perditempo elevato, pari a 176 secondi ed un livello di servizio pari a F determinato principalmente dalla direttrice est/ovest rappresentata dalla SS554 e dal ciclo semaforico molto lungo (superiore ai due minuti).

In conclusione è possibile affermare che, considerando il ciclo semaforico (con le relative fasi) in essere allo stato di fatto e le modifiche geometriche previste su Via Nenni, la fase semaforica riesce a smaltire i flussi di traffico previsti per lo scenario di intervento. Dai grafici sopra riportati e dalle istantanee che seguono è possibile affermare che, in relazione a Via Nenni, non si rilevano fenomeni critici di accodamento: le code massime registrate sono contenute e non creano mai interferenze con la viabilità di scorrimento e/o con il passaggio a livello esistente.

Le istantanee di seguito riportate rendono graficamente i risultati delle micro simulazioni effettuate.

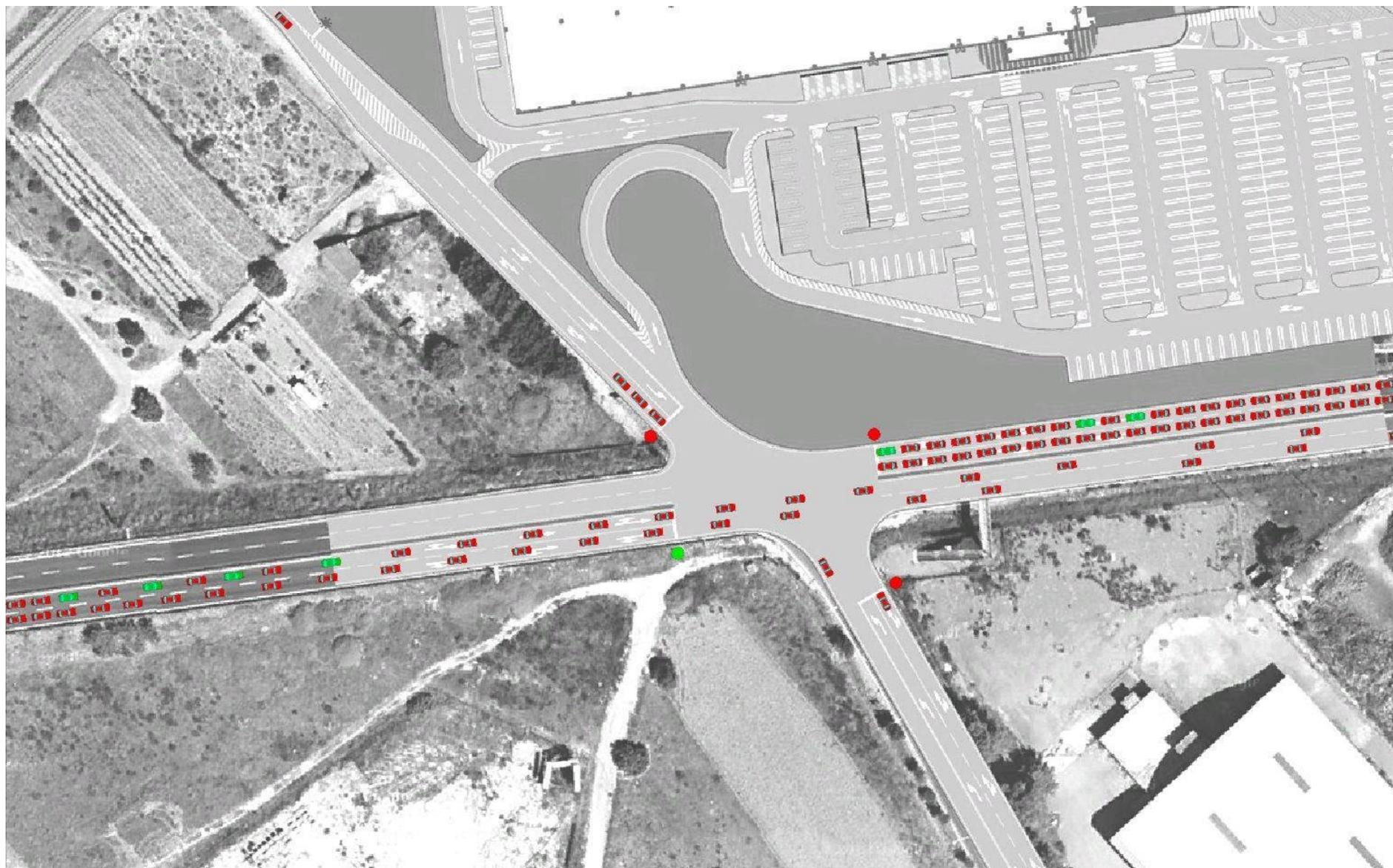


Figura 50 – Scenario di Intervento – Intersezione SS554 / Via Nenni – Istantanea dopo 10 minuti di simulazione

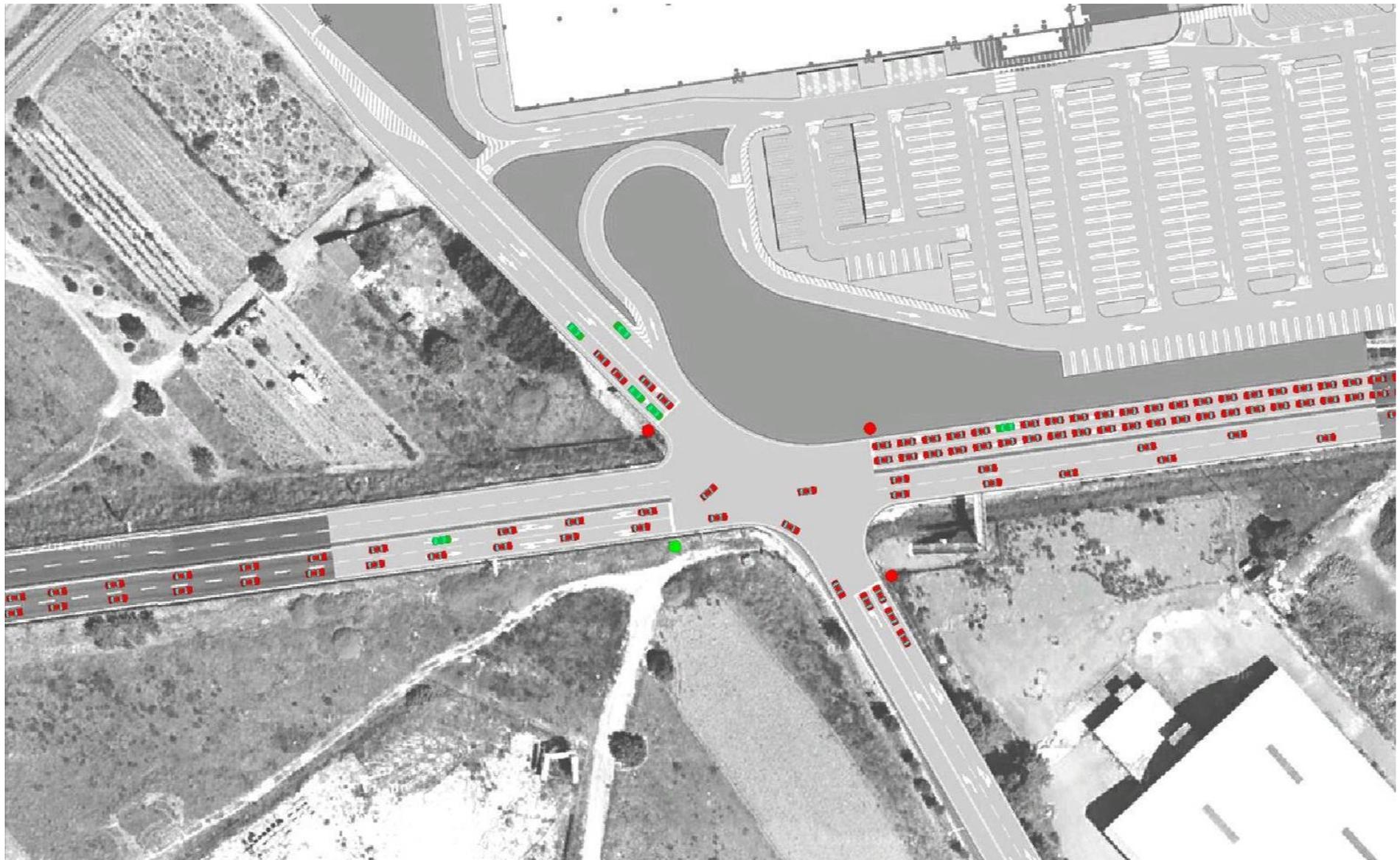


Figura 51 – Scenario di Intervento – Intersezione SS554 / Via Nenni – Istantanea dopo 20 minuti di simulazione

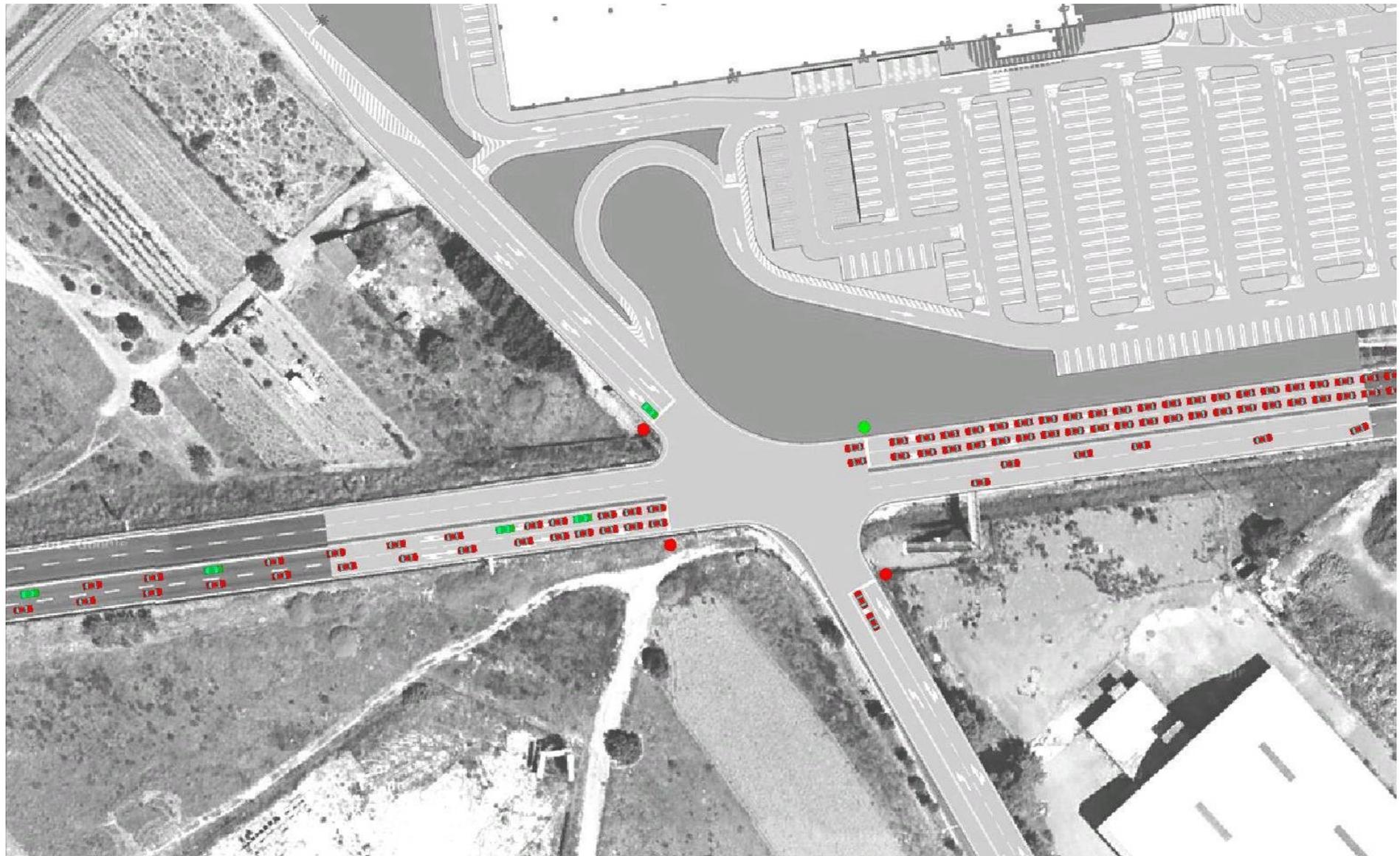


Figura 52 – Scenario di Intervento – Intersezione SS554 / Via Nenni – Istantanea dopo 30 minuti di simulazione

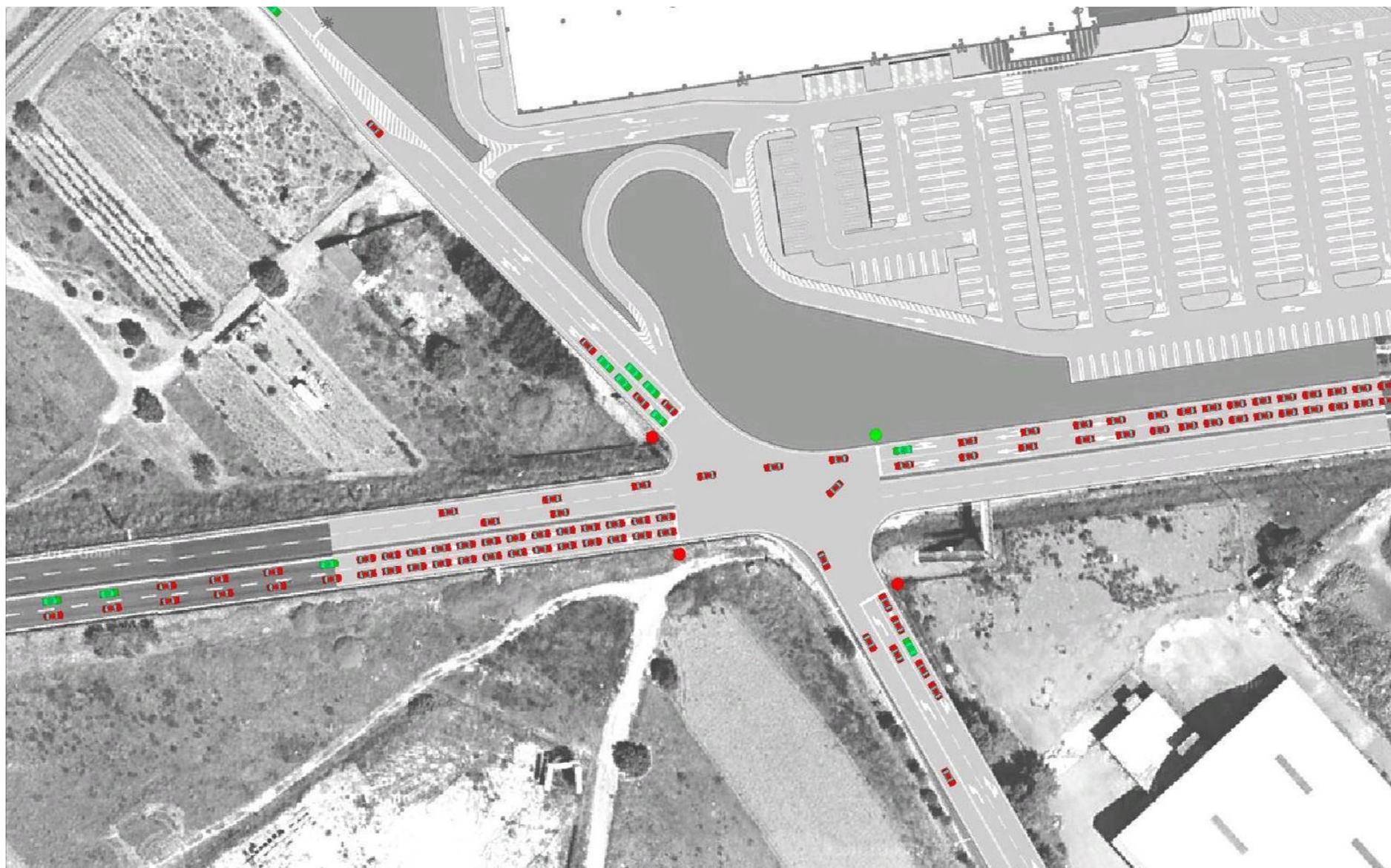


Figura 53 – Scenario di Intervento – Intersezione SS554 / Via Nenni – Istantanea dopo 40 minuti di simulazione

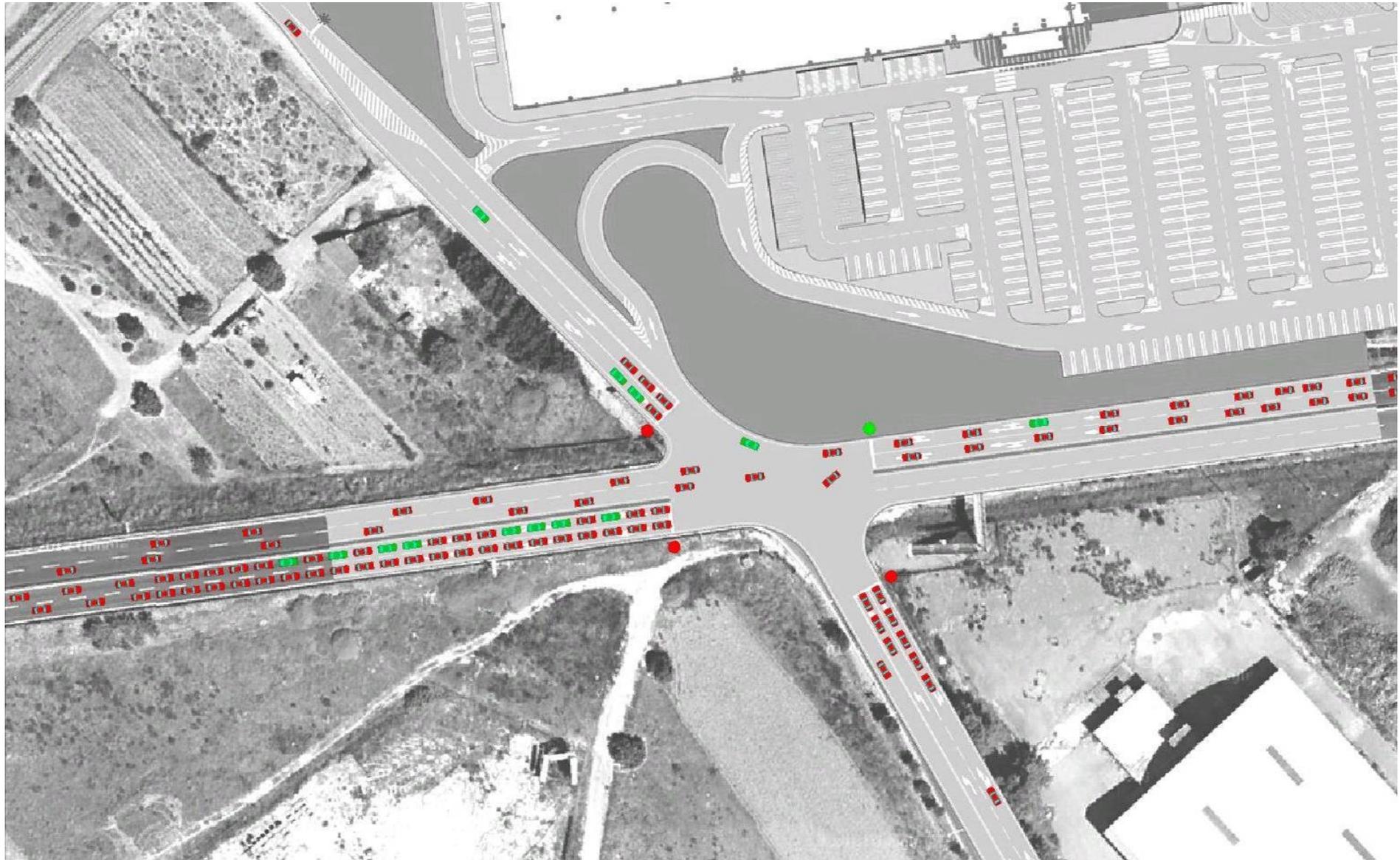


Figura 54 – Scenario di Intervento – Intersezione SS554 / Via Nenni – Istantanea dopo 50 minuti di simulazione

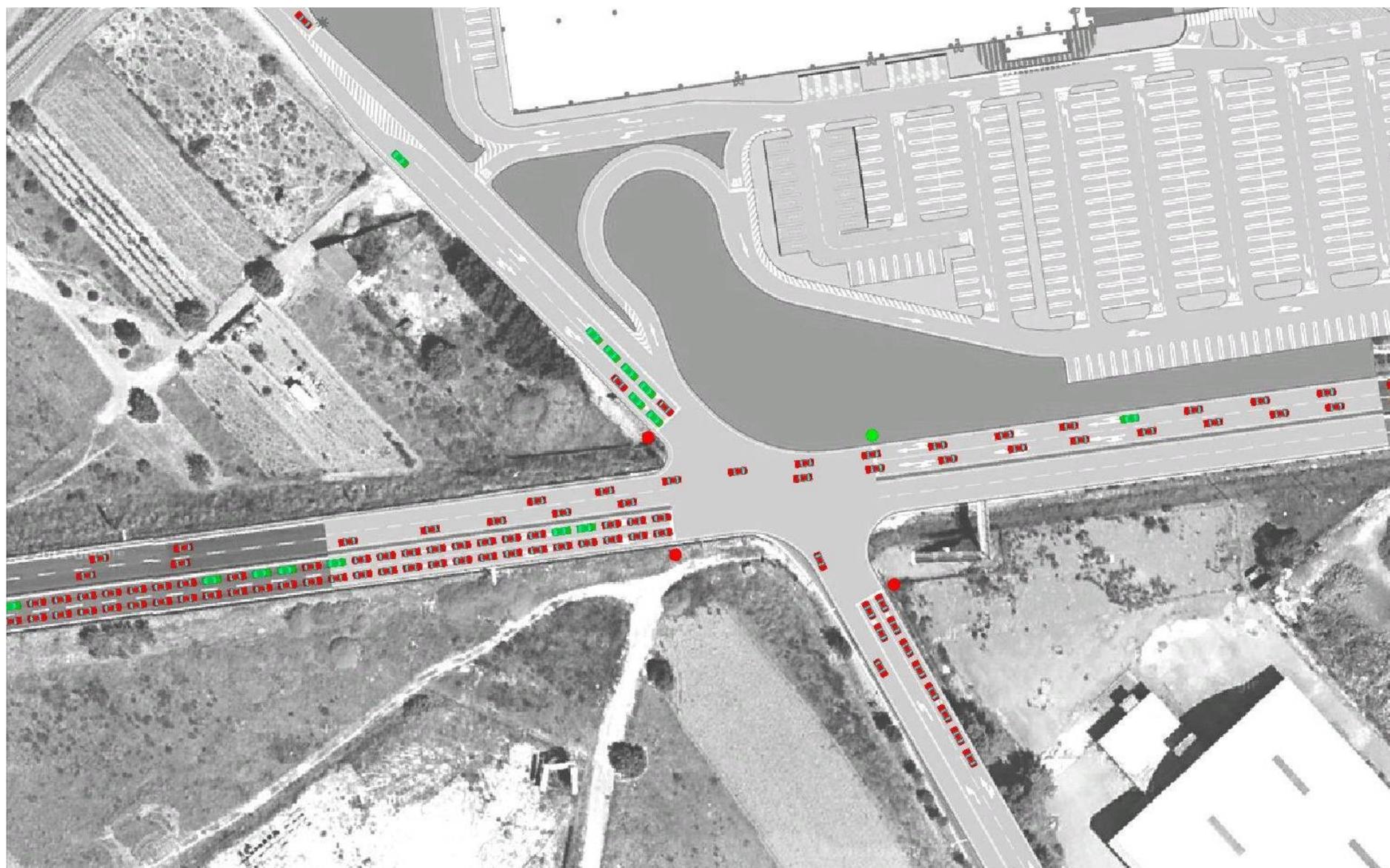


Figura 55 – Scenario di Intervento – Intersezione SS554 / Via Nenni – Istantanea dopo 60 minuti di simulazione

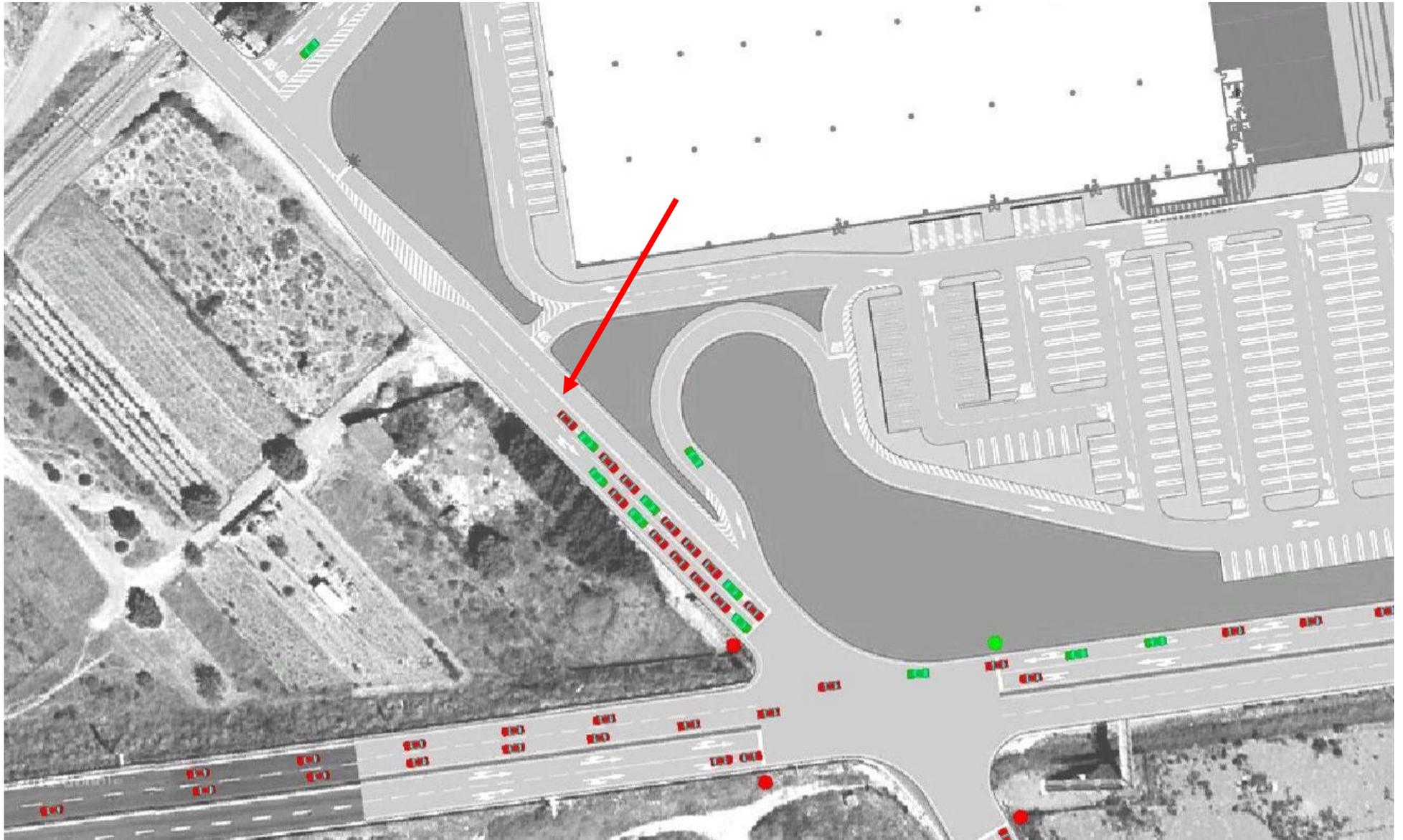


Figura 56 – Scenario Intervento – Intersezione SS554 / Via Nenni – Istantanea di accodamento massimo – Via Nenni nord

8 CONCLUSIONI STUDIO VIABILISTICO

Il presente studio ha valutato le possibili ricadute viabilistiche conseguenti alla realizzazione di un nuovo insediamento commerciale ad insegna BRICOMAN, che andrà a posizionarsi all'interno di un'area ad oggi non commerciale, ubicata nel quadrante nord/ovest del Comune di Selargius, in prossimità dell'intersezione semaforizzata tra la SS554 e Via Nenni.

Lo scenario di intervento ha considerato l'attivazione della struttura commerciale in esame; la stima dell'incremento veicolare è stata effettuata in base all'osservazione di altri insediamenti analoghi afferenti alla medesima insegna, ubicati in contesti territoriali simili (negozi di Elmas). Il parametro utilizzato è rappresentato dal numero di scontrini rilasciati nell'arco delle singole ore (andamento scontrini ridotto del 30%). A titolo cautelativo, nelle analisi effettuate mediante il modello di micro simulazione, ad ogni scontrino è stato associato un movimento veicolare. I flussi così stimati risultano potenzialmente sovrastimati rispetto all'effettiva generazione di BRICOMAN, nelle fasce orarie considerate, quindi la situazione futura simulata è risultata essere la peggiore possibile, tutto a vantaggio di una maggior sicurezza.

La verifica della viabilità è stata compiuta in relazione all'ora di punta serale del venerdì (dalle 17.30 alle 18.30), fascia oraria nella quale è risultato maggiore il flusso orario totale in transito nell'intersezione semaforizzata e l'utilizzo di Via Nenni lato nord.

La **proposta viabilistica**, inserita nello scenario di intervento, contribuisce all'ottimale inserimento del nuovo insediamento BRICOMAN sulla rete stradale limitrofa. Nel dettaglio la proposta di intervento sulla viabilità pubblica limitrofa all'area in esame prevede il raddoppio corsie in attestazione all'intersezione su Via Nenni nord e sud. Così facendo è stato possibile ridurre i fenomeni di accodamento su Via Nenni riuscendo, nel contempo, ad incanalare i flussi veicolari che si avvicinano ad effettuare le manovre di svolta, evitando pericolosi incroci. L'aumento del numero di corsie ha permesso anche di aumentare la capacità di deflusso dell'impianto semaforico (sempre in relazione a Via Nenni), consentendo di mitigare l'effetto dovuto ai flussi aggiuntivi attratti/generati dalla nuova struttura di vendita BRICOMAN prevista.

La riduzione degli accodamenti avrà quale beneficio anche quello di consentire una più agevole uscita dalle aree di sosta previste dal progetto.

In termini modellistici, il carico veicolare lungo la **SS554**, principale asse di transito ha evidenziato, nello scenario di intervento (che considera i flussi attualmente circolanti e quelli potenzialmente attratti/generati dall'intervento) lievi scostamenti, rispetto alla situazione monitorata in sede di rilievo di traffico. In relazione alla viabilità principale si stima che gli incrementi di traffico ipotizzati sui principali archi della rete analizzata, non determinano variazioni significative rispetto al regime di circolazione attuale.

Le modifiche apportate alla configurazione geometrica di **Via Nenni**, hanno permesso di ottimizzare il funzionamento dell'asse stradale nel tratto a nord della SS554. La soluzione geometrica ha permesso di evitare interferenze tra i veicoli in attestazione all'impianto semaforico e gli ingressi/uscite dall'area commerciale in progetto. La fase semaforica dedicata risulta in grado di assorbire anche il possibile incremento di flussi determinato dall'intervento commerciale in oggetto. L'introduzione delle due corsie in attestazione (diritto+destra e sinistra) porta ad una distribuzione omogenea dei veicoli in attesa della fase di verde, ottimizzandone il deflusso. Su Via Nenni gli accodamenti stimati (massimo 50 metri con una media di circa 20/25 metri), che si smaltiscono all'interno di un ciclo semaforico, non creano interferenze con il passaggio a livello posto a nord della SS554 e nemmeno con le uscite dai parcheggi BRICOMAN; in sintesi non si rilevano fenomeni di criticità.

L'**intersezione** presenta, complessivamente, un perditempo elevato, pari a 176 secondi ed un livello di servizio pari a F determinato principalmente dalla direttrice est/ovest rappresentata dalla SS554 e dal ciclo semaforico molto lungo (superiore ai due minuti).

Conclusivamente ed in sintesi, si può affermare, sulla base delle analisi, delle verifiche e delle considerazioni esposte nei paragrafi precedenti, la compatibilità dell'intervento in esame con gli assetti viabilistici di riferimento.

9 INDICE

9.1 INDICE FIGURE

FIGURA 1 – INQUADRAMENTO SCALA VASTA	4
FIGURA 2 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE DI DETTAGLIO	4
FIGURA 3 – INTERSEZIONE SS554 / VIA PIETRO NENNI – SCHEMA FASI SEMAFORICHE	7
FIGURA 4 – INTERSEZIONE SS554 / VIA PIETRO NENNI – CICLO SEMAFORICO – FASE 1	7
FIGURA 5 – INTERSEZIONE SS554 / VIA PIETRO NENNI – CICLO SEMAFORICO – FASE 2	7
FIGURA 6 – INTERSEZIONE SS554 / VIA PIETRO NENNI – CICLO SEMAFORICO – FASE 3	7
FIGURA 7 – LINEA FERROVIARIA – MONSERRATO/ISILI E DETTAGLIO AREA DI STUDIO	9
FIGURA 8 – STAZIONE FERROVIARIA DI INTERSCAMBIO	11
FIGURA 9 – METROPOLITANA LEGGERA DI CAGLIARI – LINEA 1 – CAGLIARI/MONSERRATO	11
FIGURA 10 – METROPOLITANA LEGGERA DI CAGLIARI – PREVISIONI	13
FIGURA 11 – INTERSEZIONE SS554 / VIA PIETRO NENNI	13
FIGURA 12 – ESEMPIO DI SCHEDA DI RILIEVO CLASSIFICATO	14
FIGURA 13 – ESEMPIO DI VEICOLI “LEGGERI”	14
FIGURA 14 – ESEMPIO DI VEICOLI “PESANTI”	14
FIGURA 15 – INTERSEZIONE SS554 / VIA PIETRO NENNI – SEZIONI DI MANOVRA	15
FIGURA 16 – FLUSSI RILEVATI – ORA DI PUNTA VENERDÌ MATTINA – 8.00- 9.00 – VEICOLI EQUIVALENTI	36
FIGURA 17 – MATRICE FLUSSI ORA DI PUNTA VENERDÌ MATTINA – 8.00- 9.00	37
FIGURA 18 – FLUSSI RILEVATI – ORA DI PUNTA VENERDÌ SERA – 17.30 – 18.30 – VEICOLI EQUIVALENTI	39
FIGURA 19 – MATRICE FLUSSI ORA DI PUNTA VENERDÌ SERA – 17.30 – 18.30	40
FIGURA 20 – FLUSSI RILEVATI – ORA DI PUNTA SABATO – 11.00-12.00 – VEICOLI EQUIVALENTI	42
FIGURA 21 – MATRICE FLUSSI ORA DI PUNTA SABATO – 11.00-12.00	43
FIGURA 22 – DEFINIZIONE DIRETTRICI	47
FIGURA 23 – SCENARIO DI INTERVENTO – FLUSSI AGGIUNTIVI – ASSEGNAZIONE – VENERDÌ MATTINA	49
FIGURA 24 – SCENARIO DI INTERVENTO – FLUSSI AGGIUNTIVI – ASSEGNAZIONE – VENERDÌ MATTINA	49
FIGURA 25 – SCENARIO DI INTERVENTO – FLUSSI AGGIUNTIVI – ASSEGNAZIONE – VENERDÌ SERA	49
FIGURA 26 – SCENARIO DI INTERVENTO – FLUSSI AGGIUNTIVI – ASSEGNAZIONE – VENERDÌ SERA	49
FIGURA 27 – SCENARIO DI INTERVENTO – FLUSSI AGGIUNTIVI – ASSEGNAZIONE – SABATO MATTINA	50
FIGURA 28 – SCENARIO DI INTERVENTO – FLUSSI AGGIUNTIVI – ASSEGNAZIONE – SABATO MATTINA	50
FIGURA 29 – ACCODAMENTI MASSIMI RILEVATI – VENERDÌ	55
FIGURA 30 – RAFFRONTO CODA MASSIMA VIA NENNI ED USCITA PARCHEGGIO – VENERDÌ	56
FIGURA 31 – ACCODAMENTI MASSIMI PASSAGGIO A LIVELLO VIA NENNI – VENERDÌ	57
FIGURA 32 – INTERSEZIONE SS554/VIA NENNI – MANOVRE IN CONFLITTO – VENERDÌ	58
FIGURA 33 – INTERSEZIONE SS554/VIA NENNI – MANOVRE IN CONFLITTO – VENERDÌ	58
FIGURA 34 – VIA NENNI NORD – INTERVENTO PROPOSTO	59
FIGURA 35 – VIA NENNI SUD – INTERVENTO PROPOSTO	60
FIGURA 36 – SISTEMA DEGLI ACCESSI – PROGETTO PREVISTO	60
FIGURA 37 – SISTEMA DEGLI ACCESSI – PROGETTO PROPOSTO – VERSIONE A	61
FIGURA 38 – SISTEMA DEGLI ACCESSI – PROGETTO PROPOSTO – VERSIONE B	61
FIGURA 39 – SISTEMA DEGLI ACCESSI – PROGETTO PROPOSTO – COLLEGAMENTI ALTERNATIVI	62
FIGURA 40 – GRAFO DI RETE – GEOMETRIA ED ORIGINI/DESTINAZIONI	67
FIGURA 41 – IMPIANTO SEMAFORICO SS554 / VIA NENNI – CICLO TOTALE E FASI	67
FIGURA 42 – IMPIANTO SEMAFORICO SS554 / VIA NENNI – NOMENCLATURA	67
FIGURA 43 – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – RITARDO MEDIO COMPLESSIVO	68
FIGURA 44 – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – RITARDO MEDIO DEI SINGOLI APPROCCI	68
FIGURA 45 – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – ACCODAMENTO MEDIO E MASSIMO	68
FIGURA 46 – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – ACCODAMENTO MEDIO: SEZ. A – SS554 OVEST	69
FIGURA 47 – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – ACCODAMENTO MEDIO: SEZ. C – SS554 EST	69
FIGURA 48 – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – ACCODAMENTO MEDIO: SEZ. B – NENNI SUD	69

FIGURA 49 – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – ACCODAMENTO MEDIO: SEZ. D – NENNI NORD	69
FIGURA 50 – SCENARIO DI INTERVENTO – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – Istantanea DOPO 10 MINUTI DI SIMULAZIONE	71
FIGURA 51 – SCENARIO DI INTERVENTO – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – Istantanea DOPO 20 MINUTI DI SIMULAZIONE	72
FIGURA 52 – SCENARIO DI INTERVENTO – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – Istantanea DOPO 30 MINUTI DI SIMULAZIONE	73
FIGURA 53 – SCENARIO DI INTERVENTO – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – Istantanea DOPO 40 MINUTI DI SIMULAZIONE	74
FIGURA 54 – SCENARIO DI INTERVENTO – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – Istantanea DOPO 50 MINUTI DI SIMULAZIONE	75
FIGURA 55 – SCENARIO DI INTERVENTO – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – Istantanea DOPO 60 MINUTI DI SIMULAZIONE	76
FIGURA 56 – SCENARIO INTERVENTO – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – Istantanea DI ACCODAMENTO MASSIMO – VIA NENNI NORD	77

9.2 INDICE FOTO

FOTO 1 – AREA IN ESAME	4
FOTO 2 – INTERSEZIONE SEMAFORIZZATA SS554/VIA NENNI	5
FOTO 3 – PASSAGGIO A LIVELLO SU VIA NENNI	5
FOTO 4 – INTERSEZIONE SS554 / VIA PIETRO NENNI – DIREZIONE OVEST, ELMAS	6
FOTO 5 – VIA NENNI – PASSAGGIO A LIVELLO	8
FOTO 6 – VIA NENNI – PASSAGGIO A LIVELLO – CODA	8
FOTO 7 – LINEA FERROVIARIA – MONSERRATO/ISILI – FERROVIA DIREZIONE NORD	9
FOTO 8 – ESEMPIO DI INSTALLAZIONE PER RILIEVO CON TELECAMERE	14
FOTO 9 – ACCODAMENTI SS554 EST (DA QUARTU)	51
FOTO 10 – ACCODAMENTI SS554 EST (DA QUARTU)	51
FOTO 11 – ACCODAMENTI SS554 EST (DA QUARTU)	52
FOTO 12 – ACCODAMENTI SS554 EST (DA QUARTU)	52
FOTO 13 – ACCODAMENTI SS554 EST (DA QUARTU)	52
FOTO 14 – ACCODAMENTI SS554 OVEST (DA ELMAS)	52
FOTO 15 – ACCODAMENTI SS554 OVEST (DA ELMAS)	52
FOTO 16 – ACCODAMENTI SS554 OVEST (DA ELMAS)	52
FOTO 17 – ACCODAMENTI VIA NENNI SUD	53
FOTO 18 – ACCODAMENTI VIA NENNI SUD	53
FOTO 19 – ACCODAMENTI VIA NENNI SUD	53
FOTO 20 – ACCODAMENTI VIA NENNI NORD	53
FOTO 21 – ACCODAMENTI VIA NENNI NORD	53
FOTO 22 – ACCODAMENTI VIA NENNI NORD	53
FOTO 23 – ACCODAMENTI VIA NENNI NORD	54
FOTO 24 – ACCODAMENTI VIA NENNI NORD	54
FOTO 25 – ACCODAMENTI VIA NENNI NORD	54
FOTO 26 – ACCODAMENTI VIA NENNI NORD	54
FOTO 27 – ACCODAMENTI VIA NENNI NORD	54
FOTO 28 – ACCODAMENTI VIA NENNI NORD	54
FOTO 29 – VIA NENNI NORD – STATO ATTUALE	59
FOTO 30 – VIA NENNI SUD – STATO ATTUALE	59

9.3 INDICE TABELLE

TABELLA 1 – INTERSEZIONE SS554 / VIA PIETRO NENNI – FASI SEMAFORICHE	7
TABELLA 2 – PASSAGGIO A LIVELLO	8
TABELLA 3 – LINEA FERROVIARIA – MONSERRATO/ISILI – TABELLA ORARIA	10
TABELLA 4 – METROPOLITANA LEGGERA DI CAGLIARI – LINEA 1 – CAGLIARI/MONSERRATO – TABELLA ORARIA	12

TABELLA 5 – SEZIONE A – FLUSSI DISAGGREGATI – VENERDÌ	16
TABELLA 6 – SEZIONE A – VEICOLI EQUIVALENTI – VENERDÌ	17
TABELLA 7 – SEZIONE B – FLUSSI DISAGGREGATI – VENERDÌ	19
TABELLA 8 – SEZIONE B – VEICOLI EQUIVALENTI – VENERDÌ	20
TABELLA 9 – SEZIONE C – FLUSSI DISAGGREGATI – VENERDÌ	22
TABELLA 10 – SEZIONE C – VEICOLI EQUIVALENTI – VENERDÌ	23
TABELLA 11 – SEZIONE D – FLUSSI DISAGGREGATI – VENERDÌ	25
TABELLA 12 – SEZIONE D – VEICOLI EQUIVALENTI – VENERDÌ	26
TABELLA 13 – SEZIONE A – FLUSSI DISAGGREGATI / VEICOLI EQUIVALENTI – SABATO	28
TABELLA 14 – SEZIONE B – FLUSSI DISAGGREGATI / VEICOLI EQUIVALENTI – SABATO	29
TABELLA 15 – SEZIONE C – FLUSSI DISAGGREGATI / VEICOLI EQUIVALENTI – SABATO	30
TABELLA 16 – SEZIONE D – FLUSSI DISAGGREGATI / VEICOLI EQUIVALENTI – SABATO	31
TABELLA 17 – ANDAMENTO ORARIO VENERDÌ 7.00 – 19.00	33
TABELLA 18 – ANDAMENTO ORARIO SABATO 10.00 – 12.00	35
TABELLA 19 – MATRICE FLUSSI ORA DI PUNTA VENERDÌ MATTINA – 8.00- 9.00	37
TABELLA 20 – MATRICE FLUSSI ORA DI PUNTA VENERDÌ SERA – 17.30 – 18.30	40
TABELLA 21 – MATRICE FLUSSI ORA DI PUNTA SABATO – 11.00-12.00	43
TABELLA 22 – DISTRIBUZIONE DEGLI SCONTRINI PER GIORNO DELLA SETTIMANA	45
TABELLA 23 – CONFRONTO ANDAMENTO SCONTRINI E FLUSSI SULLA VIABILITÀ ESTERNA	46
TABELLA 24 – DEFINIZIONE BACINO GRAVITAZIONALE	47
TABELLA 25 – DEFINIZIONE BACINO GRAVITAZIONALE IN RELAZIONE ALLE DIRETTRICI	47
TABELLA 26 – DEFINIZIONE BACINO GRAVITAZIONALE – PESO SINGOLE DIRETTRICI	48
TABELLA 27 – FLUSSI AGGIUNTIVI – ASSEGNAZIONE SULLA RETE – ORE DI PUNTA IDENTIFICATE	48
TABELLA 28 – SCENARIO INTERVENTO – DEFINIZIONE ORA DI MASSIMO CARICO (FLUSSI ATTUALI + AGGIUNTIVI) – INTERSEZIONE	63
TABELLA 29 – SCENARIO INTERVENTO – DEFINIZIONE ORA DI MASSIMO CARICO (FLUSSI ATTUALI + AGGIUNTIVI) – VIA NENNI NORD	63
TABELLA 30- Lds INTERSEZIONI SEMAFORIZZATE - FONTE HCM	66
TABELLA 31 – INTERSEZIONE SS554 / VIA NENNI – LIVELLI DI SERVIZIO (LOS)	70

9.4 INDICE GRAFICI

GRAFICO 1 – VIA NENNI – PASSAGGIO A LIVELLO – NUMERO CHIUSURE PER ORA	8
GRAFICO 2 – SEZIONE A – VEICOLI EQUIVALENTI – VENERDÌ	18
GRAFICO 3 – SEZIONE B – VEICOLI EQUIVALENTI – VENERDÌ	21
GRAFICO 4 – SEZIONE C – VEICOLI EQUIVALENTI – VENERDÌ	24
GRAFICO 5 – SEZIONE D – VEICOLI EQUIVALENTI – VENERDÌ	27
GRAFICO 6 – ANDAMENTO ORARIO VENERDÌ 7.00 – 19.00	34
GRAFICO 7 – ANDAMENTO ORARIO SABATO 10.00 – 12.00	35
GRAFICO 8 – ORA DI PUNTA VENERDÌ MATTINA – 8.00- 9.00 – DISTRIBUZIONE IN % DELLE MANOVRE	38
GRAFICO 9 – ORA DI PUNTA VENERDÌ SERA – 17.30 – 18.30 – RIDISTRIBUZIONE IN % DELLE MANOVRE	41
GRAFICO 10 – ORA DI PUNTA SABATO – RIDISTRIBUZIONE IN % DELLE MANOVRE	44
GRAFICO 11 – DISTRIBUZIONE MEDIA DEGLI SCONTRINI PER FASCIA ORARIA	45
GRAFICO 12 – DISTRIBUZIONE DEGLI SCONTRINI PER GIORNO DELLA SETTIMANA	45
GRAFICO 13 – DISTRIBUZIONE DEGLI SCONTRINI PER FASCIA ORARIA – VENERDÌ	46
GRAFICO 14 – DISTRIBUZIONE DEGLI SCONTRINI PER FASCIA ORARIA – SABATO	46
GRAFICO 15 – CONFRONTO ORARIO SCONTRINI/FLUSSI INTERSEZIONE – VENERDÌ	46
GRAFICO 16 – CONFRONTO ORARIO SCONTRINI/FLUSSI INTERSEZIONE – VENERDÌ - PERCENTUALE	46
GRAFICO 17 – DEFINIZIONE BACINO GRAVITAZIONALE – PESO SINGOLE DIRETTRICI	48
GRAFICO 18 – FLUSSI AGGIUNTIVI – ASSEGNAZIONE SULLA RETE – ORE DI PUNTA IDENTIFICATE	48
GRAFICO 19 – SCENARIO INTERVENTO – DEFINIZIONE ORA DI MASSIMO CARICO (FLUSSI ATTUALI + AGGIUNTIVI) – INTERSEZIONE	63
GRAFICO 20 – SCENARIO INTERVENTO – DEFINIZIONE ORA DI MASSIMO CARICO (FLUSSI ATTUALI + AGGIUNTIVI) – VIA NENNI NORD	63