COPIA

Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

PIANO GENERALE DEL TRAFFICO

CONURBAZIONE DI BORGOMANERO
BRIGAN. CUREGGIO GOZZANO POGNO S. MAURIZIO D'OPAGLIO

ALLEGATO ALLA DELIBERA DI CONSIGLIO COMUNALE
n° 69 del 21 DIC. 2004
f.to IL PRESIDENTE f.to IL SEGRETARIO GENERALE

Verifiche di potenzialità della rete viaria in prossimità del centro commerciale di nuova realizzazione lungo via Kennedy (S.S. 229) nel Comune di Borgomanero ad integrazione del PGTU come richiesto dalla provincia di Novara.

ORDINE DEGLI ARCHITETTI
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI
DELLA PROVINCIA DI BIELLA
sezione Architetto n° 181
Arch. MARCO MAGGIA

Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

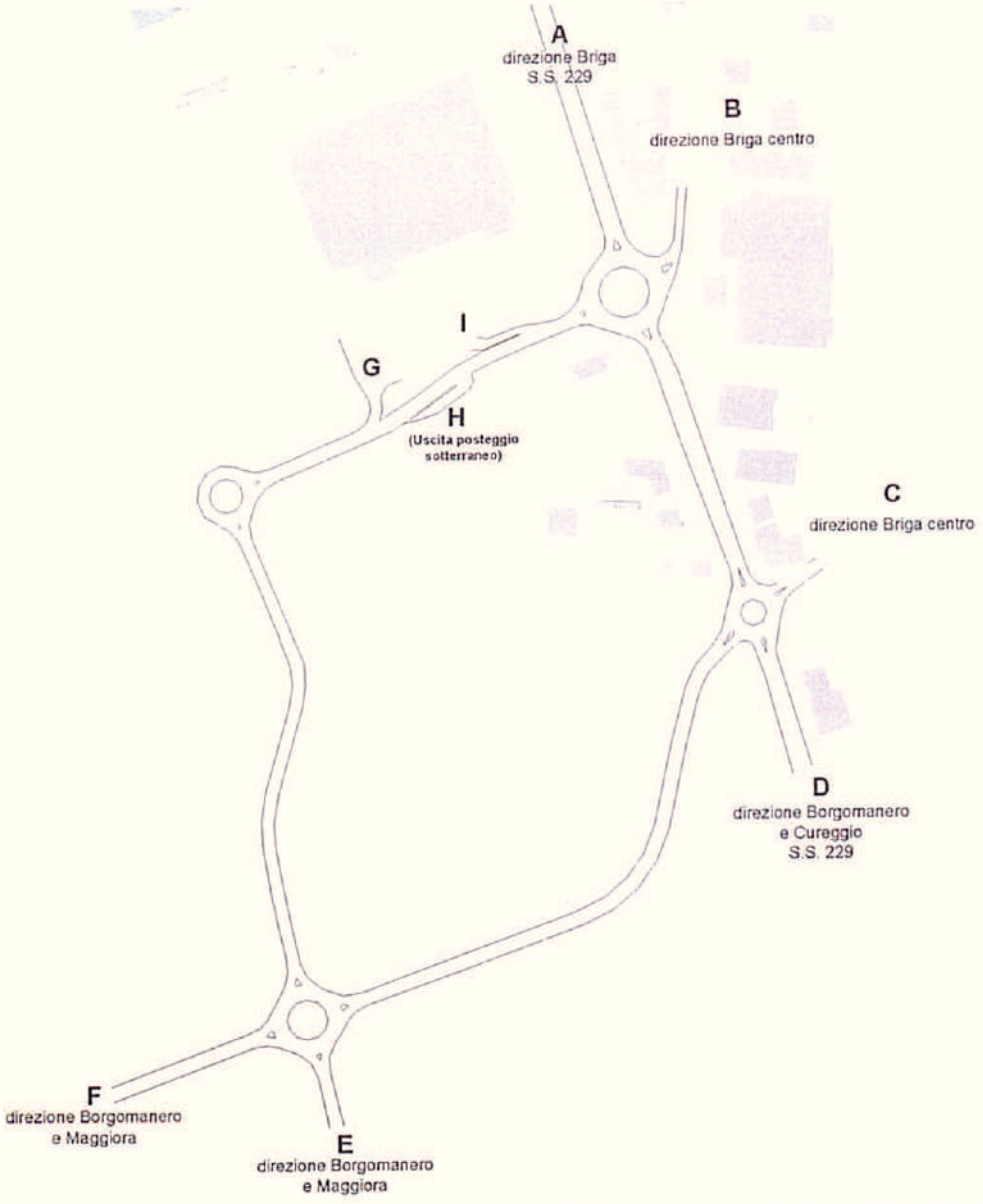
RELAZIONE

INTRODUZIONE

Il presente studio è strutturato in modo da poter verificare le potenzialità della rete viaria in prossimità del centro commerciale di nuova realizzazione lungo via Kennedy (S.S. 229). Il sistema comprende tre rotatorie a precedenza interna ed una intersezione tradizionale, che con le previsioni del PGTU si propone di sostituire con una rotatoria. Obbiettivo del presente studio sarà intenzione, quindi, di verificare le potenzialità dell'intervento e il reale vantaggio di tale operazione.

SCENARI DI RIFERIMENTO

Al fine di individuare la Matrice Origine / Destinazione dell'orario di punta e quindi di maggior carico veicolare, ci si è avvalsi dei rilievi di traffico già eseguiti nei comuni di Briga Novarese nel novembre 2000 e di Borgomanero nel dicembre 2002. In questo modo è stato possibile impostare una serie di flussi in ingresso nel sistema molto realistico e verosimile.



Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	ToT. Veicoli
A	/	77	77	269	125	173	/	/	240	961
B	46	/	13	44	21	29	/	/	38	192
C	46	12	/	44	21	29	/	/	40	192
D	227	67	84	/	109	151	/	/	202	840
E	36	11	11	36	/	24	/	/	33	150
F	86	23	23	86	40	/	/	/	73	331
G	159	48	79	190	143	174	/	/	/	793
H	108	32	32	104	52	72	/	/	/	399
I	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

La Matrice O/D qui riportata ha come unità di misura il veicolo equivalente. Ciò significa che si tratta di dati relativi esclusivamente al traffico dei veicoli leggeri, come le automobili. I mezzi pesanti, come Tir, autoarticolati, bus ed affini, sono stati tradotti numericamente come due automobili (come indicato dallo studio a carattere ...)
I dati si riferiscono all'ora di punta rilevata nel corso delle indagini di traffico effettuate, ovvero tra le 17.00 e le 18.00.

Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

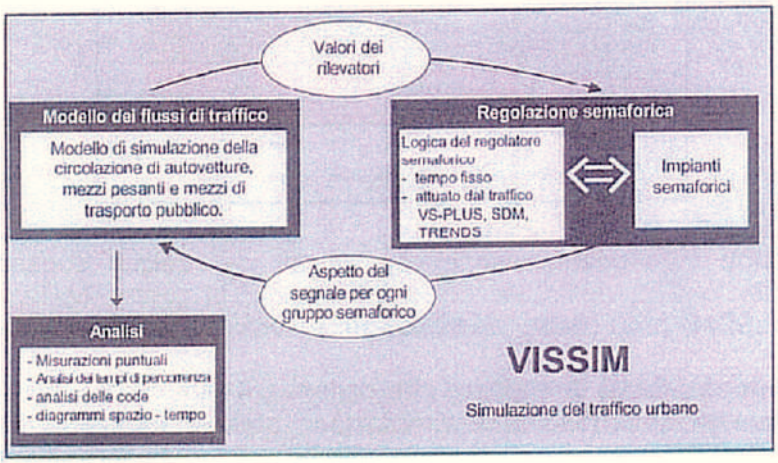
Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

METODOLOGIE DI ANALISI QUANTITATIVE

MODELLO DI MICROSIMULAZIONE DINAMICA DELLA CIRCOLAZIONE

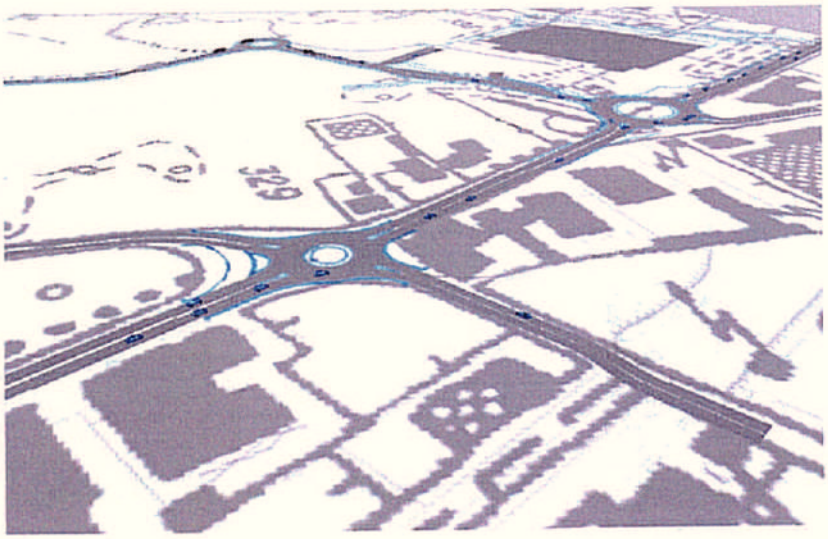
– Software VISSIM by PTV AG – traffic mobility logistics.

VISSIM è un modello di simulazione microscopica della circolazione stradale. La circolazione viene simulata tenendo conto delle differenti caratteristiche riguardanti la strutturazione delle corsie, la composizione del traffico, la regolazione della precedenza agli incroci, e le prestazioni dei veicoli del traffico privato come quelli del trasporto pubblico. Con VISSIM si possono valutare differenti modi di gestione del traffico attraverso la descrizione qualitativa e quantitativa della circolazione stessa.



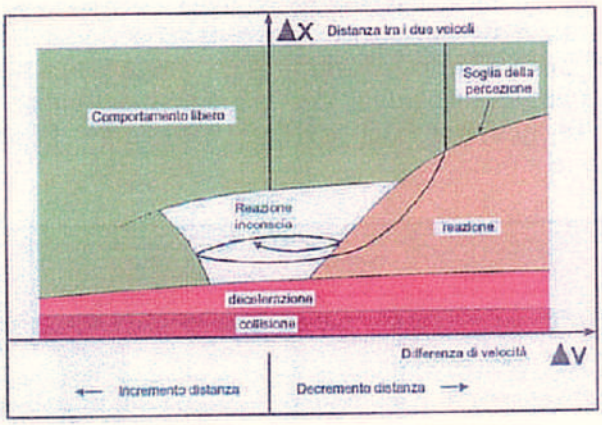
VISSIM può essere utilizzato per trovare soluzioni ad un gran numero di problemi:

- ✓ Si possono effettuare delle analisi sulla capacità e sul funzionamento della circolazione in prossimità di nodi complessi
- ✓ Si possono simulare reti con differenti tipi di incroci per una valutazione comparata fra di essi (intersezioni a precedenza, rotatorie e impianti semaforici) e sulla capacità stessa delle reti.
- ✓ Vissim può essere utilizzato per l'analisi della capacità di reti con semaforizzazioni coordinate



Il modello si simulazione si compone di due parti distinte che comunicano attraverso un interfaccia, tra i valori registrati dai rilevatori e lo stato corrente dei semafori. I risultati della simulazione sono:

- ✓ In tempo reale l'animazione della simulazione a video e offline
- ✓ I listati di un gran numero di parametri che descrivono la circolazione come i tempi di circolazione e dei tempi di attesa differenziati per gruppi di utenza.

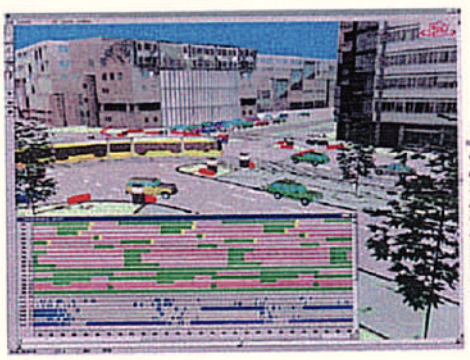


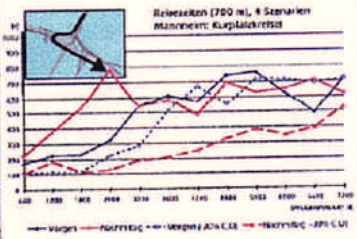
Il modello comprende la modellizzazione dei veicoli dei veicoli consecutivi sulla stessa traiettoria e la simulazione modellizzata del cambiamento di corsia. Le logiche di regolazione VS-PLUS (1993) e SDM (BOTTGER, 1989)fanno invece parte del modello di regolazione semaforica.

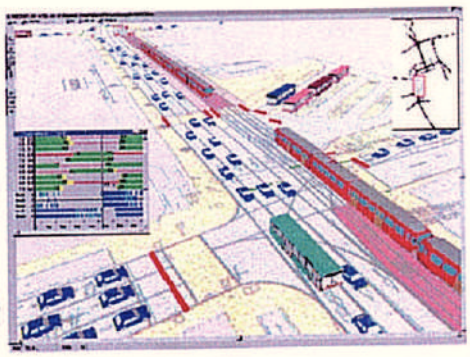
La qualità del modello dei flussi di traffico, che descrive il movimento dei veicoli della rete, è essenziale per la qualità del modello di simulazione stesso. Contrariamente ai modelli più semplici che ipotizzano delle velocità più o meno costanti e dei processi di successione dei veicoli di tipo deterministico, VISSIM impiega il modello di percezione psicofisica di WIEDEMANN (1974 cfr. vedi anche Leutzbach/Wiedemann 1988).

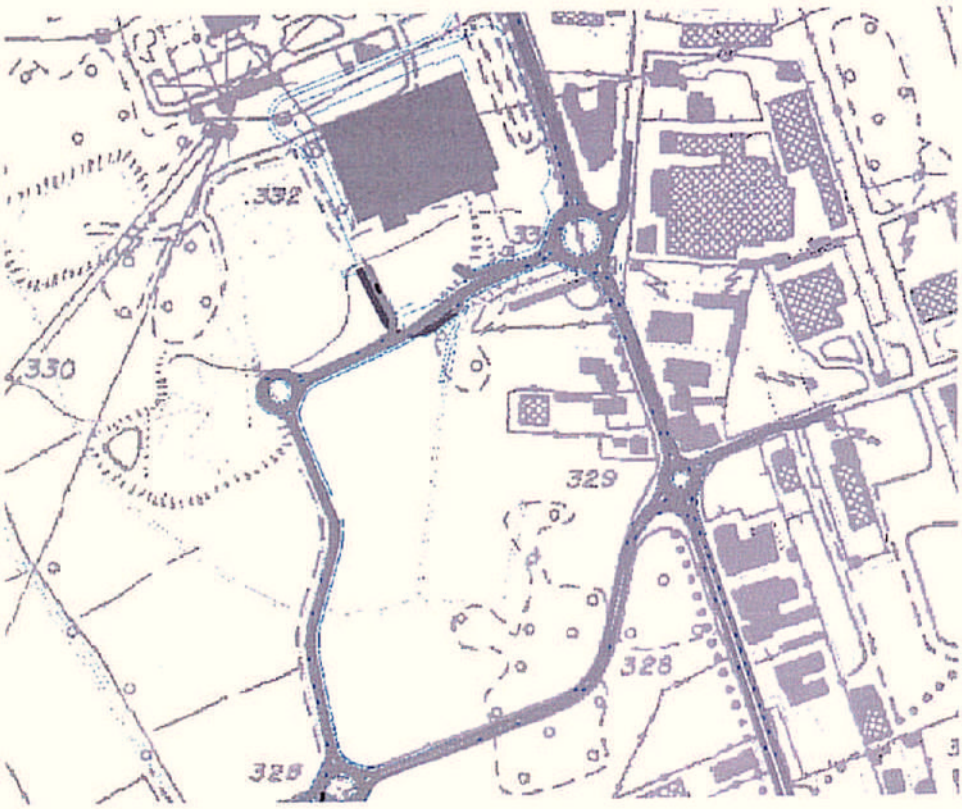
L'idea di base del modello sottostà alla nozione che i conducente di un veicolo più rapido comincia a rallentare nel momento in cui egli tocca la sua soglia individuale di percezione. Dal momento che non si sa stimare in maniera esatta la velocità del veicolo che lo precede, la velocità del suo veicolo diminuisce al di sotto di questa, e ciò ha per conseguenza una accelerazione dopo il superamento della soglia di percezione. Ne risulta una successione di lievi azioni di accelerazione e decelerazione.

Delle funzioni di distribuzione, riguardanti le velocità di di stanziamento tra i veicoli, permettono do tenere conto del comportamento di differenti conducenti. La calibrazione del modello di accoramento è stata fatta con l'aiuto di numerose sperimentazioni all'Istituto di Scienze della Circolazione dell'Università di Karlsrue (GER). Delle recenti misurazioni garantiscono la modellazione corretta del comportamento, che si è evoluto nel tempo, e delle prestazioni tecniche più avanzate nel veicolo.

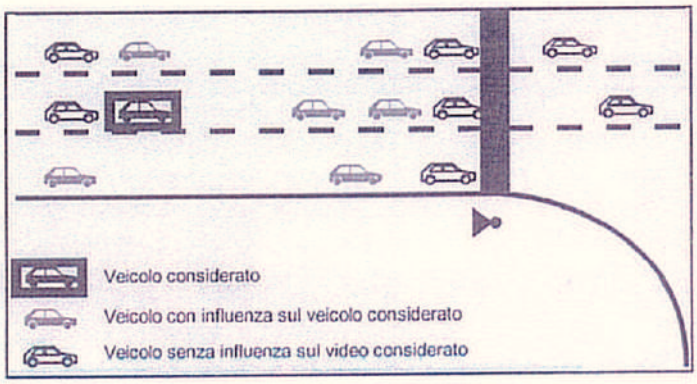








In VISSIM la simulazione del comportamento del conducente su una carreggiata a più corsie, non tiene solamente conto dei due veicoli che lo precedono ma anche dei veicoli posti sulle corsie vicine. L'attenzione del conducente è influenzata, inoltre dai semafori quando il veicolo arriva ad una distanza di circa 100 metri dalla linea di arresto.



Ogni conducente, con i parametri che descrivono il suo comportamento, ad un veicolo preciso. Il comportamento del conducente si trova quindi in accordo con le prestazioni tecniche del veicolo. Le caratteristiche che determinano l'unità conducente – veicolo possono essere classificate in tre categorie:

SPECIFICHE TECNICHE DEL VEICOLO
- ✓ Lunghezza del veicolo
- ✓ Velocità massima
- ✓ Accelerazione
- ✓ Posizione istantanea del veicolo nella rete
- ✓ Velocità e accelerazione istantanea del veicolo

COMPORTAMENTO DELL'UNITA' CONDUCENTE VEICOLO

- ✓ Limiti psicofisici di percezione del conducente (capacità di stima, percezione della sicurezza, disposizione ad assumere dei rischi – vedi immagine)
- ✓ Memoria del conducente
- ✓ Accelerazione in funzione della velocità attuale in rapporto alla velocità desiderata

INTERAZIONE TRA PIU' UNITA' CONDUCENTE VEICOLO

- ✓ Rapporti tra un determinato veicolo e i veicoli che lo precedono e che lo seguono nella stessa e nelle corsie vicine
- ✓ Informazioni riguardanti l'arco di strada utilizzato

Complessivamente per ogni situazione sono messi a confronto, tre serie di dati di seguito indicate:

- ✓ CALCOLO LUNGHEZZA CODE (inizio: Velocità<5km/h – fine velocità>10km/h) [m]
- ✓ CALCOLO TEMPI DI PERCORRENZA [sec.]

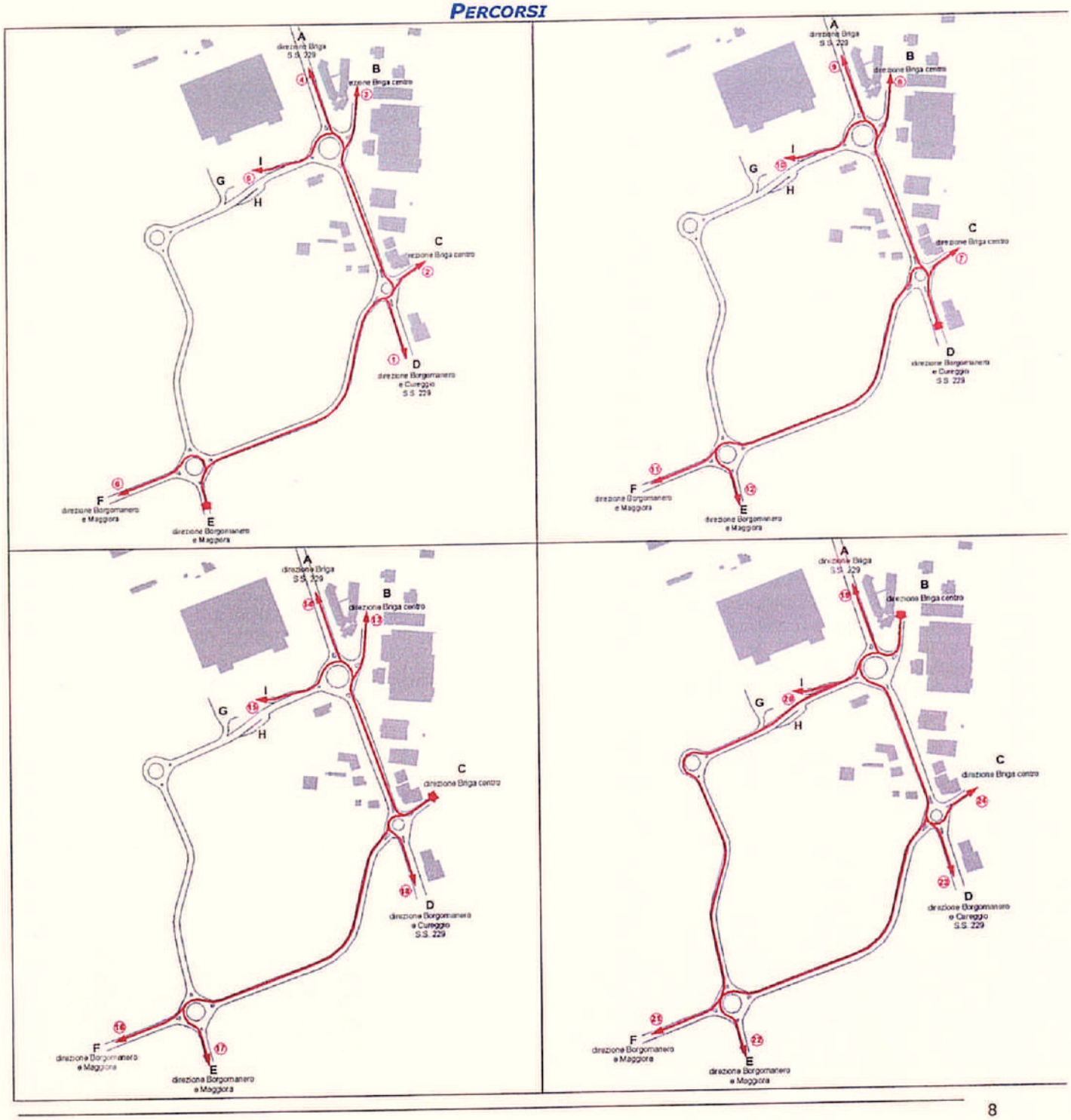
Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

INDIVIDUAZIONE PERCORSI E SEZIONI DI RILIEVO

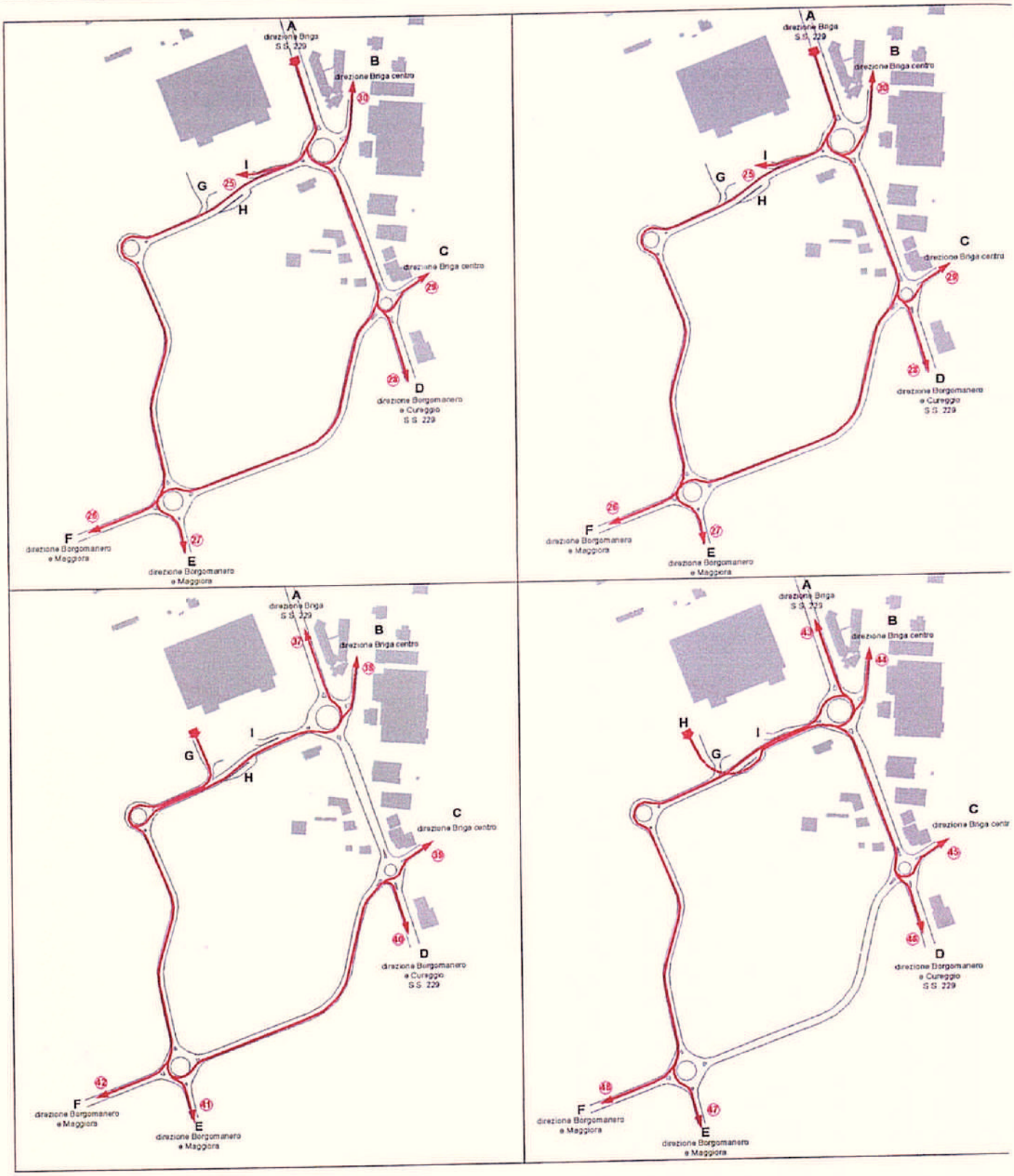
Di seguito vengono riportati schematicamente i percorsi e le sezioni di rilievo per il sistema viario in questione. Per ciò che concerne le sezioni di rilievo, viene riportato lo schema sia con la rotatoria in progetto, all'intersezione tra la S.S. 229 con via Franzi e via Don Sigini (in territorio di Briga), sia con la situazione dello stato di fatto, mentre per ciò che concerne i percorsi, al fine di semplificare a livello grafico, sono stati riportati tutti con la rotatoria in questione.
Tali percorsi e sezioni di rilievo sono quelli utilizzati per il rilevamento e la registrazione dei dati attraverso il microsimulatore Vissim.

PERCORSI



Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

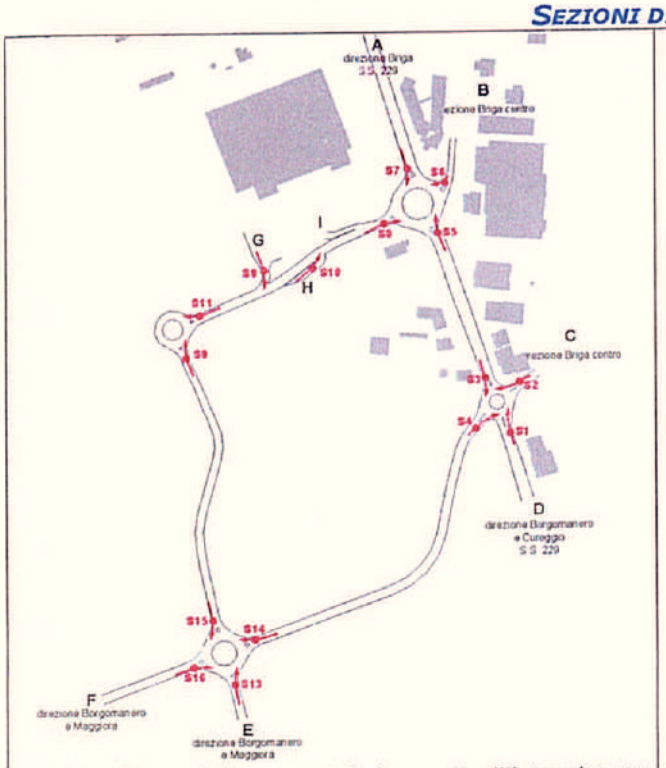


I percorsi hanno la stessa numerazione e direzione in tutti e due gli scenari, ovvero con e senza rotatoria in progetto. Essi consentono di verificare il mutamento eventuale dei tempi di percorrenza, al fine di valutare eventuali effetti positivi o negativi proprio dovuti alla realizzazione del nuovo intervento.

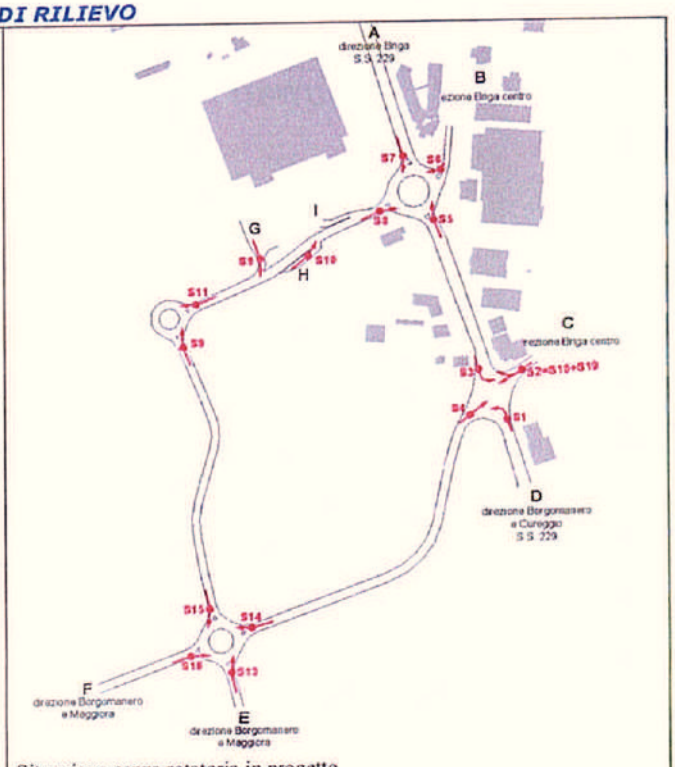
Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

SEZIONI DI RILIEVO



Situazione sistema viario con rotatoria in progetto all'intersezione tra SS229, via Franzi e via Don Sigini



Situazione senza rotatoria in progetto

Una nota importante circa le sezioni di rilievo va sottolineata per l'intersezione dove si prospetta la realizzazione di nuova rotatoria a precedenza interna, ovvero all'intersezione tra via Kennedy (S.S. 229), via Franzi e via Don Sigini, già in territorio di Briga. E' necessario sottolineare come i dati di rilevamento delle code non siano del tutto equivalenti tra i due scenari. Infatti la Sezione S1, nella situazione in progetto rileva tutto il traffico proveniente da Borgomenro, mentre nella situazione allo stati di fatto, rileva solo la porzione che svolta verso sinistra, in via Franzi. La Sezione S2 appare equivalente tra i due scenari, anche se nella situazione allo stato di fatto si tratta della somma tra le Sezioni S18 e S19, che sommano il traffico in uscita da Briga. La Sezione S3 va tenuta in considerazione allo stesso modo della Sezione S1. Infatti nella situazione in progetto essa rileva tutto il traffico che attraversa la rotatoria di provenienza Briga, mentre nella situazione allo stato di fatto viene rilevato solamente il flusso di traffico che decide di svoltare in via Don Sigini. Ultima nota per la Sezione di rilievo S4, che appare equivalente tra i due scenari.
Le rimanenti Sezioni sono collocate esattamente negli stessi punti, al fine di consentire il confronto dei dati riferiti ad uno scenario, con l'altro e di valutare al meglio gli effetti sulla rete della realizzazione della nuova rotatoria.

Sulla base di questi tracciati tutti gli scenari proposti sono stati modellizzati.
Le simulazioni conseguenti ci forniscono i dati relativi alla formazione di code, ai tempi di percorrenza.

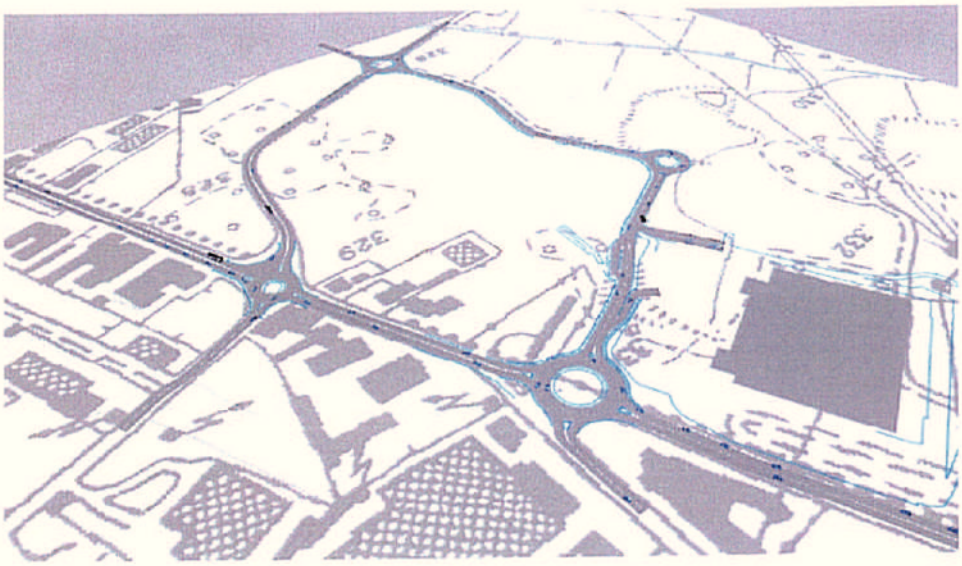
I risultati vengono qui di seguito confrontati ante e post intervento al fine di verificare il comportamento della rete con l'intervento.

Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

ANALISI E VERIFICHE

Verifica Quantitativa Microsimulatore PTV - Vissim
OUTPUT DI SISTEMA SCENARIO PROGETTO



Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

RILEVAMENTO CODE

DEFINIZIONE DI CODA: COLONNA DI VEICOLO AVENTI VELOCITA' COMPRESA TRA I 1 E I 5 Km ORARI E UNA DISTANZA MASSIMA RECIPROCA DI 2 m.

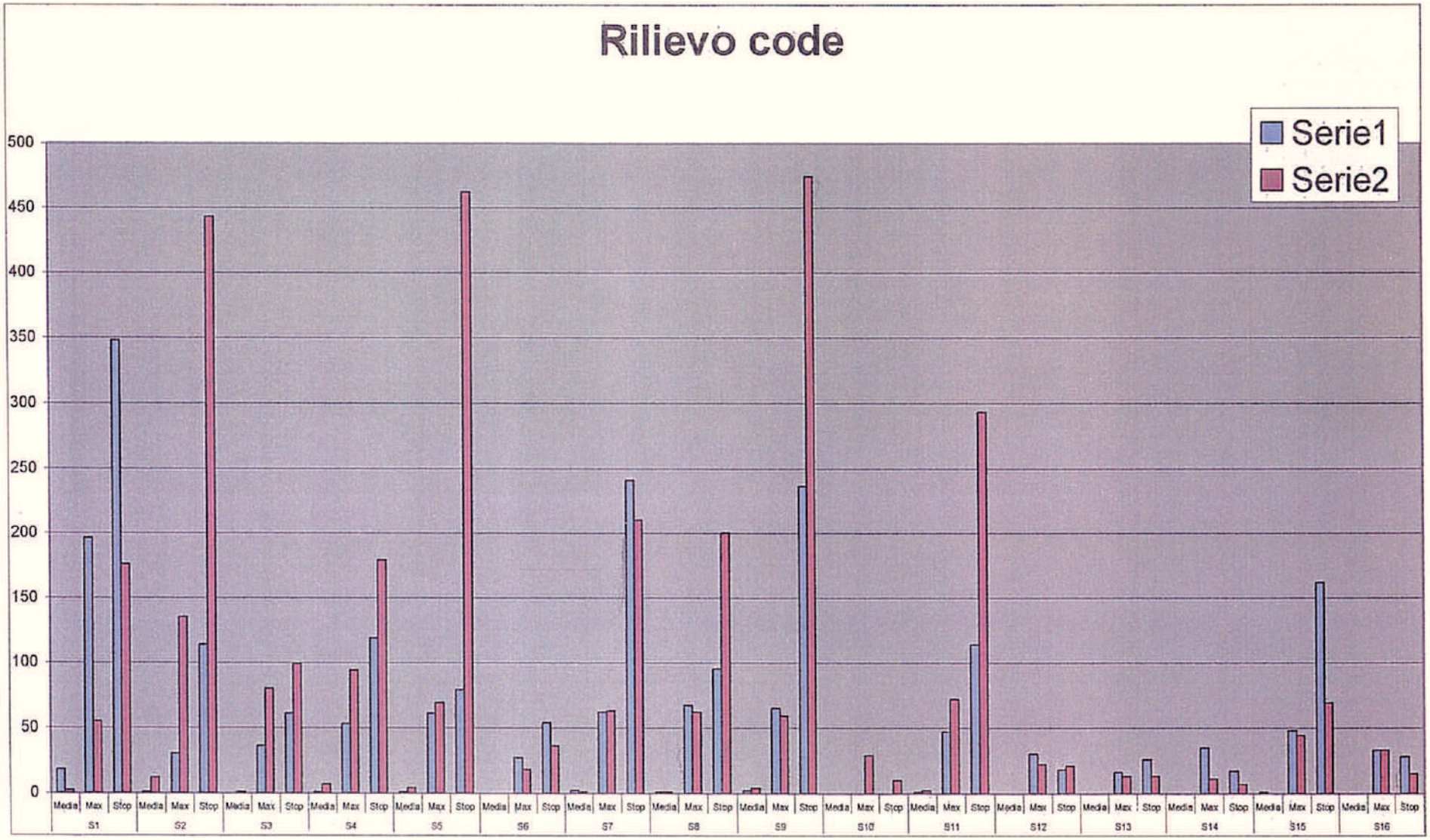
med: lunghezza media della coda [m] nell'intervallo di tempo
max: massima lunghezza della coda [m] nell'intervallo di tempo
stop: numero fermate in coda

Rilievo code sistema viario con rotatoria - Serie 1		
S1	Media	18
	Max	196
	Stop	348
S2	Media	1
	Max	30
	Stop	114
S3	Media	0
	Max	36
	Stop	61
S4	Media	1
	Max	53
	Stop	119
S5	Media	1
	Max	61
	Stop	79
S6	Media	0
	Max	27
	Stop	54
S7	Media	2
	Max	62
	Stop	241
S8	Media	1
	Max	67
	Stop	95
S9	Media	2
	Max	65
	Stop	236
S10	Media	0
	Max	0
	Stop	0
S11	Media	1
	Max	47
	Stop	114
S12	Media	0
	Max	30
	Stop	18
S13	Media	0
	Max	16
	Stop	26
S14	Media	0
	Max	35
	Stop	17
S15	Media	1
	Max	48
	Stop	162
S16	Media	0
	Max	33
	Stop	28

Rilievo code sistema viario senza rotatoria - Serie 2		
S1	Media	2
	Max	55
	Stop	176
S2 (S18+S19)	Media	12
	Max	135
	Stop	443
S3	Media	1
	Max	80
	Stop	99
S4 (+S17)	Media	7
	Max	94
	Stop	179
S5	Media	4
	Max	69
	Stop	462
S6	Media	0
	Max	18
	Stop	36
S7	Media	1
	Max	63
	Stop	210
S8	Media	1
	Max	62
	Stop	200
S9	Media	4
	Max	59
	Stop	474
S10	Media	0
	Max	29
	Stop	10
S11	Media	2
	Max	72
	Stop	293
S12	Media	0
	Max	22
	Stop	21
S13	Media	0
	Max	13
	Stop	13
S14	Media	0
	Max	11
	Stop	7
S15	Media	0
	Max	44
	Stop	69
S16	Media	0
	Max	33
	Stop	15

Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it



Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

CALCOLO DEI TEMPI DI PERCORRENZA

Veicoli e Tempi di percorrenza con rotatoria in progetto - Serie 1

1	TdP	49,5
	Veic.	48
2	TdP	41,3
	Veic.	10
3	TdP	59,0
	Veic.	11
4	TdP	68,6
	Veic.	29
5	TdP	61,9
	Veic.	33
6	TdP	19,0
	Veic.	27
7	TdP	44,9
	Veic.	68
8	TdP	63,7
	Veic.	62
9	TdP	75,4
	Veic.	239
10	TdP	67,2
	Veic.	196
11	TdP	82,7
	Veic.	132
12	TdP	80,7
	Veic.	96
13	TdP	34,8
	Veic.	15
14	TdP	44,5
	Veic.	48
15	TdP	40,6
	Veic.	31
16	TdP	49,7
	Veic.	24
17	TdP	47,0
	Veic.	23
18	TdP	37,8
	Veic.	53
19	TdP	22,2
	Veic.	46
20	TdP	17,0
	Veic.	39
21	TdP	65,2
	Veic.	21
22	TdP	65,5
	Veic.	16
23	TdP	44,1
	Veic.	41
24	TdP	38,0
	Veic.	10
25	TdP	31,9
	Veic.	215
26	TdP	80,7
	Veic.	143
27	TdP	81,7
	Veic.	112
28	TdP	61,8
	Veic.	258
29	TdP	53,1
	Veic.	64
30	TdP	32,1
	Veic.	71
31	TdP	14,6
	Veic.	48
32	TdP	53,6
	Veic.	80
33	TdP	47,8
	Veic.	17
34	TdP	61,4
	Veic.	20
35	TdP	73,1
	Veic.	77
36	TdP	69,2
	Veic.	63
37	TdP	60,5
	Veic.	198
38	TdP	48,7
	Veic.	59
39	TdP	86,5
	Veic.	47
40	TdP	91,8
	Veic.	184
41	TdP	50,3
	Veic.	101
42	TdP	51,8
	Veic.	146
43	TdP	35,8
	Veic.	103
44	TdP	23,7
	Veic.	35
45	TdP	41,3
	Veic.	28
46	TdP	50,5
	Veic.	117
47	TdP	64,2
	Veic.	56
48	TdP	64,5
	Veic.	74

Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

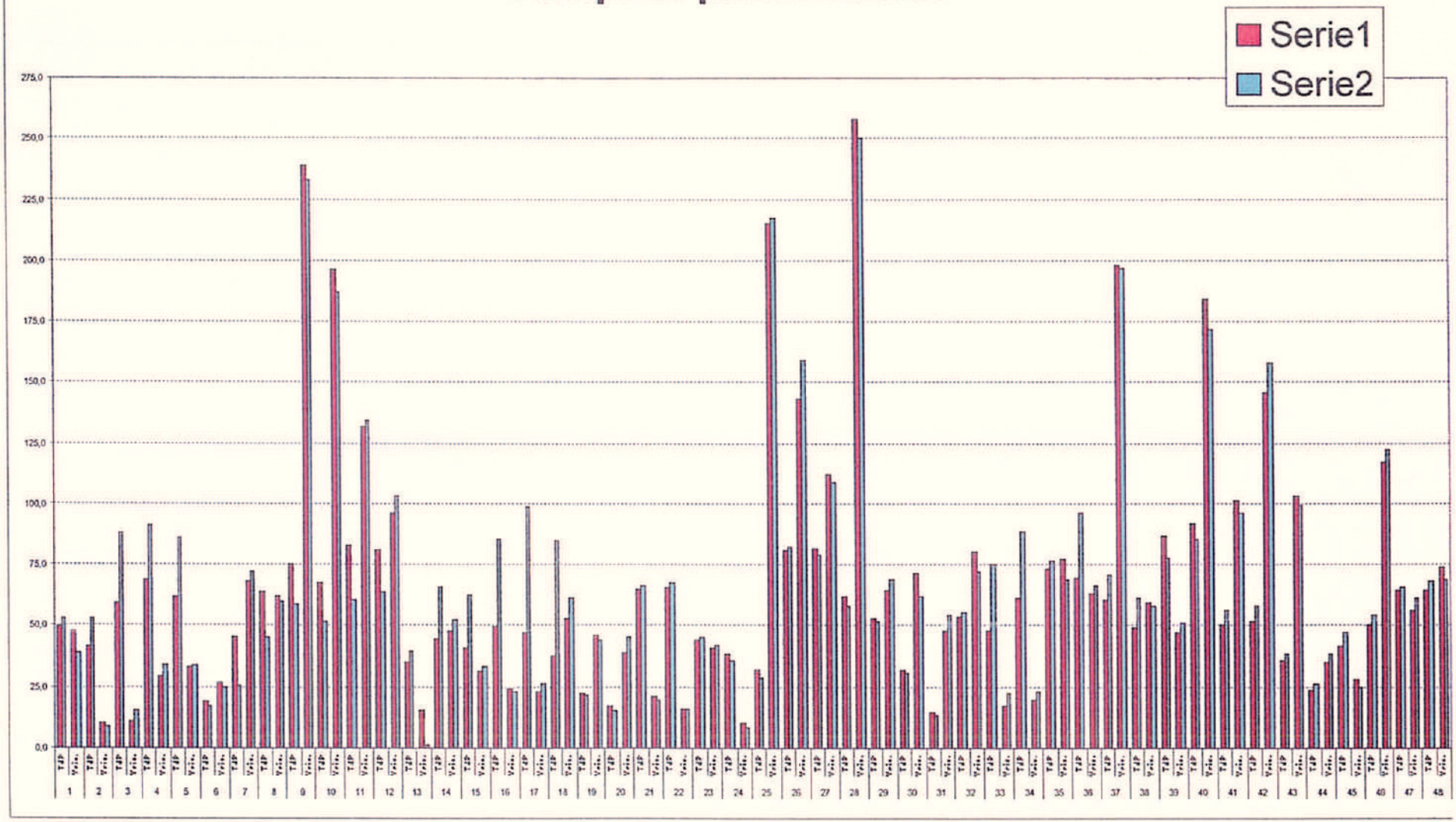
Veicoli e Tempi di percorrenza senza rotatoria in progetto - Serie 2

1	TdP	52,6
	Veic.	39
2	TdP	52,8
	Veic.	9
3	TdP	87,7
	Veic.	15
4	TdP	90,8
	Veic.	34
5	TdP	86,1
	Veic.	34
6	TdP	17,4
	Veic.	25
7	TdP	25,3
	Veic.	72
8	TdP	45,5
	Veic.	60
9	TdP	58,7
	Veic.	233
10	TdP	51,6
	Veic.	187
11	TdP	60,5
	Veic.	134
12	TdP	63,5
	Veic.	103
13	TdP	39,3
	Veic.	1
14	TdP	65,8
	Veic.	52
15	TdP	62,6
	Veic.	33
16	TdP	85,6
	Veic.	23
17	TdP	98,4
	Veic.	26
18	TdP	84,4
	Veic.	61
19	TdP	21,7
	Veic.	44
20	TdP	15,1
	Veic.	45
21	TdP	66,4
	Veic.	20
22	TdP	67,5
	Veic.	16
23	TdP	44,9
	Veic.	42
24	TdP	35,5
	Veic.	8
25	TdP	28,4
	Veic.	217
26	TdP	82,1
	Veic.	159
27	TdP	78,8
	Veic.	109
28	TdP	58,0
	Veic.	250
29	TdP	51,8
	Veic.	69
30	TdP	30,3
	Veic.	62
31	TdP	13,6
	Veic.	54
32	TdP	55,7
	Veic.	72
33	TdP	74,8
	Veic.	22
34	TdP	88,4
	Veic.	23
35	TdP	76,3
	Veic.	69
36	TdP	95,9
	Veic.	66
37	TdP	70,8
	Veic.	197
38	TdP	61,4
	Veic.	58
39	TdP	77,4
	Veic.	51
40	TdP	85,4
	Veic.	172
41	TdP	56,3
	Veic.	96
42	TdP	58,0
	Veic.	158
43	TdP	38,1
	Veic.	99
44	TdP	25,8
	Veic.	38
45	TdP	47,2
	Veic.	25
46	TdP	53,9
	Veic.	122
47	TdP	65,8
	Veic.	61
48	TdP	68,2
	Veic.	69

Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

Tempi di percorrenza



Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

CONCLUSIONI

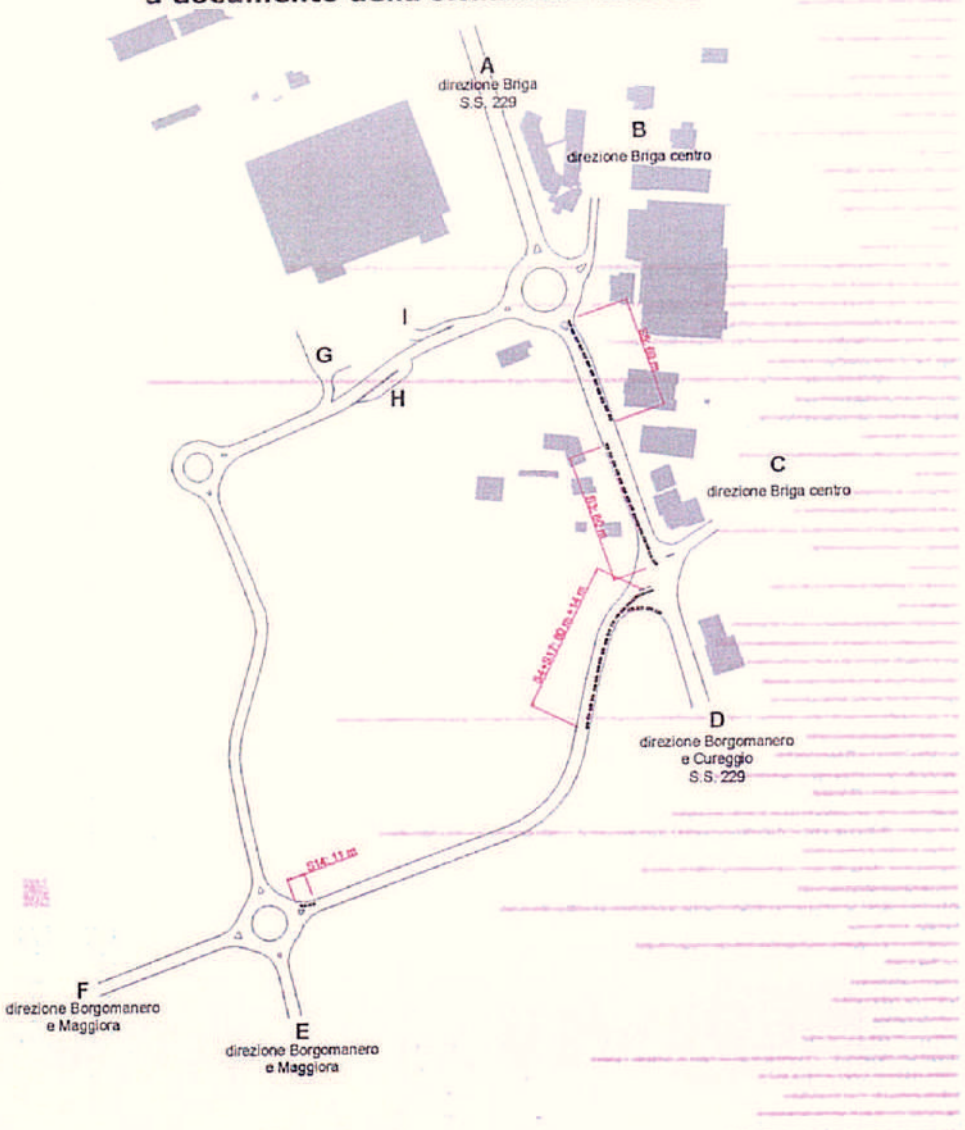
Complessivamente dai grafici di raffronto **si evince come lo scenario di progetto garantisce migliori performance rispetto all'esistente.**

I **tempi di percorrenza** restano sostanzialmente invariati o in diminuzione: nei casi in cui si è registrato un aumento occorre tenere presente che spesso aumentano le distanze da percorrere.

La formazione di **coda** confrontata nei due scenari è in diminuzione nel progetto rispetto allo stato attuale, ad esclusione di quelle sezioni di rilievo, che allo stato attuale non rilevano tutto il flusso in transito (vedi Sezioni S1 ed S3).

Inoltre è fondamentale sottolineare come, dalle simulazioni eseguite, la **coda massima** che si forma in orario di punta nelle sezioni di rilievo S3, S4, S5 ed S14, **non arriva mai ad essere di tali proporzioni da raggiungere la rotatoria precedente**, con conseguente congestione del traffico, come si evince anche dallo schema allegato.

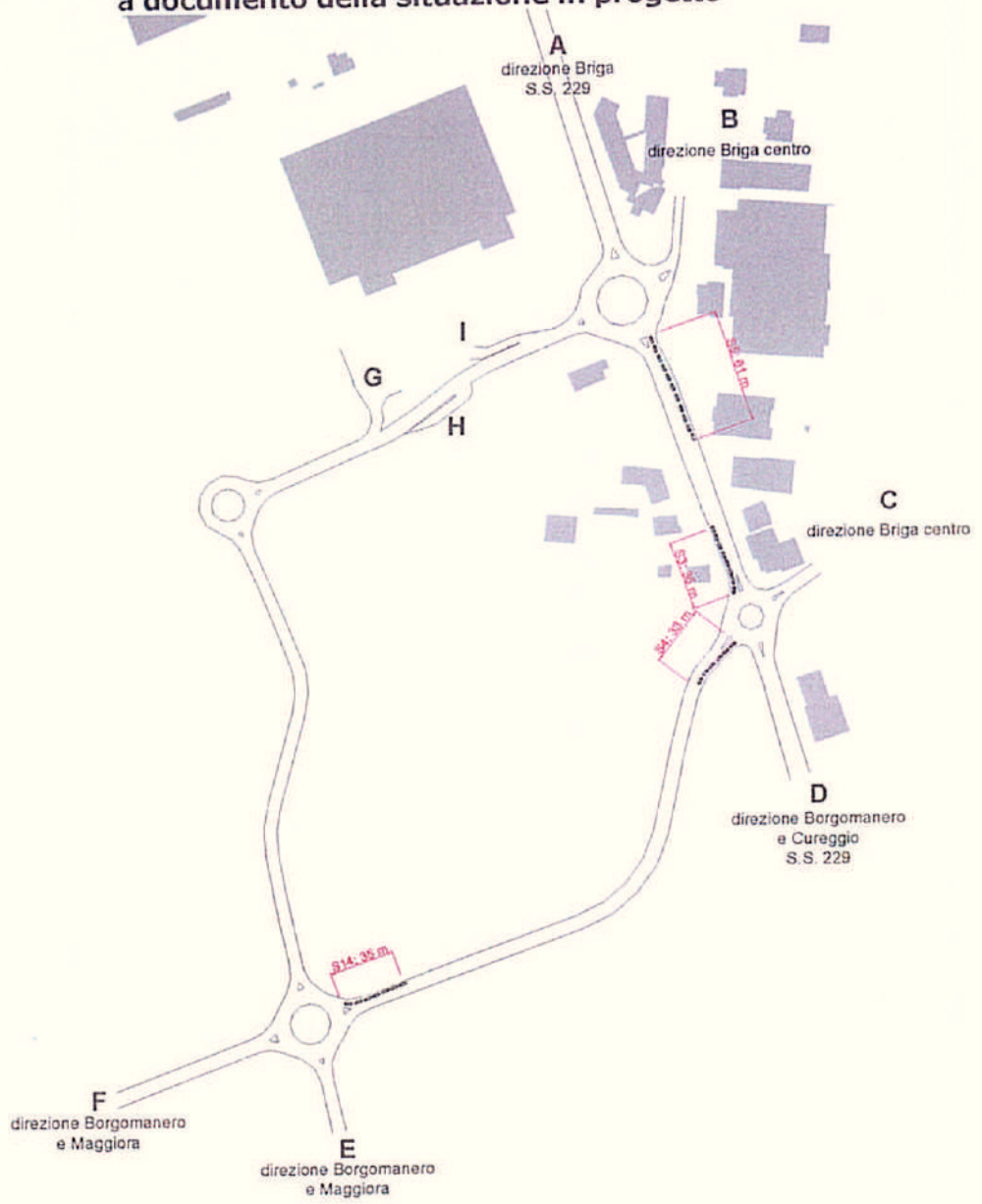
Situazione delle code lungo la SS.229 e via Franzi, a documento della situazione attuale



Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

Situazione delle code lungo la SS.229 e via Franzi, con inserimento di nuova rotatoria a precedenza interna, a documento della situazione in progetto



Biella, lì Febbraio 2004

Marco Maggia Architetto

ORDINE DEGLI ARCHITETTI
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI
DELLA PROVINCIA DI BIELLA
sezione Architetto n° 181
dr/a MARCO MAGGIA

Edgardo Canuto Geometra
Via Losana, 13
13900 Biella tel. 015/31101
e-mail studioedi@libero.it

Marco Maggia Architetto
Via Italia, 54 13900 Biella
Tel/fax 015/22668
e-mail : info@studiomaggia.191.it

INTRODUZIONE 2
SCENARI DI RIFERIMENTO 2
METODOLOGIE DI ANALISI QUANTITATIVE 4
MODELLO DI MICROSIMULAZIONE DINAMICA DELLA CIRCOLAZIONE 4
– SOFTWARE VISSIM BY PTV AG – 4
ANALISI E VERIFICHE 11
VERIFICA QUANTITATIVA MICROSIMULATORE PTV - VISSIM 11
CONCLUSIONI 17