



PROGETTISTA



PLANNING & MANAGEMENT S.r.l.

Via Corsica, 2/15 - 16128 Genova
Tel. 010 588149 Fax 010 594422
e-mail info@pmingegneria.it

atelier
di architettura

Atelier di architettura
Via Guala, 2 - 16158 Genova
Tel. 010 6121601 Fax 010 6120350
e-mail info@atelierdiarchitettura.eu

OBR

Open Building Research S.r.l.
Via Ciovasso, 4 - 20121 Milano
Tel. 02 84268200 Fax 02 84268250
e-mail info@obr.eu

SC

STUDIO TECNICO CECCHINI
IN GENOVA E LA SPEZIA

16124 GENOVA - Via Edilio Raggio n.11/11 sc. A
19124 LA SPEZIA - Via Tolone n.14/17 (2° piano)
Tel. - Fax 010 50 61 85 - Cell. 335 640 32 64
mail: studiotecnicocecchini@gmail.com

STUDIO DI GEOLOGIA
Dott.ssa ELISABETTA BARBORO
Geologo Consulente ambientale
Via Cibrario 31/6 16154 Genova
Tel. 010/6049472 335 6450816
e.mail ebarboro@libero.it

PN STUDIO
PROGETTO NATURA

Via Cadolini 32, scala C - 20137 Milano
Tel. 0236556175 Fax 02700593894
e-mail info@pnstudio.net

CLIENTE



cdp Immobiliare

cdp Immobiliare s.r.l. - Via Versilia, 2 - 00187 Roma

COMMESSA



Comune di Genova
Ex Ospedale Psichiatrico di Quarto
via G. Maggio

PIANO URBANISTICO OPERATIVO

TITOLO

RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO
STATO DI PROGETTO

	SIGLA/INITIALS	DATA/DATE	SCALA/SCALE	FOR./SIZE	DOCUMENTO N./DOCUMENT Nr.	REV.
DISEGN./DRAWN				A4	E601R0RU002	A
CONTR./CHECKED						
APPROV./APPROV.	M. S.	GEN. 2017				
					foglio sheet	cont. su cont. on

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. DESTINAZIONE FUTURA DEL COMPLESSO	2
3. VIABILITÀ E PARCHEGGI.....	3
3.1. LA TRASFORMAZIONE URBANISTICA E LA DOMANDA GENERATA.....	3
3.2. SIMULAZIONE DEL TRAFFICO	8
3.3. CONSIDERAZIONI FINALI	45
3.4. VIABILITÀ DI PROGETTO.....	46
3.4.1. Caratteristiche geometriche.....	46
3.4.1.1. Rotatoria 1 - ubicazione Largo F. Cattanei.....	47
3.4.1.2. Rotatoria 2 - ubicazione rampa Corso Europa	47
3.4.1.3. Via G. Maggio	47
3.4.1.4. Via Redipuglia.....	48
3.4.1.5. Nuova rampa Istituto Alberghiero	48
3.4.1.6. Via E. Raimondo.....	49
3.4.1.7. Via A. Sciaccaluga.....	49
3.5. PARCHEGGI DI PROGETTO	49

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

1. **PREMESSA**

La presente relazione ha lo scopo di descrivere lo stato di progetto della viabilità relativa all'area dove sorge il complesso immobiliare "ex Ospedale Psichiatrico di Quarto", sito nel Comune di Genova.

Il complesso è inserito nel Municipio Levante e, insieme alla Caserma dei Carabinieri di Via Brigata Salerno e al complesso che ospita gli uffici della Città Metropolitana (ex Provincia di Genova), costituisce una delle principali emergenze territoriali ed edilizie del Municipio e anche della città.

L'area si trova nelle immediate vicinanze del casello autostradale di Genova-Nervi (autostrada A12 Genova-Livorno) ed è delimitata a monte da Corso Europa, a levante da Via Angelo Carrara ed a ponente dal torrente Sturla.



Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017



2. DESTINAZIONE FUTURA DEL COMPLESSO

Si riporta di seguito la tabella che riassume le destinazioni d'uso previste e le consistenze.

PROPRIETÀ	EDIFICIO	STATO	DESTINAZIONE D'USO	AREA mq	VOLUME mc
CDP IMM	Nuovo istituto	esistente	residen/direzionale	18.699	85.170
	Nuovo istituto portineria	esistente	residen/servizi	130	598
	Palazzina ex direttore	esistente	residenziale	720	1.792
	Palazzina ex SERT	esistente	residenziale	610	1.792
	Palazzina ex infermiere	esistente	residen/ricettivo	3.500	9.450
	Nuovo insediamento	nuovo	residenziale	2.540	7.620
ASL 3	Vecchio istituto	esistente	servizi sanitari/uffici residenziale specialistica	10337	54785
ARTE	Vecchio istituto	esistente	residenziale/commerciale/terziario	8113	45684
	Vecchio Istituto	esistente	servizi di interesse comune	3130	17370
	Nuovo insediamento	nuovo	residenziale	10.000	30.000

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

3. VIABILITÀ E PARCHEGGI

3.1. LA TRASFORMAZIONE URBANISTICA E LA DOMANDA GENERATA

Per la stima della domanda di mobilità e di traffico privato generato dalle nuove funzioni urbanistiche residenziali, di terziario e ricettive previste per l'Area si sono applicati coefficienti parametrici standard, legati alle quantità di superfici lorde e alla tipologia di funzione, desunti da dati di domanda di mobilità di scenari simili esistenti.

Come si vede dalla tabella sulle destinazioni d'uso l'attività che porterà ad una sensibile variazione del traffico è quella relativa ai servizi sanitari.

La previsione della ASL3, infatti, è quella di spostare i servizi attualmente ubicati in Via Bainsizza.

Per le relative funzioni si sono utilizzati i dati dell'attuale utenza calcolati dall'Ente.

DOMANDA GIORNALIERA INDOTTA DALLE FUNZIONI ASL		Accessi/giorno MAX	Accessi/giorno MIN
<i>Collocazione</i>	<i>Funzione</i>	<i>Utenti</i>	
Poliambulatorio	CUP	130	150
	Anagrafe sanitaria	110	
	Ambulatori	320	150
	Centro prelievi	130	100
	Accoglienza	30	30
	Ufficio protesi	20	20
	Medico funzionario	40	40
	Continuità Assistenziale		
	Back office amministrativo	10	10
	Igiene-Vaccinazioni	24	24
Totale utenti Bainsizza		814	524

Complessivamente, per le diverse funzioni, è stata stimata una domanda di mobilità di circa 3.500 viaggi nel giorno feriale tipo.

Applicando la scelta modale ipotizzata dai dati desunti dal Piano Urbano della Mobilità di Genova e i dati di concentrazione della domanda nelle ore di punta, si è stimato un carico di traffico veicolare di 615 veicoli bidirezionali nell'ora di punta del mattino (211 in ingresso

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

all'area e 404 in uscita) e di 391 nell'ora di punta della sera (224 in ingresso e 167 in uscita) (Tabella 4.1).

TABELLA 4.1 - ANALISI DEI TRAFFICI INDOTTI DA NUOVI INSEDIAMENTI - MOBILITA' CON L'AUTO PRIVATA - VENERDI' TIPO

FUNZIONI	mq Sup. lorda di pav.	PRESENZE / UTENZE	VIAGGI (andata e ritorno) GENERATI AL GIORNO x persona/utente	SCELTA MODALE			Coeff. Occupaz.	VIAGGI PER MEZZO DI TRASPORTO			CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DEL MATTINO (7.30-8.30) (% LU) (*)			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DEL MATTINO (7.30-8.30)			CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.45-18.45) (% LU) (*)			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.45-18.45)		
				Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bici		A Piedi	Auto n. auto	Trasporto pubblico	Bici a piedi motoc	U	I	U+I	U	I	U+I	U	I	U+I		
ASL	11.525	290 addetti 524 utenti	1.2	58.3%	19.9%	12.8%	8.9%	203	172	69	45	31	0%	50%	0	66	86	0	52	0	52	
				66.9%	14.6%	5.3%	13.3%	350	252	76	28	70	15%	25%	44	73	117	10%	0%	26	0	29
ARTE Residenza	34.000	519 occupati	1.4 per lavoro 0.7 per altri motivi	58.3%	19.9%	12.8%	8.9%	424	359	145	93	65	60%	0%	215	0	215	0	108	0	108	
				58.3%	19.9%	12.8%	8.9%	212	174	72	47	32	0%	0%	0	0	0	10%	10%	17	17	35
				58.3%	19.9%	12.8%	8.9%	240	197	82	53	37	10%	0%	20	0	20	15%	10%	20	20	39
				35.0%	30.0%	20.0%	15.0%	25	21	21	14	11	40%	0%	8	0	8	0%	20%	0	4	4
CDP Residenza Nuovo Istituto	14.504	221 occupati	1.4 per lavoro 0.7 per altri motivi	58.3%	19.9%	12.8%	8.9%	181	153	62	40	28	60%	0%	92	0	92	0	46	0	46	
				58.3%	19.9%	12.8%	8.9%	90	74	31	20	14	0%	0%	0	0	0	10%	10%	7	7	15
CDP Terzario Vecchio Istituto Ingresso	880	19 addetti 19 visitatori	1.0	58.3%	19.9%	12.8%	8.9%	102	84	35	22	16	10%	0%	8	0	8	0	8	8	17	
				35.0%	30.0%	20.0%	15.0%	11	9	9	6	5	40%	0%	4	0	4	0%	20%	0	2	2
CDP Ricettivo Palazzina ex infermiere	2.840	21 addetti 57 utenti	1.5	58.3%	19.9%	12.8%	8.9%	14	12	5	3	2	0%	60%	0	7	7	0	4	0	4	
				66.9%	14.6%	5.3%	13.3%	12	10	3	1	2	0%	25%	0	2	2	10%	0%	1	0	1
CDP Terzario Nuovo Istituto	3.553	73 addetti 73 visitatori	1.0	58.3%	19.9%	12.8%	8.9%	60	51	20	13	9	0%	60%	0	30	30	0	15	0	15	
				66.9%	14.6%	5.3%	13.3%	49	41	11	4	10	0%	25%	0	10	10	15%	0%	4	0	4
	67.508	2.527			2.085	1.729	697	411	348						404	211	616	167	224	390		

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

Relativamente alla domanda con il trasporto pubblico (Tabella 4.2), sono stati stimati 479 spostamenti generati nell'ora di punta del mattino (107 in ingresso e 372 in uscita) e 339 nell'ora di punta della sera (224 in ingresso e 115 in uscita).

TABELLA 4.2 - ANALISI DEI TRAFFICI INDOTTI DA NUOVI INSEDIAMENTI - MOBILITA' CON IL TRASPORTO PUBBLICO - VENERDI' TIPO

FUNZIONI	mq Supt. lordo di pav.	PRESENZE/ UTENZE	VIAGGI (fondati e ritorni) GENERATI AL GIORNO x personalizzato	VIAGGI COMPLESSIVI AL GIORNO	SCELTA MODALE			VAGGI PER MEZZO D. TRASPORTO			CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DEL MATTINO (7.30-8.30) (%) U/L/V			SPOSTAMENTI CON TPL GENERATI ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.45-18.45) (83) U/L/V			CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.45-18.45) (83) U/L/V			SPOSTAMENTI CON TPL GENERATI ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.45-18.45)			
					Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bic	A Piedi	Coef. Occupaz.	n. pers.	n. auto	Bici/ moto	U	I	U+I	U	I	U+I	U	I	U+I		
																						58.3%	19.9%
ASL	11.625	290 addetti 524 utenti	1.2	348	58.3%	19.9%	12.5%	8.9%	1.18	203	172	89	31	0%	50%	0	35	35	0	21	0	21	
ARTE Residenza	34.000	519 occupati 412 non occupati 89 studenti	1.4 per lavoro 0.7 per altri motivi 1.0	726	58.3%	19.9%	12.5%	8.9%	1.18	424	359	145	93	65	0%	60%	0	215	0	215	0	108	
CDP Residenza Nuovo Istituto	14.504	221 occupati 176 non occupati 38 studenti	1.4 per lavoro 0.7 per altri motivi 1.0	310	58.3%	19.9%	12.5%	8.9%	1.18	181	153	62	40	28	0%	60%	0	92	0	92	0	46	
CDP Terzario Vecchio Istituto ingresso	880	18 addetti 18 visitatori	1.4 1.0	18	58.3%	19.9%	12.5%	8.9%	1.17	12	10	3	1	2	0%	25%	0	2	2	0	4	0	4
Ricebivo Palazzina ex infermiere	2.840	21 addetti 57 utenti	1.0 1.5	21	58.3%	19.9%	12.5%	8.9%	1.18	12	11	4	3	2	0%	20%	0	2	2	0	2	0	2
CDP Terzario Nuovo Istituto	3.659	73 addetti 73 visitatori	1.4 1.0	102	58.3%	19.9%	12.5%	8.9%	1.17	60	51	20	13	9	0%	60%	0	31	31	0	15	0	15
	67.508	2.527		3.540						2.085	1.729	687	411	348			372	107	478		114	224	338

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

3.2. SIMULAZIONE DEL TRAFFICO

Per le valutazioni degli impatti sul traffico è stato utilizzato il modello di micro simulazione dinamica del traffico AIMSUN NG (ver. 7.0) della TSS (Transport Simulation Systems), che riproduce il comportamento di ogni veicolo che utilizza la rete di trasporto stradale con la propria origine e destinazione e le caratteristiche cinematiche proprie del tipo di veicolo, riprodotte in modo coerente alle informazioni disponibili.

Il comportamento di ogni singolo veicolo viene simulato, istante per istante, sulla base di algoritmi decisionali di tipo comportamentale (noti con il nome di car following) che stabiliscono di volta in volta il cambio di corsia, regolano la distanza dal veicolo che precede, l'immissione nelle corsie di accelerazione e decelerazione, ecc.

Ad ogni veicolo sono associate caratteristiche fisiche, geometriche, funzionali e comportamentali secondo valori medi, facendoli variare nei singoli casi intorno a questi, in modo da riprodurre le reali condizioni di non uniformità del parco veicolare e dei comportamenti dei conducenti.

Il grafo della viabilità ricostruito per le simulazioni dinamiche, comprende 59 archi stradali ciascuno caratterizzato da una funzione di costo generalizzato, dal numero e dalla larghezza delle corsie, dalla capacità e dalla velocità massima consentita e 77 movimenti di svolta, per un totale di oltre 7,0 Km di rete, con 16 centroidi di origine e/o destinazione degli spostamenti, 10 dei quali per il traffico esistente e 6 per le nuove funzioni insediate. Nel grafo sono stati quindi implementati il sistema delle precedenze e le linee e le fermate del trasporto pubblico su gomma che servono la zona, in particolare:

- la linea 15 (V.le Franchini(Nervi)-Albaro - Tommaseo -V. Br. Liguria) che interessa la Via V Maggio, con una frequenza nelle fasce di punta di 5 minuti;
- la linea 16 (Quarto(Autostrada) - C.so Europa – Brignole (Via Fiume)) che interessa la direttrice di Corso Europa con una frequenza di 9 minuti;
- la linea 17 (Capolungo-C.so Europa – Brignole -Via Ceccardi) che anch'essa interessa la direttrice di Corso Europa con una frequenza di 9 minuti;
- la linea 45 (V. V Maggio(Osp. Gaslini) -Via Sturla - S. Martino - Brignole) che transita in Via V Maggio, che compie un anello nell'intersezione con Via A. Carrara, con una frequenza di 7 minuti;
- le linee 512 e 512/ (Via Iris (Quarto)- Via Ciclamini-P.za Ragazzi del 99 (Isonzo)) che percorrono tutto l'asse di Via A. Carrara, con una frequenza coordinata nelle punte di circa 15 minuti;
- la linea 513 (Via P. Nenni - P.za Ragazzi del 99) che connette nel comparto l'asse di Via A. Carrara lato monte con Via D. Cimarosa, con una frequenza di transito nelle punte di circa 17 minuti.

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017



Per valutazioni modellistiche dell'intervento e i suoi impatti sul traffico sono simulati complessivamente 7 scenari principali, per le due ore di punta maggiormente significative per livello di traffico esistente e di traffico indotto dalle nuove funzioni: la punta del mattino 7.30-8.30 e la punta della sera 17.45-18.45.

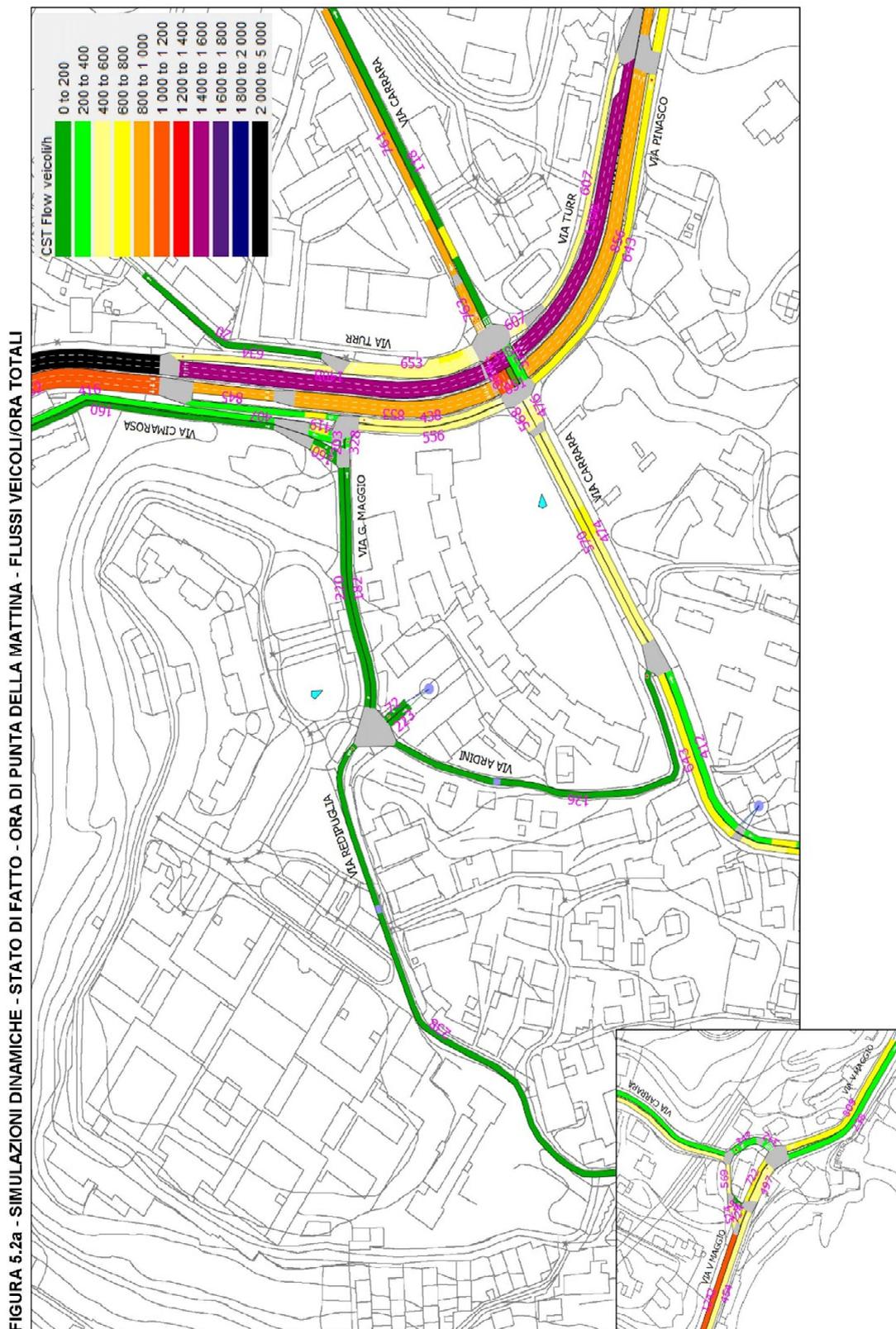
- Lo Stato di Fatto (Scenario 0 di riferimento), con l'attuale assetto della viabilità e gli attuali flussi veicolari;
- Lo Scenario 1 di Progetto, viabilità prevista dal progetto Base, con la realizzazione di una rotonda all'intersezione di Via Redipuglia con Via F. Ardini e Via G. Maggio (26 m di diametro) e una rotonda (34 m di diametro) all'intersezione di Via G. Maggio con Via D. Cimarosa, la rampa a salire da Corso Europa e il collegamento con Via A. Carrara;
- Lo Scenario 2 di Progetto con la realizzazione della rotonda all'intersezione di Via Redipuglia con Via F. Ardini e Via G. Maggio, la realizzazione di un nuovo cavalcavia da Via Turr all'intersezione di Via G. Maggio con la rampa di collegamento con C.so Europa, creando un anello a senso unico antiorario tra il cavalcavia Don Bosco e il nuovo cavalcavia;
- Lo Scenario 3 di Progetto, come lo Scenario 1 con la realizzazione di un nuovo cavalcavia dall'intersezione di Via G. Maggio con la rampa di collegamento con C.so Europa verso Via Turr, mantenendo il doppio senso di circolazione sul cavalcavia Don Bosco e in Via G. Maggio;

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

- Lo Scenario 4 di Progetto, come lo Scenario 1, con la trasformazione in rotonda del cavalcavia Don Bosco;
- Lo Scenario 4b di Progetto, come lo Scenario 4, con l'aggiunta del nuovo cavalcavia dall'intersezione di Via G. Maggio con la rampa di collegamento con C.so Europa verso Via S. Turr (direzione ovest-est);
- Lo Scenario 4c di Progetto, come lo Scenario 4, con l'aggiunta del nuovo cavalcavia da Via S. Turr all'intersezione di Via G. Maggio con la rampa di collegamento con C.so Europa (direzione est-ovest) e l'istituzione del senso unico in Via G. Maggio nella tratta tra i due cavalcavia.

Tutti gli scenari di progetto sono stati simulati con la domanda generata dalle nuove funzioni sovrapposta al traffico esistente.

Il modello di micro simulazione dinamica è stato tarato sullo Stato di fatto, confrontando i flussi assegnati con i dati di traffico rilevati e le lunghezze medie di coda, assegnando la domanda dell'ora di punta del mattino 7.30-8.30 (Figure 5.2a-5.2b) e dell'ora di punta della sera (17.45-18.45) (Figure 5.2c e 5.2d).



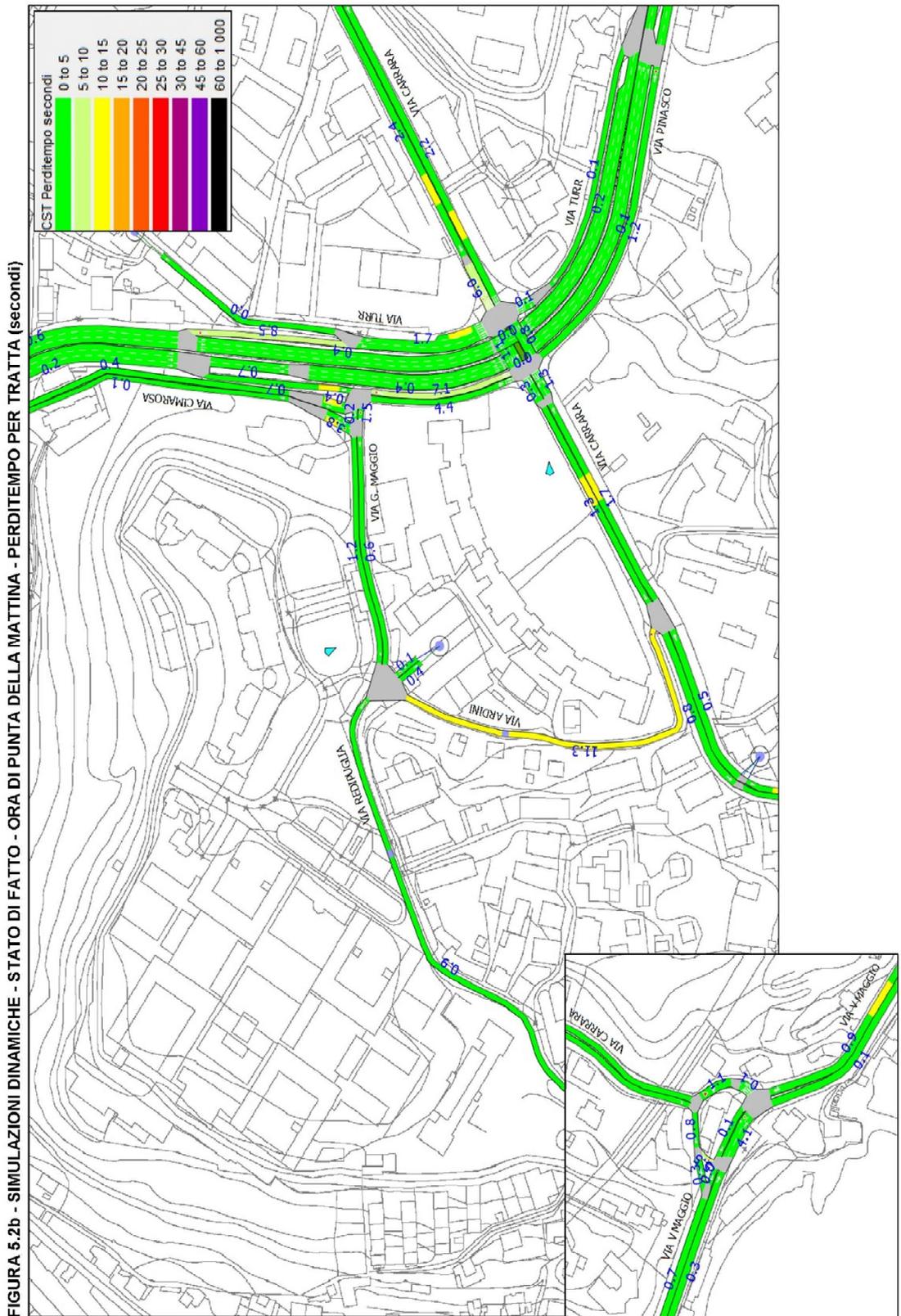
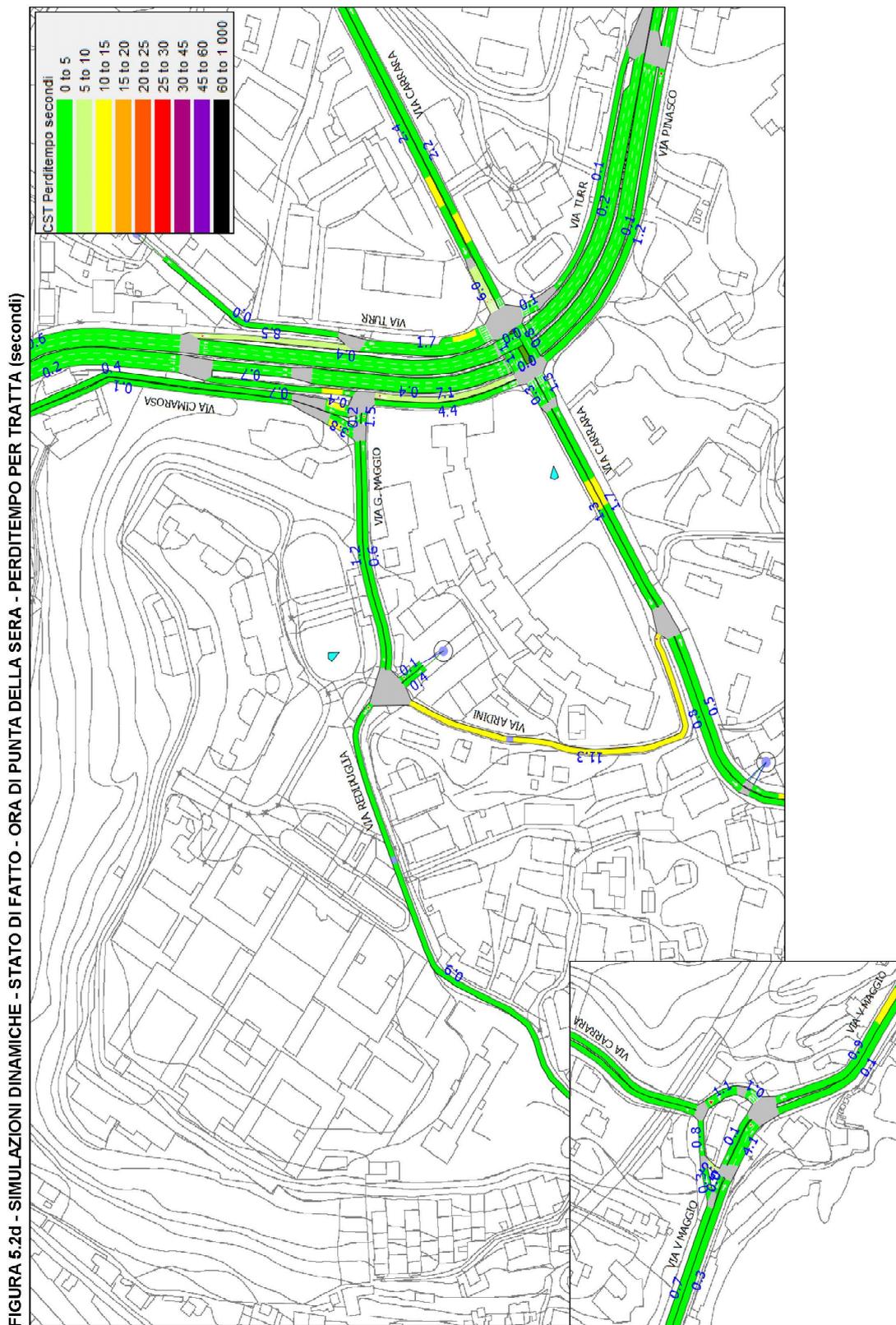
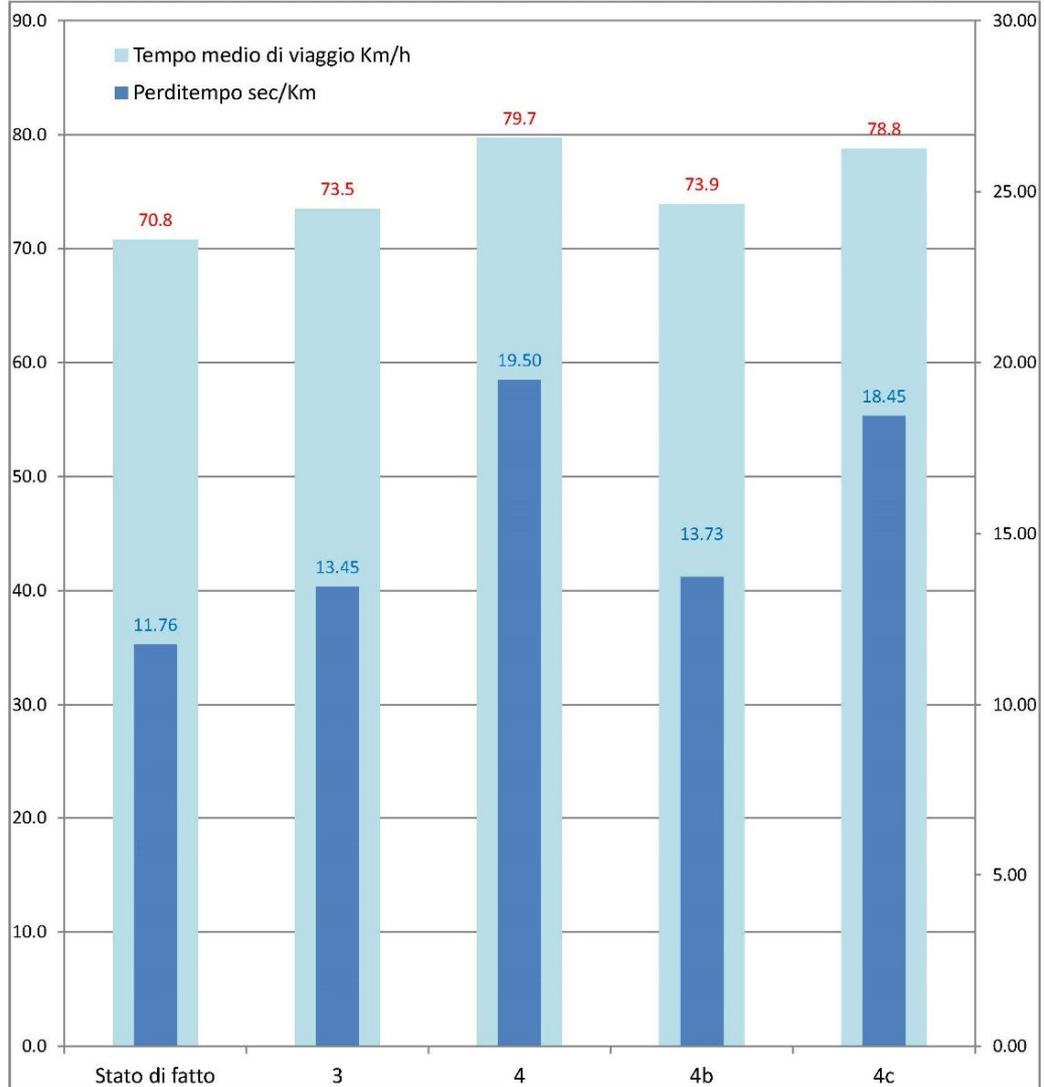


FIGURA 5.2b - SIMULAZIONI DINAMICHE - STATO DI FATTO - ORA DI PUNTA DELLA MATTINA - PERDITEMPO PER TRATTA (secondi)



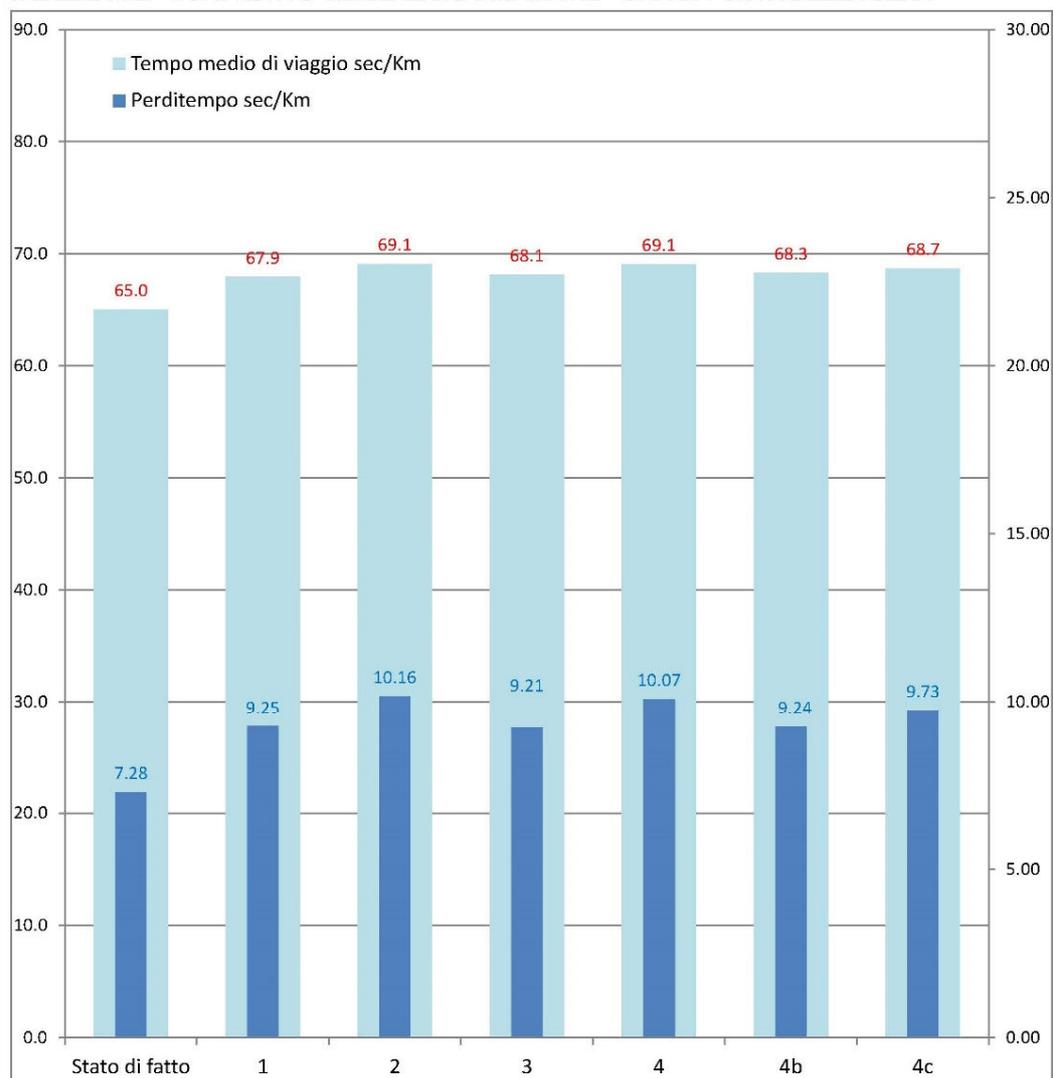
Per ogni scenario simulato sono state effettuate 5 assegnazioni per l'ora di punta del mattino e 5 assegnazioni per l'ora di punta della sera (con diverse distribuzioni casuali di arrivo dei veicoli) calcolandone la media Tabelle 5.1 e 5.2.

TABELLA 5.1 - CONFRONTO SIMULAZIONI DINAMICHE ORA DI PUNTA DEL MATTINO



Punta Mattina	Units	Scenario				
		Stato di fatto	3	4	4b	4c
Time Series	Units	Value	Value	Value	Value	Value
Delay Time All	sec/km	11.76	13.45	19.50	13.73	18.45
Flow All	veh/h	5732	6283	6266	6228	6317
Mean Queue Length All	vehs	4.0	4.7	9.3	9.7	8.4
Speed All	km/h	50.7	48.8	43.9	48.3	44.4
Total Distance Travelled All	km	4026	4572	4652	4566	4680
Total Travel Time All	h	79.5	93.7	106.0	94.6	105.5
Travel Time All	sec/km	70.8	73.5	79.7	73.9	78.8
Vehicles Waiting to Enter All	vehs	0.2	0.0	0.1	37.8	0.4
Travel Time All	Δ%	-	3.8%	12.6%	4.4%	11.3%

TABELLA 5.2 - CONFRONTO SIMULAZIONI DINAMICHE - ORA DI PUNTA DELLA SERA



Punta Sera	Units	Scenario						
		Stato di fatto	1	2	3	4	4b	4c
Time Series	Units	Value	Value	Value	Value	Value	Value	Value
Delay Time All	sec/km	7.28	9.25	10.16	9.21	10.07	9.24	9.73
Flow All	veh/h	5078	5512	5495	5509	5482	5458	5513
Mean Queue Length All	vehs	1.6	2.2	3.4	2.3	2.9	2.3	2.4
Speed All	km/h	54.7	52.2	50.6	52.3	51.1	52.0	51.4
Total Distance Travelled All	km	3673	4109	4172	4067	4099	4029	4123
Total Travel Time All	h	67.1	78.7	82.5	77.7	80.2	77.4	80.3
Travel Time All	sec/km	65.0	67.9	69.1	68.1	69.1	68.3	68.7
Vehicles Waiting to Enter All	vehs	0.0	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0
Travel Time All	Δ%	-	4.5%	6.3%	4.8%	6.2%	5.0%	5.7%

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni nei diversi scenari considerati.

Le simulazioni dello **Scenario 1**, con la domanda generata dalle nuove funzioni sovrapposta al traffico esistente, con un incremento della matrice assegnata del 9,4% rispetto al traffico complessivo dello Stato di fatto e con un aumento del traffico del 12,7% nell'intersezione del Cavalcavia Don Bosco e del 45% nell'intersezione 2) Via D. Cimarosa-Via G. Maggio-rampa da C.so Europa, presentano significativi fenomeni di congestione andando in stallo in 6 simulazioni su 10 (Figura 5.3a); mentre nella simulazione dell'ora di punta della sera (17.45-18.45), riportate nelle Figure 5.3b e 5.3c, i dati di sintesi sono, per i 5.512 veicoli assegnati (+8,5% rispetto alla matrice dello Stato di fatto), di un tempo di viaggio complessivo di 78,7 ore, con un tempo medio di viaggio di 67,9 secondi al Km (+4,5% rispetto allo stato di fatto) e con 9,25 secondi al Km di perditempo rispetto a spostamenti a rete libera.

FIGURA 5.3a - SIMULAZIONI DINAMICHE - SCENARIO 1 - ORA DI PUNTA DELLA MATTINA - INNESCO DEI FENOMENI DI CONGESTIONE

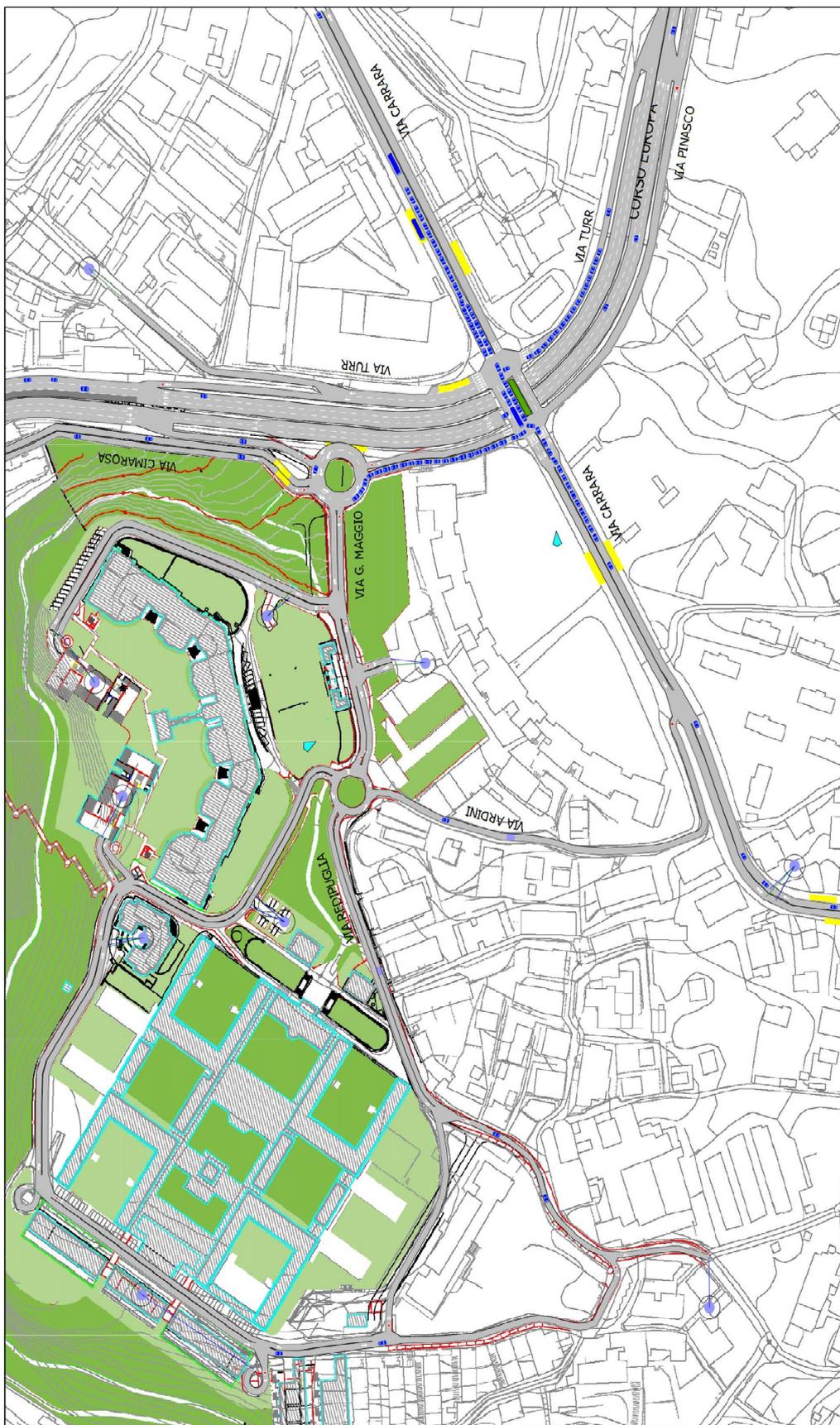
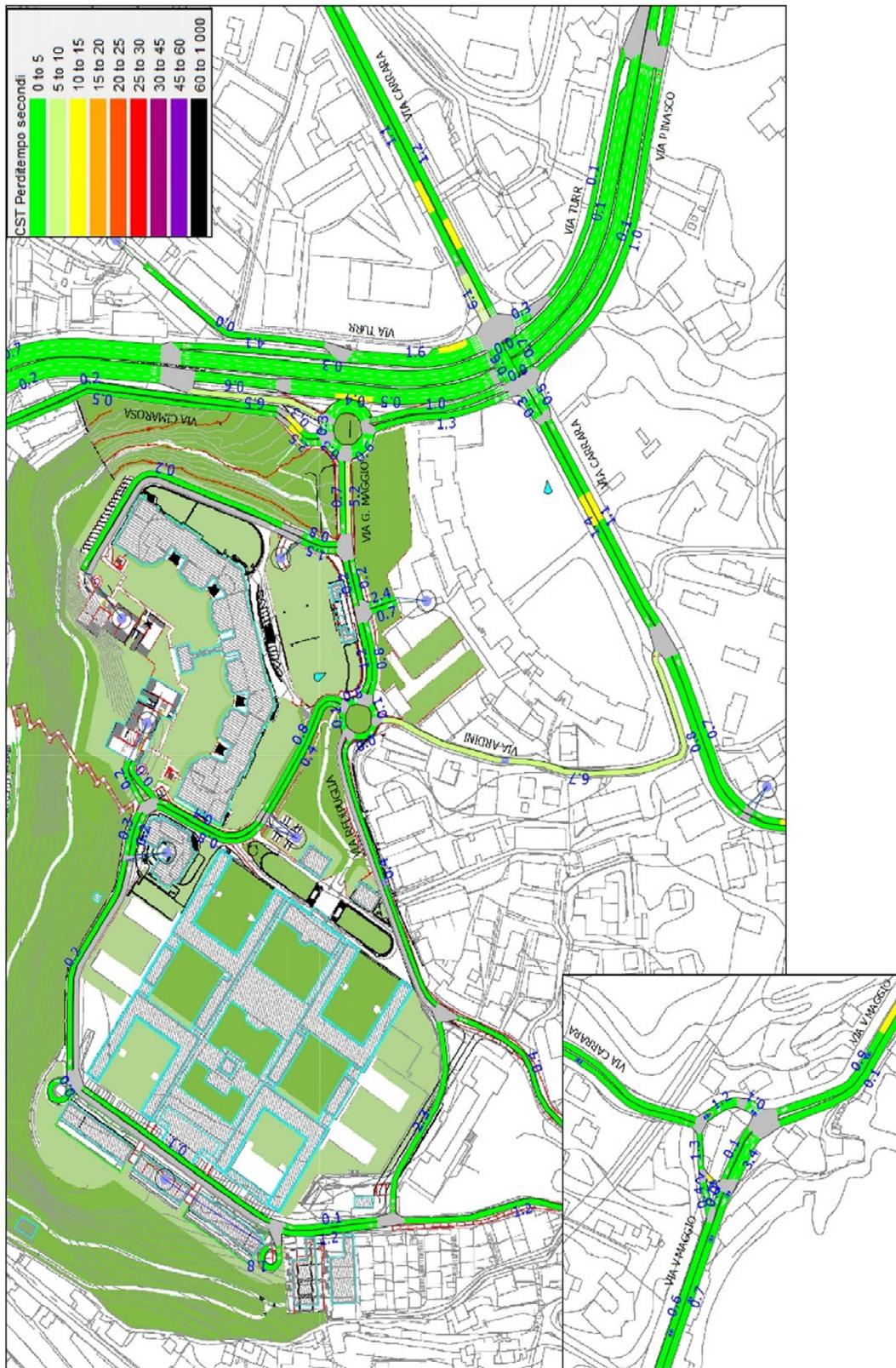


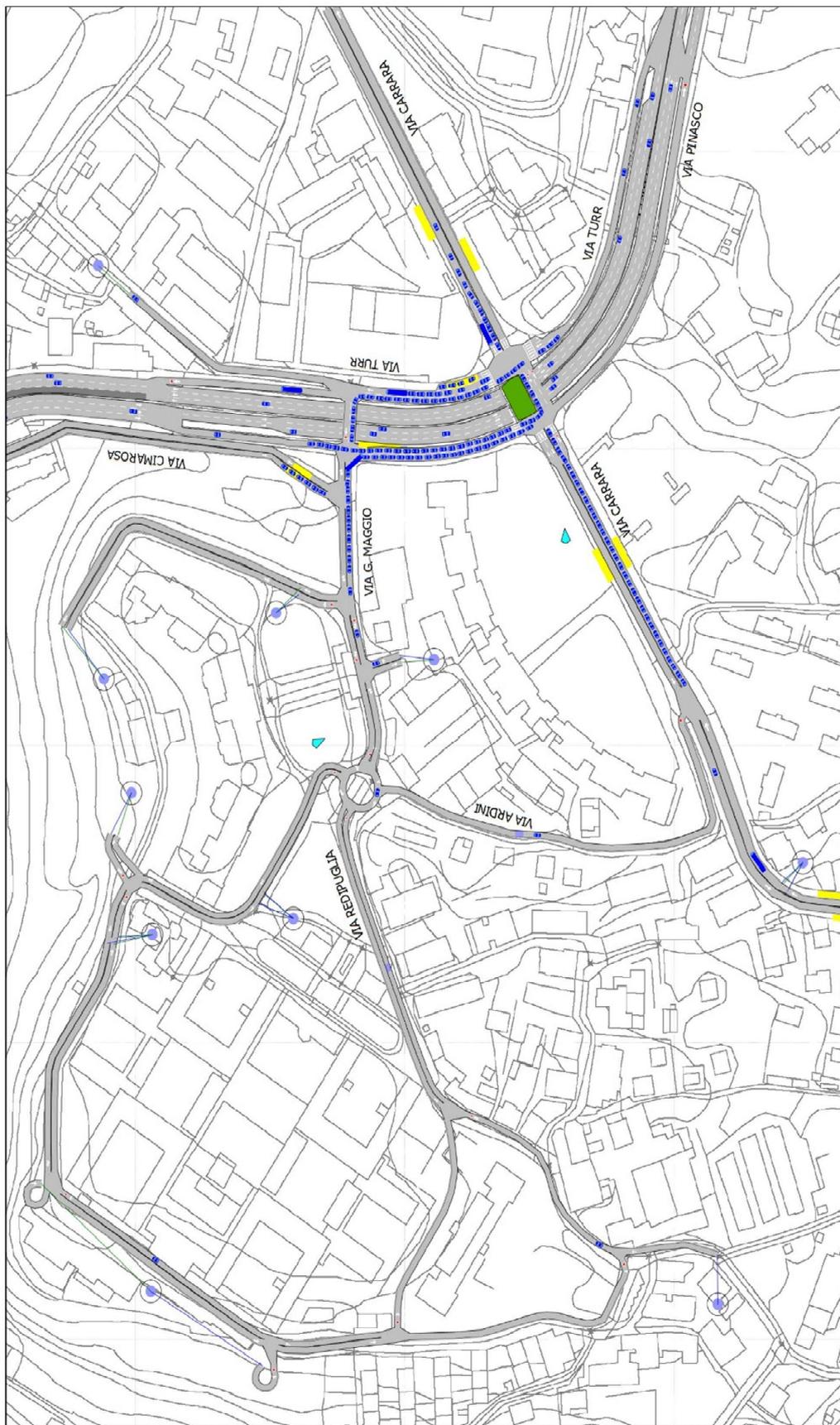
FIGURA 5.3c - SIMULAZIONI DINAMICHE - SCENARIO 1 - ORA DI PUNTA DELLA SERA - PERDITEMPO PER TRATTA (secondi)

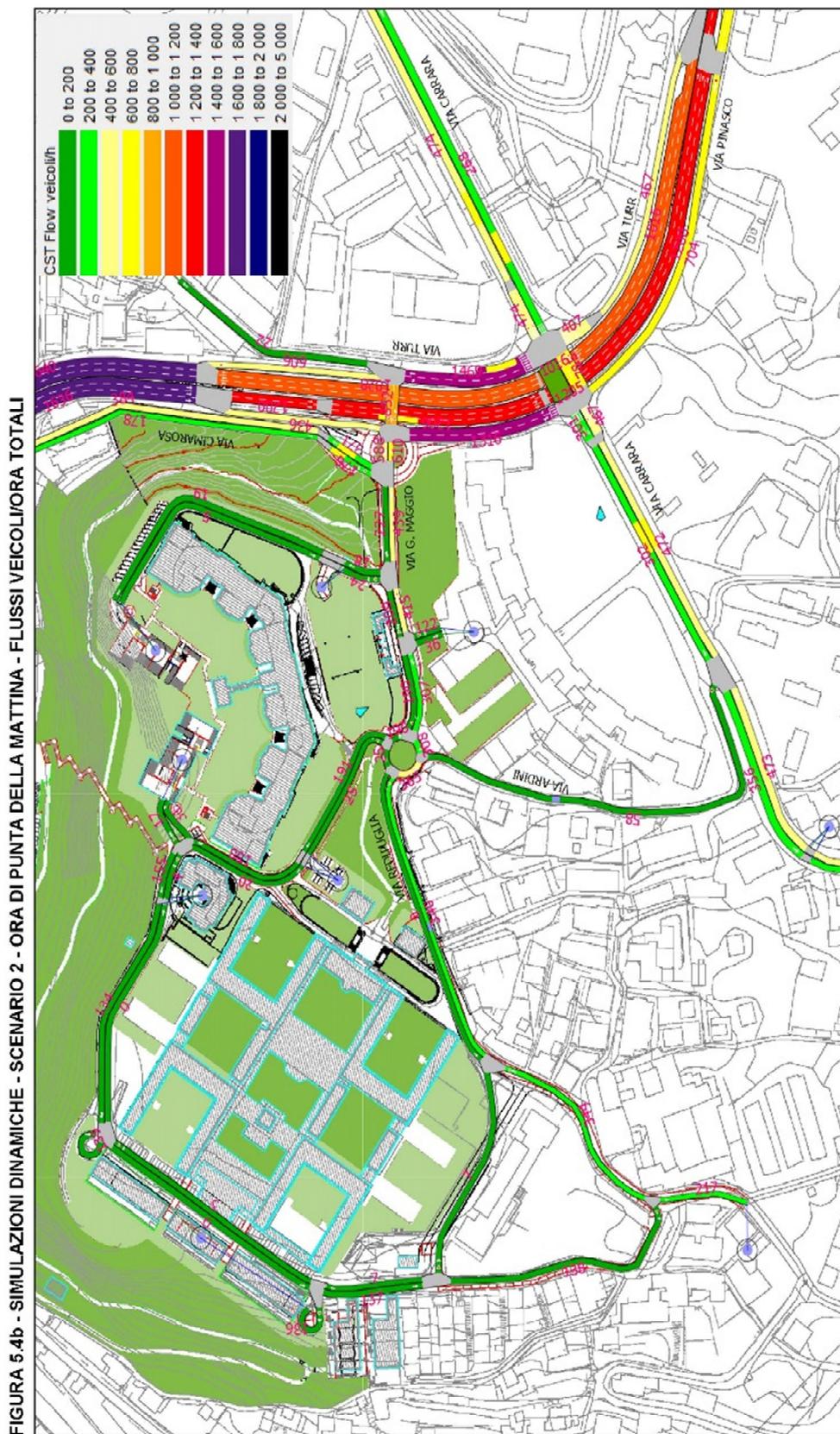


Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

La simulazione dello **Scenario 2**, in crisi nella simulazione del mattino (Figura 5.4a) presenta nella simulazione dell'ora di punta della sera (17.45-18.45), per i 5.495 veicoli assegnati, un tempo di viaggio complessivo di 82,5 ore, con un tempo medio di viaggio di 69,1 secondi al Km (+6,3% rispetto allo stato di fatto) e con 10,16 secondi al Km di perditempo rispetto a spostamenti a rete libera (Figure 5.4b e 5.4c).

FIGURA 5.4a - SIMULAZIONI DINAMICHE - SCENARIO 2 - ORA DI PUNTA DELLA MATTINA - INNESCO DEI FENOMENI DI CONGESTIONE

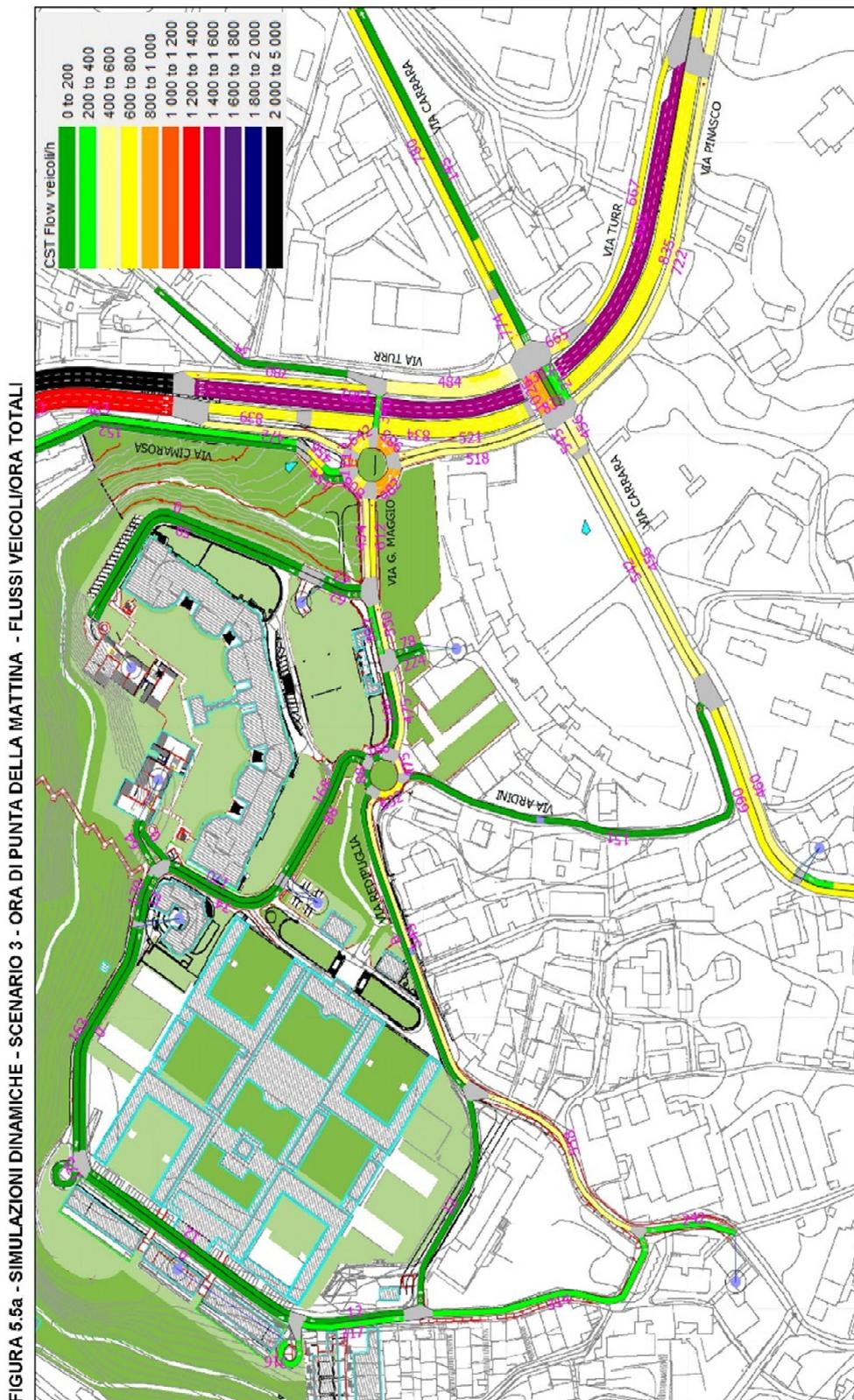






Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

I dati di sintesi della punta del mattino (7.30-8.30) della simulazione dinamica dello **Scenario 3** (Figure 5.5a e 5.5b) sono, per i 6.283 veicoli assegnati (leggeri + pesanti + linee autobus), di un tempo di viaggio complessivo di 93,7 ore, con un tempo medio di viaggio di 73,5 secondi al Km (+3,8% rispetto allo stato di fatto) e con 13,45 secondi al Km di perditempo; mentre nella simulazione dell'ora di punta della sera (17.45-18.45) (Figure 5.5c e 5.5d) i dati di sintesi sono, per i 5.509 veicoli assegnati, di un tempo di viaggio complessivo di 77,7 ore, con un tempo medio di viaggio per singolo veicolo di 68,1 secondi al Km (+4,8% rispetto allo stato di fatto) e con 9,21 secondi al Km di perditempo rispetto a spostamenti a rete libera.





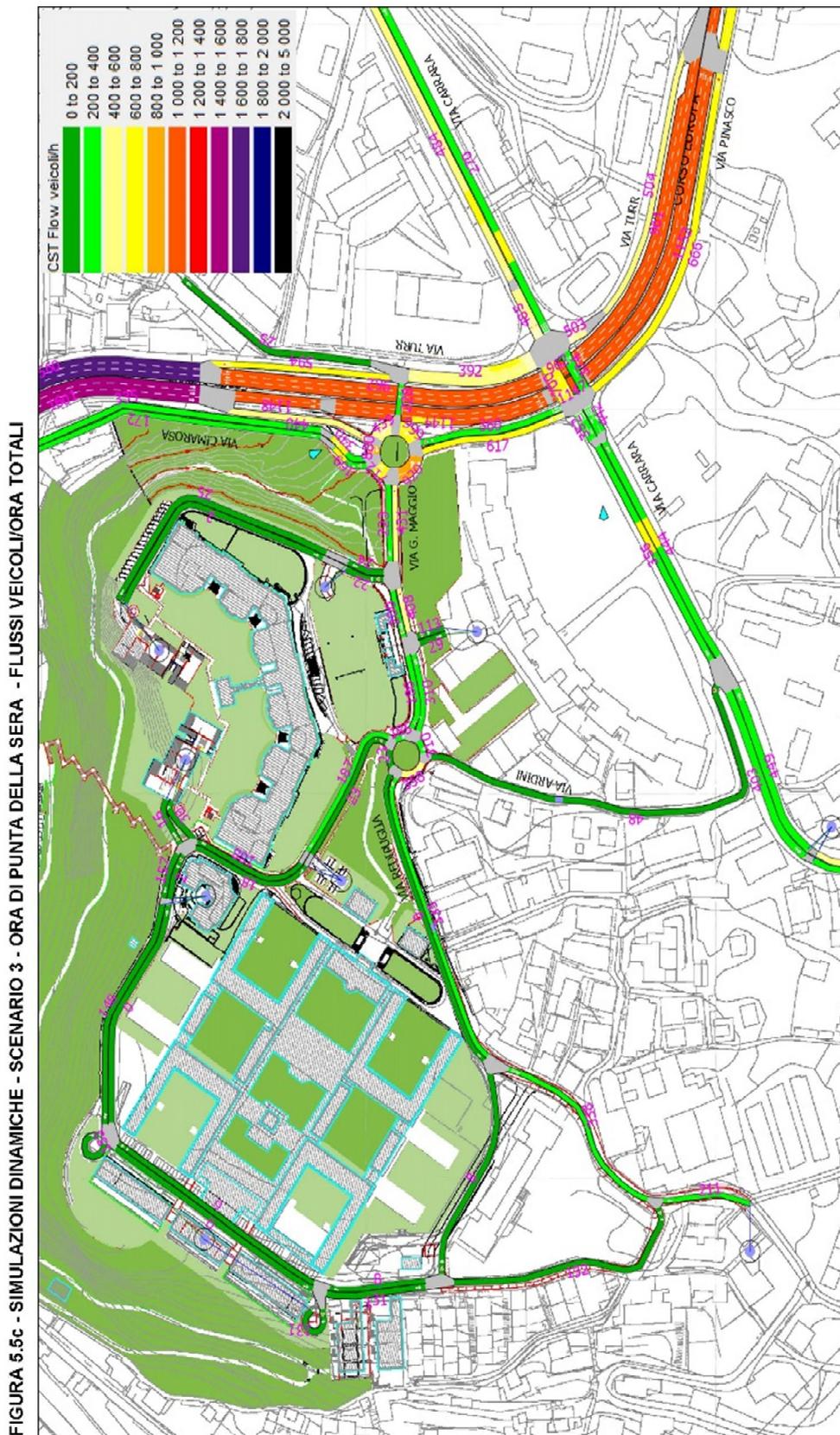


FIGURA 5.5d - SIMULAZIONI DINAMICHE - SCENARIO 3 - ORA DI PUNTA DELLA SERA - PERDITEMPO PER TRATTA (secondi)



Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

I dati di sintesi della punta del mattino (7.30-8.30) della simulazione dinamica dello **Scenario 4** (Figure 5.6a e 5.6b) sono, per i 6.266 veicoli assegnati, di un tempo di viaggio complessivo di 106,7 ore, con un tempo medio di viaggio di 79,7 secondi al Km (+12,6% rispetto allo stato di fatto) e con 19.50 secondi al Km di perditempo; mentre nella simulazione dell'ora di punta della sera (17.45-18.45) (Figure 5.6c e 5.6d) i dati di sintesi sono, per i 5.482 veicoli assegnati, di un tempo di viaggio complessivo di 80,2 ore, con un tempo medio di viaggio per singolo veicolo di 69,1 secondi al Km (+6,2% rispetto allo stato di fatto) e con 10,07 secondi al Km di perditempo.

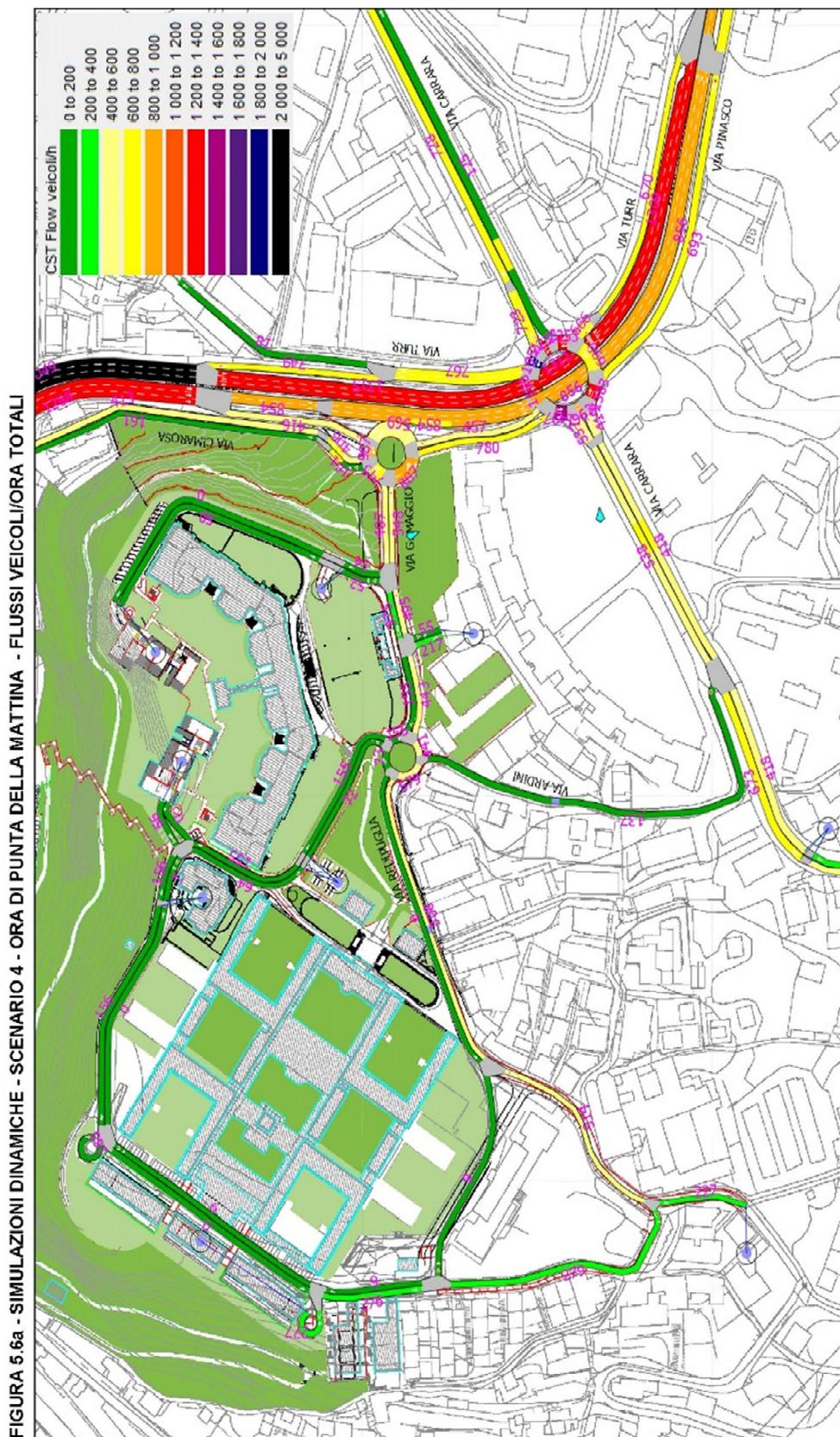


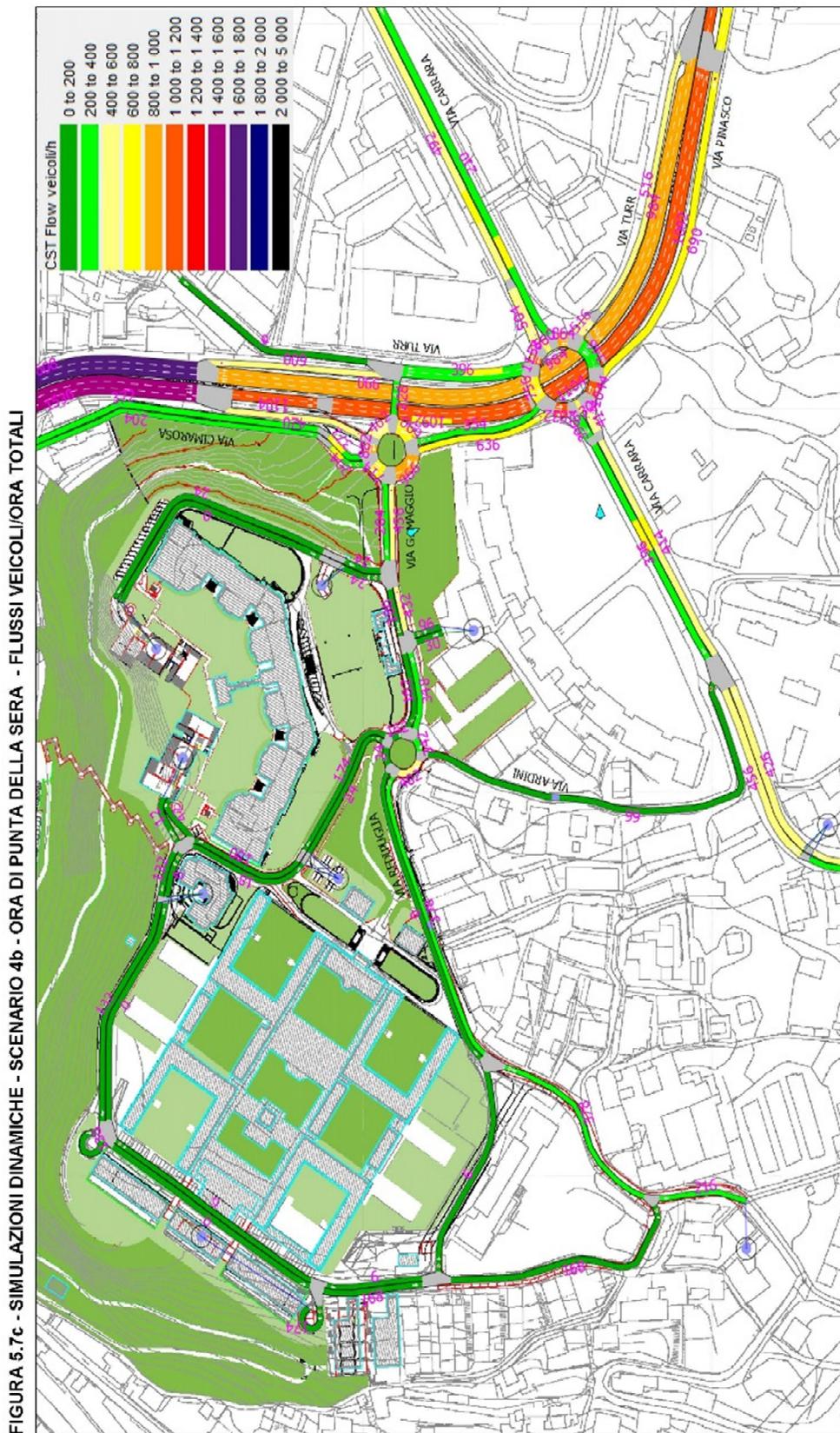


FIGURA 5.6b - SIMULAZIONI DINAMICHE - SCENARIO 4 - ORA DI PUNTA DELLA MATTINA - PERDITEMPO (secondi)

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

La simulazione dello **Scenario 4b**, presenta nell'ora di punta del mattino (7.30-8.30) (Figure 5.7a e 5.7b), per i 6.228 veicoli assegnati, un tempo di viaggio complessivo di 94,6 ore, con un tempo medio di viaggio di 73,9 secondi al Km (+4,4% rispetto allo stato di fatto) e con 13,73 secondi al Km di perditempo mentre presenta, nella simulazione dell'ora di punta della sera (17.45-18.45) (Figure 5.7c e 5.7d), per i 5.458 veicoli assegnati, un tempo di viaggio complessivo di 77,4 ore, con un tempo medio di viaggio di 68,3 secondi al Km (+5,0% rispetto allo stato di fatto) e con 9,24 secondi al Km di perditempo.

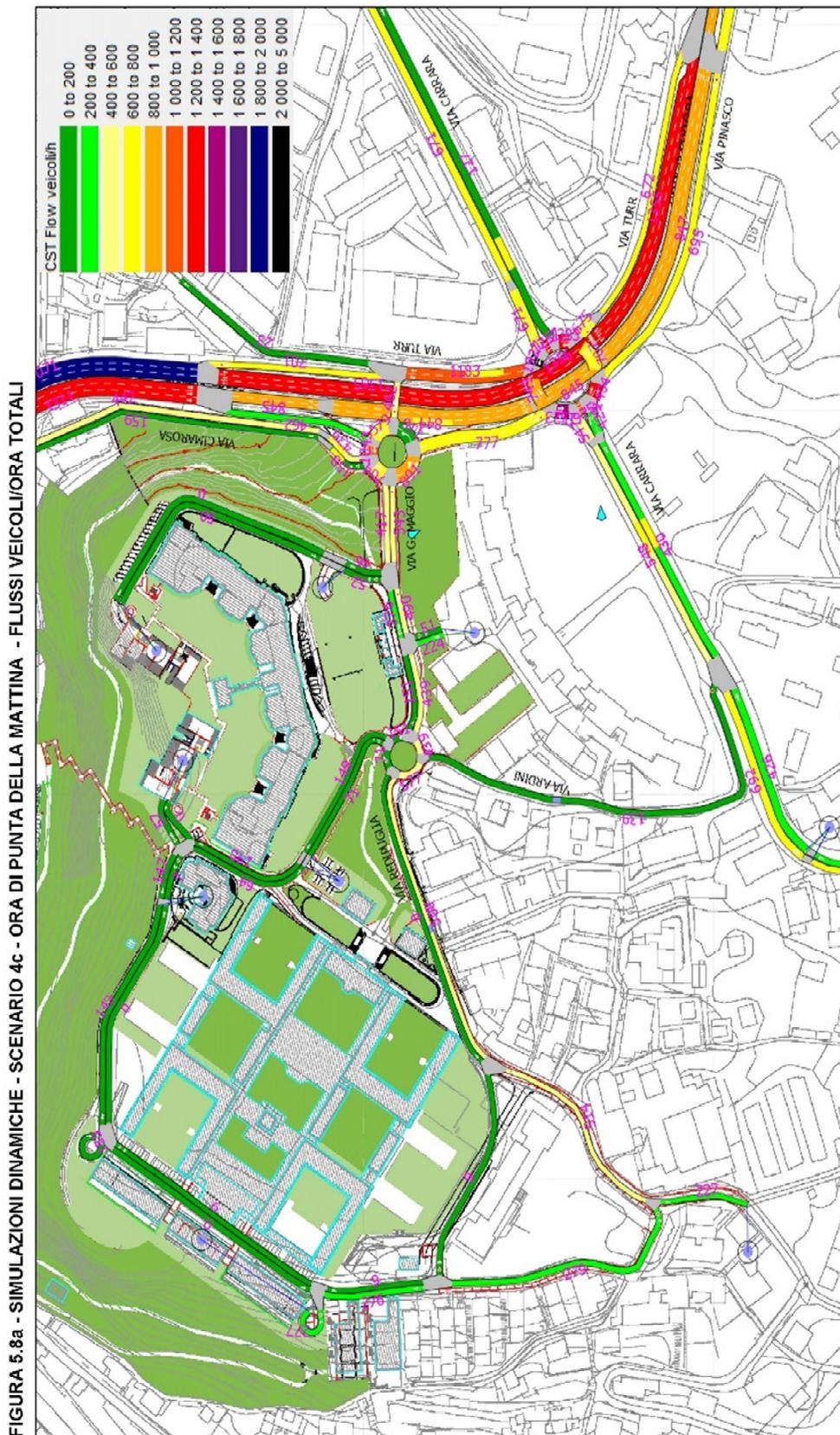


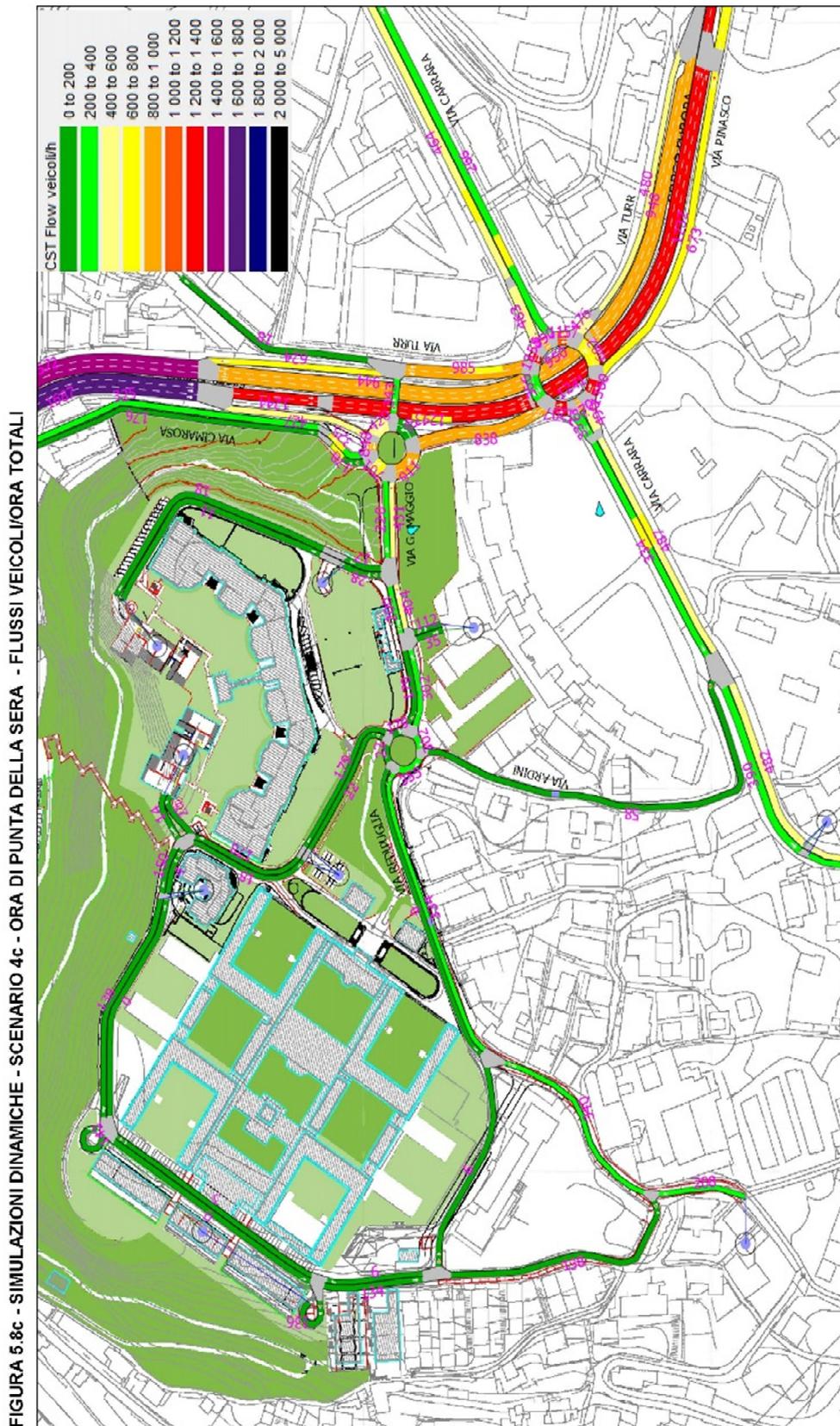


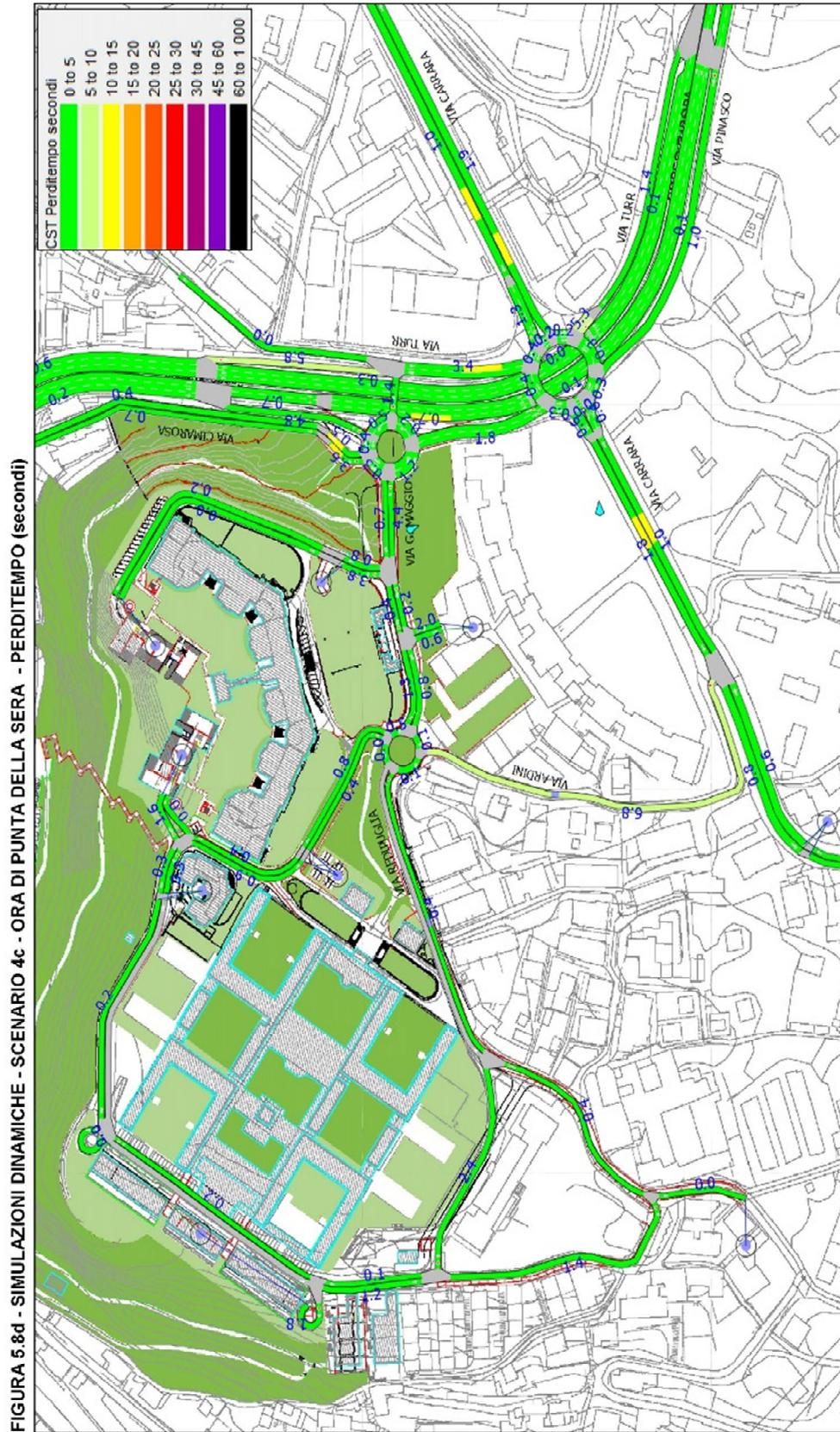
Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

Infine la simulazione dello **Scenario 4c**, presenta nell'ora di punta del mattino (7.30-8.30) (Figure 5.8a e 5.8b), per i 6.317 veicoli assegnati, un tempo di viaggio complessivo di 105,5 ore, con un tempo medio di viaggio di 78,8 secondi al Km (+11,3% rispetto allo stato di fatto) con 18,45 secondi al Km di perditempo mentre presenta, nella simulazione dell'ora di punta della sera (17.45-18.45) (Figure 5.8c e 5.8d), per i 5.513 veicoli assegnati, un tempo di viaggio complessivo di 80,3 ore, con un tempo medio di viaggio di 68,7 secondi al Km (+5,7% rispetto allo stato di fatto) con 9,73 secondi al Km di perditempo.

Sono stati provati anche alcuni scenari con la semaforizzazione del cavalcavia Don Bosco con pessimi risultati.







Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

3.3. CONSIDERAZIONI FINALI

Per gli scenari principali simulati sono stati rappresentati i flussi veicolari assegnati (Flow) per ciascuna tratta in veicoli totali-ora e il perditempo (Delay time) rappresentato in tempo medio perso rispetto ad un percorso a rete libera, misurato in secondi.

I dati di sintesi dell'ora di punta del mattino (7.30-8.30) della simulazione dinamica dello **Scenario 0** "Stato di fatto" sono, per i 5.732 veicoli assegnati (leggeri + pesanti + linee autobus), di un tempo di viaggio complessivo di 79,5 ore, con un tempo medio di viaggio di 70,8 secondi al Km (con 11.76 secondi al Km di perditempo); mentre nella simulazione dell'ora di punta della sera (17.45-18.45) i dati di sintesi sono, per i 5.078 veicoli assegnati, di un tempo di viaggio complessivo di 67,1 ore, con un tempo medio di viaggio per singolo veicolo di 65,0 secondi al Km e con 7,28 secondi al Km di perditempo rispetto a spostamenti a rete libera.

Sia nell'osservazione del traffico reale che nelle simulazioni dinamiche non emergono particolari fenomeni di congestione, ma solo fenomeni di temporaneo accodamento nell'ora di punta del mattino, con i maggiori perditempo che si registrano nell'immissione di Via S. Turr in Corso Europa (mediamente 9,37 secondi) nell'immissione di Via F. Ardini in Via A. Carrara (mediamente 12,09 secondi) e nella manovra di svolta a sinistra da Via A. Carrara a Via V Maggio (mediamente 9,72 secondi).

In tutte le simulazioni degli scenari di progetto dell'ora di punta serale non si registrano particolari criticità, con aumenti percentuali del tempo medio di viaggio, rispetto allo Stato di fatto, compresi tra il 4,5% e il 6,3%.

Nell'ora di punta del mattino invece la simulazione dello Scenario base (**Scenario 1**) presenta forti criticità nel nodo del cavalcavia Don Bosco, bloccandosi in congestione 6 volte su 10 assegnazioni, con distribuzione casuale degli arrivi dei veicoli, così come quella dello **Scenario 2** con il nuovo cavalcavia da Via S. Turr a Via G. Maggio, che si blocca in congestione 10 volte su 10.

Sono stati quindi sviluppati i nuovi scenari (Scenari 3, 4, 4b e 4c) con buoni risultati ed incrementi percentuali accettabili dei tempi medi di viaggio compresi tra il 3,8% dello **Scenario 3** e il 12,6% dello **Scenario 4**.

Se lo Scenario 3 resta il preferibile dal punto di vista strettamente modellistico lo Scenario 4b va a sanare però le attuali criticità di sicurezza del cavalcavia Don Bosco, solo in parte mitigate nello Scenario 3 con la riduzione dei flussi veicolari che afferiscono al cavalcavia. In tutte le simulazioni dei diversi scenari non si riscontrano particolari criticità nell'intersezione Via A. Carrara – Via V Maggio, ove è atteso un incremento di traffico nella punta del mattino del 4,4%, anche se restano i problemi di sicurezza nelle manovre di svolta a sinistra.

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

Sono stati provati anche alcuni scenari con la semaforizzazione del cavalcavia Don Bosco, ottenendo tuttavia pessimi risultati.

Gli Scenari 3 e 4b risultano, dal punto di vista delle simulazioni, i migliori.

Tuttavia la realizzazione del nuovo cavalcavia da Via S. Turr a Via G. Maggio presenta significative difficoltà costruttive, mancando i franchi necessari su Corso Europa, che si potrebbero ottenere solo con opere il cui rapporto costi/benefici non sarebbe sostenibile. Pertanto lo scenario che appare più consono all'intervento risulta il 4b.

In questo scenario, come evidenziato dai grafici e dalle simulazioni precedenti, l'incremento di traffico, dovuto al progetto di riqualificazione dell'area, risulta assorbito dal sistema, senza indurre gravi problematiche.

Lo Scenario 4b prevede anche la modifica del cavalcavia Don Bosco, trasformandolo in rotatoria.

Questa trasformazione rimane un suggerimento alla Pubblica Amministrazione, perché non facente parte del progetto di riqualificazione del complesso immobiliare dell'ex ospedale psichiatrico di Quarto.

3.4. VIABILITÀ DI PROGETTO

Sulla base dello scenario individuato in precedenza come il migliore, è stato sviluppato il progetto della nuova viabilità.

La viabilità di progetto, per molti tratti si sovrappone alla viabilità esistente, ricalcandone l'andamento piano altimetrico.

I nuovi interventi sono limitati alla introduzione di due nuove rotatorie per la miglior gestione degli incroci 1) e 2) e la realizzazione di un tratto di strada sul retro dell'edificio scolastico Marco Polo, atto a consentire il collegamento diretto tra Via Redipuglia e Via E. Raimondo.

Si prevede inoltre di allargare la carreggiata sul tratto terminale di via Redipuglia, per consentire il doppio senso di marcia ed instaurare una circolazione ad anello con Via E. Raimondo.

3.4.1. Caratteristiche geometriche

Si è intervenuti per geometrizzare le carreggiate stradali, individuando sezioni tipo atte a garantire il deflusso dei veicoli, rispettare i parametri utilizzati negli scenari di progetto e assicurare percorsi pedonali efficienti ed interconnessi sia alla viabilità esistente sia a quella di nuova realizzazione.

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

I percorsi pedonali sono tali da permettere di raggiungere tutte le destinazioni sia pubbliche che private.

Nel seguito si riportano le caratteristiche dei singoli tratti stradali

3.4.1.1. Rotatoria 1 - ubicazione Largo F. Cattanei

La Rotatoria 1, ubicata in Largo F. Cattanei presenta un diametro della corsia esterna di 26,00 m ed è classificabile come rotonda compatta; la larghezza della corsia è di 5.00 m, con una zona centrale sormontabile di larghezza di 2.50 m quale fascia di transito per i mezzi pesanti.

La parte centrale sarà attrezzata come aiuola a verde.

Attorno alla rotatoria è previsto un marciapiede, con larghezza minima di 1.00 m, che fungerà da collegamento con i marciapiedi delle vie che confluiscono nella rotonda.

L'andamento altimetrico della rotatoria ricalcherà l'attuale altimetria di Largo F. Cattanei, sostanzialmente piano.

3.4.1.2. Rotatoria 2 - ubicazione rampa Corso Europa

La Rotatoria 2, ubicata nella rampa di corso Europa all'altezza della intersezione con Via G. Maggio, presenta un diametro della corsia esterna di 34,00 m ed è classificabile come rotatoria compatta; la larghezza della corsia è di 8.00 m, con una zona centrale sormontabile di larghezza 2.50 m, quale fascia di transito per i mezzi pesanti e gli autobus AMT.

La parte centrale sarà attrezzata come aiuola a verde.

Attorno alla rotatoria è previsto un marciapiede, con larghezza minima di 1.00 m, che fungerà da collegamento con i marciapiedi delle vie che confluiscono nella rotatoria.

L'andamento altimetrico della rotonda ricalcherà l'attuale altimetria in discesa della rampa, per non modificare le livellette dei rami di confluenza.

3.4.1.3. Via G. Maggio

Il tratto di strada denominato Via G. Maggio, si estende dalla Rotatoria 1 alla Rotatoria 2. La sistemazione finale prevede la sistemazione dell'attuale sede stradale, adottando una carreggiata costituita da due corsie, una per senso di marcia, di larghezza 3.50 m e da due marciapiedi, uno per ciglio, di larghezza minima 1.50 m.

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

In alcuni tratti, ad esempio davanti all'ingresso storico dell'Ex Ospedale, il marciapiede lato ponente avrà larghezza fino a 3.00 m.

L'andamento altimetrico ricalcherà l'attuale altimetria per non modificare le livellette dei rami di confluenza e la quota degli accessi esistenti.

3.4.1.4. Via Redipuglia

Il tratto di Via Redipuglia interessato dall'intervento è quello che si estende da Via A. Sciacaluga alla Rotatoria 1.

Il primo tratto, dalla Rotatoria 1 fino all'istituto Alberghiero Marco Polo, prevede una carreggiata costituita da una corsia per senso di marcia, con larghezza di 2.75 m ciascuna e marciapiede almeno da un lato, con larghezza minima di 1.00 m sul ciglio di levante.

In alcuni tratti, avendo la possibilità di allargare la carreggiata sul lato dell'Ospedale, è possibile realizzare un marciapiede di larghezza di 1.50 m anche sul ciglio di ponente.

Il secondo tratto, da Via A. Sciacaluga all'istituto alberghiero Marco Polo, rimarrà a senso unico verso la rotatoria 1, organizzando la sede stradale attuale con una corsia di 4.00 m di larghezza, una zona adibita a parcheggio autovetture di larghezza pari a 2.00 m e due marciapiedi con larghezza minima di 80 cm.

L'andamento altimetrico ricalcherà quello attuale, per non modificare le livellette dei rami di confluenza e la quota degli accessi esistenti.

3.4.1.5. Nuova rampa Istituto Alberghiero

Si prevede la realizzazione di un nuovo tratto stradale di collegamento tra via Redipuglia e Via E. Raimondo, per garantire migliore accessibilità a tutto il comparto.

Il nuovo tratto di strada avrà carreggiata di larghezza pari a 5.00 m, costituita da corsia a senso unico di marcia, con larghezza di 4.00 m e marciapiede di 1.00 m.

Altimetricamente la livelletta sarà tale da innestarsi su Via Redipuglia e su Via E. Raimondo, sfruttando la fascia e/o la viabilità già presente. Lo stacco da Via Redipuglia avverrà su opera, per consentire di continuare ad usufruire del parcheggio privato sottostante.

Tipo di documento / Document type	Documento / Document N°	Rev.	Data / Date
RELAZIONE IMPATTO SUL TRAFFICO - STATO DI PROGETTO	E601/R0RU002	A	GEN. 2017

3.4.1.6. Via E. Raimondo

Si prevede di instaurare in Via E. Raimondo il senso unico verso Via A. Sciaccaluga, avendo individuato in via E. Raimondo l'ideale prosecuzione del nuovo tratto viario. La carreggiata sarà riorganizzata con una corsia di 4.50 m di larghezza; marciapiede sui due lati da 1 m verso gli edifici e 1,5 m verso il Marco Polo.

3.4.1.7. Via A. Sciaccaluga

Per Via A. Sciaccaluga si prevede il mantenimento dei parcheggi e la sistemazione attuale della piazza, avendo cura di realizzare marciapiedi rialzati per i pedoni sul lato degli edifici.

3.5. PARCHEGGI DI PROGETTO

Nello sviluppo progettuale si è cercato di aumentare la disponibilità globale di parcheggi pubblici ubicati allo stato attuale nell'area, cercando altresì di non diminuire quelli localmente presenti lungo le strade.

I parcheggi previsti sono:

- Via G. Maggio: 30
- Strada nuova dietro Marco Polo: 30
- Via Redipuglia: 18
- Area retrostante vecchio Istituto: 18
- Via Sciaccaluga: 20