



Comune di Monserrato

Piano Generale del Traffico Urbano



Allegato 2: Scenari di progetto relativi alle aree di via Cabras e di via del Redentore

Aprile 2014



Il presente studio è stato redatto dal CIREM (Centro Interuniversitario Ricerche Economiche e Mobilità), e in particolare dalla sezione del CRiMM coordinata dal Prof. Ing. Italo Meloni.

Hanno collaborato:

Ing. Francesco Porru

Ing. Pier Fabrizio Illotta

Ing. Vincenzo Simonetti



Sommario

1. Via Cabras – Ponte Terramaini – Via Caracalla – Porto Botte e aree limitrofe	3
1.1. Analisi dello Stato di fatto – ora di punta del mattino (7.30 – 8.30)	5
1.1.1. Scenario “GR” (ore 7.30 – 8.30)	11
1.1.2. Scenario 1 (ore 7.30 – 8.30)	16
1.1.3. Scenario 2 (ore 7.30 – 8.30)	19
1.1.4. Scenario 3 (ore 7.30 – 8.30)	23
1.1.5. Scenario 4 (ore 7.30 – 8.30)	28
1.1.6. Confronto tra stato di fatto e scenari di progetto (ore 7.30 – 8.30)	33
1.2. Analisi dello Stato di fatto – ora di punta serale (18.30 – 19.30)	35
1.2.1. Scenario “GR” (ore 18.30 – 19.30)	38
1.2.2. Scenari 1 e 2 (ore 18.30 – 19.30).....	40
1.2.3. Scenario 3 (ore 18.30 – 19.30).....	43
1.2.4. Scenario 4 (ore 18.30 – 19.30).....	46
1.2.5. Confronto tra stato di fatto e scenari di progetto (ore 18.30 – 19.30)	49
1.3. Considerazioni conclusive.....	50
2. Via Del Redentore.....	51
2.1. Analisi dello Stato di fatto – ora di punta del mattino (ore 7.30- 8.30).....	52
2.2. Scenario 1	56
2.3. Scenario 2	59
2.4. Confronto tra stato di fatto e scenari di progetto	62
2.5. Domanda elastica.....	65
2.6. Obiettivi secondari.....	65
2.7. Considerazioni conclusive.....	66

1. Via Cabras – Ponte Terramaini – Via Caracalla – Porto Botte e aree limitrofe

Il contesto in esame, composto dal sistema viario costituito dalla via Cabras, via Caracalla e via Porto Botte, il prolungamento del viale Italia e viale Pisano rappresenta sicuramente uno degli ambiti più complessi della rete dei trasporti stradali di accesso, egresso ed attraversamento della città di Monserrato. Infatti questo sistema stradale appartiene a diverse direttrici di collegamento dell'area metropolitana di Cagliari. Il collegamento via Cabras - viale Pisano fa parte di uno degli itinerari preferenziali di collegamento dei comuni del versante orientale dell'area conurbata (Monserrato, Selargius, Quartu e Quartucciu) con Cagliari città (via Vesalio, Via Torricelli/Chiabrera, piazza Giovanni); il collegamento viale Pisano - via Porto Botte appartiene all'itinerario da Cagliari alla cittadella Universitaria, mentre quello viale Italia - via Cabras appartiene all'itinerario storico Cagliari – Pirri - Monserrato. A ciò si aggiunge il fatto che le strade che lo compongono sono anche al servizio di un grande centro commerciale localizzato lungo la via Pisano.

Per tutti questi motivi questo sistema viario risulta percorso da flussi veicolari piuttosto consistenti, soprattutto nelle ore di punta del mattino e della sera. Questo fatto, unito a problematiche dovute alla configurazione delle intersezioni, provoca delle criticità che generano congestione e soventi formazione di code di notevole lunghezza.

Una delle criticità più importanti si verifica nella rotatoria tra la via Cabras e la strada di Terramaini: i veicoli provenienti da quest'ultima strada hanno forti difficoltà ad immettersi nella rotatoria. Questo fatto provoca la formazione di una coda che raggiunge la rotatoria in via Pisano e la supera in direzione Cagliari (si veda la fig.1, in cui la foto è scattata dal parcheggio al piano superiore del centro commerciale Marconi) andando ad interessare anche la via Pisano. Questo si verifica essenzialmente nelle ore serali.



Figura 1 - Veicoli accodati sul ponte di Terramaini

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino, i consistenti flussi veicolari diretti verso Pirri generano accodamenti in via Cabras, all'ingresso in rotatoria in direzione Cantina Sociale, anche per la presenza di una sola corsia di marcia.

Al fine di analizzare l'area in questione, è stato costruito un modello di microsimulazione, le cui zone sono evidenziate in fig. 2.



Figura 2 - Zonizzazione del modello di microsimulazione

1.1. Analisi dello Stato di fatto – ora di punta del mattino (7.30 – 8.30)

La matrice O/D dell'ora di punta del mattino è mostrata in tab. 1. Essa è stata costruita utilizzando i rilievi di traffico, sia strumentali che a vista, realizzati nell'area di studio.

Nella porzione di rete simulata circolano circa 3870 veicoli. L'origine con i flussi maggiori risulta essere via Cabras (1165 vei/h), mentre la destinazione più carica è viale Pisano in direzione Cagliari, con poco meno di 1300 vei/h. Ciò è confermato dal fatto che i veicoli provenienti da Monserrato e diretti a Cagliari transitano principalmente sul ponte di Terramaini e poi in via Vesalio, piuttosto che transitare in via Italia attraversando il centro abitato di Pirri.

		Via Italia	Via Caracalla	Via Porto Botte	Via Orazio	Via Giulio Cesare	Via Zuddas	Via Cabras	Viale Pisano	Auchan	Via Ampere	Parcheggio via Cabras	Totale
1	Via Italia			152	2		64	53	40	15	2	1	329
2	Via Caracalla	238		195	2		65	99	290	3	1	3	896
3	Via Porto Botte												
4	Via Orazio												
5	Via Giulio Cesare	217		100	69		52	126	175	2	35	5	781
6	Via Zuddas												
7	Via Cabras	250		135	9		1		698	2	66	4	1165
8	Viale Pisano	23		95	15			293			7	1	434
9	Auchan												
10	Via Ampere			49	38		2	48	32			3	172
11	Parcheggio via Cabras	10		10	1		4	6	61	1	1		94
TOTALE		738		736	136		188	625	1296	23	112	17	3871

Tabella 1 - via Cabras - Matrice O/D ore 7.30 – 8.30

In fig. 3 viene mostrato il flussogramma dello stato di fatto (ora di punta del mattino), in cui viene evidenziato, anche graficamente, come l'itinerario più utilizzato sia via Cabras - Ponte Terramaini - Viale Pisano, con un flusso veicolare relativamente costante sulle tre strade, compreso tra 970 vei/h e 1240 vei/h circa.

L'altro tratto in cui si notano flussi veicolari consistenti è la sezione compresa tra via Caracalla e l'impianto semaforico di via Italia (circa 1000 vei/h), peraltro distribuiti su tre corsie.



Figura 3 - Flussogramma Stato di fatto, ore 7.30 - 8.30

Per quanto riguarda le criticità dell'ora di punta del mattino, esse sono principalmente causate dalla configurazione della rotatoria di via Cabras, in cui tutti gli accessi presentano una sola corsia (fig. 4).

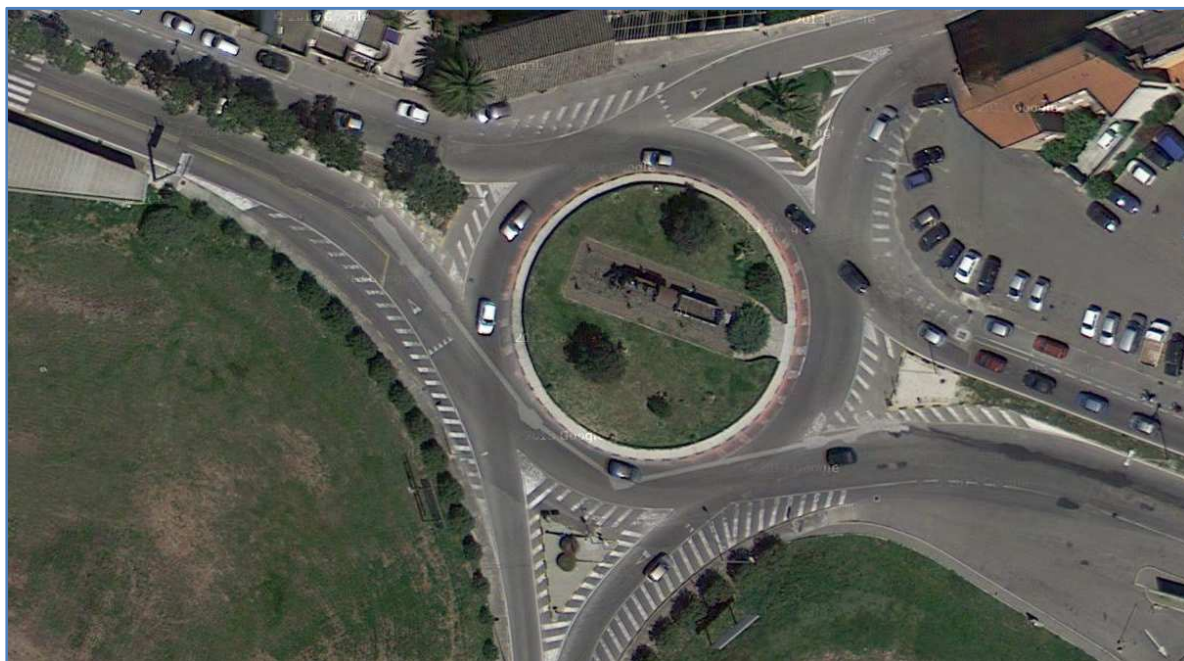


Figura 4 - Rotatoria via Cabras - vista dall'alto

In particolare, nell'accesso di via Cabras (provenendo dal Comando dei Carabinieri – Polizia Municipale), in cui si concentrano più di 1100 vei/h, si verificano delle lunghe code. Inoltre, come si può notare in fig. 5, nella parte destra della semicarreggiata i flussi vengono ulteriormente rallentati dalle manovre di ingresso/uscita dallo stallo di sosta parallelo alla direzione di marcia.



Figura 5 - Rotatoria via Cabras - ingresso via Cabras

Una criticità simile, nella stessa rotatoria, si verifica nell'accesso proveniente dal ponte di Terramaini, soprattutto nelle ore serali in cui è maggiore il flusso diretto verso Monserrato e l'area conurbata (fig. 6).



Figura 6 - Rotatoria via Cabras - Accesso dal ponte di Terramaini

Anche in questo accesso la parte destra della semicarreggiata è occupata da una zebratura, facendo sì che i veicoli si dispongano su una sola corsia, causando notevoli accodamenti (nelle ore serali), come è stato già mostrato con la fig. 1 a pag. 2.

Un'altra criticità da evidenziare è presente nell'intersezione tra la Via Cabras e le vie Caracalla e Porto Botte (fig. 7). Le due svolte a sinistra evidenziate in rosso (da via Caracalla a via Cabras e da via Cabras a via Porto Botte) vengono effettuate in condizioni di scarsa sicurezza, soprattutto in presenza di flussi consistenti in transito in via Cabras.

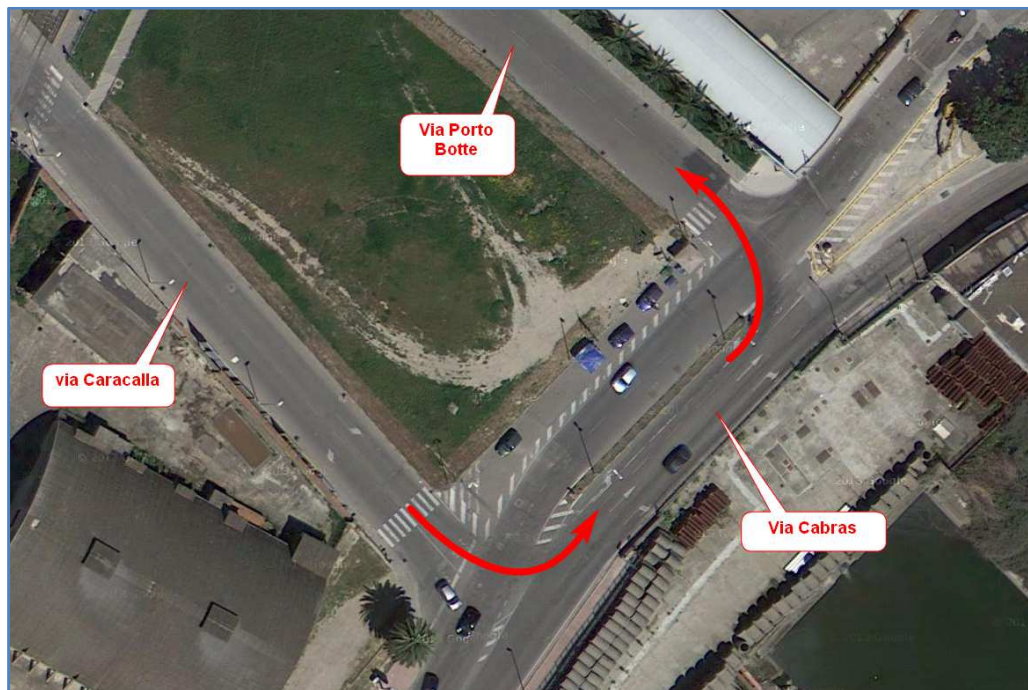


Figura 7 - Intersezione via Cabras - Caracalla - Porto Botte

La fig. 8 mostra la svolta da via Caracalla a via Porto Botte. I veicoli che devono svoltare a sinistra devono attraversare la corrente veicolare proveniente da via Cabras, spesso accodata al semaforo successivo di via Italia. Questa manovra non risulta essere molto sicura, anche considerando il fatto che risulta difficile vedere i veicoli provenienti da via Italia e diretti verso Monserrato (con cui i veicoli provenienti da via Caracalla vanno a confliggere) una volta effettuata la svolta a sinistra.

In fig. 9 viene invece mostrata la svolta a sinistra da via Cabras a via Porto Botte. Anche in questo caso si tratta di una manovra effettuata in scarse condizioni di sicurezza, soprattutto in presenza di elevati flussi di traffico. Inoltre poiché via Porto Botte rappresenta un itinerario di uscita verso la viabilità extraurbana, la manovra di svolta viene effettuata da un certo numero di mezzi pesanti in uscita da Cagliari e dall'area conurbata e diretti verso la SS 554, unitamente ai bus della linea 29 diretti alla cittadella universitaria.

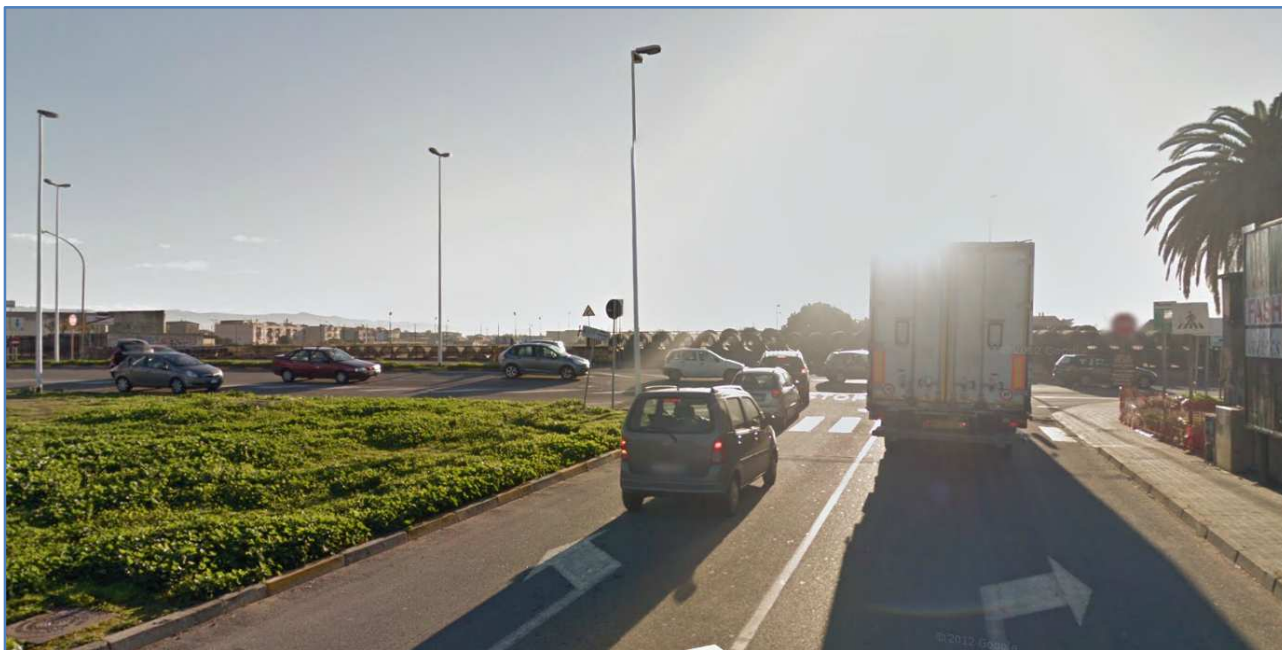


Figura 8 - Svolta a sinistra da via Caracalla a via Cabras



Figura 9 - Svolta a sinistra da via Cabras a via Porto Botte

Per quanto riguarda i tempi di percorrenza, la media per veicolo è di poco superiore ai 100 secondi (1'40''), come si può notare in tab. 2. Tra gli itinerari più importanti, si può notare come occorrono quasi 140 s (2'20'') per raggiungere viale Italia dai veicoli provenienti da viale Pisano, in quanto quest'ultimi, all'intersezione semaforizzata con via Italia, possono solamente svoltare a destra verso via Cabras; essi pertanto sono costretti a utilizzare il ponte di Terramaini e svoltare in a sinistra verso la Cantina Sociale per poter raggiungere via Italia/Pirri.



	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via Cabras	Media
1- Via Italia			93	171		115	105	164	118	119	162	110
2- Via Caracalla	73		30	104		88	82	142	104	117	81	89
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	74		52	22		58	112	149	108	108	73	90
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	114		91	92		48		118	101	99	55	113
8- Viale Pisano	138		106	110			84			62	85	92
9- Auchan												
10- Via Ampere			155	164		154	136	109			152	143
11- parcheggio via Cabras	101		77	63		32	56	101	63	74		92
Media	89		76	80		88	95	128	111	100	90	101

Tabella 2 - Via Cabras - Tempi di percorrenza tra coppie O/D (secondi) - Stato di fatto 7.30 - 8.30

I veicoli provenienti dalla via Cabras, che rappresentano i flussi maggiori nell'ora di punta del mattino, necessitano di tempi compresi tra 90 e 120 secondi per raggiungere la propria destinazione. Occorre far notare come questi tempi siano ovviamente riferiti alla sola porzione di rete simulata e dunque vanno rapportati alla distanza effettivamente percorsa.

Infine, la distanza media percorsa, relativa alla porzione di rete modellizzata, è di poco inferiore ad un km (tab. 3).

	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via Cabras	Media
1- Via Italia			0,84	1,15		1,00	1,13	1,21	0,73	0,72	0,95	0,96
2- Via Caracalla	0,82		0,21	1,02		0,87	1,00	1,26	0,80	1,14	0,82	0,85
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	0,77		0,56	0,16		0,51	0,97	1,16	1,05	0,74	0,59	0,79
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	1,12		0,91	0,65		0,51		1,21	0,77	0,90	0,45	1,13
8- Viale Pisano	1,61		1,19	1,14			1,12			0,73	0,94	1,15
9- Auchan												
10- Via Ampere			0,98	0,93		0,78	0,91	0,70			0,73	0,89
11- parcheggio via Cabras	0,90		0,68	0,43		0,24	0,53	0,98	0,54	0,67		0,86
Media	0,93		0,70	0,54		0,80	1,05	1,19	0,76	0,84	0,66	0,97

Tabella 3 - Via Cabras - distanze percorse tra coppie O/D (metri) - stato di fatto ore 7.30-8.30

Si può notare come i veicoli provenienti da via Cabras percorrano circa 1,1 km per raggiungere via Italia e 1,2 km per raggiungere il viale Pisano. Uno degli itinerari più lunghi è rappresentato dal collegamento tra viale Pisano e via Italia (circa 1,6 km) per effetto del già citato divieto di svolta a sinistra da viale Pisano a via Italia.

1.1.1. Scenario "GR" (ore 7.30 - 8.30)

Lo scenario denominato GR (Grande Rotatoria) prevede la realizzazione di un percorso a senso unico da percorrere in senso antiorario. Il ponte di Terramaini è percorribile solamente in direzione Monserrato, mentre la via Cabras, tra la rotatoria e l'intersezione con via Italia, può essere percorsa solamente in direzione Pirri. Inoltre viale Pisano, dall'intersezione con le vie Italia e Cabras, è percorribile solo in direzione del centro Commerciale Marconi.

La via Cabras, tra via Italia e la rotatoria, è percorribile solamente dai mezzi pubblici (in giallo in fig. 10). Il semaforo a tre fasi presente in via Italia viene sostituito da un semaforo attuato che permette agli autobus di attraversare l'intersezione senza entrare in conflitto con i veicoli provenienti da via Cabras che svoltano a sinistra in viale Pisano. In assenza di passaggio di autobus, il semaforo è sempre verde, in quanto non ci sono manovre direttamente in conflitto (a patto di sagomare opportunamente l'ingresso in viale Pisano in modo tale da dividere i veicoli che svoltano a destra provenienti da via Italia e quelli che svoltano a sinistra provenienti da via Cabras).

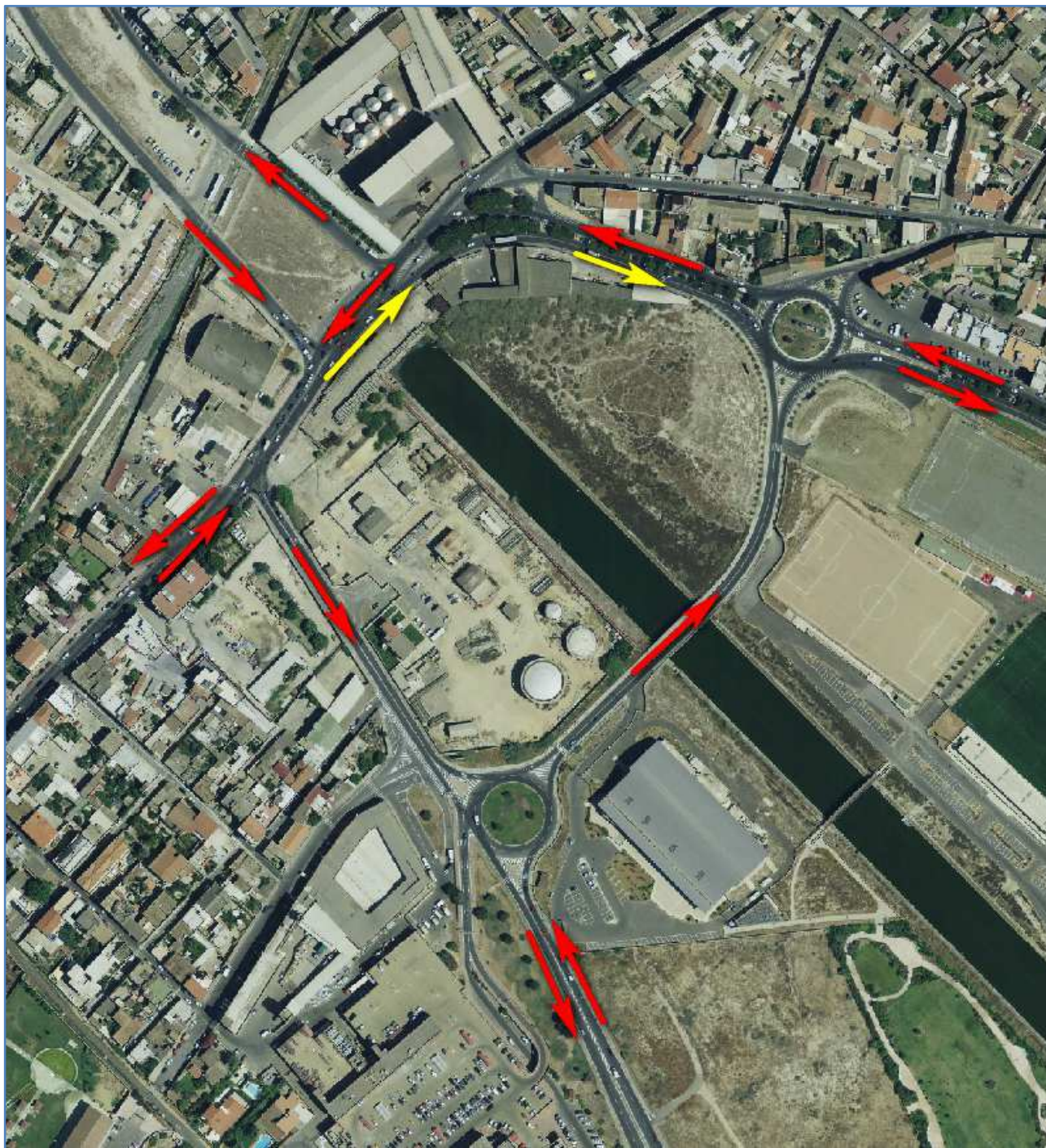


Figura 10 - Scenario GR

I tempi di percorrenza di questa ipotesi risultano mediamente quasi identici a quelli dello stato di fatto (99 secondi contro 101, si veda la tab. 4). Infatti la maggiore fluidità del traffico risulta contrastata dall'aumento delle distanze percorse, a causa della presenza della grande rotatoria. Questo penalizza essenzialmente i veicoli che da via Cabras sono diretti a Cagliari, che allungano notevolmente la distanza percorsa, perché costretti a compiere quasi l'intero "giro" della grande rotatoria. Ad ogni modo, viene risolta una delle principali criticità, ossia l'ingresso in rotatoria dei veicoli provenienti dal ponte di Terramaini, in quanto da via Cabras provenienza Cantina Sociale sono stati eliminati i flussi di traffico automobilistici, ad esclusione degli autobus e quei pochi che devono invertire la marcia in via Cabras o escono da via Zuddas.



	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via Cabras	Media
1- Via Italia			125	121		101	96	82	56	56	98	107
2- Via Caracalla	94		30	139		127	123	111	78	81	111	91
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	74		53	22		58	105	90	65	71	73	74
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	118		95	98		47		134	97	112	73	125
8- Viale Pisano	130		110	108			82			126	81	92
9- Auchan												
10- Via Ampere			89	90		70	62	50			65	74
11- parcheggio via Cabras	100		94	66		33	87	123	94	128		110
Media	97		80	59		96	93	118	65	99	80	99

Tabella 4 - Via Cabras - Tempi di percorrenza tra coppie O/D (secondi)- Scenario GR ore 7.30 - 8.30

	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via Cabras	Media
1- Via Italia			1,53	1,27		1,12	1,25	1,11	0,67	0,75	1,07	1,31
2- Via Caracalla	0,82		0,21	1,29		1,15	1,27	1,13	0,69	0,77	1,09	0,86
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	0,78		0,56	0,16		0,51	1,23	1,09	0,65	0,73	0,59	0,82
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	1,13		0,91	0,66		0,51		1,44	1,00	1,08	0,45	1,29
8- Viale Pisano	1,62		1,41	1,15			1,12			1,57	0,95	1,22
9- Auchan												
10- Via Ampere			1,12	0,86		0,71	0,83	0,70			0,65	0,89
11- parcheggio via Cabras	0,90		0,68	0,43		0,24	0,53	1,21	0,77	0,85		1,02
Media	0,93		0,88	0,53		0,93	1,15	1,28	0,71	0,99	0,71	1,06

Tabella 5 - Via Cabras - distanze percorse tra coppie O/D (metri) - Scenario GR ore 7.30-8.30

La criticità maggiore di questa soluzione si presenta nell'intersezione tra via Caracalla e via Cabras, perché nei momenti in cui i flussi in arrivo da via Cabras sono più elevati (dalle 8 del mattino in poi), i veicoli provenienti da via Caracalla hanno difficoltà ad immettersi in via Cabras. (fig. 11). Questo fatto è dovuto principalmente all'aumento dei flussi di traffico in via Cabras: prima dell'intersezione con via Caracalla transitano più di 1600 vei/h, che confliggono con i poco meno di 700 vei/h provenienti da quest'ultima strada (fig. 12).



Figura 11 - Scenario GR - intersezione tra via Cabras e via Caracalla

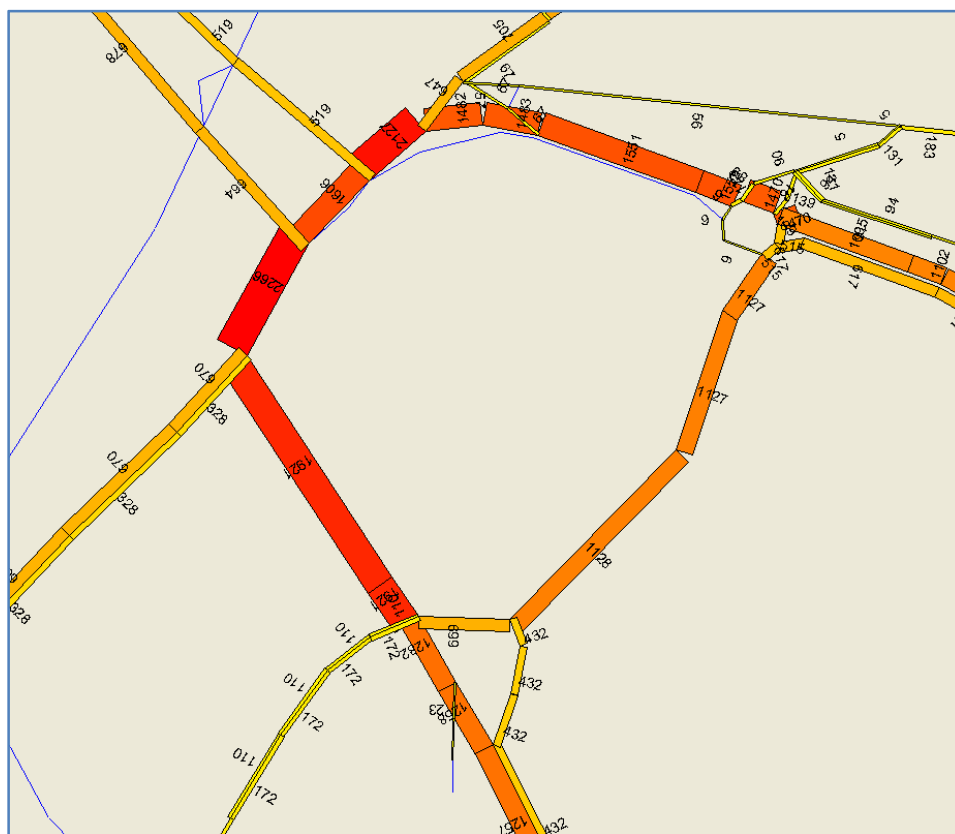


Figura 12 - Flussi in via Cabras - Via Caracalla, scenario GR, ore 7.30 – 8.30

Come si può notare in fig.13, la zona di scambio tra via Caracalla e via Cabras è piuttosto corta (circa 70 m): questo fatto, unitamente alla consistenza dei flussi provenienti da via Cabras, fa sì che la manovra di svolta a sinistra verso viale Pisano, per i veicoli provenienti da via Caracalla, risulti essere difficoltosa e non sicura. Questa problematica è presente anche nello stato di fatto, ma paradossalmente la presenza dell'impianto semaforico (unitamente a flussi meno intensi), fa sì che la manovra risulti più semplice, essendo facilitata dai veicoli in transito a velocità minore o in attesa di accodarsi al semaforo e pertanto maggiormente propensi a concedere il passaggio ai veicoli provenienti da via Caracalla.

Inoltre i veicoli provenienti da viale Pisano e diretti a Pirri risultano penalizzati dal dover compiere, anche in questo caso l'intero "giro" della grande rotatoria.

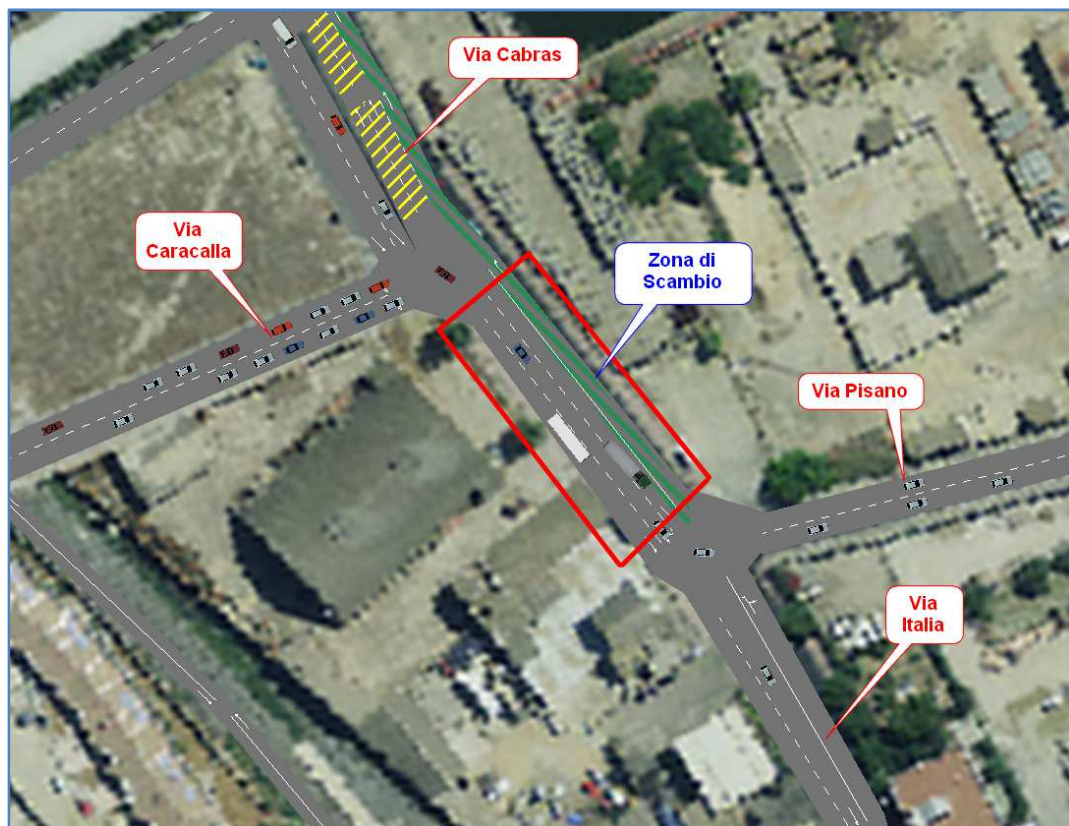


Figura 13 - Zona di scambio tra via Caracalla e via Cabras

1.1.2. Scenario 1 (ore 7.30 – 8.30)

L'unica differenza tra lo scenario GR e lo scenario 1 consiste nel fatto che il ponte di Terramaini è percorribile nei due sensi di marcia (fig. 14).

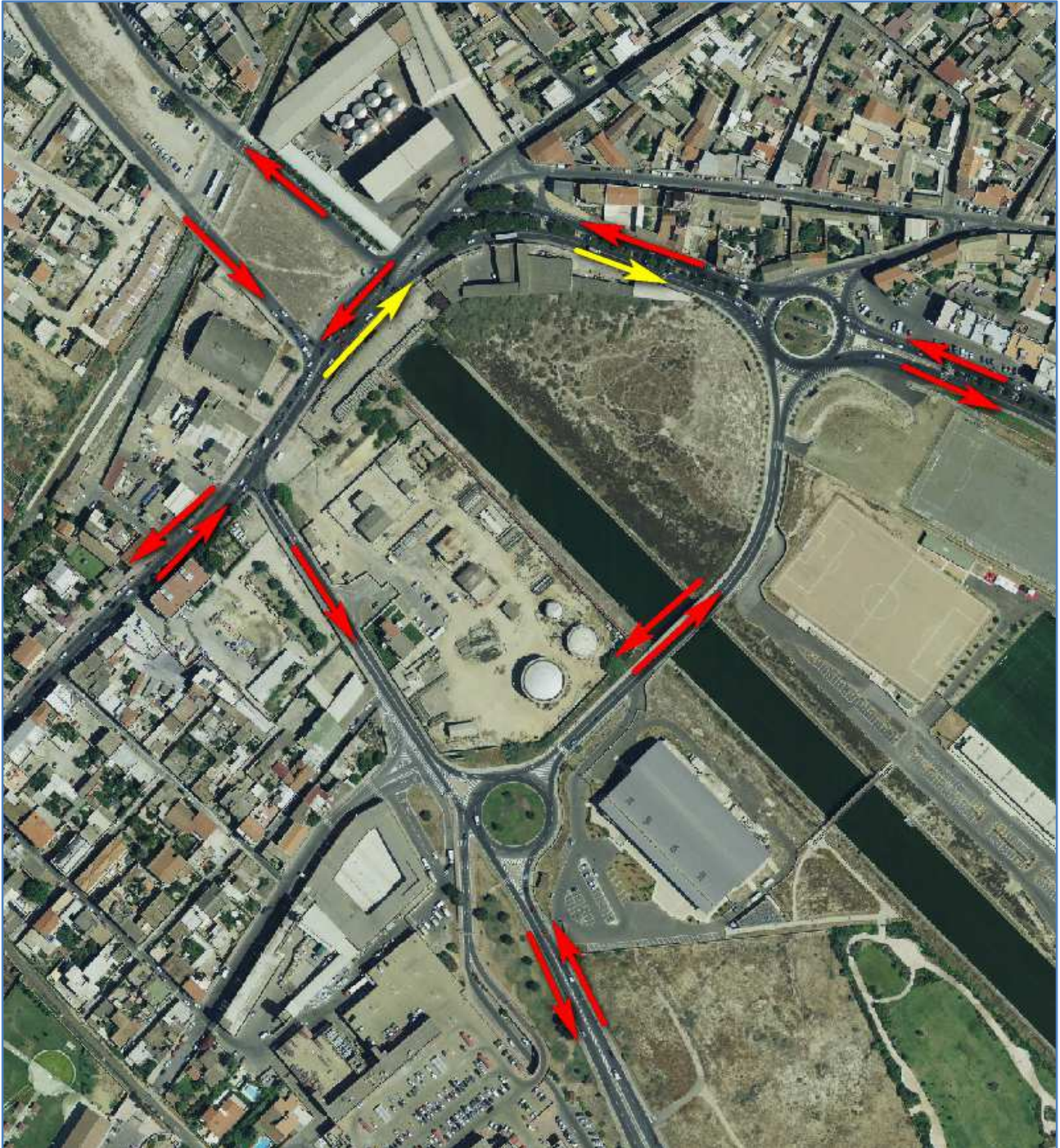


Figura 14 - Scenario 1

L'effetto principale di questa soluzione è la diminuzione dei flussi in transito nella via Cabras nel tratto tra la rotatoria e l'intersezione tra via Italia. Questo fatto si traduce in minori distanze da percorrere e pertanto in una diminuzione dei tempi di percorrenza, rispetto alla soluzione GR.



La percorrenza media per veicolo è infatti pari a 93 s, mentre la distanza percorsa è 1,06 km a veicolo (tabb. 6-7).

Media	11- parcheggio via Cabras	10- Via Ampere	9- Auchan	8- Viale Pisano	7- Via Cabras	6- Via Zuddas	5- Via Giulio Cesare	4- Via Orazio	3- Via Porto Botte	2- Via Caracalla	1- Via Italia
127	143	57	56	96	120	124		164	147		
85	119	72	63	109	127	132		173	30	68	
78	98	70	60	109	110	58		22	52	71	
98	63	95	67	103		57		76	80	96	
100	84	140			90			113	117	134	
89	81			56	80	87		107	107		
91		99	76	98	59	31		73	84	95	
93	92	90	59	103	101	106		64	84	80	

Tabella 6 - Via Cabras - Tempi di percorrenza tra coppie O/D (secondi) - Scenario 1 - 7.30 - 8.30

Media	11- parcheggio via Cabras	10- Via Ampere	9- Auchan	8- Viale Pisano	7- Via Cabras	6- Via Zuddas	5- Via Giulio Cesare	4- Via Orazio	3- Via Porto Botte	2- Via Caracalla	1- Via Italia
1,38	1,16	0,75	0,67	1,13	1,33	1,21		1,36	1,62		
0,89	1,18	0,77	0,69	1,15	1,36	1,23		1,38	0,21	0,82	
0,78	0,81	0,73	0,65	1,11	0,99	0,51		0,16	0,56	0,78	
1,15	0,45	1,08	0,78	1,22		0,51		0,66	0,91	1,13	
1,23	0,95	1,58			1,13			1,16	1,42	1,63	
0,96	0,74			0,72	0,92	0,80		0,94	1,20		
0,88		0,85	0,55	0,99	0,53	0,24		0,43	0,68	0,90	
1,03	0,81	0,99	0,67	1,17	1,13	1,00		0,56	0,91	0,93	

Tabella 7 - Via Cabras - distanze percorse tra coppie O/D (metri) - Scenario 1 - ore 7.30-8.30

In fig. 15 viene mostrato il flussogramma dello scenario 1: si può notare come i flussi più alti vengono registrati in via Cabras nei pressi dell'intersezione con la via Italia e viale Pisano (1450 vei/h), comunque molto minori ai circa 2200 vei/h che vi transitano nello scenario GR. Infatti i veicoli diretti in viale Pisano transitano nel ponte di Terramaini, andando poi ad impegnare la rotatoria di viale Pisano per poi svoltare a sinistra verso Cagliari.

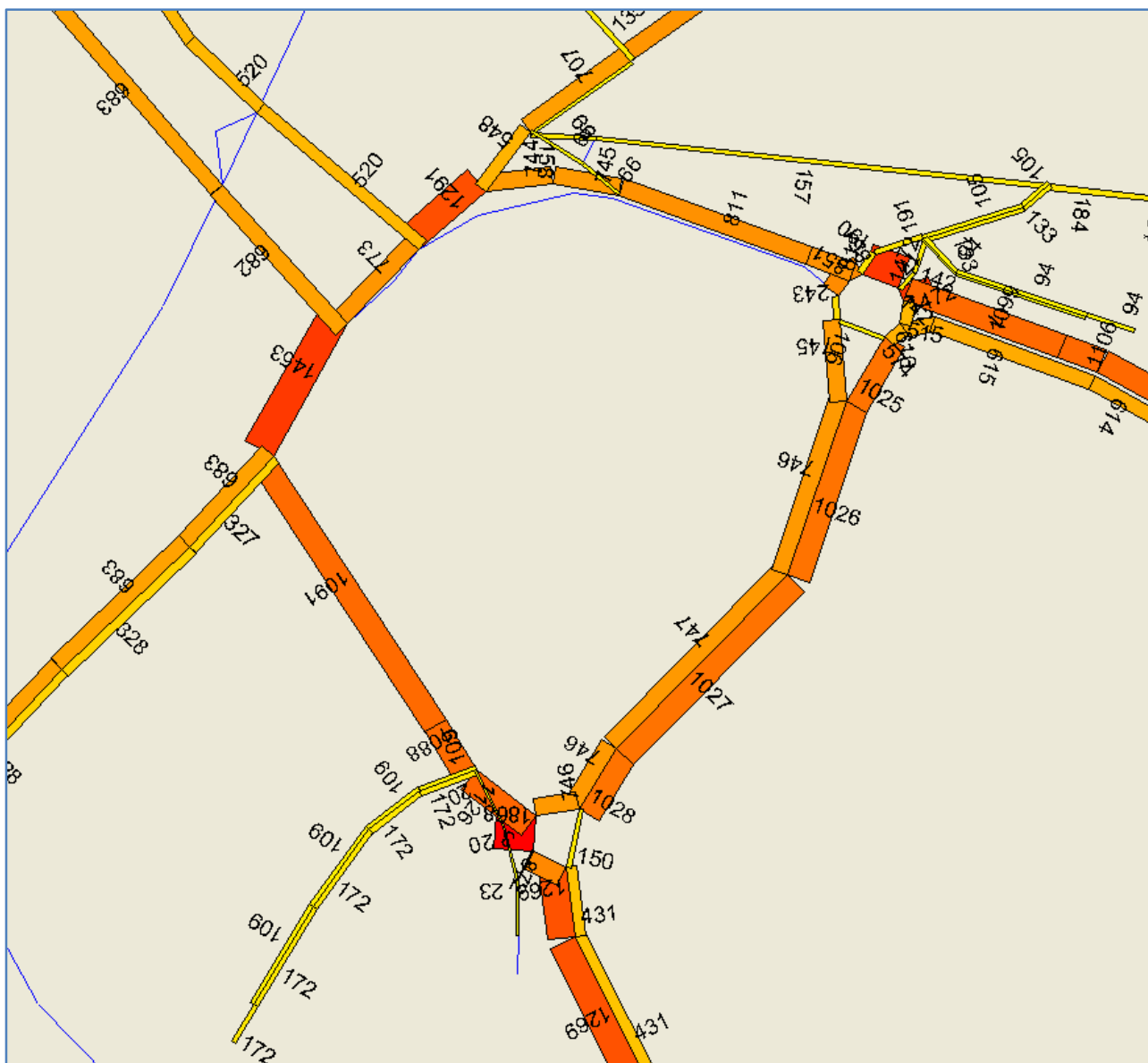


Figura 15 - Flussogramma scenario 1 (ore 7.30 - 8.30)

In questo scenario, la principale problematica si presenta nella rotatoria tra il ponte di Terramaini e viale Pisano: i flussi provenienti da Terramaini non facilitano l'ingresso in rotatoria dei veicoli in transito in viale Pisano, in cui sono presenti anche i veicoli provenienti da via Italia e diretti in via Cabras, oltre a quelli provenienti da via Caracalla e diretti in via Cabras. Nei momenti di maggior carico si possono verificare degli accodamenti. Questo avviene per il fatto che i veicoli provenienti da via Terramaini si devono arrestare all'ingresso della rotatoria solo quando c'è un flusso di traffico dentro la rotatoria che proviene da Viale Pisano e deve entrare al centro commerciale: questo flusso è abbastanza limitato, per cui i veicoli provenienti da via Terramaini possono entrare

in rotatoria con maggiore facilità impedendo ai flussi quelli provenienti da Pirri e da via Caracalla di entrare in rotatoria e raggiungere i bracci in uscita desiderati.



Figura 16 - Veicoli accodati in viale Pisano

1.1.3. Scenario 2 (ore 7.30 – 8.30)

Lo scenario 2 è una variante dello scenario 1, in cui viene aggiunto un bypass nella rotatoria di viale Pisano, in modo tale che i veicoli provenienti da via Italia e diretti verso via Vesalio non entrino in conflitto con i flussi provenienti dal ponte di Terramaini.

Questa soluzione risolve la maggiore criticità dello scenario 1, comportando dei benefici in termini di tempi di percorrenza, che risulta essere mediamente pari a 89 s contro i 93 secondi dello scenario 1. Le distanze risultano praticamente invariate rispetto allo scenario 1 (tabb. 8-9).



	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via Cabras	Media
1- Via Italia			138	133		117	113	81	52	60	105	118
2- Via Caracalla	68		30	150		122	117	88	67	67	112	76
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	70		52	22		58	110	87	63	67	90	73
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	96		81	82		63		103	92	94	62	98
8- Viale Pisano	128		112	116			86			125	84	96
9- Auchan												
10- Via Ampere			105	104		81	80	48			80	86
11- parcheggio via Cabras	92		71	79		31	59	101	67	92		90
Media	80		81	63		100	98	95	59	86	86	89

Tabella 8 - Via Cabras - Tempi di percorrenza tra coppie O/D - Scenario 2 (secondi) - 7.30 - 8.30

	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via Cabras	Media
1- Via Italia			1,62	1,36		1,21	1,33	1,11	0,67	0,75	1,16	1,38
2- Via Caracalla	0,82		0,21	1,38		1,23	1,36	1,13	0,69	0,77	1,18	0,88
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	0,78		0,56	0,16		0,51	1,06	1,09	0,65	0,73	0,70	0,79
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	1,13		0,91	0,66		0,51		1,21	1,00	1,08	0,45	1,15
8- Viale Pisano	1,62		1,41	1,15			1,13			1,58	0,95	1,22
9- Auchan												
10- Via Ampere			1,20	0,94		0,80	0,92	0,69			0,74	0,96
11- parcheggio via Cabras	0,90		0,68	0,43		0,24	0,53	0,98	0,77	0,85		0,87
Media	0,93		0,91	0,56		1,00	1,15	1,15	0,70	0,99	0,77	1,03

Tabella 9 - Via Cabras - distanze percorse tra coppie O/D - Scenario 2 (metri) - ore 7.30-8.30

Il bypass, come si può notare in fig. 17, fa sì che venga eliminato un punto di conflitto, tra i veicoli provenienti da viale Pisano e diretti verso Cagliari. Il bypass peraltro impedisce ai veicoli

provenienti dal ponte di Terramaini di immettersi nell'entrata del centro commerciale Marconi, spingendoli ad utilizzare così il secondo ingresso a circa 200 m più avanti, in direzione Cagliari eliminando, pertanto, i disagi per gli utenti che da Monserrato intendono recarsi al centro commerciale.

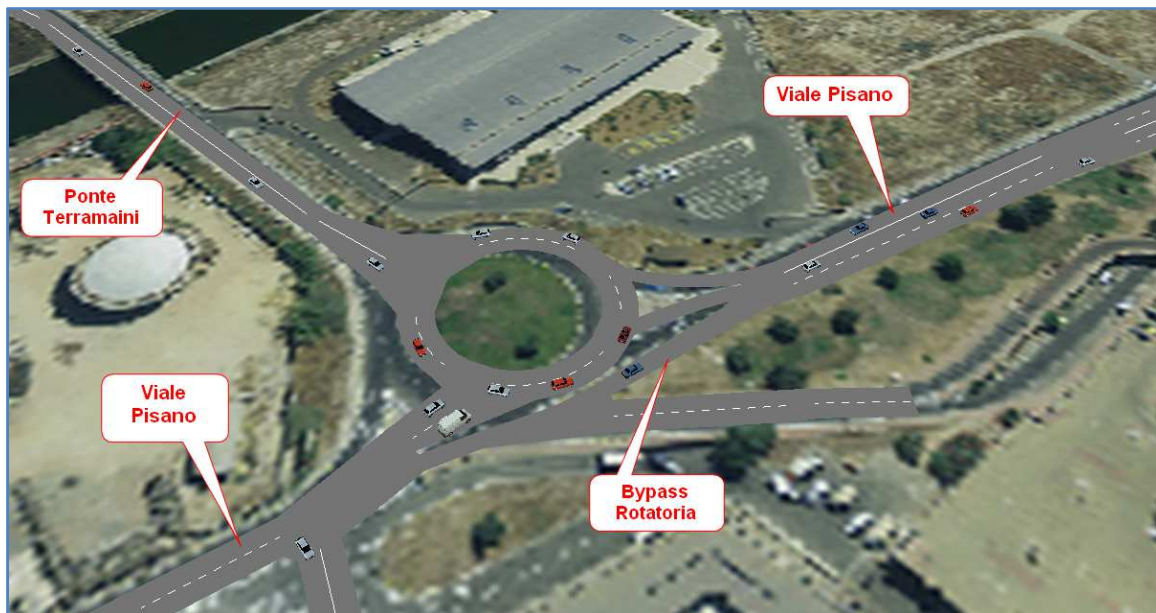


Figura 17 - Scenario 2 - bypass ponte Terramaini

Per quanto riguarda il flussogramma dello scenario 2, esso è qualitativamente identico a quello dello scenario 1, con la sola differenza che i veicoli provenienti da viale Pisano e diretti verso Cagliari - Via Vesalio non entrano in rotatoria ma transitano nel bypass.

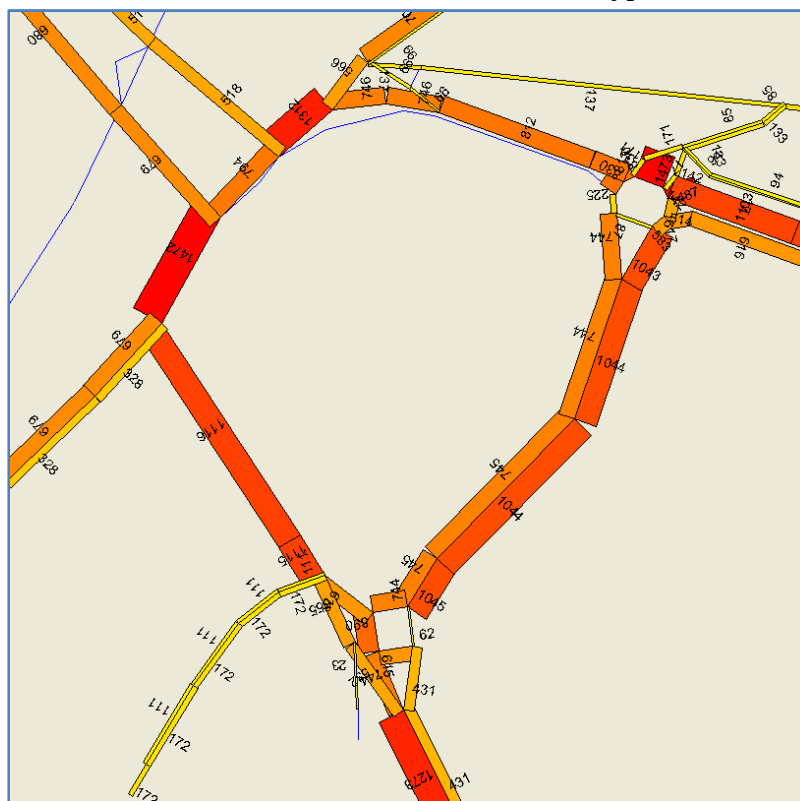


Figura 18 - Flussogramma scenario 2 – ore 7.30 – 8.30

In fig. 19 viene mostrata la ripartizione dei flussi provenienti da viale Pisano: dei 1100 vei/h totali, circa 100 svoltano a destra nella via Ampere, prima di arrivare in rotatoria. I restanti 1000 vei/h si distribuiscono quasi equamente tra il bypass (520 vei/h diretti verso viale Pisano) e la rotatoria (480 vei/h diretti verso il ponte di Terramaini), di fatto dimezzando il flusso in entrata in rotatoria proveniente dal braccio di viale Pisano e diminuendo drasticamente i fenomeni di accodamento che si verificano nello scenario 1.

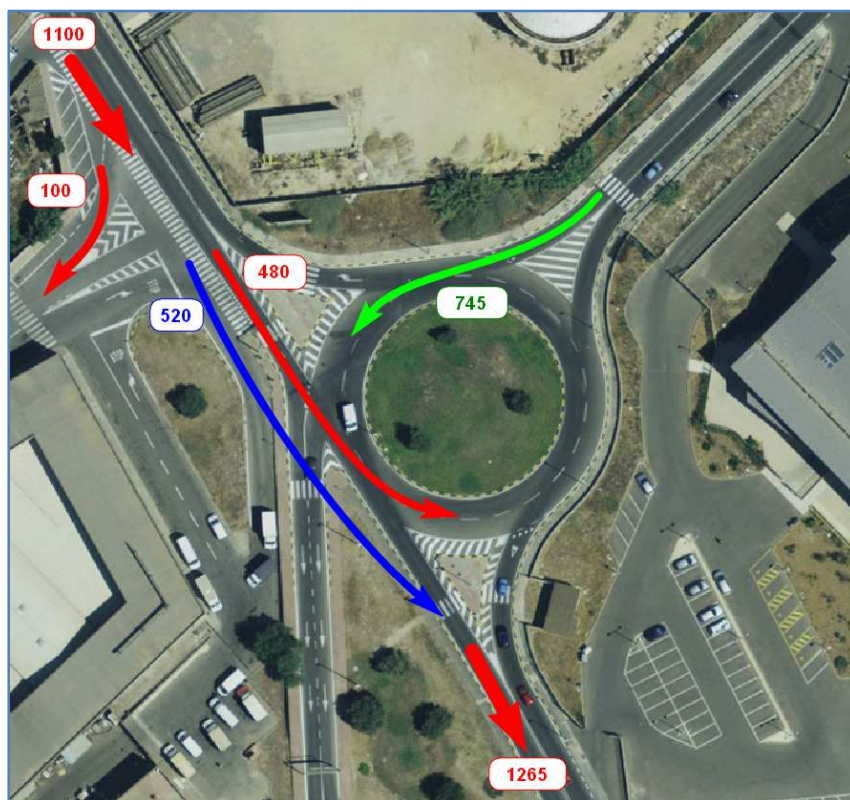


Figura 19 - Flussi in transito nel bypass, scenario 2 ore 7.30 - 8.30

1.1.4. Scenario 3 (ore 7.30 - 8.30)

Rispetto allo stato di fatto, lo scenario 3 mantiene quasi inalterata l'organizzazione dei sensi di circolazione. La maggiore novità consiste nella realizzazione di una rotatoria nell'intersezione tra le vie Caracalla, Porto Botte e Cabras e l'eliminazione dell'impianto semaforico all'intersezione tra le vie Italia, Pisano e Cabras, vietando contestualmente la svolta a sinistra da via Cabras a viale Pisano (fig. 20).



Figura 20 - Scenario 3

Lo scopo principale della rotatoria (di diametro pari a 40 m) consiste nell'eliminare una delle criticità maggiori dello stato di fatto, ossia le svolte a sinistra da via Caracalla verso via Cabras e dalla stessa via Cabras a via Porto Botte, di cui si è parlato in precedenza. Sono inoltre presenti tre bypass (in via Cabras per proseguire dritti verso Monserrato, per la svolta a destra da via Caracalla a via Cabras e per la svolta a destra da via Cabras a via Porto Botte, fig. 21). Inoltre l'area

immediatamente a ridosso della rotatoria può essere attrezzato per accogliere un parcheggio di capienza pari a 60 posti auto.

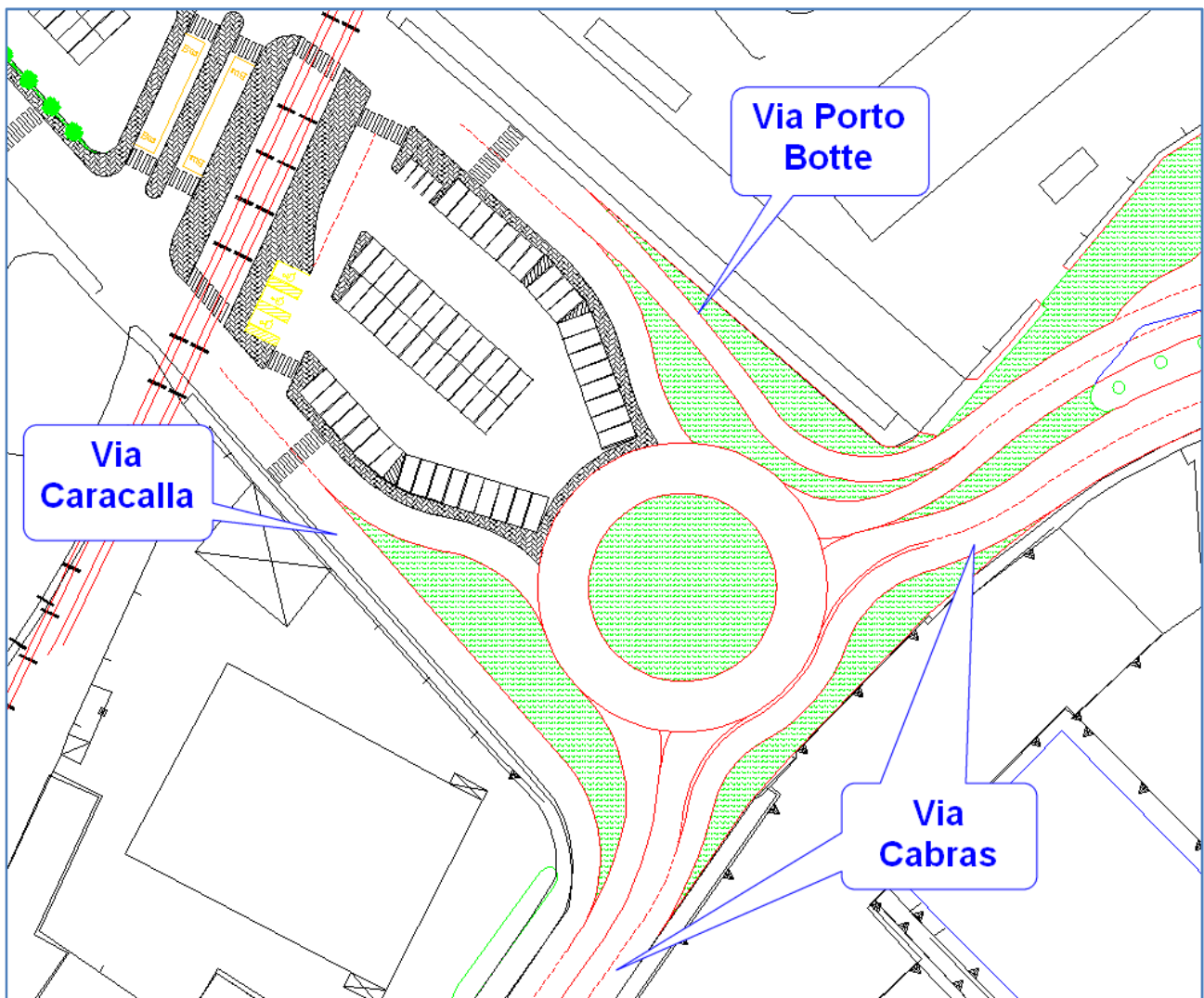


Figura 21 - Rotatoria via Caracalla - Porto Botte - Cabras - Scenario 3

Per quanto riguarda i tempi di percorrenza, la media per veicolo risulta essere pari a 117 s, mentre la distanza percorsa è pari a 1 km (tabb .10-11)



	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			82	174		143	129	137	81	61	432	110
2- Via Caracalla	62		30	116		157	158	232	216	389	111	130
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	86		56	22		58	109	183	163	156	75	104
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	118		85	76		53		138	110	118	55	126
8- Viale Pisano	135		108	117			84			64	82	93
9- Auchan												
10- Via Ampere			143	143		110	116	86			88	123
11- parcheggio via cabras	108		86	86		33	61	132	81	91		114
Media	91		73	74		121	107	164	108	128	101	117

Tabella 10 - Via Cabras - Tempi di percorrenza tra coppie O/D (secondi) - Scenario 3 - 7.30 - 8.30

	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			0,83	1,15		1,03	1,15	1,12	0,67	0,72	1,14	0,95
2- Via Caracalla	0,81		0,21	1,02		0,87	0,99	1,45	1,01	1,14	0,82	0,91
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	0,83		0,55	0,16		0,51	0,98	1,43	1,01	1,13	0,59	0,89
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	1,18		0,90	0,65		0,51		1,21	0,77	0,90	0,45	1,14
8- Viale Pisano	1,45		1,21	1,14			1,12			0,73	0,94	1,15
9- Auchan												
10- Via Ampere			0,99	0,93		0,78	0,90	0,70			0,73	0,89
11- parcheggio via cabras	0,95		0,68	0,43		0,24	0,53	0,98	0,54	0,67		0,87
Media	0,96		0,70	0,54		0,81	1,05	1,27	0,74	0,96	0,67	1,00

Tabella 11 - Via Cabras - distanze percorse tra coppie O/D (metri) - Scenario 3 - ore 7.30-8.30

Come si può notare osservando il flussogramma in fig. 22, il tratto più carico risulta essere quello sul ponte di Terramaini in direzione Cagliari, (poco meno di 1300 vei/h).

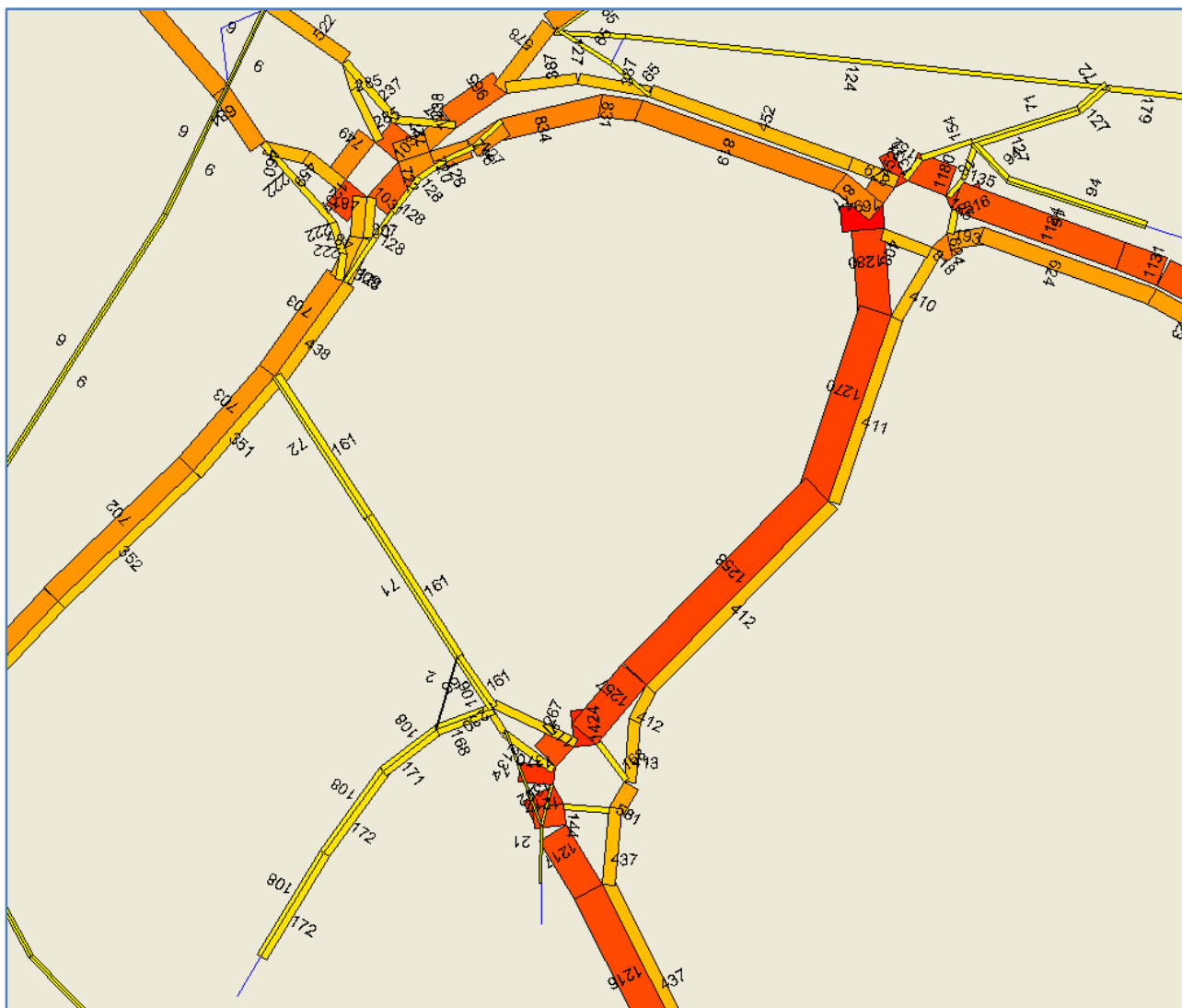


Figura 22 - Flussogramma scenario 3 – ore 7.30 – 8.30

Pur non riscontrandosi situazioni particolarmente critiche, questo scenario va a caricare un arco che durante l'orario del mattino risulta essere già particolarmente trafficato, ossia il ponte di Terramaini in direzione Cagliari: infatti ai veicoli provenienti da Monserrato, in questo scenario si sommano anche i veicoli provenienti da via Caracalla e da via Giulio Cesare, i quali non possono più svoltare a sinistra verso viale Pisano dall'intersezione con via Italia. Questo fatto fa sì che in tale arco, in direzione Cagliari, transitino circa 1300 vei/h, che possono essere rallentati nell'immissione in rotatoria, anche per effetto dei flussi che provengono dalla direttrice via Vesalio - viale Pisano diretti verso Pirri (161 vei/h). Ciò può provocare rallentamenti e accodamenti soprattutto nei momenti di maggior carico veicolare (fig. 22), andando ad incidere sul valore medio finale.



Figura 23 - Scenario 3 - Veicoli accodati sul ponte di Terramaini - ore 7.30 - 8.30

1.1.5. Scenario 4 (ore 7.30 – 8.30)

Lo scenario 4 consiste in una variazione dello scenario 3, con l'obiettivo di migliorare alcune criticità prima riscontrate. Come nello scenario 3, è presente la rotatoria tra le vie Caracalla, Porto Botte, Italia (si veda la fig. 21). I cambiamenti invece consistono nella percorrenza di viale Pisano che diventa a senso unico, in direzione via Vesalio, mentre le due rotatorie di viale Pisano (di fronte al centro Commerciale) e via Cabras vengono risezionate in modo tale da migliorarne l'efficienza (fig. 24).



Figura 24 - Scenario 4

Il senso unico in viale Pisano, in direzione Cagliari, nel tratto tra la via Italia e la rotatoria, fa sì che i veicoli provenienti da Monserrato in transito sul ponte di Terramaini non vengano rallentati nella loro marcia, se non dai pochi veicoli diretti verso via Ampere, in modo tale da alleviare i problemi relativi ai flussi di traffico in transito sul ponte evidenziati nello scenario 3.

In fig. 25 è mostrata la rotatoria risezionata in viale Pisano: i flussi provenienti da via Italia e diretti verso via Vesalio transitano in un bypass, rimanendo separati rispetto a quelli provenienti dal ponte di Terramaini e diretti verso via Vesalio.

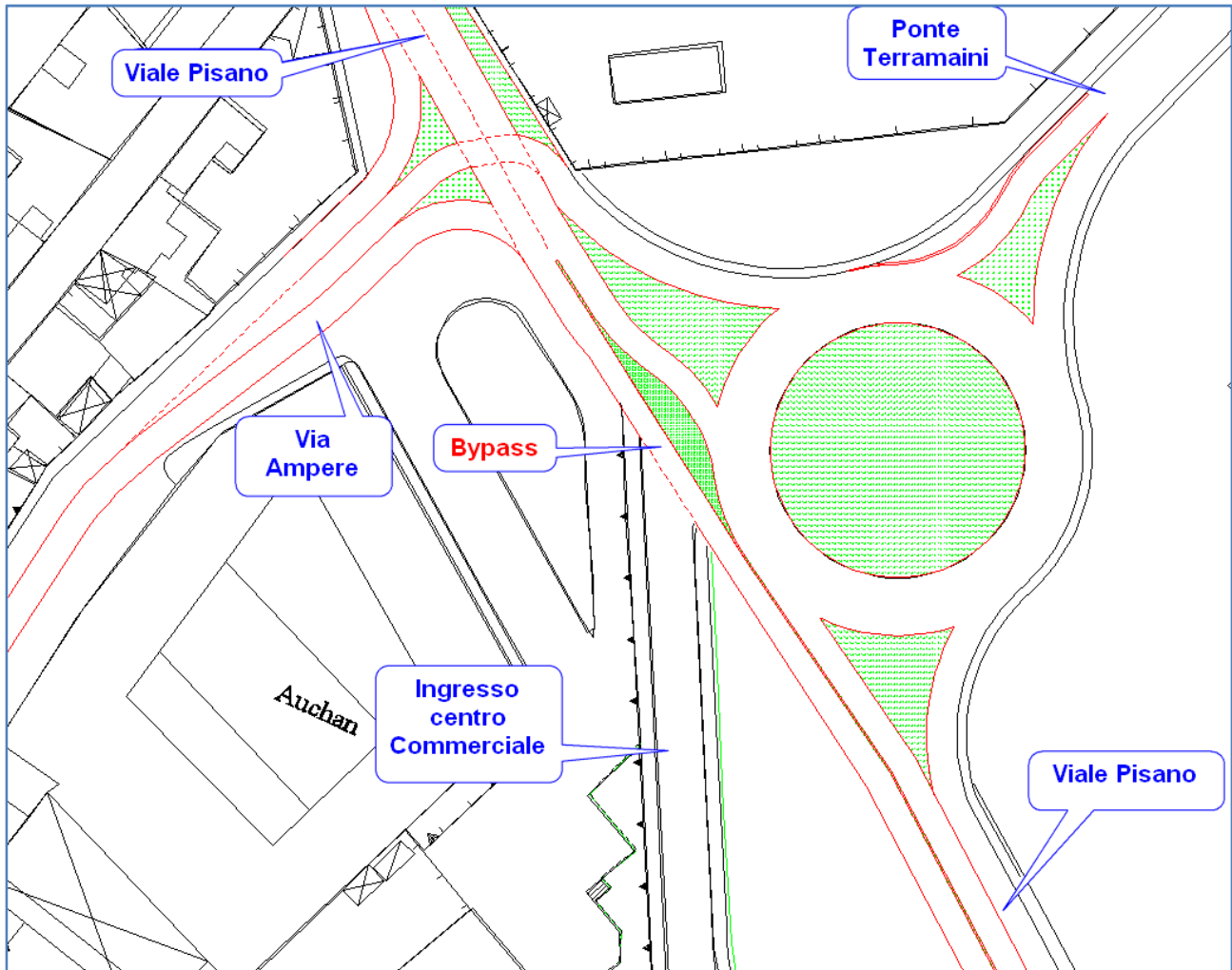


Figura 25 - Rotatoria viale Pisano - scenario 4

Per quanto riguarda la rotatoria in via Cabras il risezionamento consiste essenzialmente nell'inserimento di due bypass (fig. 26). Il primo consente di dirigersi da via Cabras (provenendo dalla Cantina Sociale) verso il ponte di Terramaini, mentre il secondo evita ai veicoli provenienti dal ponte di Terramaini e diretti Verso via Riu Mortu di non impegnare la rotatoria. Come si vedrà nella descrizione dell'ora di punta serale, questa è la problematica più importante, poiché i flussi provenienti da via Vesalio e diretti a Monserrato risultano essere quelli più penalizzati.

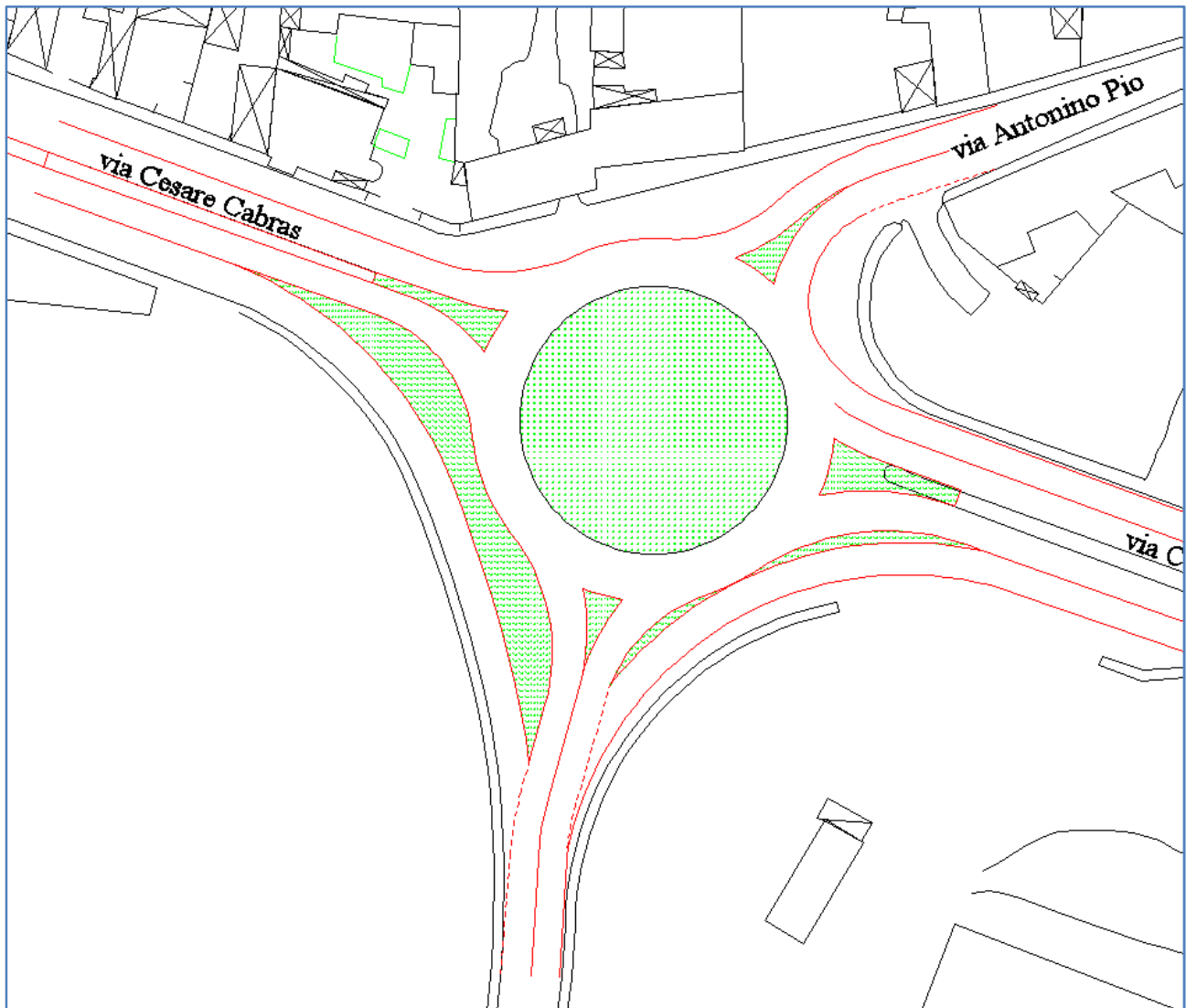


Figura 26 - Rotatoria via Cabras – Scenario 4

Per quanto riguarda i tempi di percorrenza, essi si attestano attorno ai 96 secondi di media per veicolo, con una percorrenza pari a 1,02 km (tabb. 12-13).



	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			74	138		87	88	78	51	52	81	79
2- Via Caracalla	62		30	129		89	91	138	117	124	82	86
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	79		52	22		58	92	140	125	123	74	87
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	115		82	79		45		114	95	94	48	109
8- Viale Pisano	153		114	112			79			59	94	91
9- Auchan												
10- Via Ampere			192	189		95	147	69			207	155
11- parcheggio via cabras	106		74	52		33	75	108	93	87		98
Media	88		74	86		79	89	120	72	100	94	96

Tabella 12 - Via Cabras - Tempi di percorrenza tra coppie O/D (secondi) - Scenario 4 - 7.30 - 8.30

	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			0,83	1,15		1,01	1,13	1,11	0,67	0,72	0,96	0,94
2- Via Caracalla	0,81		0,21	1,01		0,88	1,00	1,45	1,24	1,14	0,83	0,92
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	0,83		0,55	0,16		0,51	0,99	1,45	1,23	1,14	0,59	0,89
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	1,17		0,90	0,65		0,52		1,23	1,02	0,92	0,46	1,16
8- Viale Pisano	1,69		1,41	1,16			1,12			0,75	0,97	1,21
9- Auchan												
10- Via Ampere			1,20	0,95		0,82	0,91	0,69			0,76	0,96
11- parcheggio via cabras	0,95		0,68	0,43		0,24	0,53	1,01	0,79	0,70		0,89
Media	0,96		0,74	0,55		0,81	1,06	1,28	0,83	0,98	0,68	1,02

Tabella 13 - Via Cabras - distanze percorse tra coppie O/D (metri) - Scenario 4 - ore 7.30-8.30

In fig. 27 viene mostrato il flussogramma dello scenario 4, durante l'ora di punta del mattino. I flussi più elevati continuano a transitare lungo il ponte di Terramaini in direzione Via Vesalio (circa 1300 vei/h), i quali defluiscono con meno difficoltà rispetto allo scenario 3, non essendo ostacolati da veicoli diretti verso l'incrocio tra via Italia e via Cabras, che transitano nello stesso ponte di Terramaini in direzione Monserrato.

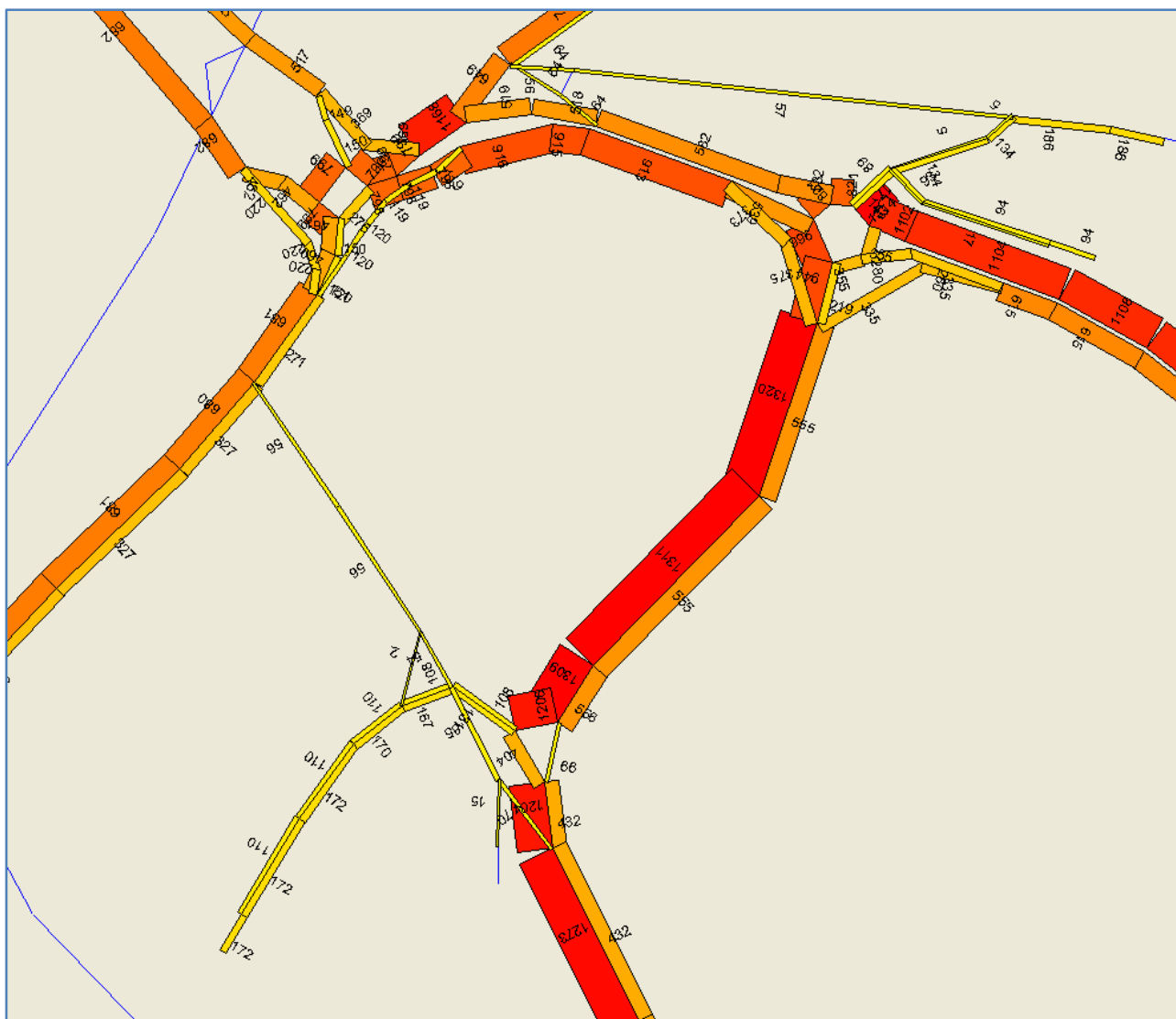


Figura 27 - Flussogramma scenario 4 - ore 7.30 - 8.30

1.1.6. Confronto tra stato di fatto e scenari di progetto (ore 7.30 – 8.30)

Nell'ambito di questo paragrafo viene confrontato lo stato di fatto con gli scenari di progetto, utilizzando un certo numero di indicatori di prestazione. Si è ipotizzato che la domanda sia rigida, ossia che il numero di utenti che si muove sulla rete nei vari scenari sia sempre lo stesso dello stato di fatto.

Il tempo medio di percorrenza sulla rete di tutti gli scenari migliora rispetto allo stato di fatto, con l'eccezione dello scenario 3 (il tempo aumenta di circa il 18%). Lo scenario GR produce un miglioramento minimo (circa 2,1% in meno), mentre lo scenario migliore risulta essere il 2, in cui il tempo medio di percorrenza migliora di circa il 12%. In tab. 14 sono indicati sia i valori relativi alla percorrenza media del singolo veicolo nell'ora di punta (in secondi), sia il tempo totale sulla rete di tutti veicoli nella stessa ora di punta del mattino (in vei*h). Inoltre tale valore in vei*h è stato rapportato sia al giorno che all'anno.

	SDF	SC1	SC2	SC3	SC4	SC GR	SC1 - SDF		SC2 - SDF		SC3 - SDF		SC4 - SDF		SC GR - SDF	
Veicoli sulla rete (vei)	3.871	3.871	3.871	3.871	3.871	3.871	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tempo di percorrenza medio per veicolo (s)	101	93	89	117	96	99	-8		-12		16		-5		-2	
Tempo totale sulla rete - ora di punta (vei*h)	106	98	93	123	101	102	-8	-7,5%	-13	-11,9%	17	+18,0%	-5	-5,0%	-4	-2,1%
Tempo totale sulla rete giorno (vei*h)	885	818	779	1.026	845	866	-67		-106		141		-40		-19	
Tempo totale sulla rete anno (vei*h)	245.185	226.611	215.866	284.286	234.262	239.960	-18.574		-29.319		39.101		-10.923		-5.225	
Percorrenza media per veicolo sulla rete (km)	0,97	1,03	1,03	1,00	1,02	1,06	0,06	+7,4%	0,06	+5,9%	0,03	+3,1%	0,05	+5,2%	0,09	+9,8%
Percorrenza totale sulla rete (vei*km)	3.673	3.906	3.893	3.806	3.871	4.034	233		220		133		198		361	
Percorrenza totale sulla rete - giorno (vei*km)	30.611	32.554	32.444	31.720	32.261	33.618	1.943		1.833		1.109		1.650		3.007	
Percorrenza totale sulla rete - anno (vei*km)	8.479.286	9.107.571	8.987.055	8.786.544	8.936.336	9.312.214	628.285		507.769		307.258		457.050		832.928	
Velocità media (km/h)	34,58	39,79	41,63	30,91	38,14	38,80	5,21	+15,0%	7,05	+20,3%	-3,67	-10,61%	3,56	+10,3%	4,22	+11,1%

Tabella 14 - Confronto tra stato di fatto e scenari progettuali, ora di punta 7.30 – 8.30

Per quanto riguarda la distanza percorsa, tutti gli scenari comportano una maggiore percorrenza per veicolo. Lo scenario GR è quello con l'aumento maggiore (9,8% in più), mentre lo scenario migliore continua ad essere il 2 (con un aumento del 5,9%).

Naturalmente questi valori si riflettono anche sulla velocità media di percorrenza. Tutti gli scenari comportano un miglioramento della velocità media per veicolo, anche in presenza di una maggiore distanza percorsa, con l'eccezione dello scenario 3. Lo scenario migliore continua ad essere il secondo, in cui la velocità media per veicolo passa da 34,58 km/h a 41,63 km/h, con un aumento pari al 20,3%. Gli altri scenari comportano degli aumenti minori. I valori degli indicatori sono riportati in forma di istogramma nelle figure seguenti.

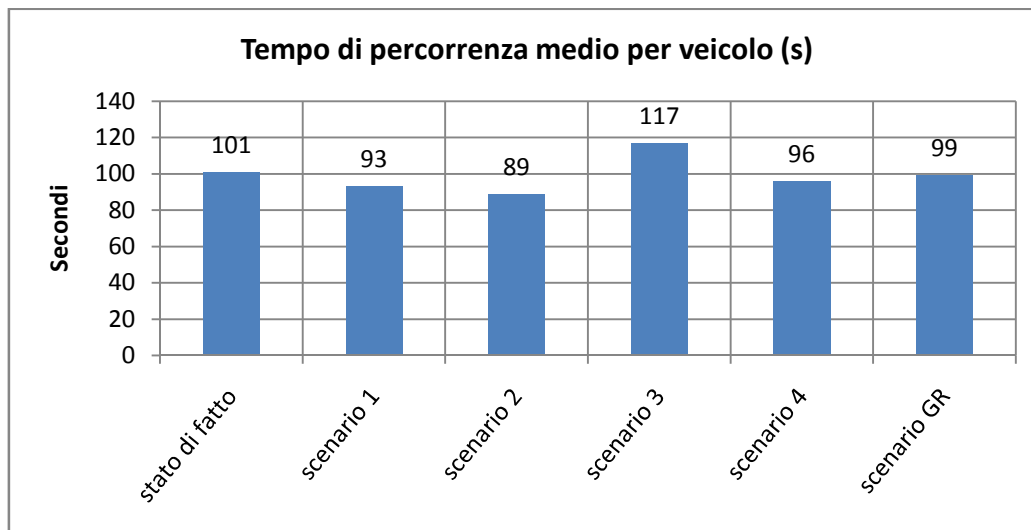


Figura 28 - Tempi di percorrenza medi per veicolo 7:30-8:30 (secondi)

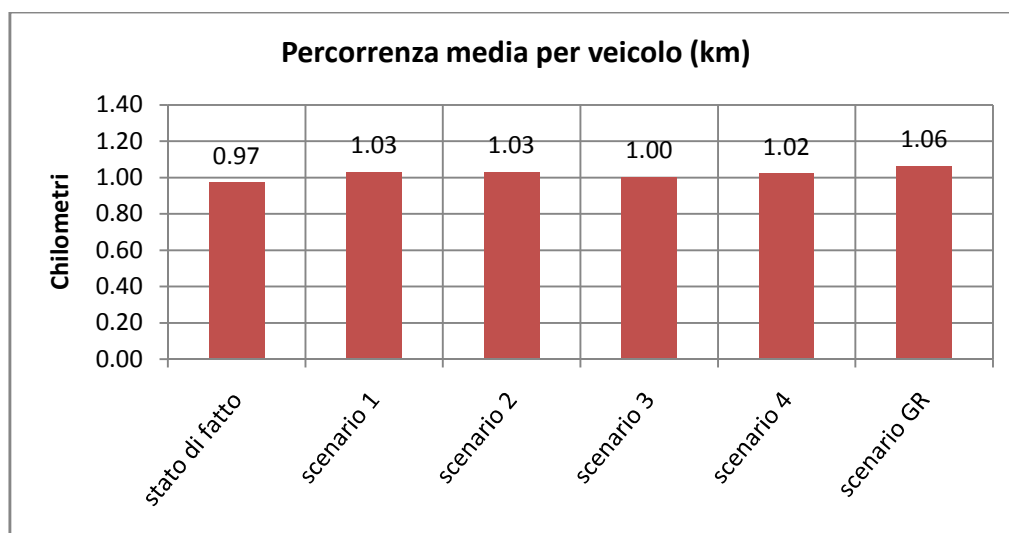


Figura 29 - Distanza media percorsa per veicolo (km) ore 7:30 - 8:30

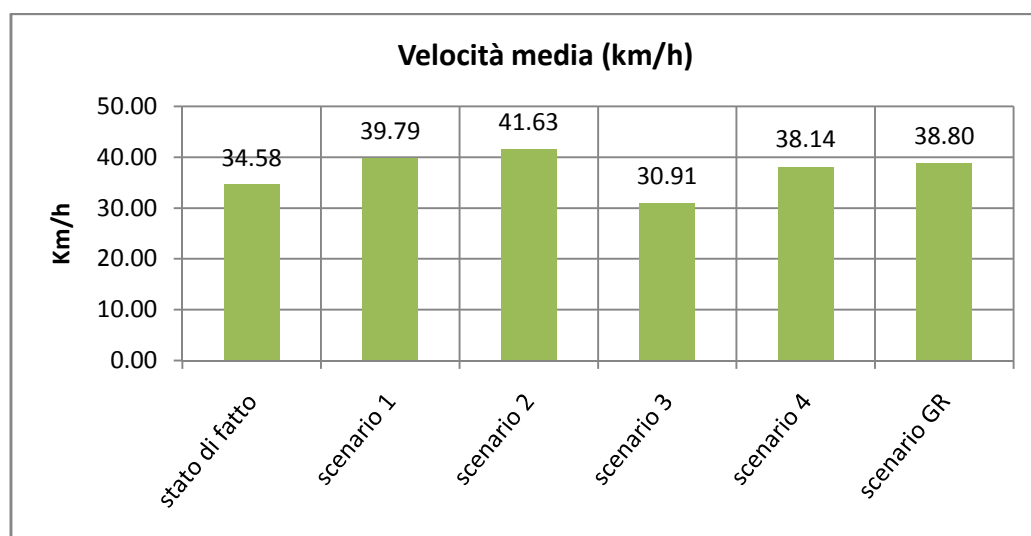


Figura 30 - Velocità media per veicolo, ore 7:30 - 8:30 (km/h)

1.2. Analisi dello Stato di fatto - ora di punta serale (18.30 - 19.30)

La matrice O/D dell'ora di punta serale è riportata in tab. 15. Essa è stata costruita utilizzando i rilievi di traffico, sia strumentali che a vista, realizzati nell'area di studio, attraverso lo stesso procedimento dell'ora di punta del mattino

Nella porzione di rete simulata circolano circa 4360 vei/h, circa 500 in più rispetto all'ora di punta del mattino. Contrariamente a quanto avviene di mattina, i flussi più consistenti sono diretti verso il versante orientale dell'area conurbata (ritorni a casa) piuttosto che verso Cagliari: via Pisano, in direzione Monserrato, è percorsa da circa 1060 vei/h, la maggior parte dei quali diretti verso Monserrato. Via Cabras (in direzione via Riu Mortu, è la destinazione più carica, con poco meno di 1400 vei/h.

	1 Via Italia	2 Via Caracalla	3 Via Porto Botte	4 Via Orazio	5 Via Giulio Cesare	6 Via Zuddas	7 Via Cabras	8 Viale Pisano	9 Auchan	10 Via Ampere	11 parcheggio via cabras	TOTALE
1 Via Italia	0	0	61	1	0	13	424	59	18	1	1	578
2 Via Caracalla	200	0	80	2	0	16	252	101	106	70	1	828
3 Via Porto Botte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Via Orazio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 Via Giulio Cesare	117	0	23	92	0	25	139	57	92	3	2	550
6 Via Zuddas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Via Cabras	224	0	199	58	0	11	0	225	101	96	2	916
8 Viale Pisano	67	0	309	20	0	12	470	0	4	172	8	1062
9 Auchan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 Via Ampere	2	0	1	1	0	21	100	53	80	0	1	259
11 parcheggio via cabras	13	0	12	12	0	97	2	11	15	2	0	164
TOTALE	623	0	685	186	0	195	1387	506	416	344	15	4357

Tabella 15 - via Cabras - Matrice O/D ore 18.30 - 19.30

In fig. 31 è mostrato il flussogramma dello stato di fatto, durante l'ora di punta serale, dal quale si evince come gli archi più carichi corrispondono a quelli di via Cabras, in direzione via Riu Mortu. Sul ponte di Terramaini, in direzione Monserrato, transitano circa 750 vei/h; tale flusso non è eccezionalmente alto, ma l'attuale configurazione della rotatoria di via Cabras (una corsia in entrata in rotatoria) fa sì che i veicoli in transito sul ponte abbiano molte difficoltà a immettersi in rotatoria, essendo ostacolati dai veicoli provenienti da via Italia e da via Caracalla (circa 700 vei/h).

Il tratto finale di via Cabras (da via Caracalla a via Italia) viene percorso da circa 1150 vei/h diretti verso Pirri, mentre il tratto in direzione Monserrato viene utilizzato da poco meno di 1100 vei/h.

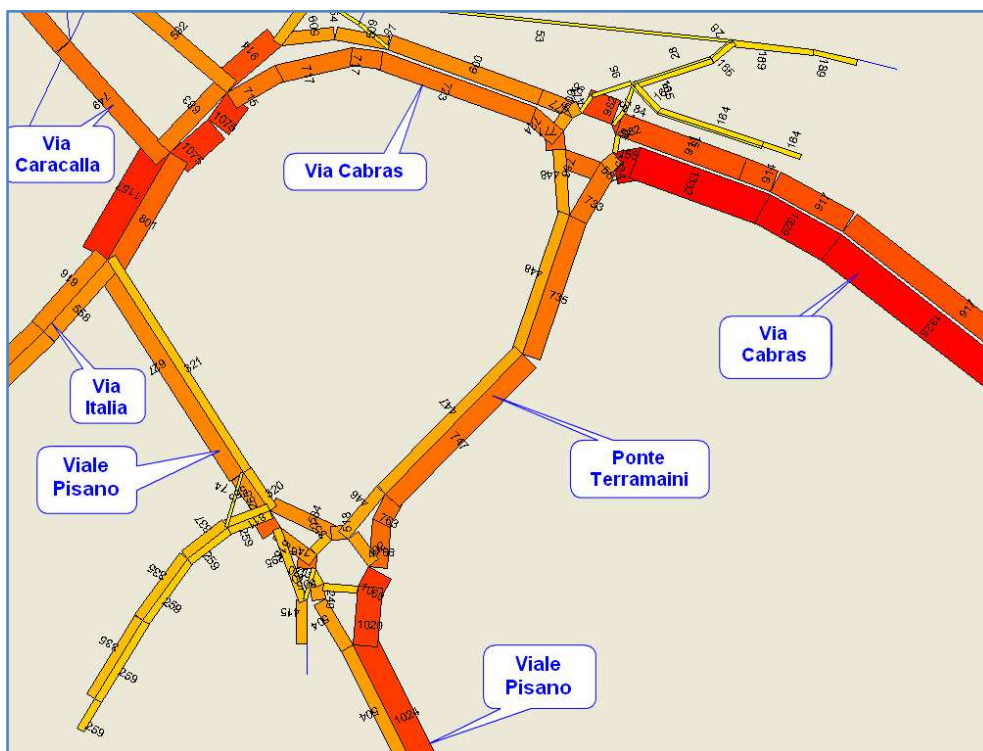


Figura 31 - Flussogramma Stato di fatto, ore 18.30 -19.30

La fig. 32 mostra graficamente la problematica più importante dell'ora di punta serale, ossia i veicoli accodati nel ponte di Terramaini in attesa di immettersi in rotatoria e dirigersi in via Cabras. La fila di veicoli raggiunge e supera la rotatoria di viale Pisano, proseguendo per un lungo tratto verso via Vesalio. Come si vede dalla simulazione l'accesso alla rotatoria avviene attraverso un'unica corsia.

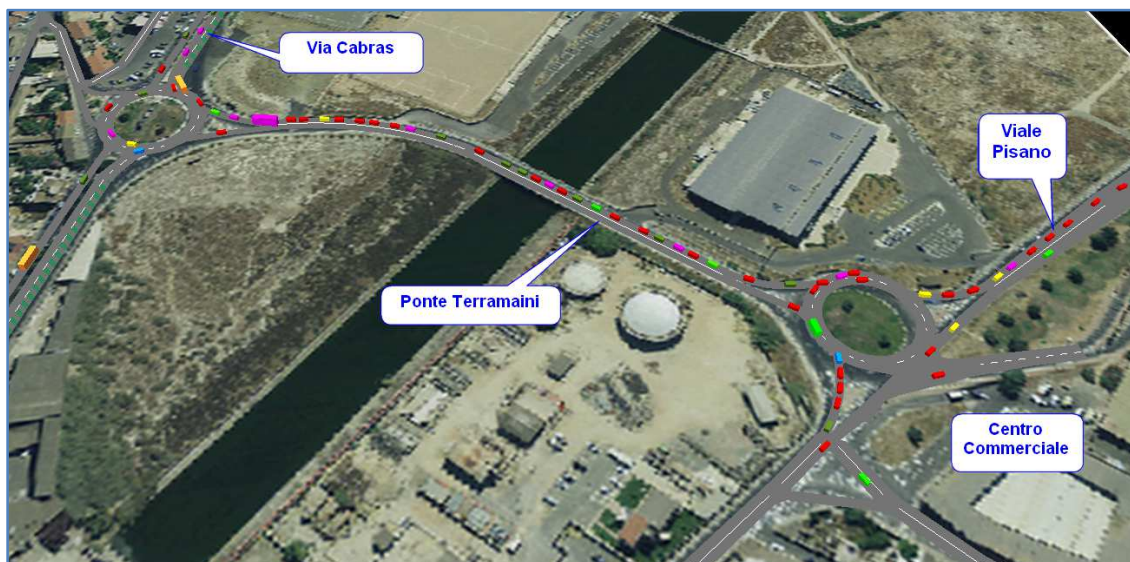


Figura 32 – Veicoli accodati nel ponte di Terramaini, ore 18.30 – 19.30

Per quanto riguarda i tempi di percorrenza, la media per veicolo è di poco inferiore ai 160 secondi (2'40''), come si può notare in tab. 16. I veicoli più penalizzati sono quelli provenienti da viale Pisano, ai quali occorrono in media circa 320 s (5'20'') per raggiungere la propria destinazione. Essendo un valore medio, i tempi di percorrenza sono sensibilmente più alti nei momenti di massima congestione della rete.



	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			141	219		170	171	152	119	105	232	165
2- Via Caracalla	95		31	126		111	119	148	111	108	113	106
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	88		59	24		66	219	130	91	107	237	114
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	131		97	93		70		130	98	110	55	114
8- Viale Pisano	421		252	369			315			202	227	319
9- Auchan												
10- Via Ampere			92	148		182	176	64			223	108
11- parcheggio via cabras	115		76	76		36	71	112	76	83		58
Media	143		161	89		87	215	129	87	156	198	158

Tabella 16 - Via Cabras - Tempi di percorrenza tra coppie O/D (secondi) - Stato di fatto 18.30 - 19.30

Infine, la distanza media percorsa, relativa alla porzione di rete modellizzata, è pari a circa 0,94 km (tab.17).

	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Via Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			0,84	1,15		1,00	1,13	1,12	0,67	0,72	0,95	1,08
2- Via Caracalla	0,82		0,21	1,02		0,87	1,00	1,14	0,69	0,75	0,82	0,83
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	0,77		0,56	0,16		0,51	1,22	1,10	0,65	0,71	1,13	0,78
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	1,12		0,91	0,65		0,51		1,21	0,77	0,90	0,45	1,00
8- Via Pisano	1,65		1,19	1,20			1,17			0,73	1,12	1,14
9- Auchan												
10- Via Ampere			0,98	0,93		0,87	0,95	0,70			0,73	0,68
11- parcheggio via cabras	0,90		0,68	0,43		0,24	0,53	0,98	0,54	0,67		0,42
Media	1,01		0,93	0,46		0,51	1,11	1,11	0,61	0,78	0,97	0,94

Tabella 17 - Via Cabras - distanze percorse tra coppie O/D (metri) - stato di fatto ore 18.30-19.30

**1.2.1. Scenario “GR” (ore 18.30 – 19.30)**

Per quanto riguarda la descrizione dello scenario, si rimanda a quanto scritto relativamente all’ora di punta del mattino. In estrema sintesi, lo scenario ipotizza una sorta di “grande rotatoria” da percorrere in senso antiorario comprendente il ponte di Terramaini, il tratto di via Cabras dalla rotatoria all’intersezione con la via Italia, e la via Pisano. I tempi di percorrenza medi, mostrati in tab. 18, sono sensibilmente inferiori a quelli dello stato di fatto, scendendo da 158 a 119 secondi per veicolo. Per quanto riguarda la distanza media percorsa, essa aumenta di circa 100 metri per veicolo (da 0,94 km a 1,04 km, tab. 19).

	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Via Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			150	125		119	118	89	59	61	115	117
2- Via Caracalla	105		31	174		164	157	126	98	104	128	116
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	79		56	23		61	128	98	68	77	78	80
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	170		150	143		123		188	162	166	127	166
8- Via Pisano	151		131	133			100			150	97	117
9- Auchan												
10- Via Ampere			117	118		82	81	52			85	58
11- parcheggio via cabras	157		132	115		34	71	165	123	132		76
Media	130		124	81		68	117	139	92	144	101	119

Tabella 18 - Via Cabras - Tempi di percorrenza tra coppie O/D (secondi)- Scenario GR ore 18.30 - 19.30



	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via Cabras	Media
1- Via Italia			1,53	1,27		1,12	1,25	1,11	0,67	0,75	1,07	1,24
2- Via Caracalla	0,82		0,21	1,29		1,15	1,27	1,13	0,69	0,77	1,09	0,92
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	0,78		0,56	0,16		0,51	1,23	1,09	0,65	0,73	0,59	0,78
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	1,13		0,91	0,66		0,51		1,44	1,00	1,08	0,45	1,10
8- Viale Pisano	1,62		1,41	1,15			1,12			1,57	0,95	1,31
9- Auchan												
10- Via Ampere	0,00		1,12	0,86		0,71	0,83	0,70			0,65	0,62
11- parcheggio via Cabras	0,90		0,68	0,43		0,24	0,53	1,21	0,77	0,85		0,46
Media	1,01		1,09	0,46		0,52	1,18	1,22	0,69	1,26	0,83	1,04

Tabella 19 - Via Cabras - distanze percorse tra coppie O/D (metri) - Scenario GR ore 18.30-19.30

In fig. 33 viene mostrato il flussogramma dello scenario GR per l'ora di punta serale. Si può notare come la "grande rotatoria" viene percorsa da flussi piuttosto consistenti (anche superiori a 2000 vei/h) sulla maggior parte dei suoi archi, in particolare sul ponte di Terramaini, in viale Pisano (tra via Italia e la rotatoria) e in via Cabras (prima dell'intersezione con via Italia). Come avviene per l'ora di punta della mattina, non viene risolto il problema della zona di scambio molto corta tra via Caracalla e viale Pisano. Malgrado non esistano situazioni particolarmente critiche, la consistenza dei flussi veicolari, superiori a 2000 vei/h, fa sì che la circolazione veicolare in alcuni momenti appaia rallentata, soprattutto in presenza di veicoli che effettuano il cambio di corsia. Questo fatto, unito alla maggiore distanza percorsa da parte dei veicoli, fa sì che questa soluzione mostri un miglioramento netto rispetto allo stato di fatto ma prestazioni inferiori agli scenari 3 e 4, come verrà meglio descritto in seguito.



Figura 33 - Flussi in via Cabras - Via Caracalla, scenario GR, ore 18.30 – 19.30

1.2.2. Scenari 1 e 2 (ore 18.30 – 19.30)

Gli scenari 1, 2 rappresentano una variazione dello scenario GR, con la differenza che il ponte di Terramaini è percorribile nei due sensi di marcia. Nello scenario 2 è inoltre presente un bypass nella rotatoria nei pressi del centro commerciale in viale Pisano. Si rimanda ai paragrafi precedenti, relativi all'ora di punta del mattino, per una descrizione esaustiva degli scenari.

Gli scenari 1, 2 presentano risultati molto simili ed entrambi nettamente peggiorativi rispetto allo stato di fatto. In tab. 20 sono mostrati i tempi di percorrenza dello scenario 1: si può notare come il tempo medio sia nettamente superiore rispetto allo stato di fatto (258 s rispetto a 158 s), causato essenzialmente dai veicoli provenienti da viale Pisano, i cui tempi di percorrenza sono superiori a 700 secondi (circa 12 minuti) per tutte le destinazioni. Per quanto riguarda la distanza media percorsa, essa è pari a circa 1,05 km (tab. 21).



	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			189	174		159	162	89	60	77	157	154
2- Via Caracalla	72		31	216		179	170	102	72	80	147	104
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	75		55	23		61	159	92	63	75	134	86
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	109		89	84		66		107	94	103	72	99
8- Viale Pisano	788		781	745			734			704	797	756
9- Auchan												
10- Via Ampere			156	168		137	128	50			138	80
11- parcheggio via Cabras	105		74	68		34	103	104	91	93		57
Media	164		402	126		116	355	96	70	398	482	258

Tabella 20 - Via Cabras - Tempi di percorrenza tra coppie O/D (secondi) - Scenario 1 - 18.30 - 19.30

	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			1,62	1,36		1,21	1,33	1,11	0,67	0,75	1,15	1,32
2- Via Caracalla	0,82		0,21	1,38		1,23	1,36	1,13	0,69	0,77	1,18	0,95
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	0,78		0,56	0,16		0,51	1,24	1,09	0,65	0,73	0,86	0,78
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	1,13		0,91	0,66		0,51		1,21	1,00	1,08	0,45	1,04
8- Viale Pisano	1,62		1,41	1,15			1,12			1,58	0,95	1,31
9- Auchan												
10- Via Ampere	0,00		1,20	0,94		0,80	0,92	0,69			0,74	0,66
11- parcheggio via cabras	0,90		0,68	0,43		0,24	0,53	0,98	0,77	0,85		0,45
Media	1,01		1,10	0,46		0,54	1,23	1,11	0,68	1,26	0,88	1,05

Tabella 21 - Via Cabras - distanze percorse tra coppie O/D (metri) - Scenario 1 - ore 18.30-19.30

In fig. 34 viene mostrato il flussogramma dello scenario 1; nel tratto di viale Pisano tra via Italia e la rotatoria sono presenti circa 1600 vei/h, dei quali circa 1000 svoltano a sinistra verso Monserrato. Questi veicoli, non avendo alcuna opposizione, nella rotatoria di fronte al centro commerciale impediscono ai veicoli provenienti da via Vesalio di inserirsi in rotatoria e proseguire verso Monserrato, causando accodamenti e rallentamenti decisamente importanti. Rispetto allo stato di fatto, la situazione peggiora in quanto il punto più critico viene “arretrato”. Se nella situazione attuale i veicoli incontrano il blocco all’altezza della rotatoria di via Cabras, negli scenari 1 2 essi vengono bloccati all’altezza della rotatoria precedente. La coda dei veicoli viene mostrata in fig. 35, con un’immagine tratta dal modello di microsimulazione.



Figura 34 - Flussogramma scenario 1 (ore 18.30 - 19.30)

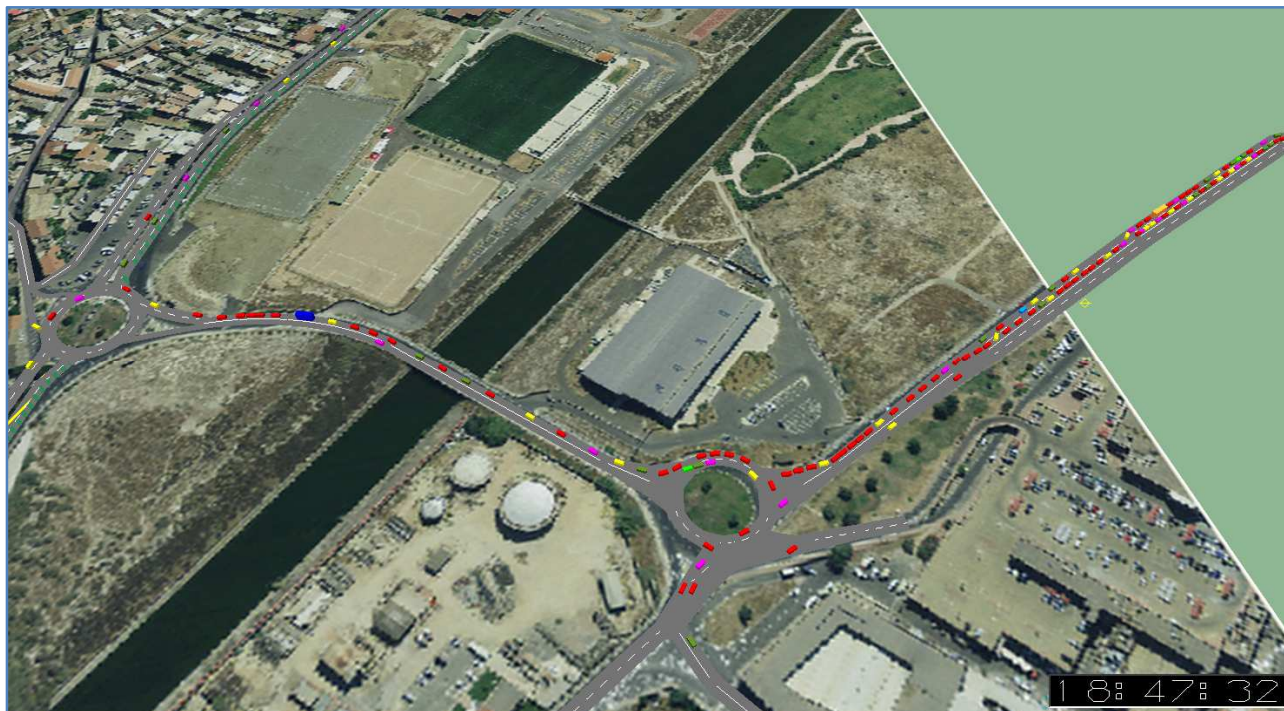


Figura 35 - Veicoli accodati in viale Pisano, scenario 1 ore 18.30 – 19.30

Alla luce di risultati così peggiorativi rispetto allo stato di fatto, si tralascia di descrivere gli indicatori relativi allo scenario 2, peraltro molto simili a quelli dello scenario 1, in quanto si va incontro alle stesse identiche problematiche.

1.2.3. Scenario 3 (ore 18.30 – 19.30)

Rispetto allo stato di fatto, lo scenario 3 mantiene inalterato la maggioranza dei sensi di circolazione; la più grande differenza consiste nella costruzione di una rotatoria tra le vie Caracalla-Porto Botte - Cabras e l'eliminazione dell'impianto semaforico in via Italia. Anche in questo caso si rimanda allo scenario dell'ora di punta del mattino per una descrizione più dettagliata dello scenario.

Per quanto riguarda i tempi di percorrenza, la media per veicolo risulta essere pari a 105 s, mentre la distanza percorsa è pari a 0,97 km (tabb. 22-23).



	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			83	128		112	116	90	53	57	90	108
2- Via Caracalla	58		30	189		112	120	176	143	153	171	109
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	80		54	23		61	116	169	137	144	79	97
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	102		75	71		51		121	86	99	49	96
8- Viale Pisano	137		120	173			143			68	131	117
9- Auchan												
10- Via Ampere			109	159		140	135	61			129	86
11- parcheggio via cabras	98		80	69		34	66	125	88	102		57
Media	87		90	60		69	127	128	99	95	113	105

Tabella 22 - Via Cabras - Tempi di percorrenza tra coppie O/D (secondi) - Scenario 3 - 18.30 - 19.30

	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			0,83	1,15		1,00	1,14	1,12	0,67	0,72	0,95	1,09
2- Via Caracalla	0,81		0,21	1,02		0,87	0,99	1,45	1,01	1,14	0,82	0,94
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	0,83		0,55	0,16		0,51	0,97	1,43	0,98	1,12	0,59	0,81
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	1,18		0,90	0,65		0,51		1,21	0,77	0,90	0,45	1,01
8- Viale Pisano	1,44		1,19	1,20			1,19			0,73	0,98	1,12
9- Auchan												
10- Via Ampere			0,98	0,93		0,89	1,00	0,70			0,73	0,70
11- parcheggio via cabras	0,95		0,68	0,43		0,24	0,53	0,98	0,54	0,67		0,43
Media	1,02		0,93	0,46		0,51	1,10	1,21	0,76	0,86	0,83	0,97

Tabella 23 - Via Cabras - distanze percorse tra coppie O/D (metri) - Scenario 3 - ore 18.30 - 19.30

Come si può notare nel flussogramma in fig. 36, il tratto più carico risulta essere Via Cabras, nel tratto compreso tra la nuova rotatoria in via Caracalla e la seconda rotatoria, in cui transitano circa 1300 vei/h. Rispetto allo stato di fatto, in sul ponte di Terramaini, in direzione Monserrato, transita un numero minore di veicoli (circa 500). L'eliminazione dell'impianto semaforico di via Italia, unitamente ad una maggiore facilità di svolta grazie alla nuova rotatoria di via Caracalla - Porto Botte, fa sì che i veicoli provenienti da via Vesalio/Pisano e diretti verso via Porto Botte ritengono conveniente transitare nell'intersezione con via Italia piuttosto che nel ponte di Terramaini.

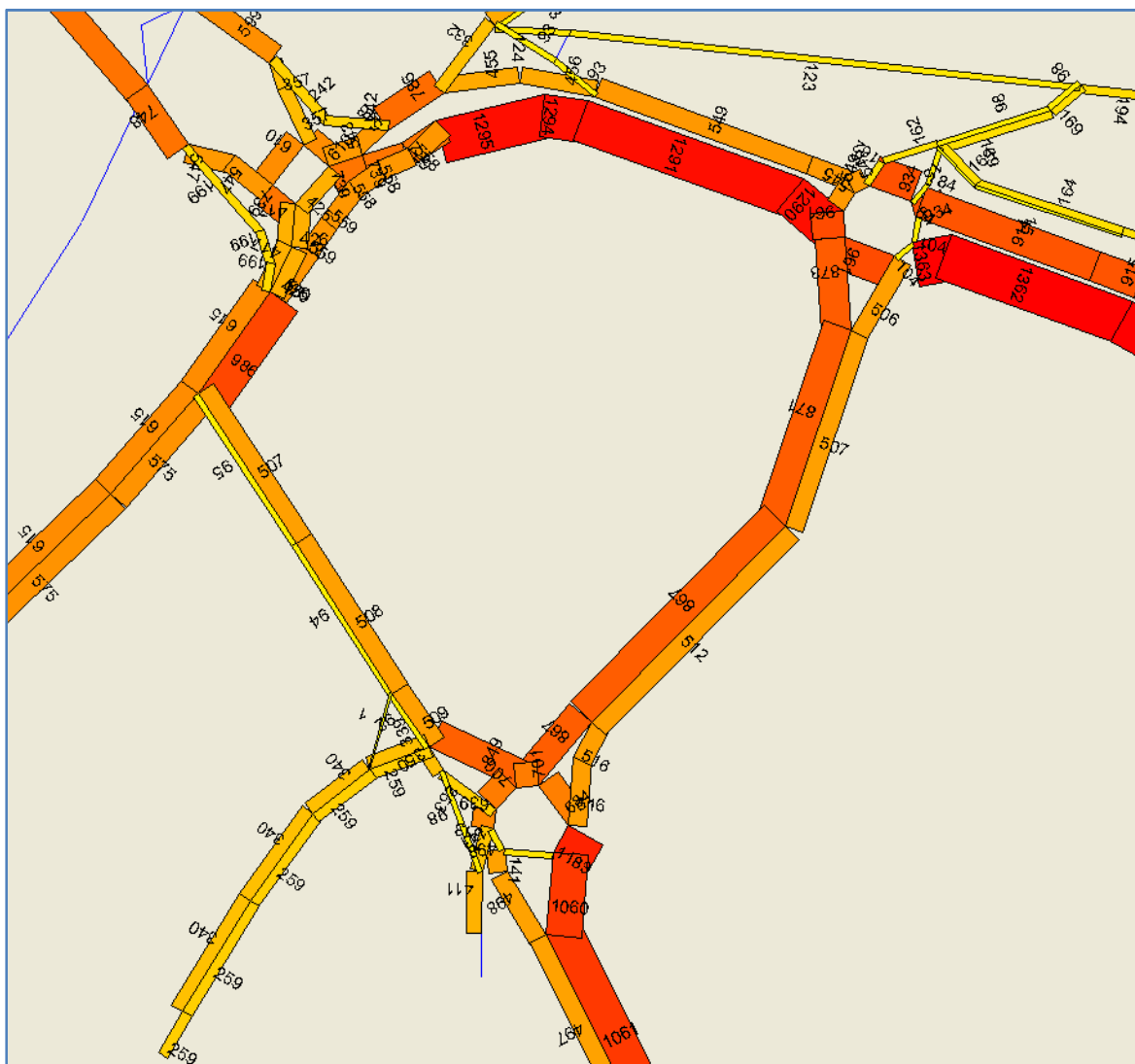


Figura 36 - Flussogramma scenario 3 – ore 18.30 – 19.30

Come accade per l'ora di punta del mattino, questo scenario non presenta criticità eccessive, se non qualche rallentamento occasionale nella rotatoria di via Cabras, soprattutto per i veicoli provenienti dal ponte di Terramaini (fig. 37). Nella stessa rotatoria, si riscontrano occasionali rallentamenti anche nell'accesso proveniente dalla Cantina Sociale, in cui transitano circa 1300 vei/h.



Figura 37 - Scenario 3 – Rotatoria via Cabras - ore 18.30 - 19.30

1.2.4. Scenario 4 (ore 18.30 – 19.30)

Lo scenario 4 consiste in una variazione dello scenario 3, con l'obiettivo migliorare alcune criticità. Come nello scenario 3, è presente la rotatoria tra le vie Caracalla, Porto Botte, Italia. Viale Pisano è percorribile a senso unico, in direzione via Vesalio, mentre le due rotatorie di viale Pisano (di fronte al centro Commerciale) e via Cabras vengono risezionate in modo tale da migliorarne l'efficienza. Si veda lo scenario dell'ora di punta del mattino per una descrizione maggiormente dettagliata dello scenario.

Per quanto riguarda i tempi di percorrenza, essi si attestano attorno ai 93 secondi di media per veicolo, con una percorrenza pari a 1,00 km (tabb. 24-25).



	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			82	108		103	99	84	53	56	98	95
2- Via Caracalla	65		30	107		97	96	138	124	117	85	93
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	83		54	23		60	98	138	125	131	79	87
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	115		86	76		57		109	94	87	55	99
8- Viale Pisano	167		136	124			92			70	95	104
9- Auchan												
10- Via Ampere			143	104		88	77	52			81	57
11- parcheggio via cabras	102		72	71		34	60	98	89	77		55
Media	98		100	55		58	95	109	92	85	86	93

Tabella 24 - Via Cabras - Tempi di percorrenza tra coppie O/D (secondi) - Scenario 4 - 18.30 - 19.30

	1- Via Italia	2- Via Caracalla	3- Via Porto Botte	4- Via Orazio	5- Via Giulio Cesare	6- Via Zuddas	7- Via Cabras	8- Viale Pisano	9- Auchan	10- Via Ampere	11- parcheggio via cabras	Media
1- Via Italia			0,83	1,15		1,01	1,13	1,11	0,67	0,72	0,96	1,08
2- Via Caracalla	0,81		0,21	1,01		0,88	1,00	1,45	1,24	1,14	0,83	0,97
3- Via Porto Botte												
4- Via Orazio												
5- Via Giulio Cesare	0,83		0,55	0,16		0,51	0,99	1,45	1,23	1,14	0,59	0,86
6- Via Zuddas												
7- Via Cabras	1,17		0,90	0,65		0,52		1,23	1,02	0,92	0,46	1,04
8- Viale Pisano	1,69		1,41	1,16			1,12			0,75	0,97	1,18
9- Auchan												
10- Via Ampere			1,20	0,95		0,82	0,91	0,69			0,76	0,66
11- parcheggio via cabras	0,95		0,68	0,43		0,24	0,53	1,01	0,79	0,70		0,45
Media	1,04		1,03	0,46		0,50	1,07	1,22	0,95	0,88	0,83	1,00

Tabella 25 - Via Cabras - distanze percorse tra coppie O/D (metri) - Scenario 4 - ore 18.30 - 19.30

In fig. 38 viene mostrato il flussogramma dello scenario 4, durante l'ora di punta serale. Il ponte di Terramaini viene percorso da circa 1000 vei/h in direzione Monserrato, ma la presenza del bypass nella rotatoria di via Cabras fa sì che i veicoli non formino code significative. Allo stesso modo, i 1200 vei/h in transito in via Cabras possono usufruire del bypass per svoltare verso il ponte di Terramaini, contribuendo a decongestionare l'accesso. Per quanto riguarda la nuova rotatoria di via Caracalla, non si rilevano particolari problematiche correlate ai flussi in arrivo.



Figura 38 - Flussogramma scenario 4 - ore 18.30 - 19.30

1.2.5. Confronto tra stato di fatto e scenari di progetto (ore 18.30 – 19.30)

Nell'ambito di questo paragrafo viene confrontato lo stato di fatto con gli scenari di progetto, utilizzando un certo numero di indicatori di prestazione. Si è ipotizzato che la domanda sia rigida, ossia che il numero di utenti che si muove sulla rete nei vari scenari sia sempre lo stesso dello stato di fatto. Si può immediatamente notare come gli scenari 1 e 2 siano decisamente i peggiori dal punto di vista del tempo di percorrenza, andando a peggiorare nettamente gli indicatori.

Per quanto riguarda il tempo di percorrenza, lo scenario 4 risulta essere il migliore, grazie alla presenza dei bypass che limitano la presenza di accodamenti rispetto agli altri scenari.

La distanza media percorsa risulta maggiore per tutti gli scenari di progetto, rispetto allo stato di fatto. Escludendo gli scenari 1 e 2, il "peggiore" in termini di percorrenza risulta essere lo scenario GR.

Anche la velocità media risulta più alta per lo scenario 4 (38,52 km/h), superiore anche a quella dello scenario 3 e dello scenario GR.

	SDF	SC1	SC2	SC3	SC4	SC GR	SC1- SDF		SC2 - SDF		SC3 - SDF		SC4 - SDF		SC 5 - GR	
Veicoli sulla rete (vei)	4.357	4.357	4.357	4.357	4.357	4.357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tempo di percorrenza medio per veicolo (s)	158	261	258	105	93	119	103		100		-53		-65		-39	
Tempo totale sulla rete -ora di punta (vei*h)	191	315	314	127	113	143	124		123		-64		-78		-48	
Tempo totale sulla rete giorno (vei*h)	1.596	2.628	2.618	1.058	942	1.195	1.032	+ 65,2 %	1.022	+ 63,3 %	-538	-33,5 %	-654	-41,1 %	-401	-24,7 %
Tempo totale sulla rete anno (vei*h)	442.295	728.193	725.201	293.123	260.992	331.177	285.898		282.906		-149.172		-181.303		-111.118	
Percorrenza media per veicolo sulla rete (km)	0,94	1,05	1,05	0,97	1,00	1,04	0,11		0,11		0,03		0,06		0,10	
Percorrenza totale sulla rete (vei*km)	4.104	4.557	4.557	4.229	4.356	4.543	453	+ 11,7 %	453	+ 11,7 %	125	+ 3,2 %	252	+ 6,4 %	439	+ 10,6 %
Percorrenza totale sulla rete -giorno (vei*km)	34.206	37.979	37.978	35.245	36.301	37.859	3.773		3.772		1.039		2.095		3.653	
Percorrenza totale sulla rete -anno (vei*km)	9.475.318	10.520.229	10.519.998	9.762.989	10.055.513	10.487.009	1.044.911		1.044.680		287.671		580.195		1.011.891	
Velocità media (km/h)	21,42	14,44	14,50	33,30	38,52	31,66	-6,98	-32,6 %	-6,92	-32,3 %	11,88	+ 55,5 %	17,10	+79,8 %	10,24	+ 47,8 %

Tabella 26 - Confronto tra stato di fatto e scenari progettuali, ora di punta 18.30 – 19.30

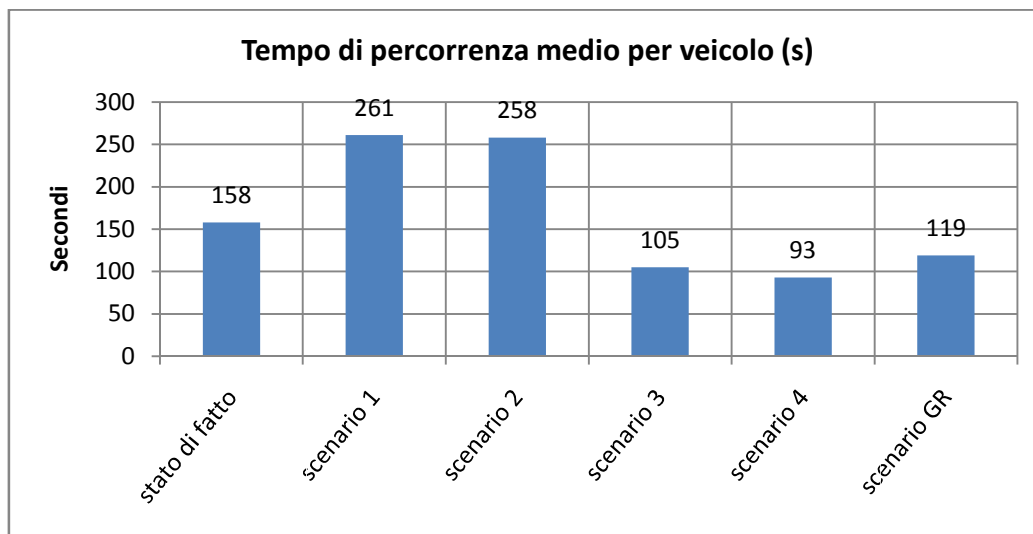


Figura 39 - Tempi di percorrenza medi per veicolo 18:30 - 19:30 (secondi)

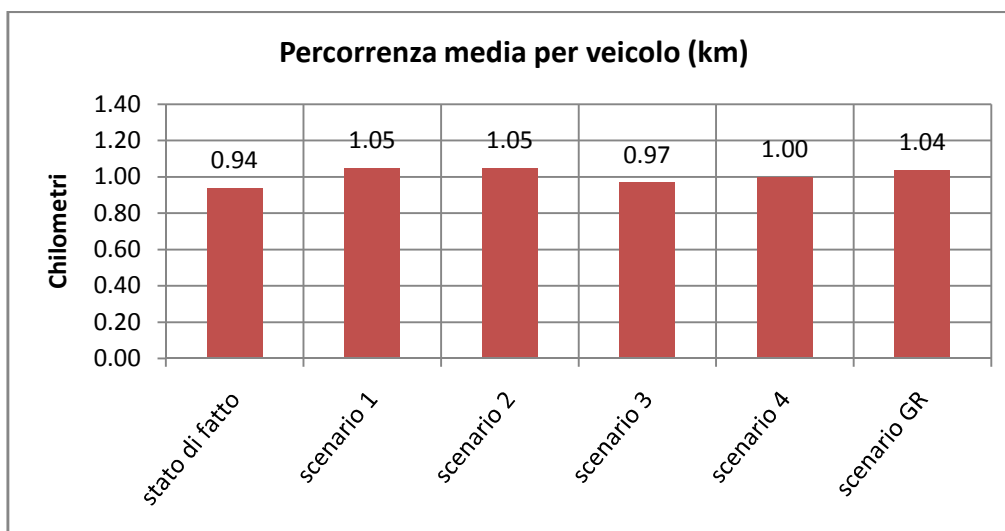


Figura 40 - Distanza media percorsa per veicolo (km) ore 18:30 - 19:30

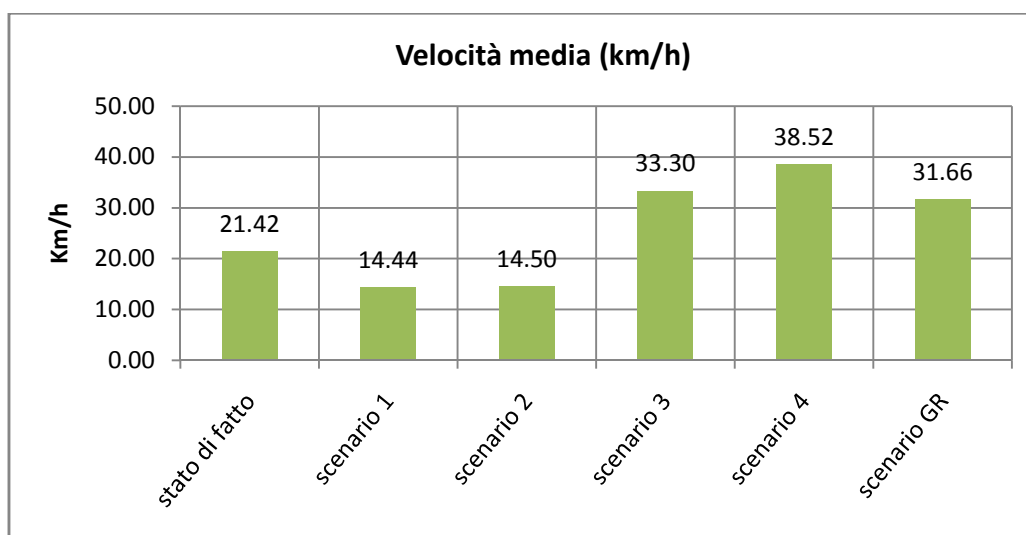


Figura 41 - Velocità media per veicolo, ore 18:30 - 19:30 (km/h)

1.3.Considerazioni conclusive

La porzione di rete stradale di via Cabras e aree limitrofe risulta essere complessa da gestire per la presenza di alcuni vincoli geometrici (la sezione ristretta del ponte di Terramaini e di viale Pisano), per la configurazione dell'intersezione di via Cabras/Caracalla/Porto Botte, unitamente alla poca efficienza delle rotatorie esistenti. Inoltre i flussi di traffico sono abbastanza consistenti, con le correnti principali che vanno a impegnare strade diverse a seconda dell'ora di punta della giornata. Gli scenari 1 e 2, che mostrano i risultati migliori durante l'ora di punta del mattino, risultano essere assolutamente inefficienti durante il rientro serale e pertanto è opportuno che vengano scartati. Tra gli altri scenari, dal punto di vista delle prestazioni il migliore risulta essere il 4, il quale però implica la realizzazione di una serie di nuove infrastrutture, come la nuova rotatoria in via Caracalla e il risezionamento delle due rotatorie di via Cabras e viale Pisano. Lo scenario GR non prevede la realizzazione di nuove infrastrutture, ha un buon funzionamento durante l'ora di punta del mattino, con qualche rallentamento la sera, ma in ogni caso non risolve una delle criticità più importanti, ossia la zona di scambio corta tra via Caracalla e viale Pisano di cui si è parlato in precedenza.

2. Via Del Redentore

Via Del Redentore rappresenta una delle arterie più importanti all'interno del centro abitato di Monserrato: il suo sviluppo “taglia” in due parti l'intero centro storico del comune in direzione Nord Ovest – Sud Est, andando ad innestarsi nelle vie San Lorenzo e San Gavino a Nord e nella via Zuddas a sud. Essa è intersecata dalla via Giulio Cesare quasi a metà del suo sviluppo. Insieme a quest'ultima strada, essa forma la maglia principale di attraversamento del centro abitato storico.



Figura 42 - Zonizzazione modello via del Redentore

E' inoltre presente la linea metro tramviaria MetroCagliari, che taglia il centro di Monserrato con direttrice Sud Ovest – Nord Est, con una fermata nei pressi dell'intersezione semaforizzata tra la via del Redentore e via San Lorenzo – San Gavino.

Anche per quest'area è stato costruito un modello di microsimulazione, in modo tale da analizzare la situazione attuale e testare alcune possibili soluzioni progettuali che modifichino i sensi di circolazione. L'obiettivo infatti è quello cercare di migliorare il deflusso veicolare per consentire il

transito dei mezzi di trasporto pubblico in via Giulio Cesare, in direzione Nord-est, e consentire l'attraversamento del centro storico da parte di un servizio pubblico.

2.1. Analisi dello Stato di fatto – ora di punta del mattino (ore 7.30- 8.30)

Attraverso i rilievi di traffico - sia strumentali che a vista – realizzati nell'area in esame, è stato possibile costruire una matrice origine /destinazione. Come si può notare in tab. 27, vi sono circa 2540 veicoli in transito durante l'ora di punta del mattino. Rispetto alla zona di via Cabras, i flussi sono notevolmente minori. Non sussistono particolari problemi legati alla consistenza dei flussi di traffico, sebbene siano presenti rallentamenti puntuali dovuti alla sezione stradale ristretta di molte delle strade in esame, unitamente alle manovre di parcheggio e la sosta illegale in doppia fila.

	Via G.Cesare cimitero	Via S. Gottardo	Via d.Redentore Sud	Via G Cesare centro	Via Carbonara	Via San Lorenzo	Via Monreale	Via Marcello	Via del Redentore resid	Totali
1 Via G.Cesare cimitero		188	7	56	3		134	18		406
2 Via S. Gottardo	448		13	79	8		98	3		649
3 Via d.Redentore Sud	31	21		115	18		86			271
4 Via G Cesare centro										
5 Via Carbonara										
6 Via San Lorenzo	3	18	155	104	51		60	9		400
7 Via Monreale	124	77	25	5	76		0	4		311
8 Via Marcello	25	10	32	162	29		122	0		380
9 Via del Redentore resid	14	8	31	14	6		44	5		122
TOTALE	645	322	263	535	191		544	39		2539

Tabella 27 - Via del Redentore - Matrice OD ore 7.30 - 8.30

Come si può notare nel flussogramma in fig. 43, la maggior parte dei veicoli presenti nell'area di studio sono diretti verso il tratto finale di via Giulio Cesare, a senso unico in direzione Cantina sociale e dunque Pirri. Essi sono originati dai due rami di via del Redentore e dal ramo nord-est della stessa via Giulio Cesare, in cui vengono convogliati circa 200 vei/h provenienti da Nord e un discreto flusso di traffico proveniente dalle vie Seneca - Cornelio Nepote, che raccoglie parte dei flussi originati dal centro storico e diretti a Cagliari, unitamente a un certo numero di veicoli provenienti da via San Gottardo che reputano più conveniente attraversare il centro storico piuttosto che dirigersi verso la via Cabras – abbastanza congestionata durante l'ora di punta del mattino.

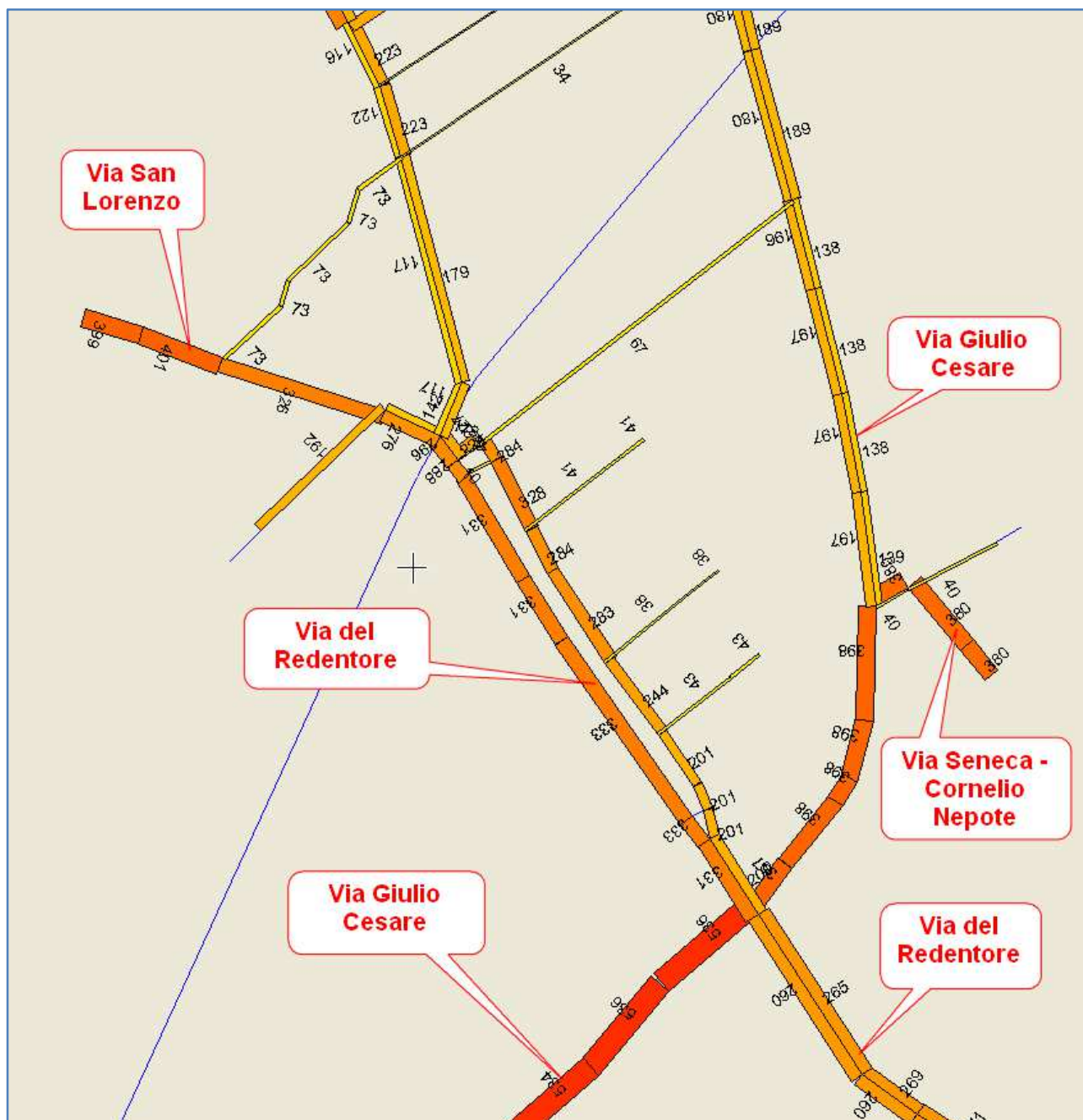


Figura 43 - Via del Redentore - flussogramma stato di fatto, ore 7.30 - 8.30

Le criticità di quest'area non vanno cercate nella consistenza dei flussi di traffico, quanto nelle sezioni stradali ristrette tipiche di molti centri storici, a cui si aggiunge la marcata carenza di parcheggi privati esterni alla viabilità. Pertanto in tali strade a sezione molto ristretta convivono flussi di traffico in attraversamento, veicoli parcheggiati a bordo strada, nonché pedoni costretti a camminare nella sezione stradale, in assenza di marciapiedi.

Queste problematiche si possono riscontrare sia nelle strade interne del centro storico sia nella viabilità principale. In fig. 44 viene mostrata via del Redentore, in cui l'autobus sfiora le auto posteggiate nei due lati della carreggiata.



Figura 44 - Via del Redentore

La stessa problematica si riscontra nell'altra carreggiata di via del Redentore, in direzione via San Lorenzo, in cui la sezione stradale è ancora più ristretta e caratterizzata da veicoli in sosta, costringendo i veicoli in transito a muoversi con velocità molto ridotta (fig. 45).



Figura 45 - Via del Redentore



Per quanto riguarda i tempi di percorrenza, un veicolo impiega mediamente 86 secondi a raggiungere la propria destinazione, con una percorrenza media pari a 0,71 km (tabb. 12-13).

	1- Via G.Cesare cimitero	2- Via S. Gottardo	3- Via d.Redentore Sud	4- Via G Cesare centro	5- Via Carbonara	6- Via San Lorenzo	7- Via Monreale	8- Via Marcello	9- Via del Redentore resid	Media
1- Via G.Cesare cimitero		35	162	150	111		62	101		65
2- Via S. Gottardo	32		159	163	121		66	112		57
3- Via d.Redentore Sud	209	201		70	123		139			122
4- Via G Cesare centro										
5- Via Carbonara										
6- Via San Lorenzo	119	114	117	123	34		60	116		99
7- Via Monreale	89	83	140	153	71			120		89
8- Via Marcello	113	103	83	84	135		148			111
9- Via del Redentore resid	143	147	116	126	68		86	107		109
Media	58	67	118	109	78		96	108		86

Tabella 28 - Via del Redentore - Tempi di percorrenza tra coppie O/D - Stato di fatto 7.30 - 8.30

	1- Via G.Cesare cimitero	2- Via S. Gottardo	3- Via d.Redentore Sud	4- Via G Cesare centro	5- Via Carbonara	6- Via San Lorenzo	7- Via Monreale	8- Via Marcello	9- Via del Redentore resid	Media
1- Via G.Cesare cimitero		0,33	1,43	1,34	1,04		0,59	0,96		0,61
2- Via S. Gottardo	0,29		1,44	1,36	1,06		0,60	0,97		0,50
3- Via d.Redentore Sud	1,59	1,58		0,56	0,92		1,21			0,98
4- Via G Cesare centro										
5- Via Carbonara										
6- Via San Lorenzo	0,92	0,93	0,96	0,88	0,31		0,54	0,95		0,79
7- Via Monreale	0,71	0,69	1,18	1,10	0,62			1,13		0,73
8- Via Marcello	0,95	0,93	0,65	0,57	0,93		1,25			0,86
9- Via del Redentore resid	1,11	1,10	0,94	0,89	0,48		0,74	0,93		0,87
Media	0,48	0,57	0,98	0,84	0,63		0,84	0,97		0,71

Tabella 29 - Via del Redentore - distanze percorse tra coppie O/D - stato di fatto ore 7.30-8.30

2.2. Scenario 1

Una delle problematiche presenti nella porzione di rete composta da via del Redentore e via Giulio Cesare è rappresentata dagli itinerari percorsi dai mezzi pubblici. Via del Redentore è attraversata da alcune linee ad alta frequenza (8, M), unitamente a via San Gottardo (8, M, QS, 17), mentre via Giulio Cesare viene percorsa solamente dalla linea QSA, con frequenza di 30 minuti. L'esigenza invece sarebbe quella di consentire l'attraversamento del centro storico (specie da sud verso nord) da parte dei servizi di trasporto collettivo per rendere più fruibile il centro e rendere capillare il servizio di trasporto pubblico offerto. Ovvero un intervento sarebbe quello di far transitare gli attuali servizi, che principalmente percorrono la via San Gottardo, lungo l'asse via del Redentore (parte bassa) e via Giulio Cesare (parte alta).

Una possibile soluzione in questo senso potrebbe essere quella rappresentata dall'inversione del senso di marcia nel primo tratto di via Giulio Cesare (ora a senso unico verso via del Redentore), in modo tale da permettere agli autobus provenienti da via del Redentore (parte bassa) di poter svoltare a destra nella stessa via Giulio Cesare, che rimarrebbe a senso unico fino alla via Cixerri (fig. 46).

Le altre modifiche sono evidenziate in blu nella stessa fig. 46: Via del Redentore, nella zona della piazza, risulta a senso unico a scendere verso via Giulio Cesare con il lato destro, ora a salire, a servizio dei residenti. Via Cixerri viene percorsa in senso inverso rispetto allo stato di fatto.

L'ultimo tratto di via San Gavino è percorribile a senso unico, a scendere verso via del Redentore.

Il senso di marcia in via Villacidro viene invertito, consentendo il transito da via San Gavino a via San Lorenzo.

Questa soluzione comporta che i flussi che prima transitavano in Via Giulio Cesare (parte alta) diretti verso via Giulio Cesare (parte Bassa) e via del Redentore, arrivati all'altezza di via Cixerri devono imboccare quest'ultima e immettersi in via San Gavino e via del Redentore per raggiungere le destinazioni sopra richiamate.

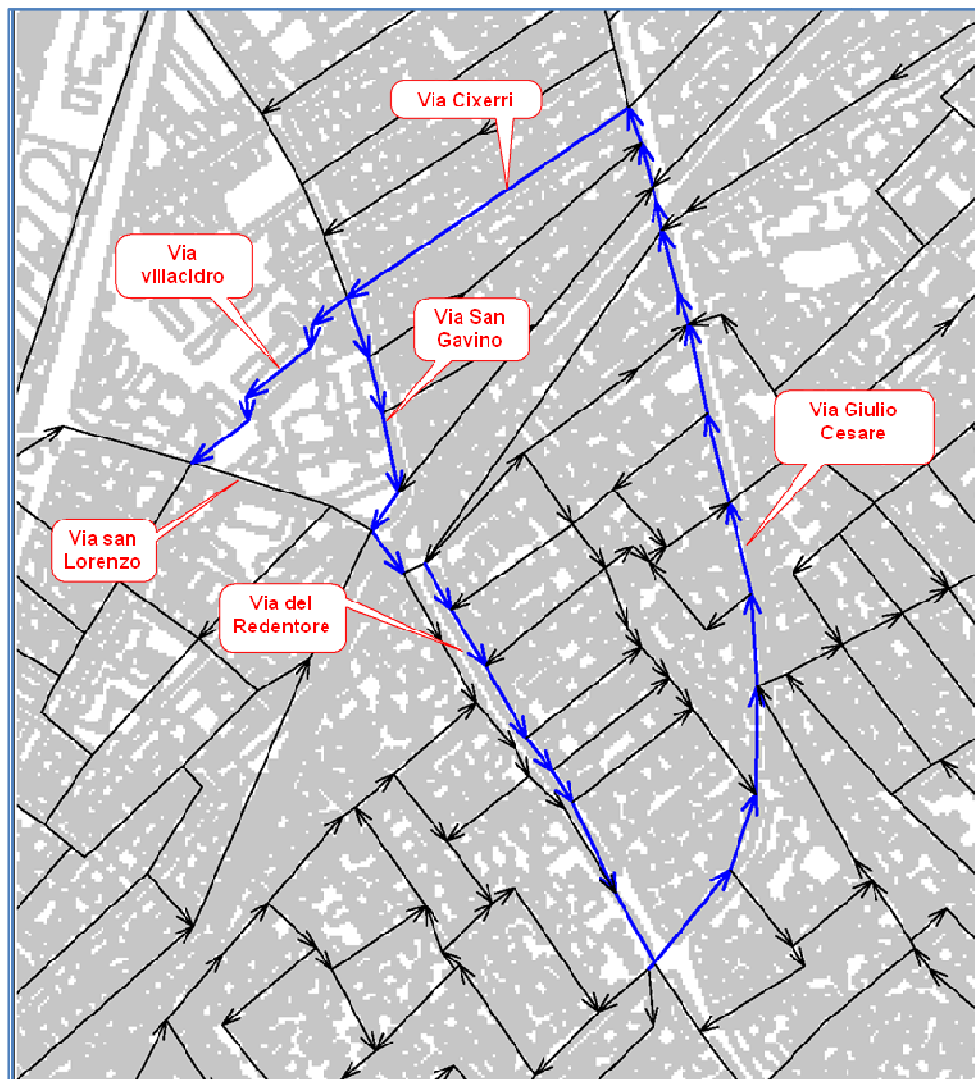


Figura 46 - Scenario 1

Come verrà analizzato nel dettaglio nel paragrafo successivo, questa soluzione comporta un aumento sia dei tempi di percorrenza sia della distanza percorsa da parte degli utenti, a fronte di una maggiore copertura della rete stradale comunale da parte dei mezzi pubblici (tabb. 30-31).

Media	9- Via del Redentore resid.	8- Via Marcello	7- Via Monreale	6- Via San Lorenzo	5- Via Carbonara	4- Via G Cesare centro	3- Via d.Redentore Sud	2- Via S. Gottardo	1- Via G.Cesare cimitero
79		206	64		124	199	211	36	1- Via G.Cesare Cimitero
65		189	69		134	211	214	31	2- Via S. Gottardo
117			153		193	71		134	3- Via d.Redentore Sud
									4- Via G Cesare centro
									5- Via Carbonara
113	126	152		32	119	118	128	144	6- Via San Lorenzo
92	167			78	152	145	84	90	7- Via Monreale
173		113			147	229	225	91	8- Via Marcello
129	77	162			192	83	86	146	9- Via del Redentore resid
103		165	107		94	163	137	63	Media

Tabella 30 - Via del Redentore - Tempi di percorrenza tra coppie O/D – Scenario 1 7.30 - 8.30

Media	9- Via del Redentore resid	8- Via Marcello	7- Via Monreale	6- Via San Lorenzo	5- Via Carbonara	4- Via G Cesare centro	3- Via d.Redentore Sud	2- Via S. Gottardo	1- Via G.Cesare cimitero
0,66		1,63	0,59		1,09	1,53	1,60	0,33	1- Via G.Cesare Cimitero
0,53		1,63	0,60		1,09	1,54	1,61	0,29	2- Via S. Gottardo
1,13			1,58		1,77	0,56		1,41	3- Via d.Redentore Sud
									4- Via G Cesare centro
									5- Via Carbonara
0,91	0,98	1,27		0,31	0,88	0,96	1,10	1,12	6- Via San Lorenzo
0,75	1,25			0,67	1,10	1,19	0,69	0,71	7- Via Monreale
1,42		1,10		1,28	1,72	1,81	0,93	0,95	8- Via Marcello
1,16	0,62	1,57		1,73	0,54	0,64	1,43	1,42	9- Via del Redentore resid
0,87		1,31	1,01		0,83	1,22	1,10	0,57	Media

Tabella 31 - Via del Redentore - distanze percorse tra coppie O/D - scenario 1 ore 7.30-8.30

In fig. 47 viene mostrato il flussogramma dello scenario 1. Come si può notare, si realizza una sorta di “grande rotatoria” formata dalla via Giulio Cesare, Via Cixerri, via del Redentore, con flussi pressoché costanti (600-700 vei/h). Malgrado i flussi non siano particolarmente elevati, essi si trovano a transitare su strade a sezione talvolta ristretta come via Cixerri e la stessa via del

Redentore. Questo può causare qualche rallentamento, unitamente a qualche accodamento al semaforo di via del Redentore, anche se quest'ultima problematica può essere in parte risolta con un nuovo piano di fasatura del semaforo che conceda una maggiore percentuale di tempo di verde ai veicoli provenienti dal lato nord di via del Redentore.

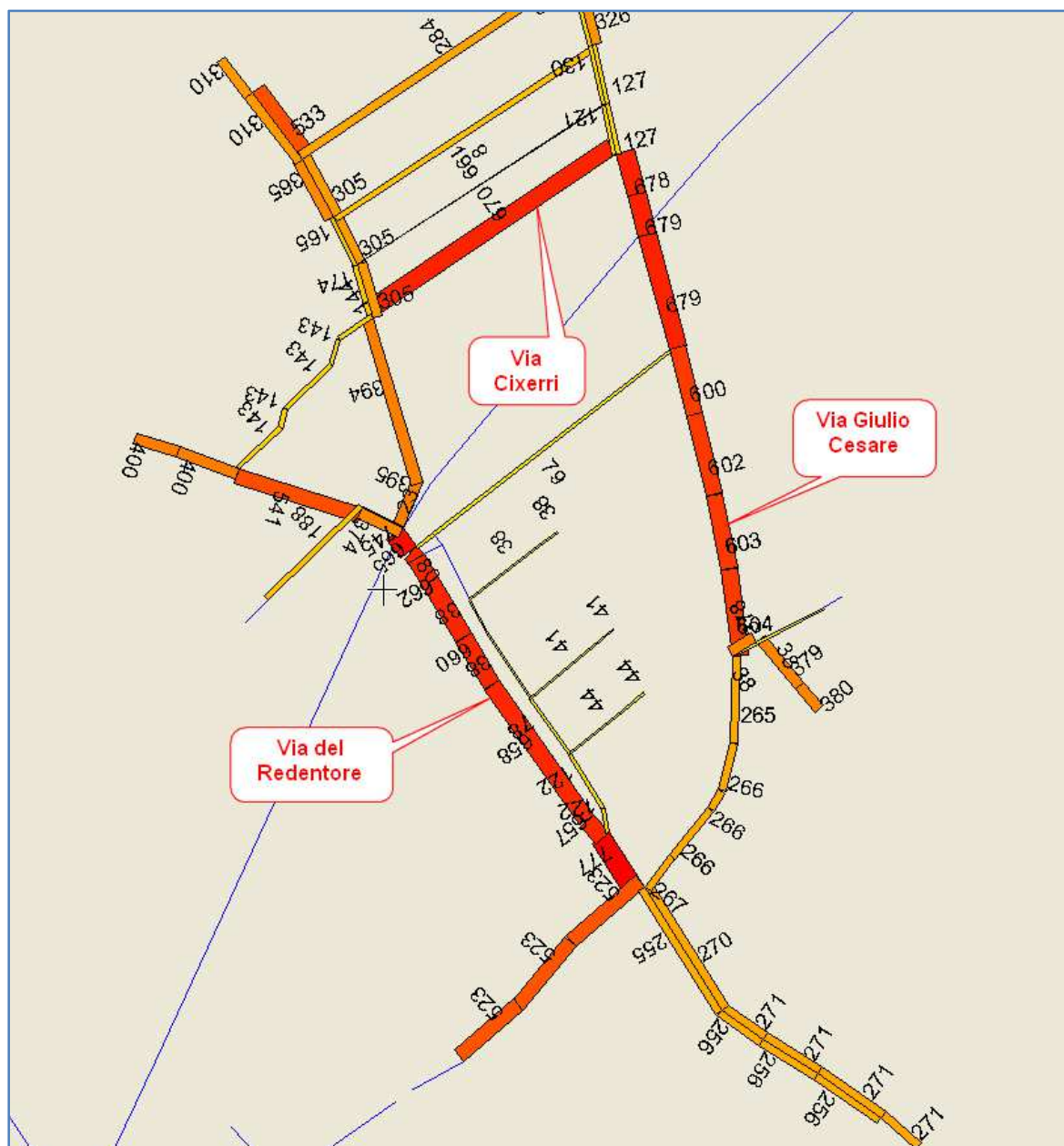


Figura 47 - Via del Redentore - Flussogramma scenario 1

2.3. Scenario 2

Lo scenario 2 comporta alcune variazioni rispetto allo scenario 1: la più importante consiste nella parziale pedonalizzazione di via del Redentore (la corsia attualmente che si dirige verso la fermata della metropolitana, proveniente dall'intersezione semaforizzata con via Giulio Cesare), la quale sarà accessibile solamente dai veicoli dotati di pass appartenenti ai residenti dei vicoli adiacenti.

Questo tratto del via del Redentore sarà percorribile in direzione della fermata MetroCagliari, come avviene nella situazione attuale. L'ultimo tratto di via del Redentore (tra i giardini e l'impianto semaforico) è a senso unico verso il semaforo. Al fine di facilitare l'accesso ai residenti, viene invertito il senso di marcia di via Mecenate.

Per quanto riguarda la "grande rotatoria", essa continuerà ad essere prevista, con la differenza che il rientro da via Giulio Cesare verso via San Gavino viene effettuato nella via Palau e non più nella via Cixerri, in modo da rendere superfluo l'ulteriore cambio del senso di percorrenza nella via Villacidro (si veda la fig. 46 a pag. 58).

Una ulteriore modifica viene effettuata nelle vie Sorgono e Carbonara, alle quali viene modificato il verso di percorrenza, in modo tale da razionalizzare sia l'impianto semaforico eliminando un accesso (dalla stessa via Sorgono). Le variazioni sono indicate nella fig. 47.

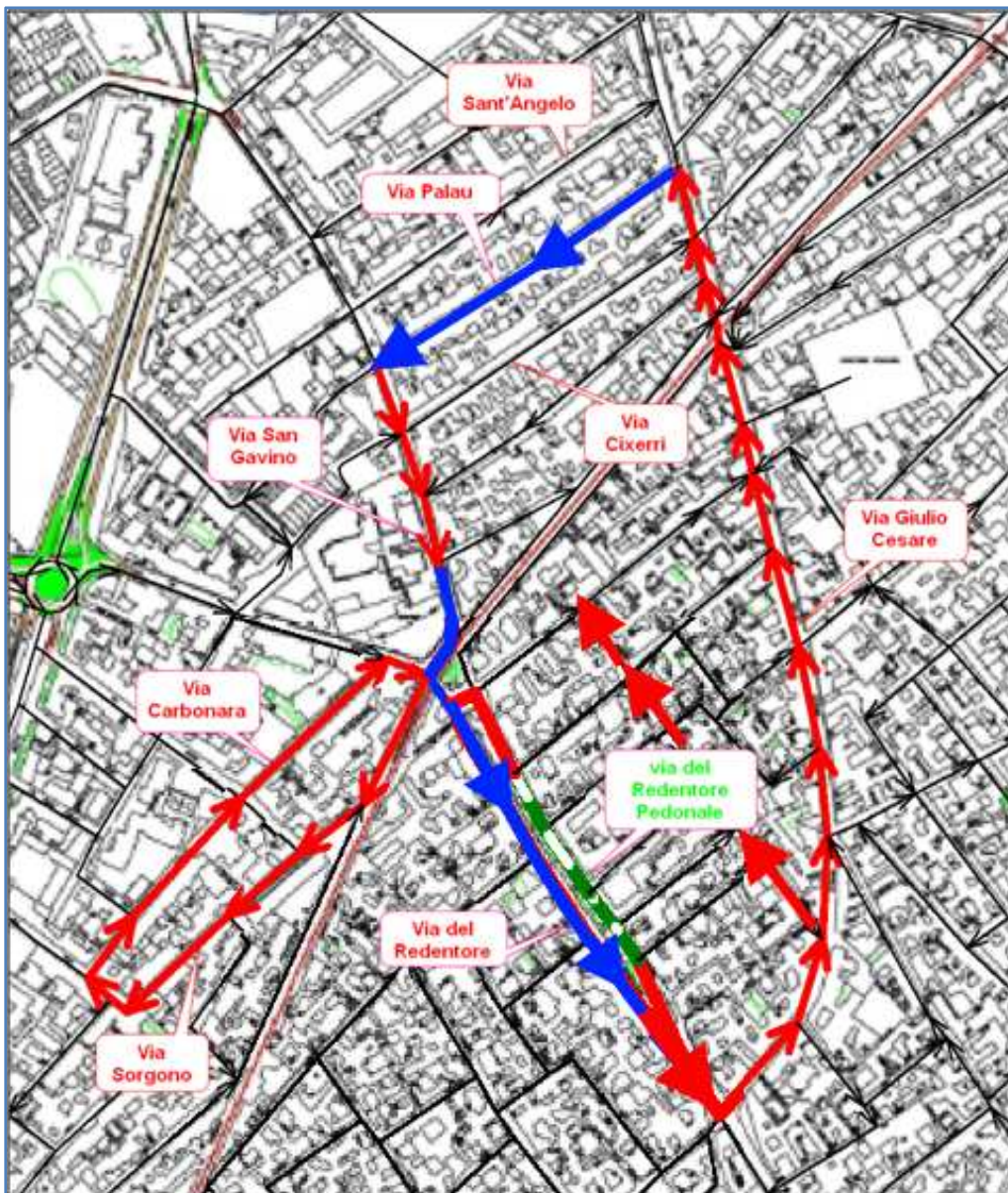


Figura 48 - Scenario 2

Questa soluzione presenta un aumento del tempo di percorrenza e della distanza percorsa rispetto allo stato di fatto, ancora a vantaggio dei mezzi pubblici che possono transitare in via Giulio Cesare.

Come verrà esplicitato nel paragrafo successivo, i due scenari di progetto presentano indicatori di tempo di percorrenza, distanza percorsa e velocità media molto simili.

	1- Via G.Cesare cimitero	2- Via S. Gottardo	3- Via d.Redentore Sud	4- Via G Cesare centro	5- Via Carbonara	6- Via San Lorenzo	7- Via Monreale	8- Via Marcello	9- Via del Redentore resid.	Media
1- Via G.Cesare Cimitero		36	217	209	114		64	206		80
2- Via S. Gottardo	31		211	216	124		68	221		65
3- Via d.Redentore Sud	140	134		70	187		157			119
4- Via G Cesare centro										
5- Via Carbonara										
6- Via San Lorenzo	111	107	123	129	39		134	126		115
7- Via Monreale	90	83	152	169	65			153		89
8- Via Marcello	104	98	241	249	160		118			186
9- Via del Redentore resid	130	124	125	130	69		148	125		131
Media	53	61	147	174	87		106	173		105

Tabella 32 - Via del Redentore - Tempi di percorrenza tra coppie O/D - Scenario 2, ore 7.30 - 8.30

	1- Via G.Cesare cimitero	2- Via S. Gottardo	3- Via d.Redentore Sud	4- Via G Cesare centro	5- Via Carbonara	6- Via San Lorenzo	7- Via Monreale	8- Via Marcello	9- Via del Redentore resid	Media
1- Via G.Cesare Cimitero		0,33	1,61	1,53	0,98		0,59	1,63		0,66
2- Via S. Gottardo	0,29		1,62	1,54	0,99		0,60	1,65		0,53
3- Via d.Redentore Sud	1,43	1,41		0,56	1,75		1,59			1,13
4- Via G Cesare centro										
5- Via Carbonara										
6- Via San Lorenzo	0,91	0,89	0,96	0,88	0,33		1,09	0,98		0,87
7- Via Monreale	0,73	0,71	1,19	1,10	0,55			1,21		0,73
8- Via Marcello	0,95	0,93	1,90	1,82	1,27		1,12			1,48
9- Via del Redentore resid	1,11	1,06	0,95	0,89	0,42		1,27	0,97		1,06
Media	0,48	0,56	1,14	1,26	0,73		0,98	1,35		0,86

Tabella 33 - Via del Redentore - distanze percorse tra coppie O/D - scenario 2, ore 7.30-8.30

In fig. 49 viene mostrato il flussogramma dello scenario 2. Similmente allo scenario 1, si realizza una grande rotatoria che comprende le vie Giulio Cesare, Palau, San Gavino e Redentore, con

flussi pressoché costanti (600-700 vei/h) e simili a quanto registrato nello stesso scenario 1. La Via Palau è una strada sufficientemente larga per consentire il passaggio di flussi di traffico, a patto di eliminare la sosta.

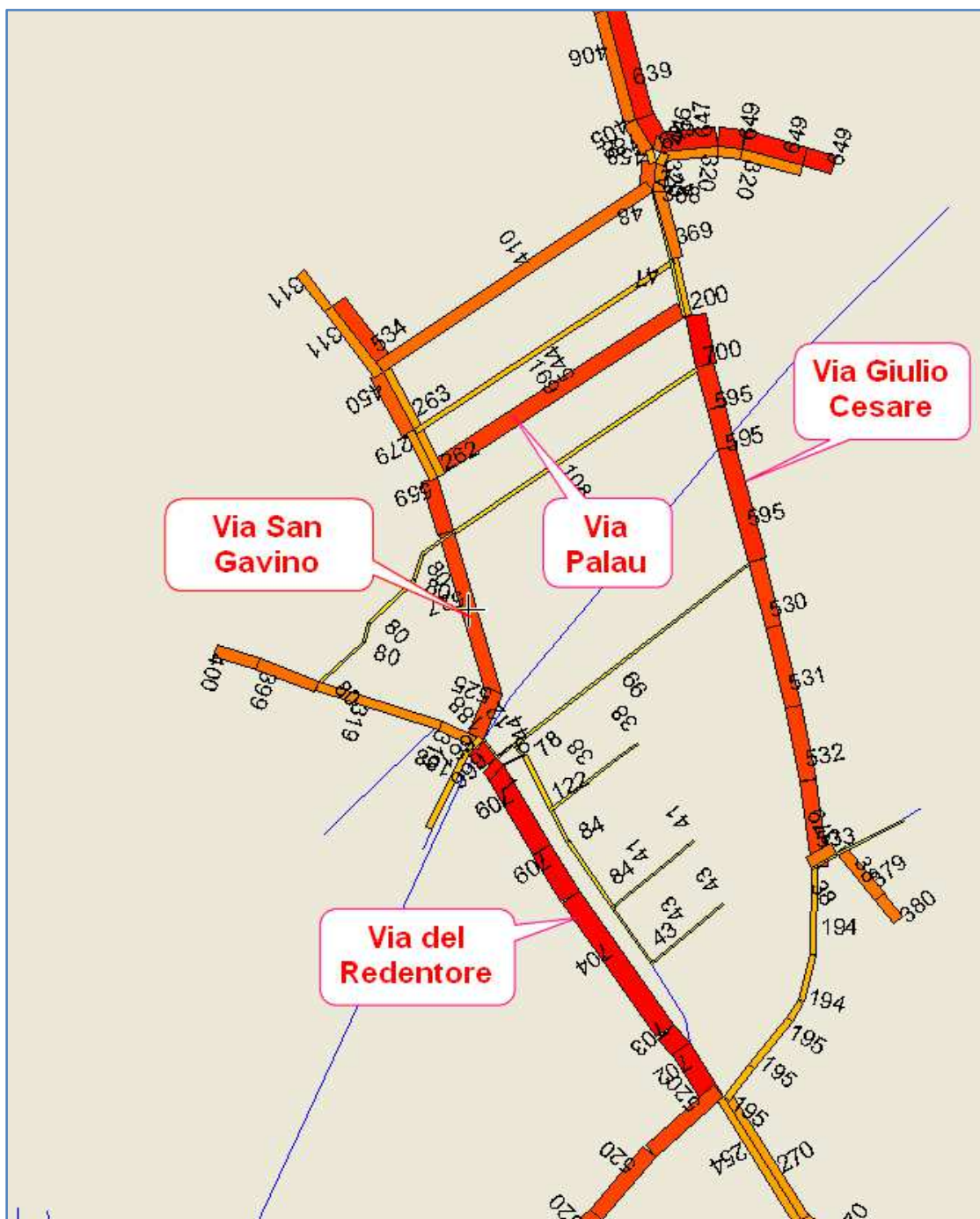


Figura 49 - Via del Redentore - Flussogramma scenario 2 ore 7.30 – 8.30

2.4. Confronto tra stato di fatto e scenari di progetto

Entrambe le soluzioni progettuali implicano che il tempo medio di percorrenza aumenti leggermente rispetto allo stato attuale (passando da 86 secondi per veicolo 103-105 secondi, con un aumento che si attesta attorno al 20%. Allo stesso modo, la distanza media percorsa aumenta di circa 150-160 m (da 0,71 km a 0,86 - 0,87 km), con un aumento pari a circa il 21%. Malgrado la contemporanea diminuzione di questi due indicatori, la velocità media rimane quasi invariata (con un lieve aumento per lo scenario 1 e una lievissima diminuzione per lo scenario 2).

Come per l'area di via Cabras, unitamente agli indicatori per singolo veicolo, sono indicati anche i valori relativi al flusso totale, relativi all'ora di punta, al giorno e all'anno, in modo tale da mostrare una panoramica il più possibile esaustiva dei risultati ottenuti.

	SDF	SC1	SC2	SC1- SDF		SC2- SDF	
Veicoli sulla rete ora di punta 7.30 - 8.30 (vei)	2.539	2.539	2.539	0	0	0	0
Tempo di percorrenza medio per veicolo ora di punta 7.30 - 8.30 (s)	86	103	105	17	+ 19,1 %	19	+ 21,8 %
Tempo totale sulla rete - ora di punta 7.30 - 8.30 (vei*h)	60	72	74	12		14	
Tempo totale sulla rete giorno (vei*h)	507	604	618	97		111	
Tempo totale sulla rete anno (vei*h)	140.529	167.418	171.214	26.889		30.685	
Percorrenza media per veicolo sulla rete - ora di punta 7.30 - 8.30 (km)	0,71	0,87	0,86	0,16	+ 21,2 %	0,15	+ 20,7 %
Percorrenza totale sulla rete ora di punta 7.30 - 8.30 (vei*km)	1.814	2.199	2.190	385		376	
Percorrenza totale sulla rete giorno (vei*km)	15.118	18.330	18.252	3.212		3.134	
Percorrenza totale sulla rete anno (vei*km)	4.187.873	5.077.389	5.056.030	889.516		868.157	
Velocità media ora di punta 7.30 - 8.30 (km/h)	29,80	30,32	29,53	0,52	+ 1,7 %	-0,27	- 0,9%

Tabella 34 - Confronto tra stato di fatto e scenari progettuali, ore 7.30 – 8.30

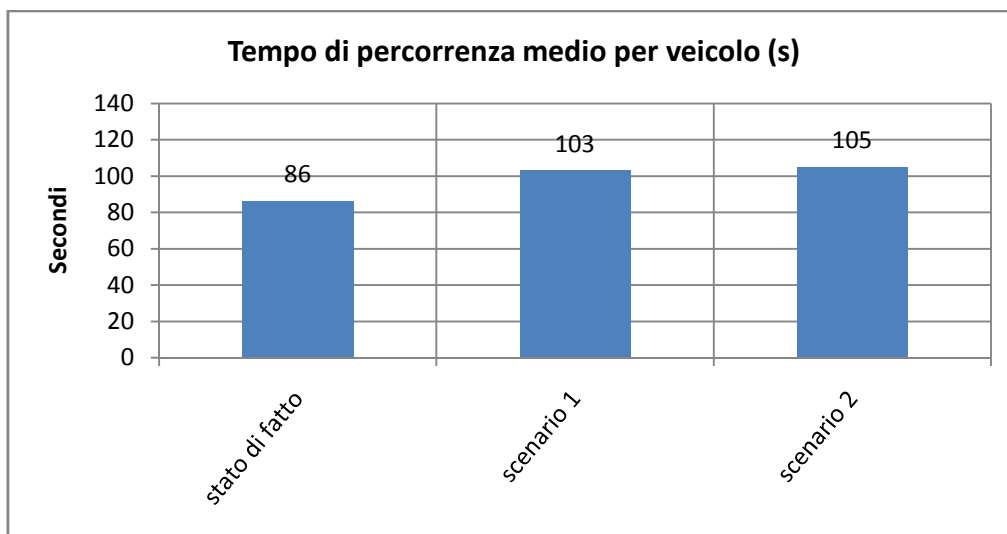


Figura 50 - Tempi di percorrenza medi per veicolo, scenario 2(s) 7:30-8:30

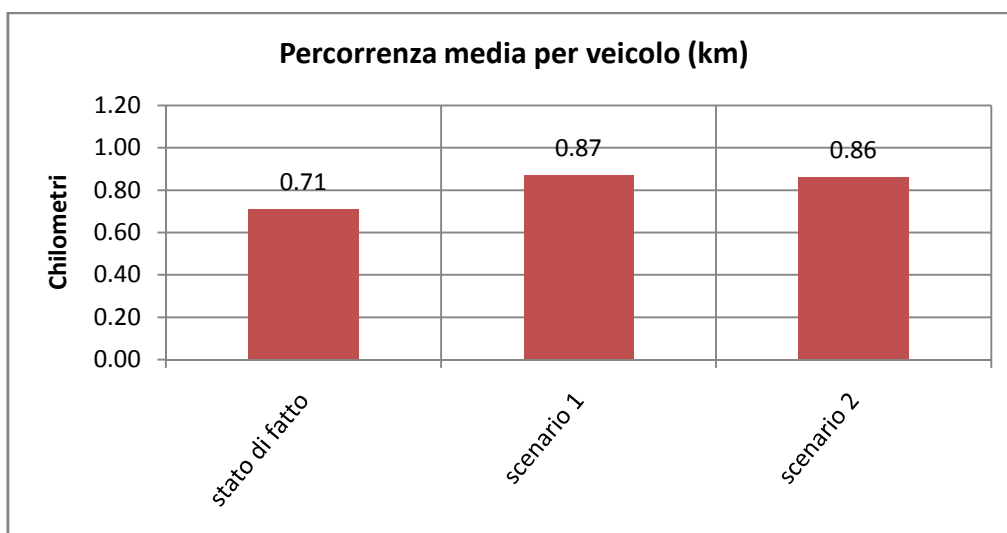


Figura 51 - distanza media percorsa per veicolo (km) 7:30-8:30

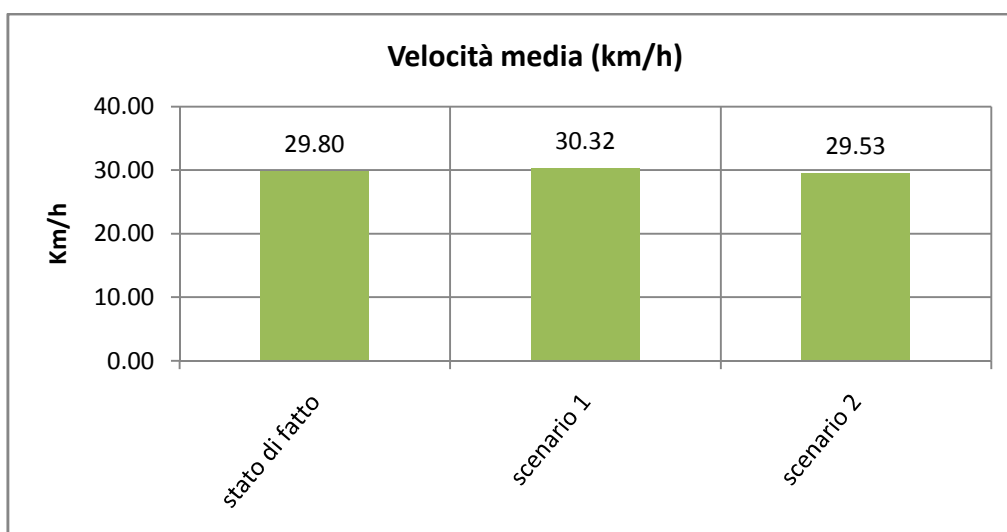


Figura 52 - Velocità media per veicolo, ore 7.30 - 8.30

2.5. Domanda elastica

Occorre tenere presente che gli indicatori descritti nei paragrafi precedenti sono riferiti ad un modello di microsimulazione di una porzione di rete abbastanza contenuta e con domanda rigida, ossia il numero di veicoli diretti da una zona all'altra, così come il numero totale degli stessi veicoli, è rimasto inalterato rispetto alla situazione attuale. Inoltre nei modelli di microsimulazione la scelta del percorso è abbastanza limitata, ossia gli utenti, a causa della ridotta estensione della rete, hanno a disposizione pochi itinerari (alcune volte solo uno) che collegano le diverse origini e destinazioni. Ad ogni modo, se il modello di microsimulazione è supportato da un numero adeguato di rilievi di traffico, come nel caso in questione, i risultati ottenibili sono assolutamente attendibili.

Utilizzando dei modelli a larga scala (opportunamente calibrati) che coprano una zona più ampia (l'intero comune di Monserrato e l'area conurbata), è possibile notare come la distribuzione dei flussi di traffico, per effetto dell'introduzione dei nuovi sensi di circolazione, interessi una porzione di rete ben più vasta di quella individuata per l'analisi microsimulativa. Ciò significa che una variazione delle caratteristiche dei percorsi dell'ambito ristretto può far decidere gli utenti di utilizzare altri percorsi esterni a quest'ultimo ambito.

In particolare, nel primo scenario il modello di macrosimulazione ha mostrato come una modifica del senso di marcia in via Giulio Cesare fa sì che i flussi in transito in via Seneca/Cornelio Nepote, che nello stato di fatto possono immettersi in via Giulio Cesare in direzione Pirri, non ritengano più conveniente utilizzare questo itinerario per recarsi a Cagliari, in quanto dovrebbero effettuare un lungo giro fino alla via Cixerri - San Gavino e infine via del Redentore. Il percorso migliore per loro risulta essere quello attraverso via San Gottardo - Via Cabras. Pertanto i flussi mostrati in fig. 47 in transito in via Giulio Cesare - Via Cixerri - via del Redentore sono probabilmente sovrastimati, con la conseguenza che i valori medi relativi al tempo di percorrenza e alla velocità media sono lievemente migliori di quanto indicato in precedenza.

2.6. Obiettivi secondari

Unitamente all'obiettivo primario (fare in modo che un percorso principale del centro abitato (Via Giulio Cesare) venga attraversato da linee di trasporto pubblico ad alta frequenza) la presenza del senso unico in via Giulio Cesare (in uscita verso la SS 554) comporta che questo itinerario non possa più essere utilizzato "in attraversamento" da parte dei veicoli diretti verso Cagliari. Essi saranno costretti ad utilizzare itinerari diversi (via San Gottardo oppure via Caracalla), contribuendo a scaricare il centro storico. La presenza del senso unico inoltre restituisce all'utenza debole (pedoni, ciclisti) più spazio, a patto di allargare i marciapiedi e costruire piste ciclabili.

Allo stesso modo, nel primo scenario il senso unico in via del Redentore (tra la fermata MetroCagliari e la via Giulio Cesare), evita che la stessa via del Redentore venga utilizzata come itinerario di attraversamento (con direttrice Sud Est - Nord Ovest), restituendo spazi pedonali alla popolazione. Inoltre nel secondo scenario, parte della via del Redentore viene resa accessibile ai soli residenti dei vicoli adiacenti, contribuendo alla riduzione del traffico in attraversamento.



2.7. Considerazioni conclusive

Gli interventi analizzati nell'ambito di questo report comportano un notevole miglioramento dell'accessibilità dei cittadini ai mezzi di trasporto pubblico, unitamente alla possibilità di restituire "spazi" all'utenza debole. Questo fatto peraltro comporta una penalizzazione del trasporto privato, con un aumento della distanza percorsa (circa 150-160 metri per veicolo) e dei tempi medi di percorrenza (meno di 20 secondi a veicolo, in media). Ad ogni modo, è plausibile aspettarsi che un certo numero di utenti del trasporto privato possa "passare" al trasporto pubblico, nel caso essi siano messi in condizione di utilizzare una linea ad alta frequenza che transiti negli immediati pressi della loro residenza, contribuendo a decongestionare ulteriormente il centro abitato.