

Regione  Piemonte



Regione Piemonte
Città Metropolitana di Torino
Città di Collegno

Luogo di progetto - I Bordi della città
e le aree di Via De Amicis
PROGETTO DI MASSIMA
relativo ai
"COMPARTI N° 2-3"

VALUTAZIONE AMBIENTALE
STRATEGICA

Proponenti:

-ADELFIA S.R.L.;

-CERVI S.R.L.;

-EDIFIN S.R.L.;

-GAMMA S.R.L.;

-METRO S.R.L.;

Progetto:

STUDIO MELLANO ASSOCIATI

ARCHITETTURA URBANISTICA

C.so Moncalieri, 56 - 10133 TORINO

STUDIO ARCH. MASSIMILIANO MANTOVANI ZANGARINI
Via Belfiore, 13 - Collegno

CONSULENZA SPECIALISTICA IN MATERIA AMBIENTALE
ing. ANTONIO PIERRO

versione	data	oggetto
00	dicembre 2014	Prima emissione
01	marzo 2015	Aggiornamento a seguito istruttoria
02	gennaio 2016	Aggiornamento a seguito istruttoria
03	luglio 2016	Aggiornamento a seguito istruttoria

TITOLO TAVOLA:

**Rapporto Ambientale
Approfondimenti Specialistici:**

Studio di impatto viabilistico e aggiornamenti

NUMERO TAVOLA:

VAS-A.4.1

scala

-

Documento redatto da:

STUDIO ARCH. VINCENZO CURTI

VIA CARDUCCI, 38 - 20123 MILANO - TEL 02.7600.5178 / 02.7602.4557

FAX 02.7396.0337 - E-MAIL studio@vincenzocurti.it



AR/H ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI,
PAESAGGISTI E CONSERVATORI PROVINCE
NOVARESE E VERBALENO - CUSIO - OSSOLA
DI NOVARA E VERBALENO - CUSIO - OSSOLA
ARCHITETTO
sezione Curti Vincenzo
A/a n° 296

INDICE

1) PREMESSA.....	6
2) METODI.....	7
2.1) LIVELLI DI SERVIZIO SU TRATTE STRADALI.....	7
2.1.1) DETERMINAZIONE DEI LOS SU TRATTE A CARREGGIATA SEPARATA.....	8
2.1.2) DETERMINAZIONE DEI LOS SU TRATTE A CARREGGIATA UNICA.....	11
2.2) LIVELLI DI SERVIZIO SU INTERSEZIONI A RASO LIBERE.....	16
2.3) TEMPI DI RITARDO E LIVELLI DI SERVIZIO PER INTERSEZIONI A RASO SEMAFORIZZATE.....	18
2.4) METODO DI CALCOLO PER INTERSEZIONI A ROTATORIA.....	19
3) DELIMITAZIONE DELL'AREA DI STUDIO DELL'AREA DI STUDIO.....	21
4) LA DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE.....	23
5) VERIFICA LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO RETE ATTUALE.....	24
5.1) ROTATORIA PASTRENGO – DE AMICIS.....	24
5.2) ROTATORIA CERVI – DE AMICIS.....	26
5.3) ROTATORIA CERVI – CERTOSA.....	27
5.4) ROTATORIA CERVI – TOMMASEO.....	29
5.5) INTERSEZIONE A RASO DE AMICIS – FERMI.....	30
5.6) TRATTO RETTILINEO DE AMICIS (A).....	31
6) QUANTIFICAZIONE DELLA DOMANDA DI TRASPORTO INDOTTA.....	33
7) DISTRIBUZIONE DELLA DOMANDA DI TRASPORTO INDOTTA.....	37
8) VIABILITA' DI PROGETTO.....	39
9) SCENARIO DI TRAFFICO DI PROGETTO.....	40
10) SCENARIO DI TRAFFICO DI PROGETTO.....	41
10.1) ROTATORIA PASTRENGO – DE AMICIS.....	41
10.2) ROTATORIA CERVI – DE AMICIS.....	42
10.3) ROTATORIA CERVI – CERTOSA.....	44
10.4) ROTATORIA DE AMICIS – TOMMASEO.....	45
10.5) INTERSEZIONE A RASO DE AMICIS – FERMI.....	46
10.6) INTERSEZIONE A RASO DE AMICIS – ACCESSO AREA P2/P3.....	47
10.7) ROTATORIA CERVI – SASSI.....	48
10.8) TRATTO RETTILINEO DE AMICIS (A).....	49
11) CONCLUSIONI.....	51

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: individuazione dell'area di intervento (fonte: google Maps)	21
Figura 2: grafo di rete	22
Figura 3: nodi della rete attuale verificati	24
Figura 4: vista dell'intersezione tra corso Pastrengo e via De Amicis	25
Figura 5: vista zenitale dell'intersezione (fonte: Bing.com)	26
Figura 6: vista zenitale dell'intersezione (fonte: Bing.com)	28
Figura 7: vista dell'intersezione (fonte: Google.Maps)	29
Figura 8: distribuzione del traffico indotto sulla rete stradale	37
Figura 9: assetto viario di progetto (Fonte: Studio Mellano)	39
Figura 10: flussi di traffico stimati per il quadrante Cervi-De Amicis	40
Figura 11: nodi della rete di progetto verificati	41

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: fattore correttivo per larghezza corsie	9
Tabella 2: fattore correttivo per larghezza banchina (somma della banchina interna ed esterna).	9
Tabella 3: fattore correttivo per tipo di separazione della carreggiata.	9
Tabella 4: fattore correttivo per presenza di accessi laterali a raso (in base al numero di questi).	9
Tabella 5: diagramma velocità di deflusso (S) - tasso di flusso (Vp)	10
Tabella 6: formule analitiche per il calcolo della velocità di deflusso	10
Tabella 7: criteri per livelli di servizio per strade a carreggiate separate.....	11
Tabella 8: Livelli di servizio su tratte stradali con carreggiata separata	11
Tabella 9: fattore correttivo per larghezza corsia e banchina	12
Tabella 10: fattore correttivo per numero di accessi a raso	12
Tabella 11: fattore correttivo per pendenza media della strada	13
Tabella 12: fattore correttivo per parte di strada con divieto di sorpasso.....	14
Tabella 13: fattore correttivo per la parte in cui è impedito il sorpasso e per la distribuzione del traffico nelle due direzioni	15
Tabella 14: livelli di servizio per strade a carreggiata unica	16
Tabella 15: Livelli di Servizio su tratte stradali con carreggiata unica	16
Tabella 16: Livelli di Servizio su intersezioni a raso libere	18
Tabella 17: Livelli di Servizio su intersezioni semaforizzate.....	19
Tabella 18: Livelli di Servizio su intersezioni a rotatoria.....	20
Tabella 19: curva di saturazione dell'intersezione e valori della riserva di capacità per ramo intersezione De Amicis-Pastrengo	25
Tabella 20: curva di saturazione dell'intersezione e valori della riserva di capacità per ramo intersezione De Amicis-Cervi	27
Tabella 21: curva di saturazione dell'intersezione e valori della riserva di capacità per ramo intersezione De Amicis-Certosa	28
Tabella 22: curva di saturazione eriserve di capacità intersezione De Amicis-Tommaseo	30
Tabella 23: rapporto v/c e tempi di ritardo sull'intersezione De Amicis - Fermi	31

Tabella 24: verifica LOS della livelletta di via De Amicis nel tratto Cervi-Fermi.....	32
Tabella 25: SLP prevista per il comparto 2 (fonte: Studio Mellano)	33
Tabella 26: SLP prevista per il comparto 3 parte A (fonte: Studio Mellano)	34
Tabella 27: SLP prevista per il comparto 3 parte B (fonte: Studio Mellano)	35
Tabella 28: stima del traffico indotto dalla trasformazione dei comparti P2 e P3	36
Tabella 29: distribuzione del traffico indotto in ingresso e in uscita alle singole direttrici	37
Tabella 30: curva di saturazione dell'intersezione De Amicis-Pastrengo nello scenario di progetto	42
Tabella 31: curva di saturazione intersezione De Amicis-Cervi- geometria attuale - traffico futuro.....	43
Tabella 32: curva di saturazione intersezione De Amicis-Cervi- geometria modificata - traffico futuro	44
Tabella 33: curva di saturazione dell'intersezione De Amicis-Certosa scenario di progetto.....	45
Tabella 34: curva di saturazione riserve di capacità intersezione De Amicis - Tommaseo progetto.....	46
Tabella 35: rapporto v/c e tempi di ritardo sull'intersezione De Amicis – Fermi – progetto	47
Tabella 36: rapporto v/c e tempi di ritardo sull'intersezione De Amicis – area P2/P3 – progetto	48
Tabella 37: curva di saturazione riserve di capacità intersezione De Amicis – Sassi - progetto	49
Tabella 38: verifica LOS della livelletta di via De Amicis nel tratto Cervi-Fermi - progetto	50

1) PREMESSA

Nelle pagine seguenti viene presentato uno studio di impatto viabilistico relativo alla verifica di compatibilità del sistema stradale a fronte della trasformazione dell'area denominata "Comparti n°2-3" sul territorio della città di Collegno.

Scopo delle analisi è la verifica della capacità del sistema viario di sostenere la domanda di trasporto indotta dalla localizzazione delle nuove attività all'interno dell'area di trasformazione.

Lo studio di impatto viabilistico si articola per fasi partendo dall'analisi dello stato di fatto (domanda di trasporto attuale) a cui viene sovrapposto l'incremento di traffico dovuto alle nuove attività (domanda di trasporto indotta) con l'obiettivo di creare uno scenario di traffico "probabile" (domanda di trasporto futura).

Lo scenario di progetto rappresenta la base quantitativa per la verifica di compatibilità definita attraverso l'impiego dei modelli matematici indirizzati all'analisi di reti viarie e consolidati in letteratura.

Più in dettaglio le analisi sono suddivise in:

- ❑ analisi dello stato di fatto con l'individuazione degli archi e dei nodi critici;
- ❑ quantificazione della domanda di trasporto indotta;
- ❑ definizione delle eventuali opere viarie necessarie a garantire un corretto inserimento della nuova area alle rete viaria della città;
- ❑ verifica delle riserve di capacità dei diversi elementi di rete mediante il calcolo dei Livelli Operativi di Servizio (L.O.S.) dei singoli elementi della rete stradale (nodi e archi) secondo le indicazioni di H.C.M. e D.S.T.R. SETRA-CERTU.

La quantificazione della domanda di trasporto che impegna attualmente l'area di studio è stata condotta mediante una campagna di misura durante il mese di giugno 2014.

2) METODI

Trattando elementi di reti stradali i metodi utilizzati si occupano di verifiche quantitative per archi stradali (tratti rettilinei) e nodi (intersezioni).

L'analisi delle prestazioni delle diverse componenti del sistema viario vengono sviluppate facendo riferimento a condizioni di:

- Flusso ininterrotto (tratte stradali)
- Flusso interrotto (intersezioni)

Nel caso di condizioni di flusso ininterrotto i modelli analitici utilizzati per le verifiche prestazionali sono contenuti:

- nell'Highway Capacity Manual (versioni 1985 e 2000) per la stima del Livello di Servizio (LdS) di assi stradali con condizioni di flusso ininterrotto.

mentre, per le intersezioni (flusso interrotto), si fa riferimento a specifici modelli analitici presenti in letteratura quali:

- Algoritmi e modelli di stima dei Livelli di Servizio su intersezioni a raso libere proposti, ad esempio da H.C.M. 1985 e 2000;
- Algoritmi e modelli dei tempi di ritardo su intersezioni semaforizzate proposto, ad esempio, da F.W. Webster in "Traffic Signals Settings";
- Algoritmi e modelli di calcolo delle riserve di capacità e dei tempi di ritardo su intersezioni a rotatoria proposto, ad esempio, da D.S.T.R.-Setra-Certu in Programme de calcul de capacite ses carrefour giratoires.

2.1) LIVELLI DI SERVIZIO SU TRATTE STRADALI

La metodologia indicata da HCM per la determinazione dei Livelli di Servizio su tratte stradali si suddivide in:

- Metodi per la determinazione dei LOS su tratte a carreggiata separata (Multilane Highway);
- Metodi per la determinazione dei LOS su tratte a carreggiata unica (Two-lane Highway).

Nella metodologia le caratteristiche del deflusso dei veicoli sono analizzate in condizioni di:

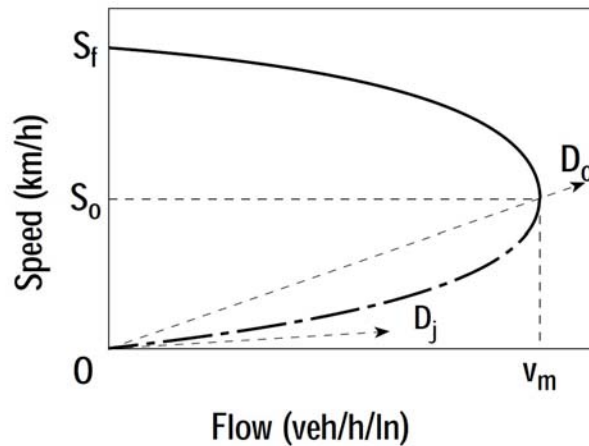
- Sottosaturazione;
- Scarico di coda;
- Sovrasaturazione.

Per condizioni di sottosaturazione il deflusso in un punto non è condizionato dalle condizioni di monte o di valle (non si verifica la presenza di onde di shock).

Per condizioni di scarico di coda il deflusso è condizionato dal verificarsi di colli di bottiglia con aumento repentino della portata e della velocità.

Per condizioni di sovrasaturazione il deflusso a monte di un collo di bottiglia o di una interruzione è influenzato dalla perturbazione e l'onda di shock si propaga risalendo la corrente.

La relazione Flusso/Velocità è del tipo:



2.1.1) DETERMINAZIONE DEI LOS SU TRATTE A CARREGGIATA SEPARATA

Il metodo proposto da HCM per carreggiate separate, dove insiste la presenza di accessi incontrollati e minori velocità di deflusso, determina il LOS a partire da condizioni ideali di deflusso che sono definite nel modo seguente:

- Terreno pianeggiante ($\leq 2\%$);
- Largh. Minima corsie 3,60 mt;
- Distanza ostacoli laterali $\leq 1,80$ mt;
- Assenza di accessi a raso;
- Presenza di sole autovertture;
- Free low speed > 100 km/h;
- Utenti abituali.

Il metodo propone la determinazione del FFS (Free Flow Speed) nel modo seguente:

- FFS misurata direttamente: solo in caso di deflusso moderato (< 1400 veic/h/corsia)
- FFS ricavata indirettamente:

$$FFS = BFFS - f_{LW} - f_{LC} - f_M - f_A$$

dove:

$BFFS$ = FFS di base (km/h), in genere 100 km/h;

f_{LW} = fattore correttivo per larghezza corsie, (km/h);

f_{LC} = fattore correttivo per larghezza banchina, (km/h);

f_M = fattore correttivo per separazione carreggiate, (km/h);

f_A = fattore correttivo per presenza di accessi a raso, (km/h).

Per quanto attiene i diversi fattori abbiamo:

EXHIBIT 21-4. ADJUSTMENT FOR LANE WIDTH

Lane Width (m)	Reduction in FFS (km/h)
3.6	0.0
3.5	1.0
3.4	2.1
3.3	3.1
3.2	5.6
3.1	8.1
3.0	10.6

Tabella 1: fattore correttivo per larghezza corsie

EXHIBIT 21-5. ADJUSTMENT FOR LATERAL CLEARANCE

Four-Lane Highways		Six-Lane Highways	
Total Lateral Clearance ^a (m)	Reduction in FFS (km/h)	Total Lateral Clearance ^a (m)	Reduction in FFS (km/h)
3.6	0.0	3.6	0.0
3.0	0.6	3.0	0.6
2.4	1.5	2.4	1.5
1.8	2.1	1.8	2.1
1.2	3.0	1.2	2.7
0.6	5.8	0.6	4.5
0.0	8.7	0.0	6.3

Tabella 2: fattore correttivo per larghezza banchina (somma della banchina interna ed esterna).

EXHIBIT 21-6. ADJUSTMENT FOR MEDIAN TYPE

Median Type	Reduction in FFS (km/h)
Undivided highways	2.6
Divided highways (including TWLTLs)	0.0

Tabella 3: fattore correttivo per tipo di separazione della carreggiata.

EXHIBIT 21-7. ACCESS-POINT DENSITY ADJUSTMENT

Access Points/Kilometer	Reduction in FFS (km/h)
0	0.0
6	4.0
12	8.0
18	12.0
≥ 24	16.0

Tabella 4: fattore correttivo per presenza di accessi laterali a raso (in base al numero di questi).

Determinazione tasso di flusso V_p :

$$V_p = \frac{V}{PHF * N * f_{HV} * f_p}$$

dove:

V = flusso orario (veic/h);

PHF = fattore ora di punta;

N = numero di corsie per direzione;

f_{HV} = fattore correttivo per veicoli pesanti;

f_p = fattore correttivo per tipologia utenti (1 per utenti abituali, altrimenti da 0,85 a 1)

Determinazione fattore correttivo per veicoli pesanti f_{HV} :

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

dove:

E_T, E_R = fattori di equivalenza;

P_T, P_R = frazione di veicoli pesanti;

Attraverso velocità di flusso libero (FFS) e tasso di flusso (V_p) si determina la velocità media di deflusso S . Essa può essere determinata in modo grafico (Tabella 5) o analitico (Tabella 6).

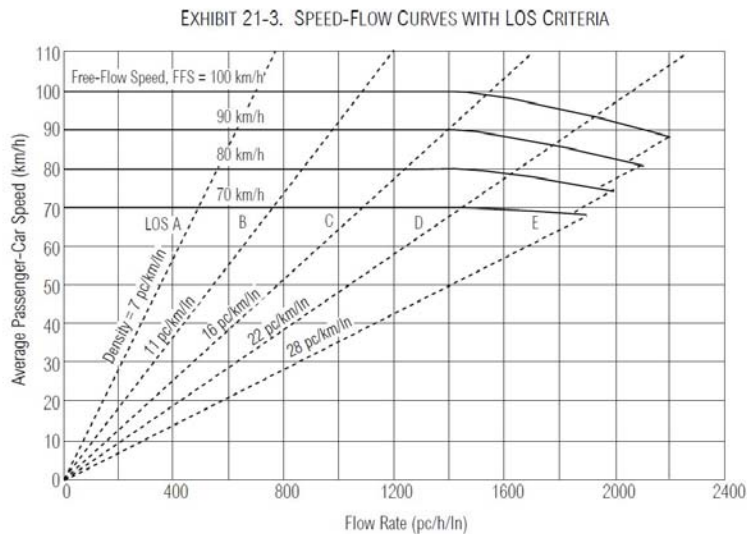


Tabella 5: diagramma velocità di deflusso (S) - tasso di flusso (V_p)

For flow rate (v_p), $v_p > 1400$ and
 $90 < FFS \leq 100$ then

$$S = FFS - \left[\left(\frac{9.3}{25} FFS - \frac{630}{25} \right) \left(\frac{v_p - 1,400}{15.7 FFS - 770} \right)^{1.31} \right]$$

For $v_p > 1,400$ and
 $80 < FFS \leq 90$ then

$$S = FFS - \left[\left(\frac{10.4}{26} FFS - \frac{696}{26} \right) \left(\frac{v_p - 1,400}{15.6 FFS - 704} \right)^{1.31} \right]$$

For $v_p > 1,400$ and
 $70 < FFS \leq 80$ then

$$S = FFS - \left[\left(\frac{11.1}{27} FFS - \frac{728}{27} \right) \left(\frac{v_p - 1,400}{15.9 FFS - 672} \right)^{1.31} \right]$$

For $v_p > 1,400$ and
 $FFS = 70$ then

$$S = FFS - \left[\left(\frac{3}{28} FFS - \frac{75}{14} \right) \left(\frac{v_p - 1,400}{25 FFS - 1,250} \right)^{1.31} \right]$$

For $v_p \leq 1,400$, then
 $S = FFS$

Tabella 6: formule analitiche per il calcolo della velocità di deflusso

Con il dato della velocità di deflusso (S) si ricava il valore di densità (in veic/km/corsia), utilizzando la seguente relazione:

$$D = \frac{Vp}{S}$$

Dal diagramma di Tabella 5, con il valore di densità, si ricava anche il livello di servizio (LOS) del tratto di strada considerato. I criteri che caratterizzano ogni livello di servizio sono riassunti nella figura seguente:

EXHIBIT 21-2. LOS CRITERIA FOR MULTILANE HIGHWAYS

Free-Flow Speed	Criteria	LOS				
		A	B	C	D	E
100 km/h	Maximum density (pc/km/ln)	7	11	16	22	25
	Average speed (km/h)	100.0	100.0	98.4	91.5	88.0
	Maximum volume to capacity ratio (v/c)	0.32	0.50	0.72	0.92	1.00
	Maximum service flow rate (pc/h/ln)	700	1100	1575	2015	2200
90 km/h	Maximum density (pc/km/ln)	7	11	16	22	26
	Average speed (km/h)	90.0	90.0	89.8	84.7	80.8
	Maximum v/c	0.30	0.47	0.68	0.89	1.00
	Maximum service flow rate (pc/h/ln)	630	990	1435	1860	2100
80 km/h	Maximum density (pc/km/ln)	7	11	16	22	27
	Average speed (km/h)	80.0	80.0	80.0	77.6	74.1
	Maximum v/c	0.28	0.44	0.64	0.85	1.00
	Maximum service flow rate (pc/h/ln)	560	880	1280	1705	2000
70 km/h	Maximum density (pc/km/ln)	7	11	16	22	28
	Average speed (km/h)	70.0	70.0	70.0	69.6	67.9
	Maximum v/c	0.26	0.41	0.59	0.81	1.00
	Maximum service flow rate (pc/h/ln)	490	770	1120	1530	1900

Tabella 7: criteri per livelli di servizio per strade a carreggiate separate

Riassumendo, per tratte a carreggiata separata le portate di servizio, cioè il flusso massimo gestibile con un determinato Livello di Servizio, sono definite nel modo seguente:

LIVELLI DI SERVIZIO	HCM 1985	
	FLUSSO/CAPACITA'	FLUSSO (VEICOLI/ORA)
A	0,35	≅ 700
B	0,54	≅ 1100
C	0,77	≅ 1550
D	0,93	≅ 1850
E	>0,93	-----

Tabella 8: Livelli di servizio su tratte stradali con carreggiata separata

2.1.2) DETERMINAZIONE DEI LOS SU TRATTE A CARREGGIATA UNICA

Per tratte a carreggiata unica valgono le seguenti regole:

- Strade a carreggiata unica e doppio senso di marcia;

- Le condizioni di deflusso in una direzione sono influenzate dal flusso in entrambe le direzioni e dalle caratteristiche del tracciato (condizioni di flusso interrotto);
- Il LOS richiede l'applicazione di equazioni diverse dalle precedenti (flusso ininterrotto).

I fattori che influenzano il LOS sono:

- Possibilità di superare veicoli più lenti;
- Entità del Flusso;
- Velocità del Flusso;
- % di tempo trascorsa in attesa di effettuare un sorpasso (PTSF);
- tipologia di strada (strade principali e strade secondario).

Il meccanismo di sorpasso dipende da:

- entità e tipologia flusso opposto;
- possibilità di sorpasso (linea mediana continua);
- velocità del veicolo da superare;
- caratteristiche del tracciato.

Calcolo di FFS (Free Flow Speed):

$$FFS = BFFS - f_{LS} - f_A$$

dove:

$BFFS$ = FFS di base (km/h);

f_{LS} = fattore correttivo per larghezza corsia e banchina;

f_A = fattore correttivo per presenza di accessi a raso.

EXHIBIT 20-5. ADJUSTMENT (f_{LS}) FOR LANE WIDTH AND SHOULDER WIDTH

Lane Width (m)	Reduction in FFS (km/h)			
	Shoulder Width (m)			
	≥ 0.0 < 0.6	≥ 0.6 < 1.2	≥ 1.2 < 1.8	≥ 1.8
2.7 < 3.0	10.3	7.7	5.6	3.5
≥ 3.0 < 3.3	8.5	5.9	3.8	1.7
≥ 3.3 < 3.6	7.5	4.9	2.8	0.7
≥ 3.6	6.8	4.2	2.1	0.0

Tabella 9: fattore correttivo per larghezza corsia e banchina

EXHIBIT 20-6. ADJUSTMENT (f_A) FOR ACCESS-POINT DENSITY

Access Points per km	Reduction in FFS (km/h)
0	0.0
6	4.0
12	8.0
18	12.0
≥ 24	16.0

Tabella 10: fattore correttivo per numero di accessi a raso

Determinazione tasso di flusso V_p :

$$V_p = \frac{V}{PHF * f_{HV} * f_G}$$

dove:

V = flusso orario (veic/h);

PHF = fattore ora di punta;

f_{HV} = fattore correttivo per veicoli pesanti;

f_G = fattore correttivo per pendenza media della strada.

Il fattore f_G è determinabile con le seguenti tabelle:

EXHIBIT 20-7. GRADE ADJUSTMENT FACTOR (f_G) TO DETERMINE SPEEDS ON TWO-WAY AND DIRECTIONAL SEGMENTS

Range of Two-Way Flow Rates (pc/h)	Range of Directional Flow Rates (pc/h)	Type of Terrain	
		Level	Rolling
0-600	0-300	1.00	0.71
> 600-1200	> 300-600	1.00	0.93
> 1200	> 600	1.00	0.99

EXHIBIT 20-8. GRADE ADJUSTMENT FACTOR (f_G) TO DETERMINE PERCENT TIME-SPENT-FOLLOWING ON TWO-WAY AND DIRECTIONAL SEGMENTS

Range of Two-Way Flow Rates (pc/h)	Range of Directional Flow Rates (pc/h)	Type of Terrain	
		Level	Rolling
0-600	0-300	1.00	0.77
> 600-1200	> 300-600	1.00	0.94
> 1200	> 600	1.00	1.00

Tabella 11: fattore correttivo per pendenza media della strada

Il fattore correttivo f_{HV} è determinabile con la relazione, già utilizzata:

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

dove:

E_T, E_R = fattori di equivalenza;

P_T, P_R = frazione di veicoli pesanti;

Determinazione della velocità media di deflusso ATS:

$$ATS = FFS - 0.0125V_p - f_{np}$$

dove:

ATS = velocità media di deflusso per entrambe le direzioni

V_p = tasso di flusso;

FFS = velocità di flusso libero;

f_{np} = frazione di strada in cui è impedito il sorpasso;

Il coefficiente f_{np} , è ricavabile dalla seguente tabella:

EXHIBIT 20-11. ADJUSTMENT (f_{np}) FOR EFFECT OF NO-PASSING ZONES ON AVERAGE TRAVEL SPEED ON TWO-WAY SEGMENTS

Two-Way Demand Flow Rate, v_p (pc/h)	Reduction in Average Travel Speed (km/h)					
	No-Passing Zones (%)					
	0	20	40	60	80	100
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200	0.0	1.0	2.3	3.8	4.2	5.6
400	0.0	2.7	4.3	5.7	6.3	7.3
600	0.0	2.5	3.8	4.9	5.5	6.2
800	0.0	2.2	3.1	3.9	4.3	4.9
1000	0.0	1.8	2.5	3.2	3.6	4.2
1200	0.0	1.3	2.0	2.6	3.0	3.4
1400	0.0	0.9	1.4	1.9	2.3	2.7
1600	0.0	0.9	1.3	1.7	2.1	2.4
1800	0.0	0.8	1.1	1.6	1.8	2.1
2000	0.0	0.8	1.0	1.4	1.6	1.8
2200	0.0	0.8	1.0	1.4	1.5	1.7
2400	0.0	0.8	1.0	1.3	1.5	1.7
2600	0.0	0.8	1.0	1.3	1.4	1.6
2800	0.0	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4
3000	0.0	0.8	0.9	1.1	1.1	1.3
3200	0.0	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1

Tabella 12: fattore correttivo per parte di strada con divieto di sorpasso

Determinazione del tempo speso accodati a veicoli più lenti (PTSF):

$$PTSF = BPTSF + f_{d/np}$$

dove:

$PTSF$ = percent-time-spent following

$BPTSF$ = valore di base di PTSF;

$f_{d/np}$ = fattore correttivo per la frazione di strada in cui è impedito il sorpasso e per la distribuzione del traffico nelle due direzioni;

Il valore di $BPTSF$ si ricava utilizzando:

$$BPTSF = 100(1 - e^{-0.000879v_p})$$

Il fattore $f_{d/np}$ si ricava dalla seguente tabella:

EXHIBIT 20-12. ADJUSTMENT ($f_{d/np}$) FOR COMBINED EFFECT OF DIRECTIONAL DISTRIBUTION OF TRAFFIC AND PERCENTAGE OF NO-PASSING ZONES ON PERCENT TIME-SPENT-FOLLOWING ON TWO-WAY SEGMENTS

Two-Way Flow Rate, v_p (pc/h)	Increase in Percent Time-Spent-Following (%)					
	No-Passing Zones (%)					
	0	20	40	60	80	100
Directional Split = 50/50						
≤ 200	0.0	10.1	17.2	20.2	21.0	21.8
400	0.0	12.4	19.0	22.7	23.8	24.8
600	0.0	11.2	16.0	18.7	19.7	20.5
800	0.0	9.0	12.3	14.1	14.5	15.4
1400	0.0	3.6	5.5	6.7	7.3	7.9
2000	0.0	1.8	2.9	3.7	4.1	4.4
2600	0.0	1.1	1.6	2.0	2.3	2.4
3200	0.0	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4
Directional Split = 60/40						
≤ 200	1.6	11.8	17.2	22.5	23.1	23.7
400	0.5	11.7	16.2	20.7	21.5	22.2
600	0.0	11.5	15.2	18.9	19.8	20.7
800	0.0	7.6	10.3	13.0	13.7	14.4
1400	0.0	3.7	5.4	7.1	7.6	8.1
2000	0.0	2.3	3.4	3.6	4.0	4.3
≥ 2600	0.0	0.9	1.4	1.9	2.1	2.2
Directional Split = 70/30						
≤ 200	2.8	13.4	19.1	24.8	25.2	25.5
400	1.1	12.5	17.3	22.0	22.6	23.2
600	0.0	11.6	15.4	19.1	20.0	20.9
800	0.0	7.7	10.5	13.3	14.0	14.6
1400	0.0	3.8	5.6	7.4	7.9	8.3
≥ 2000	0.0	1.4	4.9	3.5	3.9	4.2
Directional Split = 80/20						
≤ 200	5.1	17.5	24.3	31.0	31.3	31.6
400	2.5	15.8	21.5	27.1	27.6	28.0
600	0.0	14.0	18.6	23.2	23.9	24.5
800	0.0	9.3	12.7	16.0	16.5	17.0
1400	0.0	4.6	6.7	8.7	9.1	9.5
≥ 2000	0.0	2.4	3.4	4.5	4.7	4.9
Directional Split = 90/10						
≤ 200	5.6	21.6	29.4	37.2	37.4	37.6
400	2.4	19.0	25.6	32.2	32.5	32.8
600	0.0	16.3	21.8	27.2	27.6	28.0
800	0.0	10.9	14.8	18.6	19.0	19.4
≥1400	0.0	5.5	7.8	10.0	10.4	10.7

Tabella 13: fattore correttivo per la parte in cui è impedito il sorpasso e per la distribuzione del traffico nelle due direzioni

Con a disposizione i valori della velocità media di deflusso (ATS) e la percentuale di tempo spesa accodati (PTSF) si determina il livello di servizio del tratto di strada considerato:

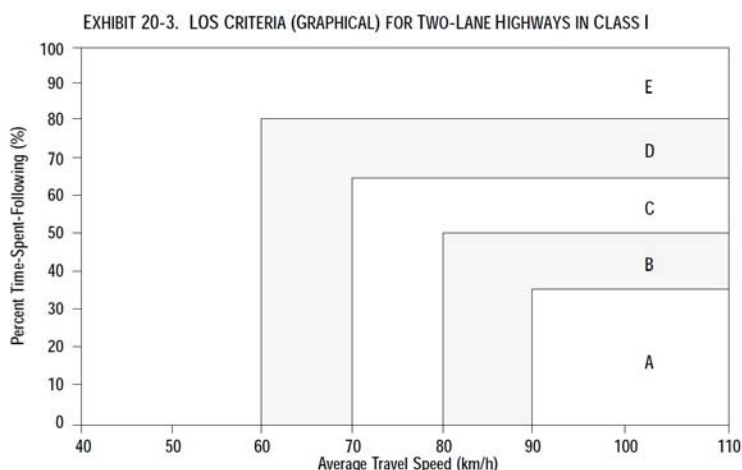


Tabella 14: livelli di servizio per strade a carreggiata unica

Riassumendo, per tratte a carreggiata unica i Livelli di Servizio possono venire stimati in funzione dei due diversi metodi di calcolo proposti da HCM 1985 e HCM 2000 e precisamente:

LIVELLI DI SERVIZIO	HCM 1985		HCM 2000	
	FLUSSO/CAP.	FLUSSO (Veic./H)	PTSF (%)	FLUSSO (Veic./H)
A	0,18	≅ 575	40	≅ 700
B	0,32	≅ 1042	60	≅ 700
C	0,52	≅ 1650	77	≅ 700
D	0,77	≅ 2450	88	≅ 700
E	>0,77	-----	>88	≅ 700

Tabella 15: Livelli di Servizio su tratte stradali con carreggiata unica

In Europa e in Italia, nel caso di tratte a carreggiata unica viene proposta, da più parti, l'adozione di alcuni adattamenti della modellistica statunitense.

Gli adattamenti sono suggeriti per meglio considerare lo specifico parco veicolare e le specifiche caratteristiche personali europee.

Ad esempio, dalla Regione Lombardia, viene suggerito per HCM 1985 di:

- Utilizzare un valori di Capacità pari a 3200 veicoli/ora e non 2800 veicoli/ora;
- Utilizzare rapporti Flussi/Capacità aumentati del 20% rispetto a quelli dell'HCM per determinare il passaggio tra Livelli di Servizio.

Per HCM 2000 viene suggerito di :

- Valutare il Livello di Servizio in funzione del solo parametro PTSF.

2.2) LIVELLI DI SERVIZIO SU INTERSEZIONI A RASO LIBERE

Il metodo adottato per la verifica dei livelli di servizio su intersezioni a raso libere mette in relazione le geometrie dell'intersezione con le manovre conflittuali e l'intervallo critico.

Quest'ultimo è funzione del tipo di disciplina della circolazione adottata e delle velocità di attraversamento dell'intersezione da parte dei veicoli.

Dati i volumi di traffico, espressi in veicoli equivalenti, per ogni manovra (vl) la procedura H.C.M. di calcolo delle capacità delle singole manovre e dei relativi LOS si sviluppa in passi successivi:

- In base all'ipotesi che gli intervalli liberi sul flusso principale siano utilizzati in ordine:
 1. Per le svolte a destra della strada secondaria (RT);
 2. Per le svolte a sinistra dalla strada principale (LTM);
 3. Per gli attraversamenti della strada secondaria (TH);
 4. Per le svolte a sinistra dalla secondaria (LTm).
- Si determinano, in funzione della geometria dell'intersezione, i volumi di traffico conflittuali per ogni manovra di svolta;
- Si stabilisce il valore dell'intervallo critico per ciascuna manovra in funzione delle caratteristiche dell'intersezione facendo riferimento alla tabella seguente:

Intervalli Critici [s]								
Velocità media strada principale	50 km/h				90 km/h			
Numero totale di corsie sulla principale	2		4		2		4	
Regolamentazione	Stop	Prec.	Stop	Prec.	Stop	Prec.	Stop	Prec.
RT	5,5	5,0	5,5	5,0	6,5	5,5	6,5	5,5
LTM	5,0		5,5		5,5		6,0	
TH	6,0	5,5	6,5	6,0	7,5	6,5	8,0	7,0
LTm	6,5	6,0	7,0	6,5	8,0	7,0	8,5	7,5

A cui si applicano alcune correzioni per meglio determinare la geometria dell'intersezione:

Correzioni per particolarità dell'intersezione [s]	
Per RT	
Raggio di curvatura > 15m	-0,5
Angolo fra le strade < 60°	-0,5
Presenza di corsia di accelerazione	-1,0
Per tutte le manovre	
Zona con popolazione > 250000 ab.	-0,5
Ridotta distanza di visibilità	1,0

In funzione del volume conflittuale e dell'intervallo critico (espresso in sec.) si ricava dall'abaco il valore della capacità potenziale per ogni singola manovra.

Per tenere conto dell'interazione delle varie svolte si introduce un fattore di impedenza, determinabile in funzione del rapporto tra flusso della i-esima manovra e la sua capacità potenziale, ottenendo la capacità della singola manovra (cm). Il valore di capacità ottenuto è valido se la manovra è canalizzata in una apposita corsia.

Nel caso in cui più manovre impegnano la medesima corsia il valore della capacità effettiva (csh) è dato dalla:

$$csh = (vl + vt + vr) / (vl/cml + vt/cmt + vr/cmr)$$

dove:

- cs_h** = capacità
- vl** = LT volume di traffico per svolta a sinistra su corsia condivisa
- vt** = TH volume di traffico per attraversamenti strada secondaria
- vr** = RT volume di traffico per svolta a destra dalla strada secondaria
- cm_l** = capacità della manovra di svolta a sinistra
- cm_t** = capacità della manovra di attraversamento
- cm_r** = capacità della manovra di svolta a destra

Dalla capacità si deduce la saturazione e i tempi di ritardo per veicolo che sono riportati nella tabella seguente:

Livello di servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	10 ÷ 15
C	15 ÷ 25
D	25 ÷ 35
E	35 ÷ 50
F	> 50

Tabella 16: Livelli di Servizio su intersezioni a raso libere

2.3) TEMPI DI RITARDO E LIVELLI DI SERVIZIO PER INTERSEZIONI A RASO SEMAFORIZZATE

Il metodo adottato per la verifica dei livelli di servizio su intersezioni a raso semaforizzate ha comportato l'adozione di due modelli distinti:

- calcolo degli arrivi casuali ad accessi sottosaturati;
- calcolo della durata ottima del ciclo semaforico.

Il primo modello di calcolo è proposto da F.W. Webster in "**Traffic Signals Settings**", Road Research Technical Paper 39, HMSO, London. Webster propose una espressione semi-sperimentale per il ritardo subito dai veicoli nel passaggio attraverso un'intersezione semaforizzata in accessi sottosaturati. La formula proposta, verificata attraverso una lunga serie di osservazioni sul campo, si componeva di tre termini: i primi due di derivazione teorica, il terzo di derivazione puramente sperimentale e precisamente:

$$w = 0,45 [(c(1-\mu)^{**2}/(1-Q/S)) + (Q/(\mu S (\mu S - Q)))] - 0,65(c/Q^{**2})^{**1/3}\mu^2 + 5y]$$

dove:

w = tempo di attesa

c = durata del ciclo (reale se esiste un semaforo o 60" se l'intersezione è libera)

Q = flusso veicolare dell'arco in esame

S = flusso di saturazione dell'arco in esame

y = percentuale di verde efficace sul ciclo nella fase in esame;

μ = *g/c* è il rapporto tra tempo di verde disponibile per l'arco in esame e la lunghezza del ciclo (reale)

se esiste un semaforo o porzione percentuale del ciclo ideale di 60" se l'intersezione è libera. La percentuale di tempo di verde da dedicare all'arco dipende dalla gerarchia dell'arco in esame)

Il secondo modello adottato e mirato al calcolo della durata ottima di ciclo e degli split di fase fornisce una durata che minimizza il ritardo di tutto il traffico in arrivo sull'intersezione. L'espressione utilizzata per il calcolo del ciclo ottimo è stata la seguente:

$$C_o = (1,5 \cdot L + 5) / (1 - Y)$$

dove:

Y = somma dei rapporti di flusso critici (Q/S) dell'intersezione;

L = perditempo totale per ciclo.

I tempi di verde efficace (split di fase) sono calcolati dopo aver determinato il tempo di verde totale disponibile e averlo ripartito proporzionalmente ai rapporti critici di flusso per fase, cioè:

$$g_i = (C_o - L) y_i / Y$$

dove:

g_i = tempo di verde efficace i-esima fase;

y_i = rapporto di flusso critico (Q_i/S_i) dell'i-esima fase.

I livelli di servizio adottati sono stati:

	livello di servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	Avvicinamento con il verde	≤ 10
B	Cicli molto brevi	10 ÷ 20
C	Allungamento dei cicli e difficoltà di gestione del traffico	20 ÷ 35
D	Inizio di congestione	35 ÷ 55
E	Limite accettabile della congestione	55 ÷ 80
F	Verso la saturazione	> 80

Tabella 17: Livelli di Servizio su intersezioni semaforizzate

2.4) METODO DI CALCOLO PER INTERSEZIONI A ROTATORIA

Il metodo adottato per la verifica dei livelli di servizio su intersezioni a raso disciplinate attraverso rotatoria è derivato, per il calcolo dei perditempo e degli accumuli veicolari, dal modello quantitativo elaborato in Svizzera (VSS 3/89) e in Francia (CERTU/SETRA).

Successivamente i valori ottenuti sono rapportati ai perditempo indicati da H.C.M. 2000 per i livelli di servizio.

Il modello quantitativo pone in relazione i flussi in ingresso e in uscita con i flussi circolanti nell'anello e le geometrie di progetto della rotatoria. La formula generale per il calcolo della capacità di una entrata è data dalla:

$$C_e = 1500 - 8/9 Q_g$$

Dove:

C_e = capacità dell'ingresso (veicoli/ora);
 $Q_g = \beta * Q_c + \alpha * Q_s$
 Q_c = portata del flusso circolante nell'anello;
 Q_s = portata del flusso in uscita;
 β = coeff. relativo alla larghezza dell'anello;
 α = coeff. del flusso in uscita.

La stima dei tassi di capacità di un ingresso è data dalla:

$$T_{cue} = (\gamma Q_e / C_e) * 100$$

Dove:

C_e = capacità dell'ingresso (veicoli/ora);
 Q_e = flusso in ingresso;
 γ = coeff. relativo al numero di corsie in ingresso.

Mentre per il tasso di capacità dell'anello abbiamo la:

$$T_{cuc} = ((\gamma Q_e + 8/9 * Q_g) / 1500) * 100$$

Dove:

$Q_g = \beta * Q_c + \alpha * Q_s$
 Q_e = flusso in ingresso;
 γ = coeff. relativo al numero di corsie in ingresso.

I livelli di servizio adottati sono stati riferiti alla norma Svizzera VSS N° 640-024 come descritto nella tabella successiva:

LOS	Qualità della circolazione	Formazione di code di attesa	Tempo di ritardo (sec.)
A	Eccellente	Nessun veicolo in coda	<10
B	Buona	Qualche veicolo in coda	<15
C	Soddisfacente	Presenza temporanea di file di attesa	<25
D	Sufficiente	Presenza stabile di file di attesa	<45
E	Insufficiente	Presenza stabile di file di attesa	>45
F	Totalmente insufficiente	Presenza stabile di file di attesa Non assorbita	>>45

Tabella 18: Livelli di Servizio su intersezioni a rotatoria

3) DELIMITAZIONE DELL'AREA DI STUDIO DELL'AREA DI STUDIO

L'area di intervento è compresa tra via De Amicis, via Fratelli Cervi, via Nicolò Tommaseo, via Enrico Fermi ed è attraversata da via Richard Oriente e via Vittorio Sassi.

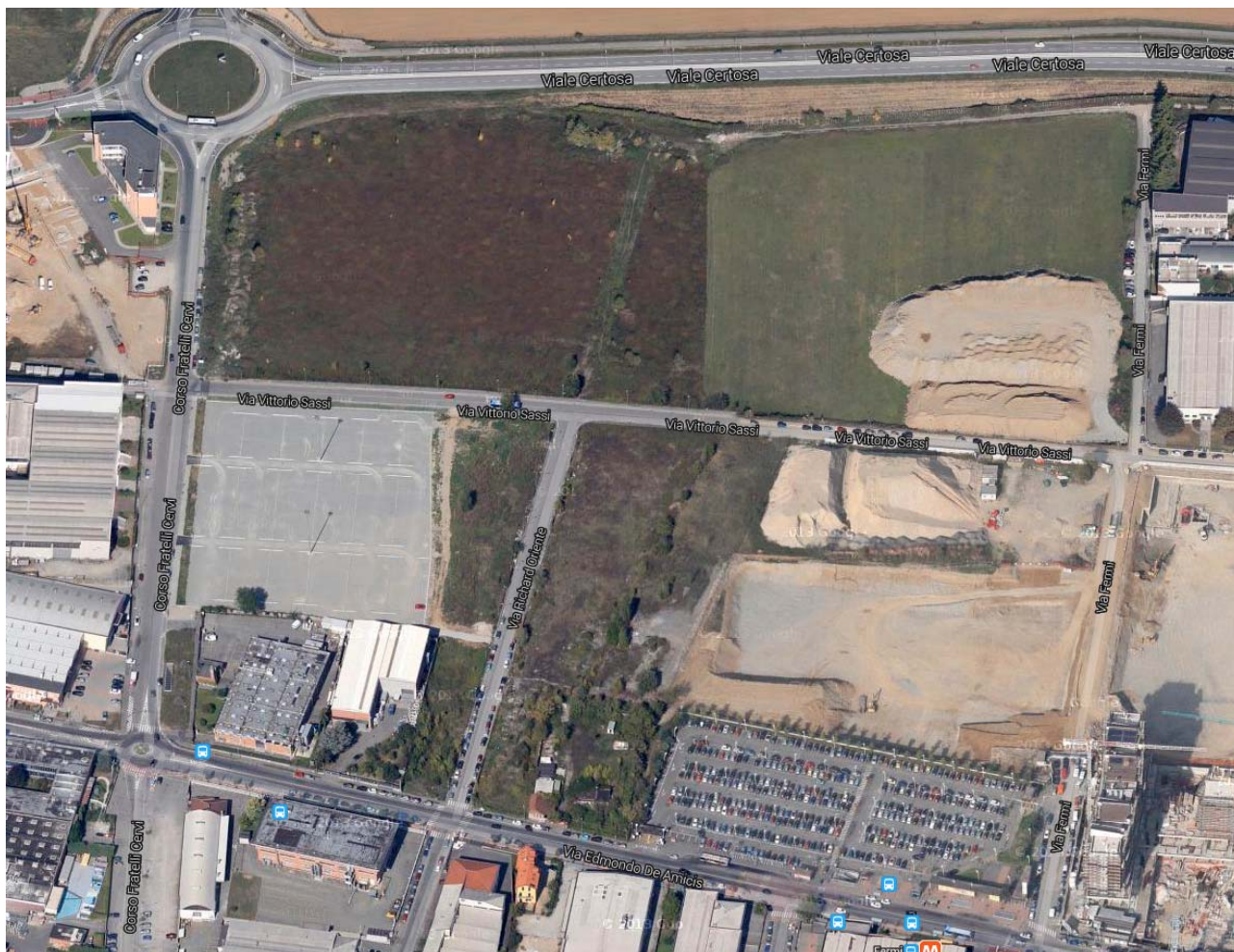


Figura 1: individuazione dell'area di intervento (fonte: google Maps)

La connessione dell'area di intervento con la maglia viaria urbana coinvolge un quadrante più ampio che comprende anche le direttrici e gli assi viari di:

- corso F.lli Cervi;
- viale Certosa;
- corso Francia;
- via Torino;
- corso Pastrengo;
- via San Massimo;
- via XX Settembre;
- nuovo raccordo con via Torino-Pianezza.

L'insieme di questi archi stradali delimita il comparto viario dell'area di studio dando origine al grafo di rete sotteso alle analisi quantitative dei singoli elementi.

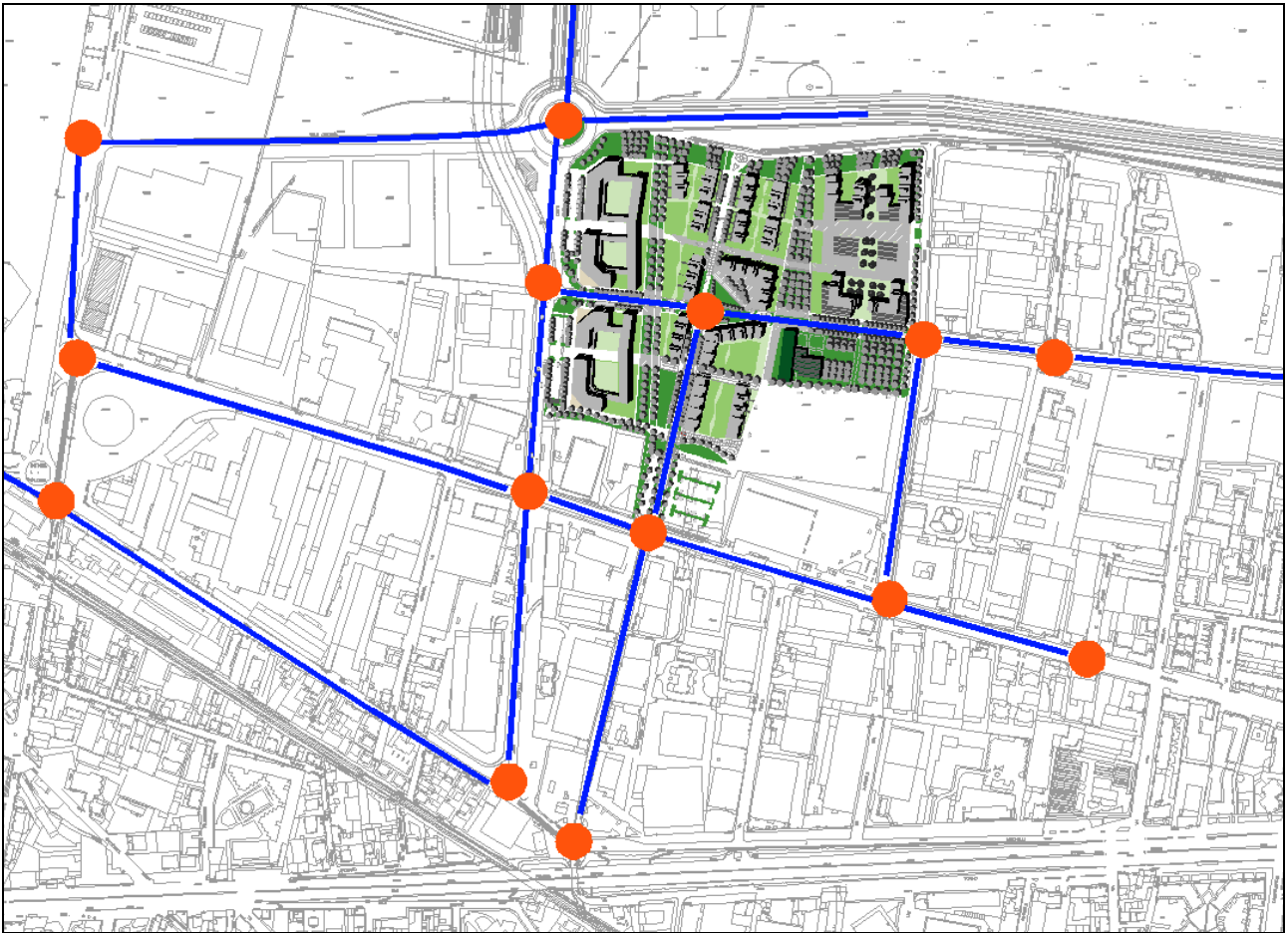


Figura 2: grafo di rete

4) LA DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE

Una prima caratterizzazione della domanda di trasporto che impegnava la rete stradale del comparto era stata condotta mediante una serie di campagne di misura effettuate durante gli anni 2008, 2011 e 2013.

In particolare, le campagne pregresse più recenti hanno riguardato:

- maggio 2013: campagna di aggiornamento dei dati di traffico sull'asse viario di via Torino-Pianezza, via Venaria e il nuovo raccordo tra la Ex SS n.24 e via Fratelli Cervi;
- novembre 2013: rilevamento spot per gli intervalli di punta pomeridiani sulle intersezioni tra via Fratelli Cervi con via De Amicis e tra via De Amicis e corso Pastrengo.

Durante il mese di giugno 2014 è stata condotta una campagna di aggiornamento sull'intero comparto che ha interessato:

- Corso Pastrengo;
- Via San Massimo;
- Via De Amicis;
- Corso Fratelli Cervi;
- Via Richard Oriente;
- Via Paolo Losa;
- Via Fermi;
- Via Nicolò Tommaseo.

La campagna è stata condotta durante l'intervallo 16.30 – 19.30 nelle giornate di venerdì 6 giugno 2014 e sabato 7 giugno 2014 mediante l'impiego di una squadra rilevatori dotati di contaveicoli e telecamere.

L'intervallo di punta critico si è presentato durante la giornata di venerdì tra le ore 17.30 e le ore 18.30 (picco di domanda) con una percentuale di traffico pesante pari al 4,72%.

Sulla tavola **T.1** sono riportati i valori di flusso per l'intervallo critico. Come si può osservare dal flussogramma i principali valori rilevati evidenziano una domanda di trasporto di:

- 750 – 850 veicoli/ora per senso di marcia nel primo tratto di via De Amicis;
- 700 – 900 veicoli/ora per senso di marcia lungo l'asse di via Fratelli Cervi;
- 500 – 700 veicoli/ora per senso di marcia lungo l'asse di via Pastrengo;
- 400 – 550 veicoli ora in ingresso/uscita dall'area urbana di Collegno;
- 350 – 400 veicoli/ora per senso di marcia nel secondo tratto di via De Amicis e di via via Fratelli Cervi;
- 250 – 300 veicoli/ora per senso di marcia su via Fermi.

5) VERIFICA LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO RETE ATTUALE

La verifica dei Livelli Operativi di Servizio degli elementi della rete attuale è stata condotta sulle intersezioni evidenziate nella figura successiva a cui sono state aggiunte due sezioni rettilinee lungo via De Amicis.

I LOS sono stati verificati per i nodi e gli archi appartenenti alla rete principale di accesso all'area di intervento e dove si concentrerà la domanda di trasporto aggiuntiva in ingresso e in uscita.

In particolare è stato verificato il comportamento di via De Amicis dove, con ogni probabilità, si verificheranno le maggiori interferenze.



Figura 3: nodi della rete attuale verificati

5.1) ROTATORIA PASTRENCO – DE AMICIS

L'intersezione a rotatoria rappresenta il nodo di svincolo tra gli archi stradali dell'area centrale e la viabilità di raccordo con la rete gerarchica superiore.



Figura 4: vista dell'intersezione tra corso Pastrengo e via De Amicis

La geometria dell'intersezione è stata verificata inizialmente applicando i modelli quantitativi alla domanda di trasporto attuale. I risultati ottenuti per i singoli rami, come indicato nella tabella illustrata di seguito, sono stati i seguenti:

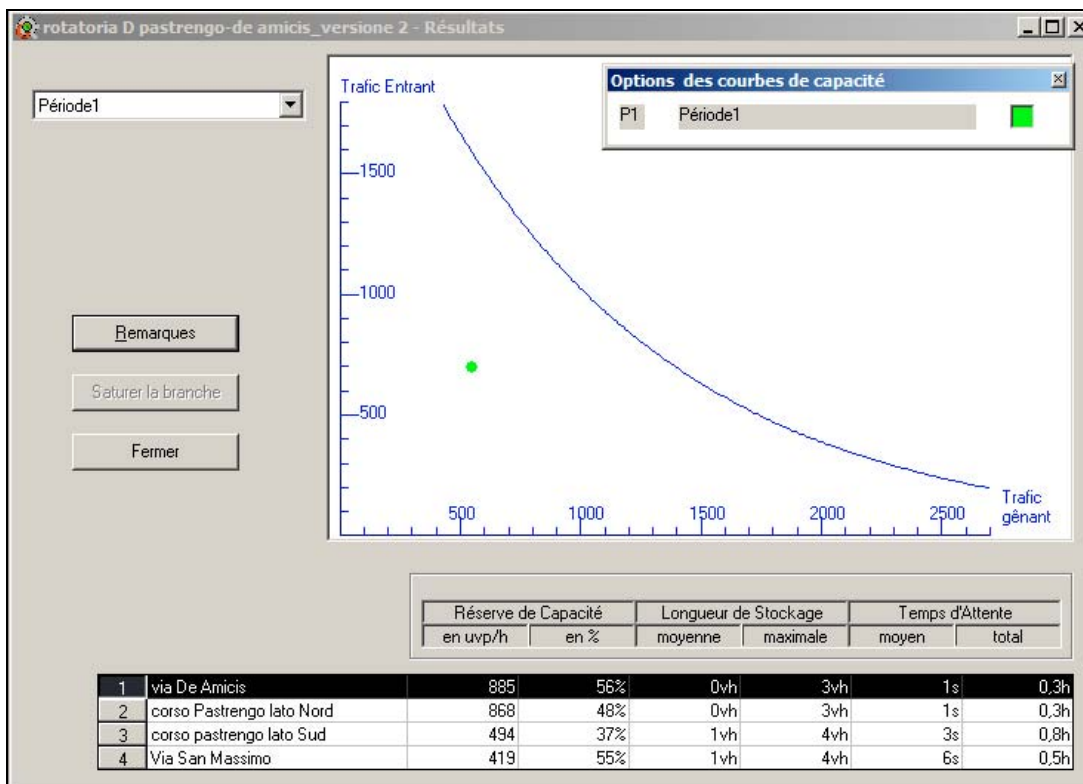


Tabella 19: curva di saturazione dell'intersezione e valori della riserva di capacità per ramo intersezione De Amicis-Pastrengo

- Ramo 1. Via De Amicis: cap.residua:56%, coda: 0-03 veic., ritardo: 1"
- Ramo 2. C.so Pastrengo NORD: cap.residua:48%, coda: 0-03 veic., ritardo: 1"
- Ramo 3. C.so Pastrengo SUD: cap.residua:37%, coda: 0-04 veic., ritardo: 3"
- Ramo 4. Via San Massimo: cap.residua:55%, coda: 0-04 veic., ritardo: 6"

La domanda di trasporto attuale determina una saturazione dell'intersezione inferiore al 70% con riserve di capacità per ramo comprese tra il 37% e il 56%. Le code attese sono comprese tra i 3 e 4 veicoli.

Per i dati di dettaglio si veda l'allegato relativo ai fogli di calcolo Girabase allegati alla relazione.

5.2) ROTATORIA CERVI – DE AMICIS

L'intersezione tra via F.lli Cervi e via De Amicis è disciplinata mediante rotatoria urbana compatta con rami di ingresso e di uscita a una sola corsia e isole spartitraffico di piccole dimensioni.

Sulle banchine insiste la sosta nastro e in prossimità delle linee di arresto sono posizionati gli arresti dei mezzi pubblici.

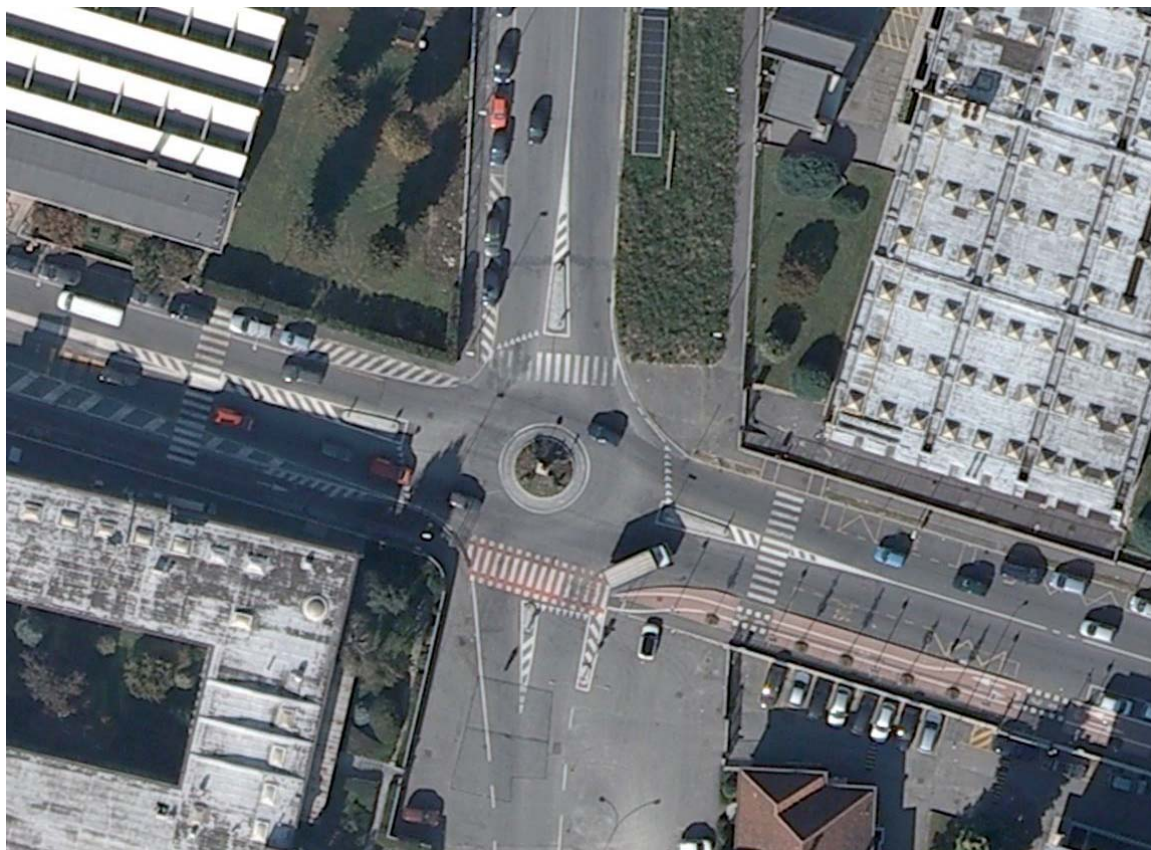


Figura 5: vista zenitale dell'intersezione (fonte: Bing.com)

La geometria dell'intersezione è stata verificata inizialmente applicando i modelli quantitativi alla domanda di trasporto attuale. I risultati ottenuti per i singoli rami, come indicato nella tabella illustrata di seguito, sono stati i seguenti:

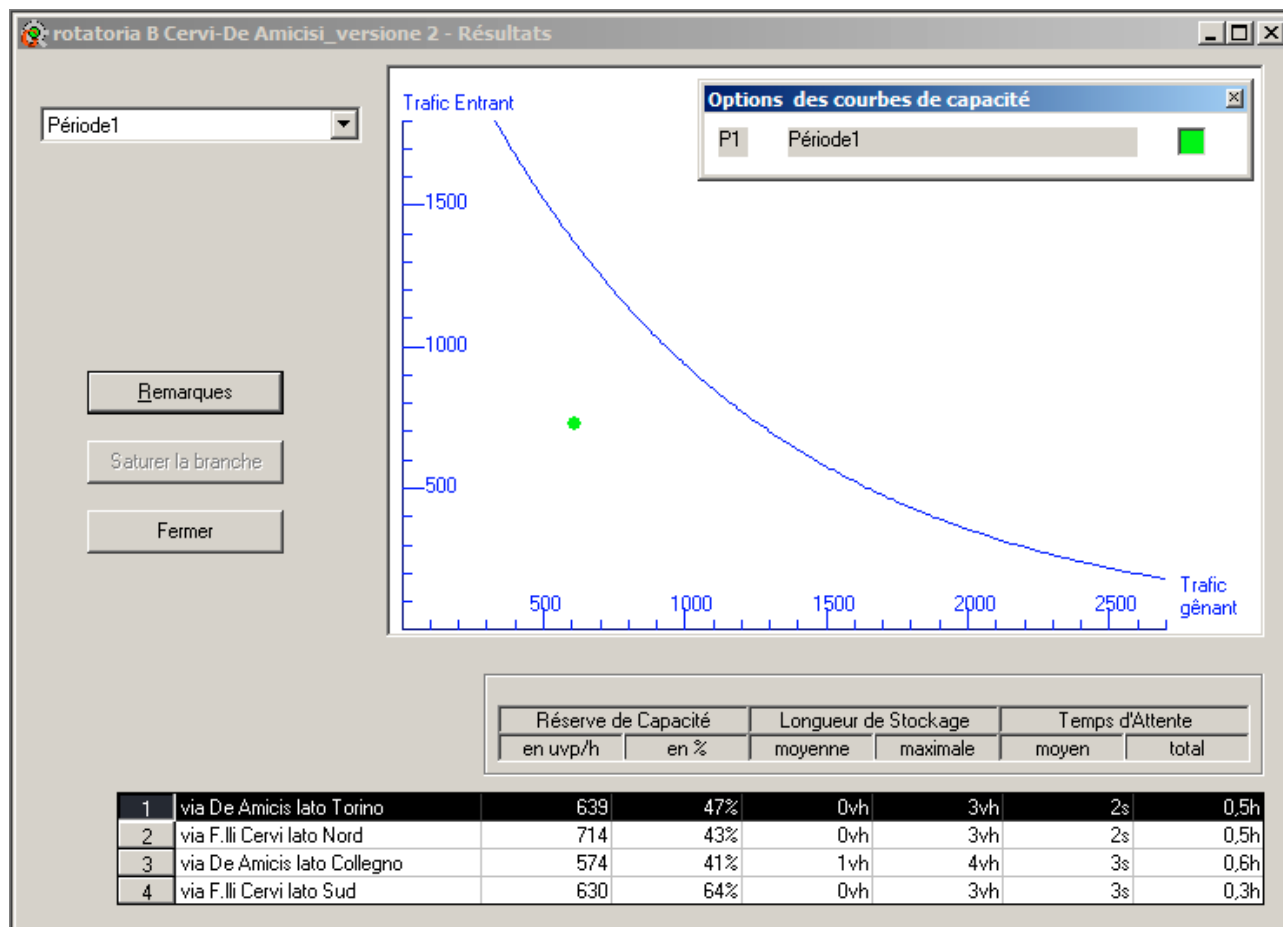


Tabella 20: curva di saturazione dell'intersezione e valori della riserva di capacità per ramo intersezione De Amicis-Cervi

- Ramo 1. De Amicis lato Torino: cap.residua:47%, coda: 0-3 veic., ritardo: 2”;
- Ramo 2. F.Ili Cervi NORD: cap.residua:43%, coda: 0-3 veic., ritardo: 2”;
- Ramo 3. De Amicis lato Collegno: cap.residua:41%, coda: 1-4 veic., ritardo: 3”;
- Ramo 4. F.Ili Cervi SUD: cap.residua:64%, coda: 0-3 veic., ritardo: 3”.

Le riserve di capacità dei rami principali rimangono nell'intorno del 40%, per il ramo secondario di via Cervi la riserva di capacità supera il 60%. Code attese e tempi persi per veicolo rimangono contenuti e inferiori alla 10 unità.

I risultati ottenuti durante la fase di verifica dello scenario di progetto sono descritti nei fogli di calcolo allegati.

5.3) ROTATORIA CERVI – CERTOSA

La rotatoria di grandi dimensioni che disciplina l'intersezione rappresenta il punto di snodo tra la viabilità urbana e il raccordo della Torino-Pianezza.

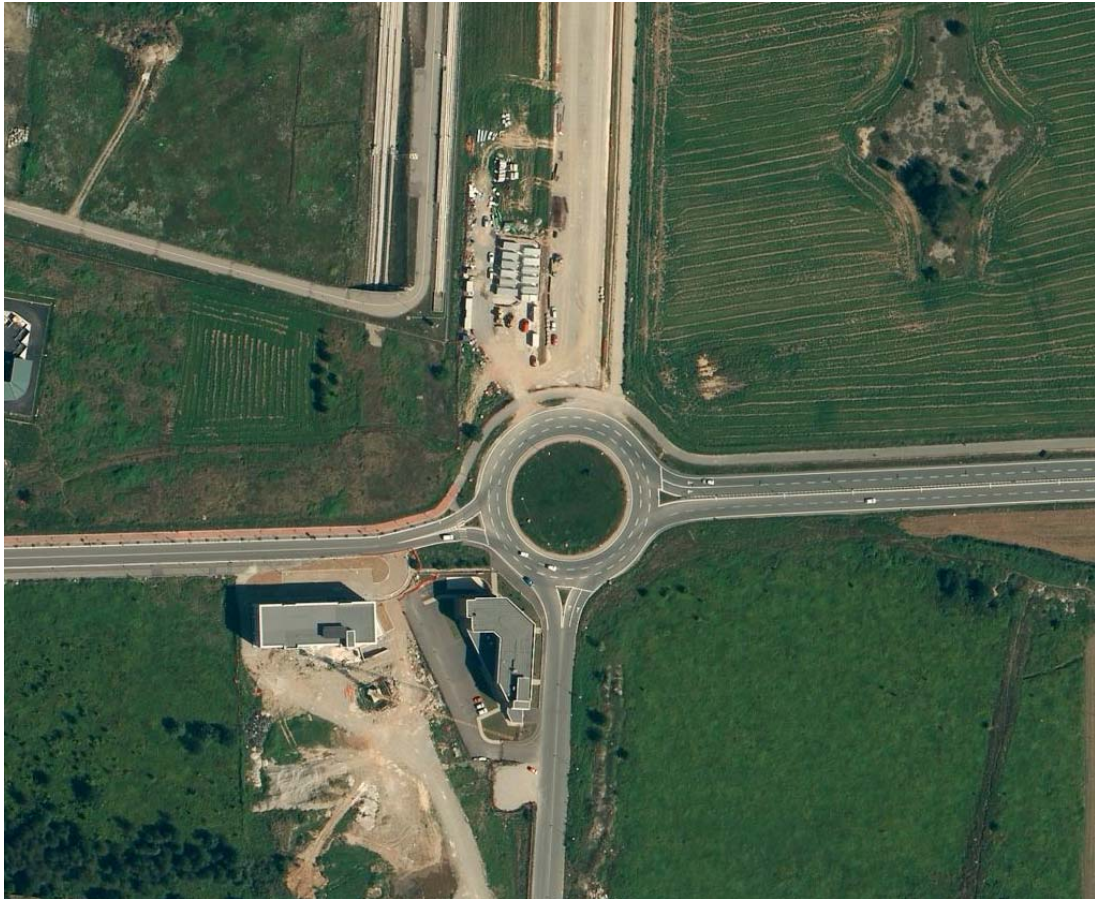


Figura 6: vista zenitale dell'intersezione (fonte: Bing.com)

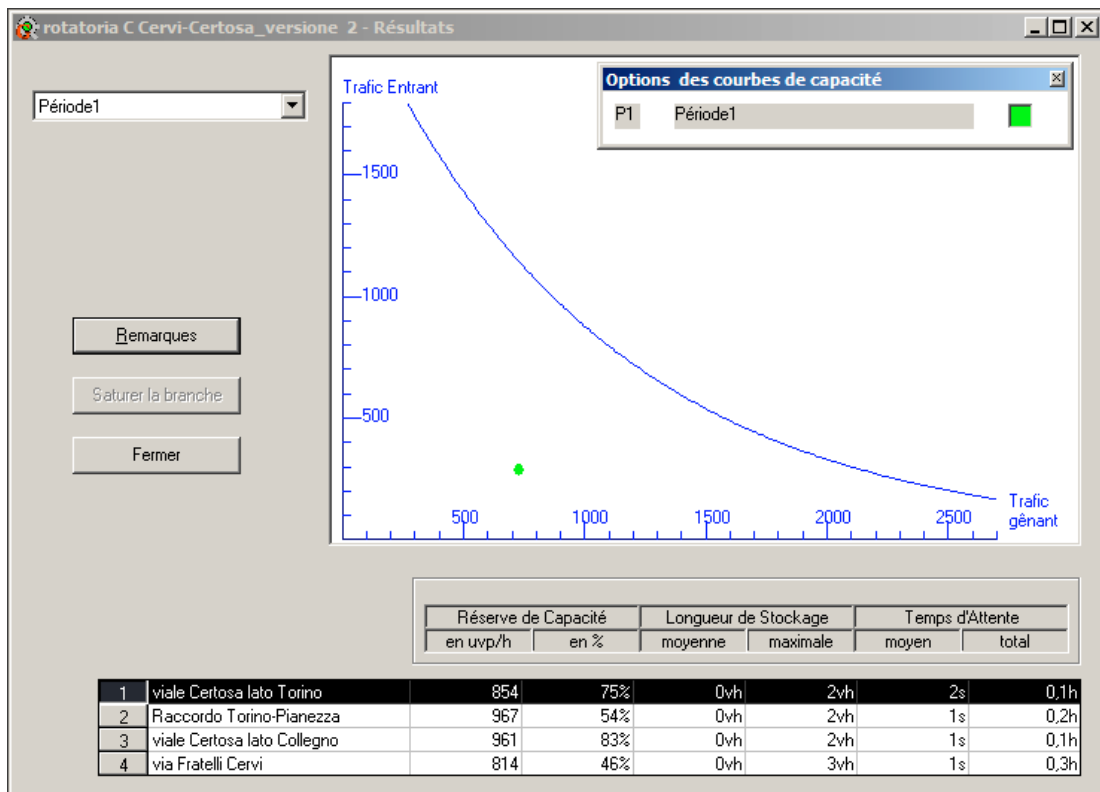


Tabella 21: curva di saturazione dell'intersezione e valori della riserva di capacità per ramo intersezione De Amicis-Certosa

I valori ottenuti per i singoli rami sono stati i seguenti:

- Ramo 1. Viale Certosa lato Torino: cap.residua:71%, coda: 0-02 veic., ritardo: 2”;
- Ramo 2. Raccordo: cap.residua:54%, coda: 0-02 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 3. V.le Certosa lato Collegno: cap.residua:83%, coda: 0-02 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 4. F.lli Cervi SUD: cap.residua:46%, coda: 0-03 veic., ritardo: 1”.

La direttrice Nord-Sud presenta una riserva di capacità nell’intorno del 50% con accodamenti previsti di 2-3 veicoli. La direttrice perpendicolare conserva riserve di capacità maggiori.

5.4) ROTATORIA CERVI – TOMMASEO

La nuova rotonda urbana permette il raccordo tra via Fratelli Cervi e il comparto polivalente posto a Nord della strada attraverso via Tommaseo.



Figura 7: vista dell’intersezione (fonte: Google.Maps)

I valori ottenuti per i singoli rami sono stati i seguenti:

- Ramo 1. Via De Amicis lato Torino: cap.residua:72%, coda: 0-2 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 2. Via Tommaseo: cap.residua:77%, coda: 0-2 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 3. Via De Amicis lato Collegno: cap.residua:59%, coda: 0-3 veic., ritardo: 1”;

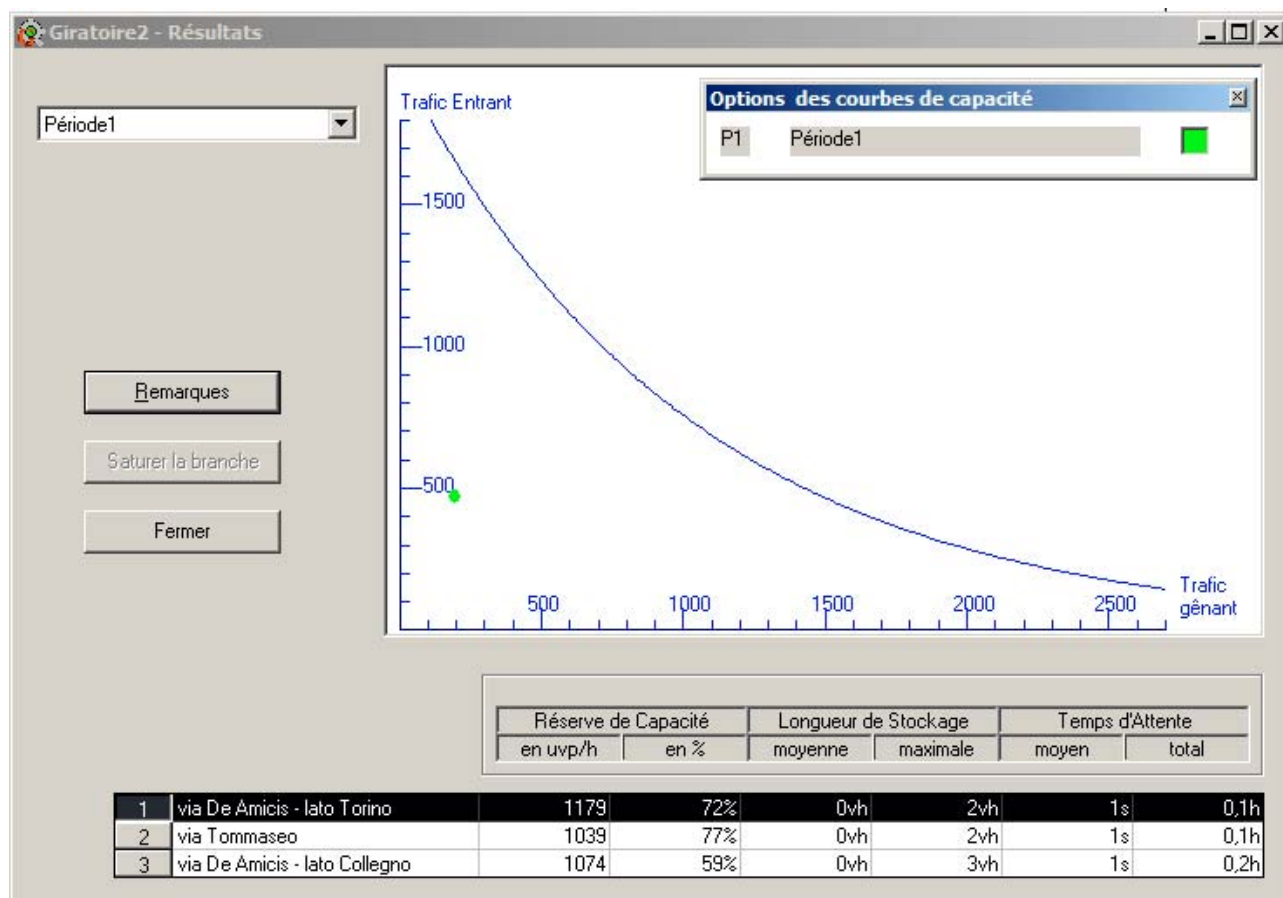


Tabella 22: curva di saturazione eriserve di capacità intersezione De Amicis-Tommaseo

5.5) INTERSEZIONE A RASO DE AMICIS – FERMI

L'intersezione libera a raso tra via Torino e corso Fratelli Cervi è stata verificata applicando il modello dell'H.C.M.

Per i movimenti conflittuali dell'intersezione (V4, V7 e V9) i risultati ottenuti utilizzando la domanda di trasporto attuale sono stati i seguenti:

- Movimento v9: secondario dx da via Fermi verso via De Amicis: saturazione:34%, ritardo:13", LOS: B
- Movimento v4: principale sn da via De Amicis verso via Fermi: saturazione:15%, ritardo:10", LOS: B
- Movimento v7: secondario sn da via Fermi verso via De Amicis: saturazione:21%, ritardo:20", LOS: C

Nella tabella seguente sono riportati i risultati derivati dall'applicazione del foglio di calcolo relativo al modello H.C.M.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA							
1	Calcolo capacità intersezione Via De Amicis - via Fermi																																	
2																																		
3	Calcolo intervalli critici														Nomi vie				Intervalli Critici [s]				Valori di riferimento HCM											
4	Movimento	4	9	7											Princ.A	A Principale			tc		tf													
5	tempo base	4,1	5,2	6,1											Princ.B	B Principale			N° tot di corsie sulla principale		2	4												
6	tcHV	1	1	1											Sec. C	Secondaria			LTM (4)		4,1	4,1	2,20											
7	pHV	0	0	0											Direzioni	dir	dx	sn	Ped	RT (9)		6,2	6,9	3,30										
8	tcpendenza	0	0,1	0,2															TH ()		6,5	6,5	4,00											
9	pendenza (i.e. 0,02)																		LTM (7)		7,1	7,5	3,50											
10	tLTm	0	0	0,7															N° tot di corsie sulla principale		2		selezionare											
11	t more step	0	0	1															Periodo di riferimento		1		selezionare											
12	Tempo critico	4,1	5,2	4,4											Livell	Ritardo																		
13																																		
14	Calcolo intervalli deflusso																																	
15	Movimento	4	9	7											A	0			10															
16	tempo base	2,2	3,3	3,5											B	10			15															
17	ttHV	0,9	0,9	0,9											C	15			25															
18	pHV	0	0	0											D	25			35															
19	T follow up	2,2	3,3	3,5											E	35			50															
20																																		
21																																		
22	Dati di flusso																																	
23	Movimento	V	legg.	pes.	% pes	TOTALE	k.eq.	veq.	Flussi conflittuali										ΣVc	Tc	Tf	Impedenze												
24	A Principale dir	V2	426	0	0	426	2	426																										
25	A Principale dx	V3	43	0	0	43	2	43																										
26	B Principale dir	V5	600	0	0	600	2	600																										
27	Secondaria dx	V9	239	0	0	239	2	239	21,5	426	0	0		448	5,2	3,3	697	1,00	0,66															
28	B Principale sn	V4	161	0	0	161	2	161	0,5*V3	V2	V14	V15		469	4,1	2,2	1103	1,00	0,85															
29	Secondaria sn	V7	66	0	0	66	2	66	V3	V2	V15		###	4,4	3,5	349	1,00		0,85	0,89	0,89	310	0,21	20	C									
30																																		
31																																		
32																																		
33	Ped A Principale	V13		largh. attraversamento		1,00	Pp13																											
34	Ped B Principale	V14		largh. attraversamento		1,00	Pp14																											
35	Ped Secondaria	V15		largh. attraversamento		1,00	Pp15																											
36	N=corsie sulla princ	1																																
37																																		
38	Capacità corsie condivise																																	
39	sn+dx	csh	v/c	d	LOS																													
40	7+9	549	0,6	20	C																													
41																																		
42																																		
43																																		
44																																		
45																																		
46																																		
47																																		
48																																		
49																																		
50																																		
51																																		
52																																		
53																																		
54																																		
55																																		

Tabella 23: rapporto v/c e tempi di ritardo sull'intersezione De Amicis - Fermi

5.6) TRATTO RETTILINEO DE AMICIS (A)

La verifica del tratto rettilineo di via De Amicis compreso tra via Fermi e via F.lli Cervi è stato condotto secondo i metodi HCM per tratti rettilinei.

Il calcolo dei rapporti v/c e dei LOS hanno dato i seguenti risultati:

- Rapporto V/C: 0,57468
- Saturazione tratto: 57%
- LOS: C

Nella tabella seguente sono riportati i valori in dettaglio utilizzati per la definizione delle geometrie, dei volumi di traffico e i risultati dell'applicazione.

TRATTO RETTILINEO VIA DE AMICIS (A)								
CITTA' DI COLLEGNO		Flussi rilevati				% distr flussi		0,5031228
Direzione	L	P	B	TOT				
Collegno	725	0	0	725		fd	0,99813	
Torino	716	0	0	716		fw	0,90	
Media	1441	0	0	1441		fg	1	
						fhv	1,00	
flusso max	2800					E0	1,3	
						E	1,3	
Banchina	1,25	4				ehv	1,83	
Corsia	3,25	4						
LOS atteso	E	2				lp	0	
						Pp	1,00	
Velocità strada	48	6						
Pendenza	0	1						
Lunghzza livelletta Km	1,2	3						
						Pt	0,000	
Direzione in salita	Media	3				Phv	0,000	
						Pt/hv	0,000	
v/c	0,57468							

Tabella 24: verifica LOS della livelletta di via De Amicis nel tratto Cervi-Fermi

6) QUANTIFICAZIONE DELLA DOMANDA DI TRASPORTO INDOTTA

Trattandosi di un'area con destinazioni d'uso differenti la quantificazione della domanda di trasporto indotta è stata affrontata facendo riferimento a stime interne al Masterplan dell'area e a diversi metodi statistici di stima calibrati per strutture analoghe.

I dati di partenza per la stima della domanda di trasporto indotta sono riferiti alla SLP prevista per i due comparti in esame (comparto 2 e 3).

Per quanto attiene al comparto 2 la SLP prevista è la seguente:

Comune di Collegno						
Luogo di Progetto "I Bordi della città e le aree di via De Amicis"						dicembre 2013
STUDI PRELIMINARI ALLA PROPOSTA DI PROGETTO DI MASSIMA						
PRIMA IPOTESI PROGETTUALE						
AREE	BLOCCHI EDILIZI			Impronta	Numero piani	TOTALE SLP
	Tipologia edilizia	UMI	SLP prevista dal Progetto di Massima			
2 COMPARTO 2	"luoghi del lavoro" 30% Produttivo 70% Terziario	2A				
				1.031	4	4.124
			342	1	342	
			98	1	98	
			147	1	147	
			1.173	4	4.692	
			895	4	3.580	
			284	1	284	
			152	1	152	
			91	1	91	
			13150	4.213		13.510
30% Produttivo 70% Terziario	2B		711	4	2.844	
			207	1	207	
			84	1	84	
			920	4	3.680	
			893	4	3.572	
			291	1	291	
			99	1	99	
			10757	3.205		10.777
			23907	11.631		24.287

Tabella 25: SLP prevista per il comparto 2 (fonte: Studio Mellano)

Overo una SLP complessiva pari a 24.287 mq suddivisa in 7.286 mq dedicata al settore produttivo (30%) e 17.001 mq dedicata al settore terziario (70%).

Per il comparto 3 abbiamo:

Comune di Collegno
 Luogo di Progetto "I Bordi della città e le aree di via De Amicis" dicembre 2013
STUDI PRELIMINARI ALLA PROPOSTA DI PROGETTO DI MASSIMA
PRIMA IPOTESI PROGETTUALE

3	COMPARTO 3	"case basse"				
	266 alloggi totali	100% Residenziale	3A		415	3 1.245
	657 abitanti teorici	84 alloggi			396	3 1.188
	600 abitanti insediabili				362	3 1.086
					1.173	3.519
					411	3 1.233
					360	3 1.080
					427	3 1.281
					361	3 1.083
					1.559	4.677
				8.100		8.196
		100% Residenziale	3B		586	4 2.344
		68 alloggi				2.344
					1.029	4 4.116
						4.116
				6.350		6.460
		100% Residenziale	3C		281	4 1.124
		64 alloggi			269	3 807
					550	1.931
					853	4 3.412
					144	3 432
					997	3.844
				5.671		5.775
		100% Residenziale	3D		686	4 2.744
		50 alloggi			662	3 1.986
				4.500	1.348	4.730
				24.621,0	7.242	25.161

Tabella 26: SLP prevista per il comparto 3 parte A (fonte: Studio Mellano)

Comune di Collegno
 Luogo di Progetto "I Bordi della città e le aree di via De Amicis" dicembre 2013
STUDI PRELIMINARI ALLA PROPOSTA DI PROGETTO DI MASSIMA
PRIMA IPOTESI PROGETTUALE

AREE	BLOCCHI EDILIZI			Impronta	Numero piani	TOTALE SLP
	Tipologia edilizia	UMI	SLP prevista dal Progetto di Massima			
	"luoghi del lavoro"					
	Terziario con foresteria	3E		563	4	2.252
				375	2	750
				342	4	1.368
				279	4	1.116
				269	2	538
				712	4	2.848
			8900	2.540		8.872
	30% Produttivo 70% Terziario	3F		703	3	2.109
				465	2	930
				648	3	1.944
				384	2	768
			4975	2.200		5.751
	30% Produttivo 70% Terziario	3G		540	3	1.620
				499	2	998
				542	3	1.626
				531	2	1.062
			5300	2.112		5.306
			19175	6.852		19.929
	Scuola elementare	3H		639	2	1.278
				223	1	223
				450	1	450
			5200	1.312		1.951

Tabella 27: SLP prevista per il comparto 3 parte B (fonte: Studio Mellano)

Riassumendo, per il comparto sono previsti:

- 25.161 mq di SLP per il settore residenziale (266 nuovi alloggi);
- 1.951 mq di SLP per i servizi (istruzione);
- 33.612 mq di SLP per il settore terziario;
- 10.603 mq di SLP per il settore produttivo.

Per la verifica della compatibilità viabilistica dell'intervento i generatori di traffico considerati appartengono quindi ai settori:

- Residenziale;
- Produttivo;

- Terziario;
- Servizi.

La stima delle quantità di traffico indotte dai singoli settori è stata condotta considerando l'intervallo orario della punta pomeridiana dove si suppone avvengano le maggiori interferenze tra traffico ordinario e traffico indotto dalla nuova polarizzazione.

Per quanto attiene **la residenza** ai 266 nuovi alloggi stimati sono stati fatti corrispondere 798 nuovi abitanti. Considerando cautelativamente che il 25% dei residenti, durante l'intervallo di punta pomeridiano, decida di compiere un viaggio da o per la propria residenza avremo circa 200 viaggi/ora derivati dal settore. Il totale dei viaggi è stato suddiviso in: 70% in ingresso alla residenza; 30% in uscita dalla residenza.

Per quanto attiene il **settore produttivo** la stima dei viaggi/ora generati è conseguenza del numero di addetti previsti. L'ipotesi adottata per la stima è di 100 mq/addetto. Da questa ipotesi deriva che gli 10.603 mq di SLP generano circa 106 addetti. Considerando l'intervallo di punta pomeridiano come intervallo di fine turno si è ipotizzata l'uscita complessiva delle maestranze pari a una domanda di trasporto aggiuntiva di 106 viaggi/ora.

Per quanto attiene il **settore terziario** la stima degli addetti è stata condotta assumendo l'ipotesi di 50 mq/addetto. I 33.612 mq di SLP dedicata al settore generano quindi 672 addetti. Le ulteriori ipotesi adottate per la stima dei viaggi/ora generati dal settore sono state:

- presenza del 70% degli addetti totali durante l'intervallo di punta pomeridiano;
- 90% dei viaggi su mezzo di trasporto privato;
- tasso di occupazione del veicolo di 1,2 pass./veicolo.

Da cui derivano:

- 470 addetti presenti durante l'intervallo pomeridiano ($672 \cdot 0,70$)
- 423 addetti che compiono il viaggio luogo di lavoro/residenza con mezzo privato (90%)
- 352 veicoli/ora da considerare come traffico aggiuntivo dovuto al settore (1,2 pass./veic.).

Infine, per il **settore Servizi** e l'area della foresteria è stato adottato un valore pari a 50 viaggi/ora per "pesarne" la presenza. Questa ipotesi è stata utilizzata in quanto le "ore di attività" del settore non si sovrappongono all'intervallo di punta pomeridiano.

Lo scenario di traffico simulato ha considerato l'apporto complessivo dovuto ai singoli comparti. La tabella successiva riporta i valori di ingresso e uscita dovuto a ciascuno dei settori previsti:

Struttura	Ingressi	Uscite	Totali
Residenziale	140	60	200
Produttiva	0	106	106
Terziario	0	352	352
Servizi	25	25	50
Totale	165	543	708

Tabella 28: stima del traffico indotto dalla trasformazione dei comparti P2 e P3

Nel suo insieme l'indotto è stimato in **708** auto/ora suddivise in **165** veicoli/ora in ingresso all'area e **543** veicoli/ora in uscita dall'area.

7) DISTRIBUZIONE DELLA DOMANDA DI TRASPORTO INDOTTA

La domanda di trasporto indotta (640 veicoli/ora) è stata assegnata alla rete viaria utilizzando un metodo gravitazionale vincolato alle origini e alle destinazioni.

L'origine dello spostamento era, alternativamente, un nodo:

- al cordone se si trattava di un viaggio con destinazione nell'area (viaggio in ingresso);
- nell'area se si trattava di una destinazione esterna all'area (viaggio in uscita).

La distribuzione del traffico indotto alle singole direttrici di marcia è stata condotta considerando il loro peso relativo (fattore di proporzionalità) e introducendo un fattore di impedenza dovuto alla distanza del centroide di origine. Per ogni singolo comparto i valori ottenuti sono stati:

Settore	Resid.	Prod.	Terz.	Serv.								
Input	140	0	0	25								
Output	60	106	352	25								
Direttrice	Flu.In	%	Resid.	Prod.	Terz.	Serv.	Flu.Out	%	Resid.	Prod.	Terz.	Srv.
C.so Pastrengo Nord	668	19,757	28	0	0	5	511	15,043	9	16	53	4
C.so Pastrengo Sud	422	12,482	17	0	0	3	520	15,308	9	16	54	4
Via San Massimo	546	16,149	23	0	0	4	504	14,837	9	16	52	4
Raccordo Torino-Planezza	928	27,448	38	0	0	7	852	25,081	15	27	88	6
Via Cervi Sud	348	10,293	14	0	0	3	432	12,717	8	13	45	3
Via De Amicis Est	469	13,872	19	0	0	3	578	17,015	10	18	60	4
Tot.	3381	100	140	0	0	25	3397	100	60	106	352	25

Tabella 29: distribuzione del traffico indotto in ingresso e in uscita alle singole direttrici

Lo scenario stimato per l'area in trasformazione determina un flusso di traffico aggiuntivo pari a 165 veicoli/ora in ingresso e 543 veicoli/ora in uscita per un totale di 708 veicoli/ora.



Figura 8: distribuzione del traffico indotto sulla rete stradale

Alla **tavola T.2** sono rappresentati i valori percentuali e assoluti della domanda di trasporto indotta sulle singole direttrici.

8) VIABILITA' DI PROGETTO

Per quanto attiene alla viabilità e alle modalità di accesso all'area di studio il Piano prevede:

- l'inserimento di una rotonda urbana compatta all'altezza dell'intersezione tra via Fratelli Cervi e via Vittorio Sassi;
- il risezionamento degli assi viari interni;
- l'adeguamento dei punti di interscambio tra via De Amicis e le vie di accesso Enrico Fermi e Richard Oriente.

Nella figura successiva viene presentata la planimetria generale dell'intervento (per i dettagli si veda la tavola planimetrica allegata alla documentazione di Piano).



Figura 9: assetto viario di progetto (Fonte: Studio Mellano)

10) SCENARIO DI TRAFFICO DI PROGETTO

La verifica dei Livelli Operativi di Servizio degli elementi della rete di progetto è stata condotta sulle intersezioni evidenziate nella figura successiva.

LOS sono stati verificati per i nodi e gli archi appartenenti alla rete principale di accesso all'area di intervento con i medesimi applicativi del caso precedente (stato di fatto).

In particolare è stato verificato il comportamento di via De Amicis dove, con ogni probabilità, si verificheranno le maggiori interferenze.



Figura 11: nodi della rete di progetto verificati

10.1) ROTATORIA PASTRENGO – DE AMICIS

Per la verifica delle riserve di capacità dell'intersezione durante lo scenario futuro la geometria della rotatoria è stata verificata applicando i modelli quantitativi alla domanda di trasporto stimata.

I risultati ottenuti per i singoli rami, come indicato nella tabella illustrata di seguito, sono stati i seguenti:

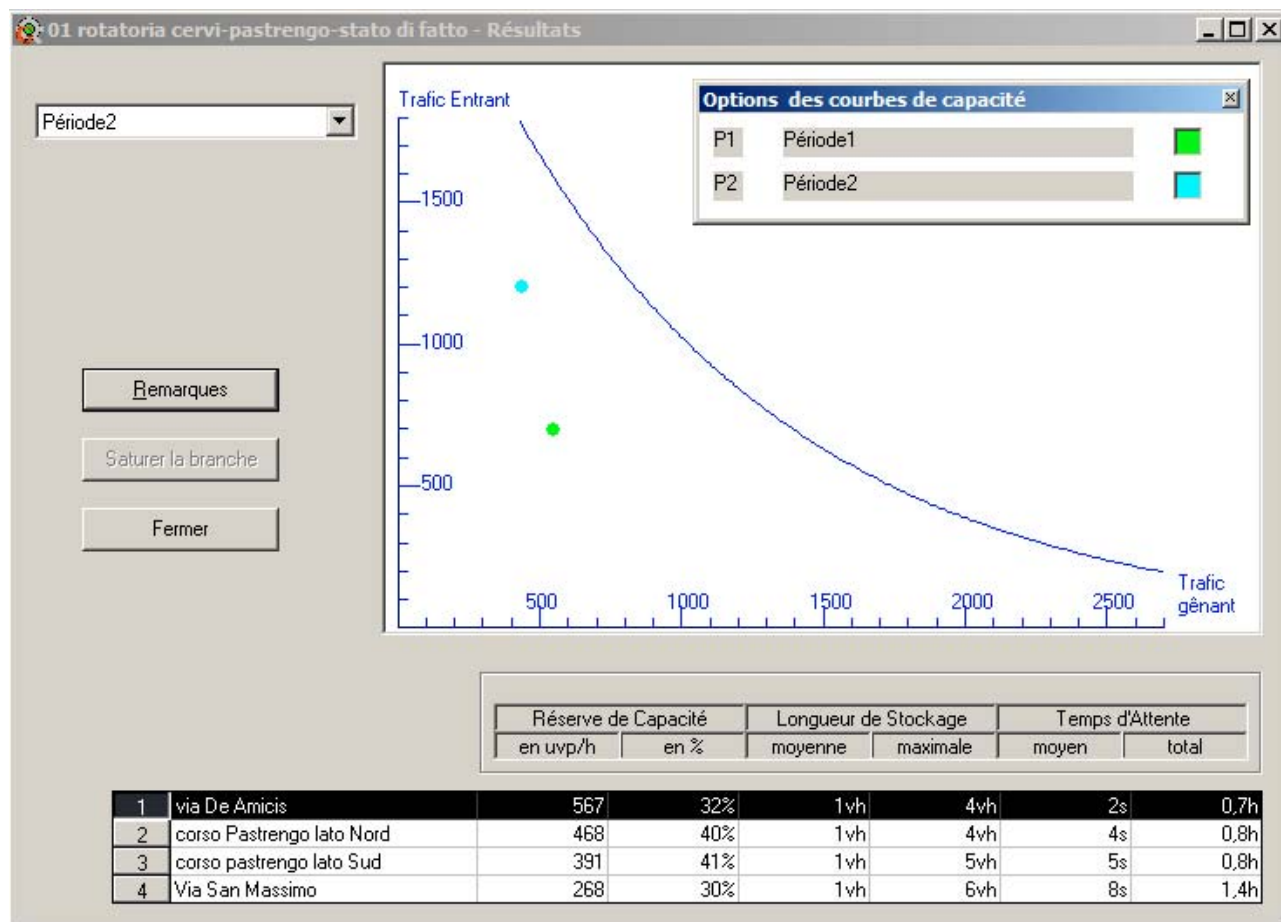


Tabella 30: curva di saturazione dell'intersezione De Amicis-Pastrengo nello scenario di progetto

- Ramo 1. Via De Amicis: cap.residua:32%, coda: 1-04 veic., ritardo: 2"
- Ramo 2. C.so Pastrengo NORD: cap.residua:40%, coda: 1-04 veic., ritardo: 4"
- Ramo 3. C.so Pastrengo SUD: cap.residua:41%, coda: 1-05 veic., ritardo: 5"
- Ramo 4. Via San Massimo: cap.residua:30%, coda: 1-06 veic., ritardo: 8"

La domanda di trasporto attuale determina una saturazione dell'intersezione inferiore al 70% con riserve di capacità per ramo comprese tra il 37% e il 56%. Le code attese sono comprese tra i 3 e 4 veicoli. Per i dati di dettaglio si veda l'allegato relativo ai fogli di calcolo Girabase allegati alla relazione.

10.2) ROTATORIA CERVI – DE AMICIS

La geometria attuale dell'intersezione è stata verificata applicando i modelli quantitativi con la domanda di trasporto futura.

I risultati ottenuti per i singoli rami sono riportati nella tabella seguente:

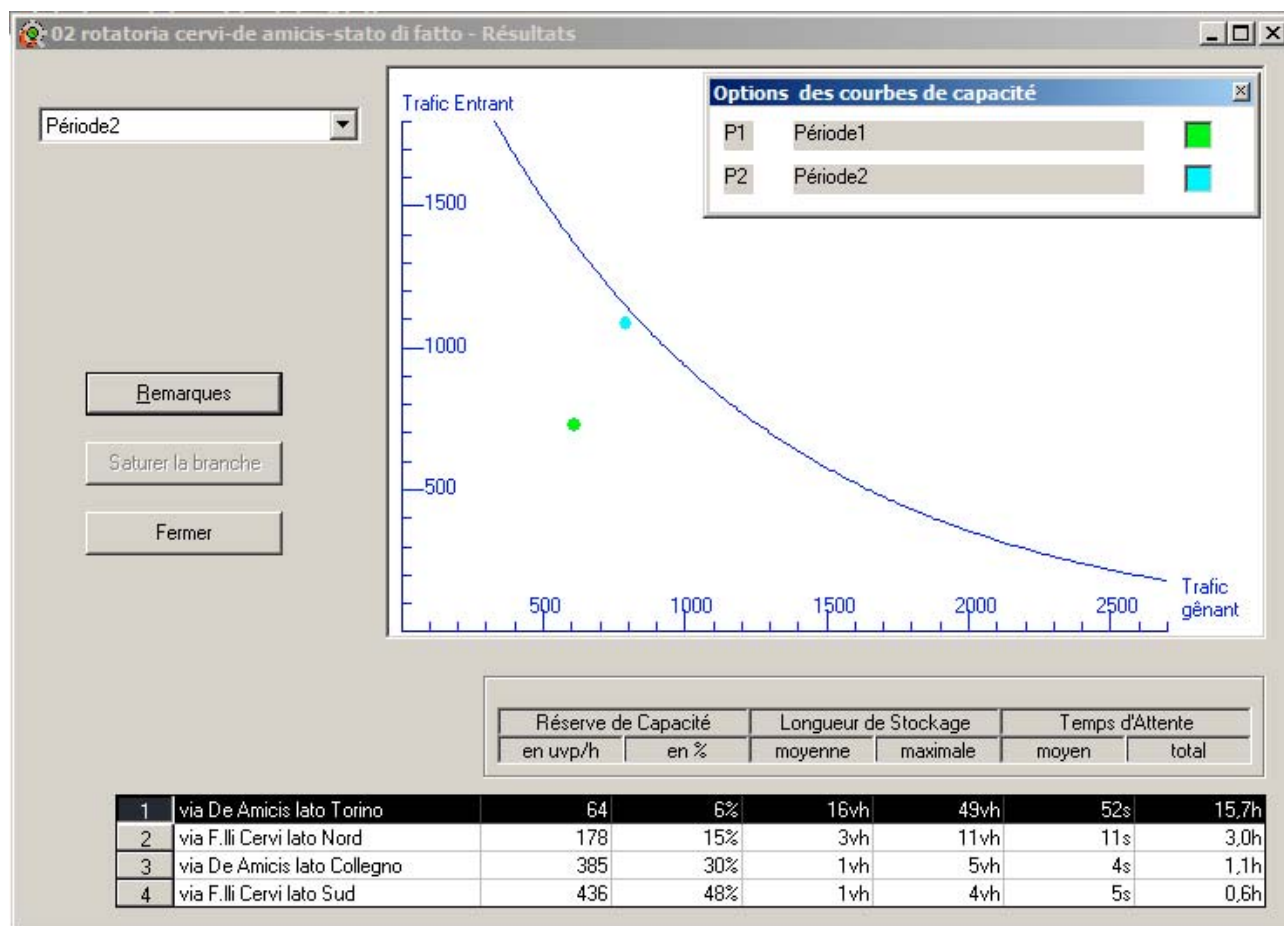


Tabella 31: curva di saturazione intersezione De Amicis-Cervi- geometria attuale - traffico futuro

Come si può osservare il ramo 1 (De Amicis lato Torino) e il ramo 2 (F.lli Cervi lato Nord) presentano scarse riserve di capacità (6%-15%) con conseguente formazione di coda (11-49 veicoli) e tempi persi per veicolo importanti (11" – 52").

L'applicazione del modello quantitativo suggerisce la necessità di intervenire sulla geometria della rotonda. L'intervento, che dovrà essere oggetto di un specifico progetto preliminare, dovrà indirizzarsi verso:

- Un aumento del diametro della rotonda;
- La creazione delle doppie corsie di ingresso per i rami principali;
- L'ampliamento del fronte delle isole spartitraffico.

Di seguito sono riportati i valori sensibili del modello a fronte dell'adozione delle modifiche indicate e precisamente:

- Aumento di 1.00 m del raggio esterno della rotonda;
- Anello di rotazione di 8.00 m di larghezza;
- Allargamento delle corsie di ingresso a 6,00 – 6,50 m di larghezza (creazione della doppia corsia di ingresso)

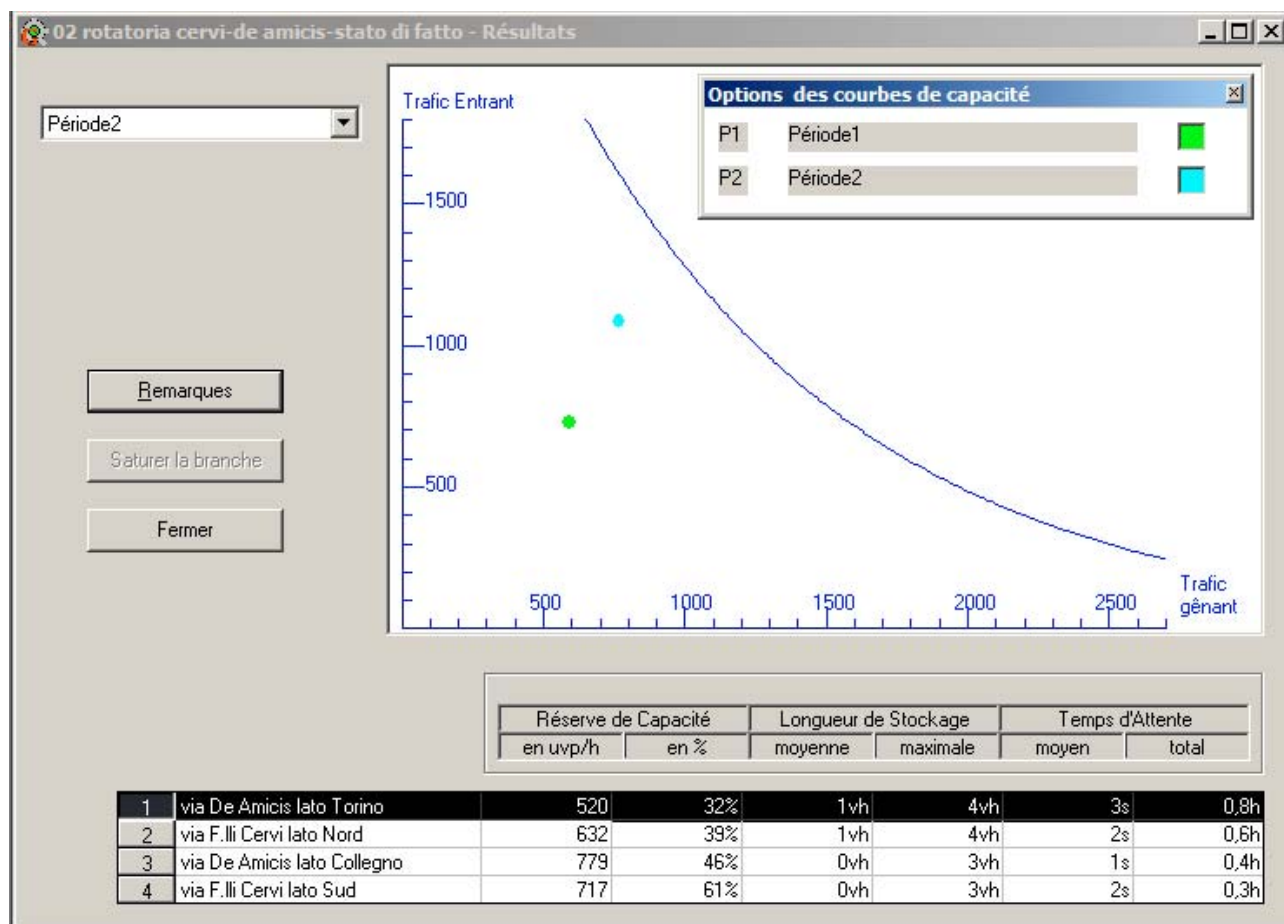


Tabella 32: curva di saturazione intersezione De Amicis-Cervi- geometria modificata - traffico futuro

A seguito delle modifiche apportate alla geometria della rotonda i valori dei parametri sono i seguenti:

- Ramo 1. De Amicis lato Torino: cap.residua:32%, coda: 1-4 veic., ritardo: 3”;
- Ramo 2. F.Ili Cervi NORD: cap.residua:39%, coda: 1-4 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 3. De Amicis lato Collegno: cap.residua:46%, coda: 0-3 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 4. F.Ili Cervi SUD: cap.residua:61%, coda: 0-3 veic., ritardo: 2”.

Le riserve di capacità dei rami principali si assestano al 32%, 39% e 46%. Gli accodamenti stimati rientrano al di sotto dei 5 veicoli e i tempi persi per veicolo scendono al di sotto dei 10”.

I risultati ottenuti durante la fase di verifica dello scenario di progetto sono descritti nei fogli di calcolo allegati.

10.3) ROTATORIA CERVI – CERTOSA

Applicando la domanda di trasporto stimata alla rotonda di grandi dimensioni che disciplina l’intersezione i valori ottenuti per i singoli rami sono stati i seguenti:

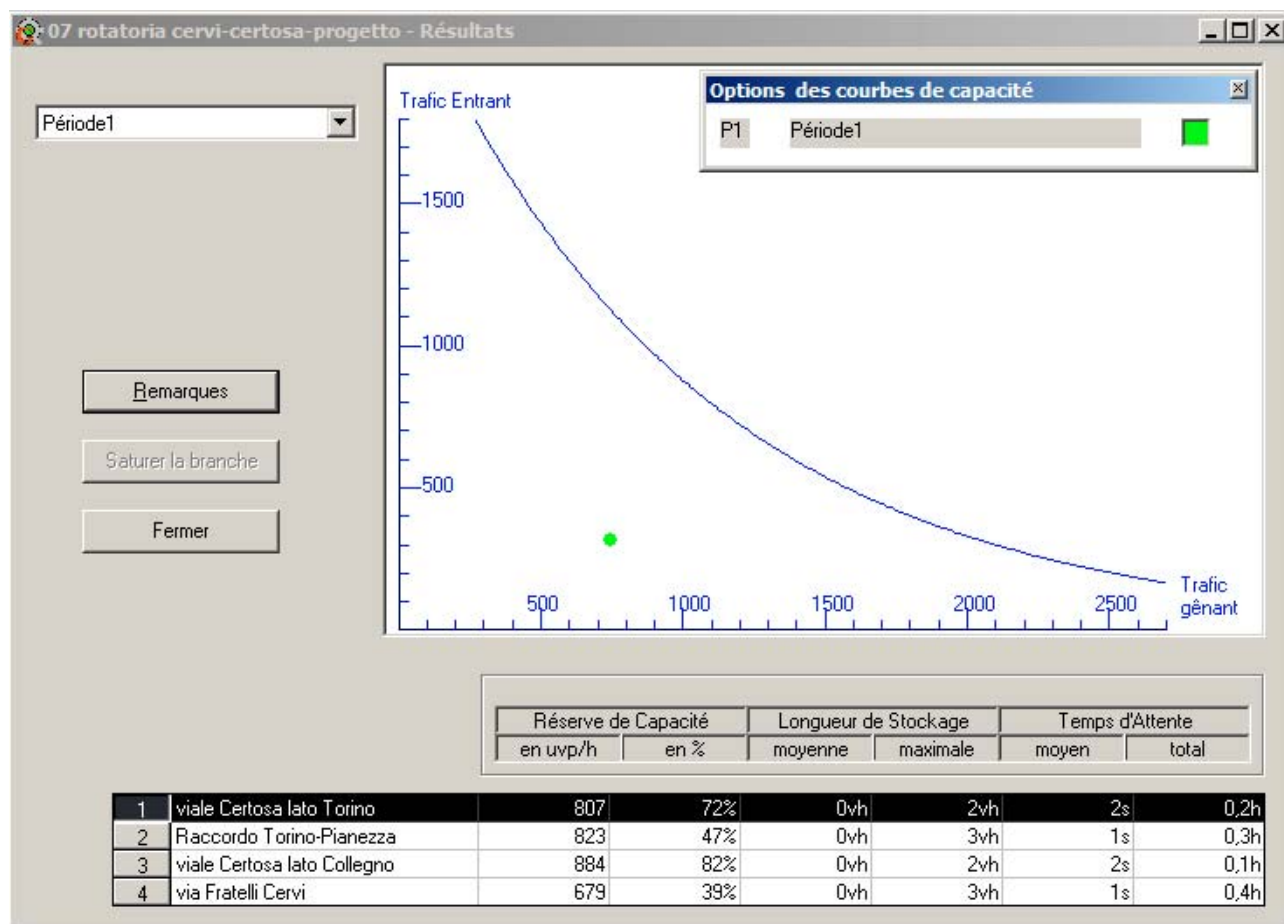


Tabella 33: curva di saturazione dell'intersezione De Amicis-Certosa scenario di progetto

- Ramo 1. Viale Certosa lato Torino: cap.residua:72%, coda: 0-02 veic., ritardo: 2”;
- Ramo 2. Raccordo: cap.residua:47%, coda: 0-03 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 3. V.le Certosa lato Collegno: cap.residua:82%, coda: 0-02 veic., ritardo: 2”;
- Ramo 4. F.lli Cervi SUD: cap.residua:39%, coda: 0-03 veic., ritardo: 1”.

L'incremento della domanda di trasporto comporta una riduzione delle riserve di capacità della direttrice Nord-Sud varia dal precedente 50% all'attuale 29%-47%.

10.4) ROTATORIA DE AMICIS – TOMMASEO

La nuova rotonda urbana permette il raccordo tra via Fratelli Cervi e il comparto polivalente posto a Nord della strada attraverso via Tommaseo.

I valori ottenuti per lo scenario di progetto sono stati i seguenti:

- Ramo 1. Via De Amicis lato Torino: cap.residua:69%, coda: 0-2 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 2. Via Tommaseo: cap.residua:74%, coda: 0-2 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 3. Via De Amicis lato Collegno: cap.residua:57%, coda: 0-3 veic., ritardo: 1”;

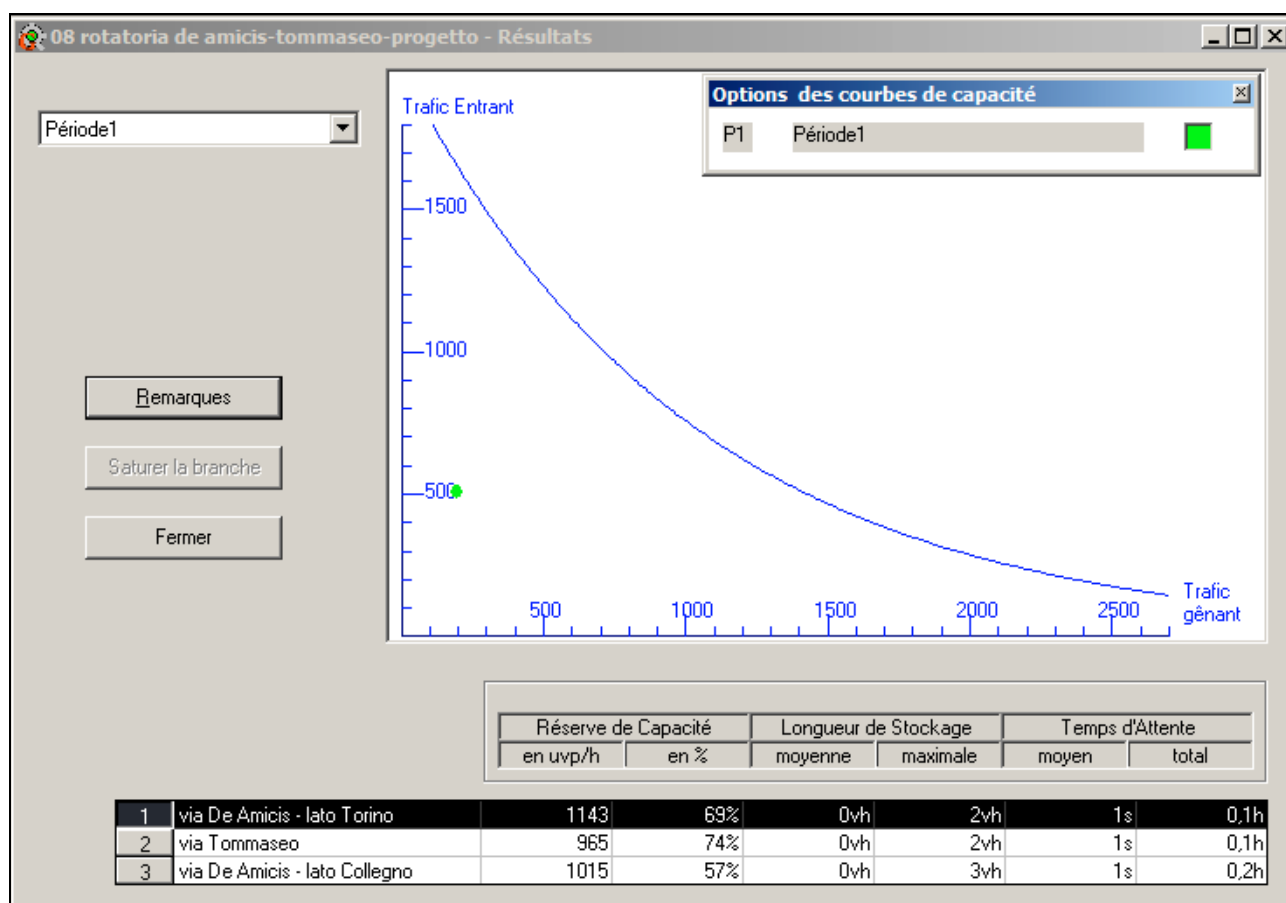


Tabella 34: curva di saturazione riserve di capacità intersezione De Amicis - Tommaseo progetto

10.5) INTERSEZIONE A RASO DE AMICIS – FERMI

L'intersezione libera a raso tra via Torino e corso Fratelli Cervi è stata verificata applicando il modello dell'H.C.M.

Per i movimenti conflittuali dell'intersezione (V4, V7 e V9) i risultati ottenuti utilizzando la domanda di trasporto attuale sono stati i seguenti:

- Movimento v9: secondario dx da via Fermi verso via De Amicis: saturazione:35%, ritardo:13", LOS: B
- Movimento v4: principale sn da via De Amicis verso via Fermi: saturazione:15%, ritardo: 9", LOS: A
- Movimento v7: secondario sn da via Fermi verso via De Amicis: saturazione:23%, ritardo:21", LOS: C

Nella tabella seguente sono riportati i risultati derivati dall'applicazione del foglio di calcolo relativo al modello H.C.M.

Calcolo capacità intersezione Via De Amicis - via Fermi																												
Calcolo intervalli critici					Intervalli Critici [s]					Valori di riferimento HCM																		
Movimento	4	9	7	Nomi vie					tc																			
tempo base	4,1	5,2	6,1	Princ.A	A Principale				tf																			
tcHV	1	1	1	Princ.B	B Principale				4,1 4,1 2,20																			
pHV	0	0	0	Sec. C	Secondaria				6,2 6,9 3,30																			
tcpendenza	0	0,1	0,2	Direzioni	dir	dx	sn	Ped	TH ()																			
pendenza (i.e. 0,02)									6,5 6,5 4,00																			
tLTm	0	0	0,7						7,1 7,5 3,50																			
t more step	0	0	1						N° tot di corsie sulla principale																			
Tempo critico	4,1	5,2	4,4						2 selezionare																			
Calcolo intervalli deflusso					Livelli Ritardo					Periodo di riferimento																		
Movimento	4	9	7	A	0	10																						
tempo base	2,2	3,3	3,5	B	10	15																						
tfHV	0,9	0,9	0,9	C	15	25																						
pHV	0	0	0	D	25	35																						
T follow up	2,2	3,3	3,5	E	35	50																						
				F	50																							
Dati di flusso										Impedenze																		
Movimento	V	legg.	pes.	% pes	TOTALE	k.eq.	veq.	Flussi conflittuali					ΣVc	Tc	Tf	Capacità potenziate	Impedenza pedoni	Probabilità queue-free	Fattore correzione impedenza	Fattore correzione impedenza	Fattore correzione impedenza	Capacità movimento	Grado saturazione	Ritardo medio	Livello servizio			
A Principale dir	V2	448	0	0	448	2	448																					
A Principale dx	V3	43	0	0	43	2	43																					
B Principale dir	V5	646	0	0	646	2	646																					
Secondaria dx	V9	239	0	0	239	2	239	21,5	448	0	0		470	5,2	3,3	681	1,00	0,65				681	0,35	13	B			
B Principale sn	V4	161	0	0	161	2	161	0,5*V3	V2	V14	V15																	
Secondaria sn	V7	66	0	0	66	2	66	V3	V2	V15																		
Ped A Principale	V13							448	21,5	322	646	0	0	1438	4,4	3,5	330	1,00	0,85	0,89	0,89	292	0,23	21	C			
Ped B Principale	V14							V2	0,5*V12*V4	V5/N	V13	V15																
Ped Secondaria	V15																											
N=corsie sulla princip	1																											
Capacità corsie condivise										Note: per (4) non considerare V3 se separato da isola e con dare-prec																		
sn+dx	csh	v/c	d	LOS											flusso di saturazione													
7+9	529	0,58	21	C											S5 1000													
										Corsia per la svolta a sinistra sulla principale:																		
										svolta4 si 0,8513 0,58																		

Tabella 35: rapporto v/c e tempi di ritardo sull'intersezione De Amicis – Fermi – progetto

10.6) INTERSEZIONE A RASO DE AMICIS – ACCESSO AREA P2/P3

Per i movimenti conflittuali dell'intersezione (V4, V7 e V9) i risultati ottenuti utilizzando la domanda di trasporto di progetto sono stati i seguenti:

- Movimento v9: secondario dx area P2/P3 verso via De Amicis: saturazione:48%, ritardo:18", LOS: B
- Movimento v4: principale sn via De Amicis verso area P2/P3: saturazione: 3%, ritardo: 9", LOS: A
- Movimento v7: secondario sn area P2/P3 verso via De Amicis: saturazione:22%, ritardo:20", LOS: C

Nella tabella seguente sono riportati i risultati derivati dall'applicazione del foglio di calcolo relativo al modello H.C.M.

Calcolo capacità intersezione Via De Amicis - via Fermi																													
Calcolo intervalli critici					Nomi vie					Intervalli Critici [s]					Valori di riferimento HCM														
Movimento	4	9	7		Princ. A	A Principale				tc		tf			4,1	4,1	2,2	0%											
tempo base	4,1	5,2	6,1		Princ. B	B Principale				2	4			6,2	6,9	3,3	0%												
tcHV	1	1	1		Sec. C	Secondaria				4,1	4,1	2,20			6,5	6,5	4,0	0%											
pHV	0	0	0		Direzioni	dir	dx	sn	Ped	LTM (4)		6,2			6,9			3,30											
tcpendenza	0	0,1	0,2												TH ()		6,5			6,5			4,00						
pendenza (i.e. 0,02)															LTM (7)		7,1			7,5			3,50						
tLTm	0	0	0,7												N° tot di corsie sulla principale		2			selezionare			correzione tempo critico			0			
t more step	0	0	1												Periodo di riferimento		1			selezionare									
Tempo critico	4,1	5,2	4,4																										
Calcolo intervalli deflusso					Livelli Ritardo																								
Movimento	4	9	7		A	0	10																						
tempo base	2,2	3,3	3,5		B	10	15																						
tfHV	0,9	0,9	0,9		C	15	25																						
pHV	0	0	0		D	25	35																						
T follow up	2,2	3,3	3,5		E	35	50																						
F	50																												
Dati di flusso										Flussi conflittuali										Impedenze									
Movimento	V	legg.	pes.	% pes	TOTALE	k.eq.	veq.											cap	Pp	P0	P*	P*	f	cm	v/c	d	LOS		
A Principale dir	V2	725	0	0	725	2	725											518	1,00	0,52				518	0,48	18	C		
A Principale dx	V3	22	0	0	22	2	22											870	1,00	0,97				870	0,03	9	A		
B Principale dir	V5	716	0	0	716	2	716											311	1,00		0,97	0,98	0,98	304	0,22	20	C		
Secondaria dx	V9	250	0	0	250	2	250																						
B Principale sn	V4	27	0	0	27	2	27																						
Secondaria sn	V7	66	0	0	66	2	66																						
Ped A Principale	V13						1,00																						
Ped B Principale	V14						1,00																						
Ped Secondaria	V15						1,00																						
N=corsie sulla princip	1																												
Capacità corsie condivise										Note:																			
sn+dx	csh	v/c	d	LOS																									
7+9	451	0,7	31	D																									

Tabella 36: rapporto v/c e tempi di ritardo sull'intersezione De Amicis – area P2/P3 – progetto

10.7) ROTATORIA CERVI – SASSI

La nuova rotonda urbana permette il raccordo tra via Fratelli Cervi e il comparto polivalente posto a Nord della strada attraverso via Sassi.

I valori ottenuti per lo scenario di progetto sono stati i seguenti:

- Ramo 1. Via Sassi: cap.residua:75%, coda: 0-3 veic., ritardo: 3”;
- Ramo 2. Via Cervi Nord: cap.residua:51%, coda: 0-3 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 3. Strada locale: cap.residua:84%, coda: 0-2 veic., ritardo: 4”;
- Ramo 4. Via Cervi Sud: cap.residua:56%, coda: 0-3 veic., ritardo: 1”;

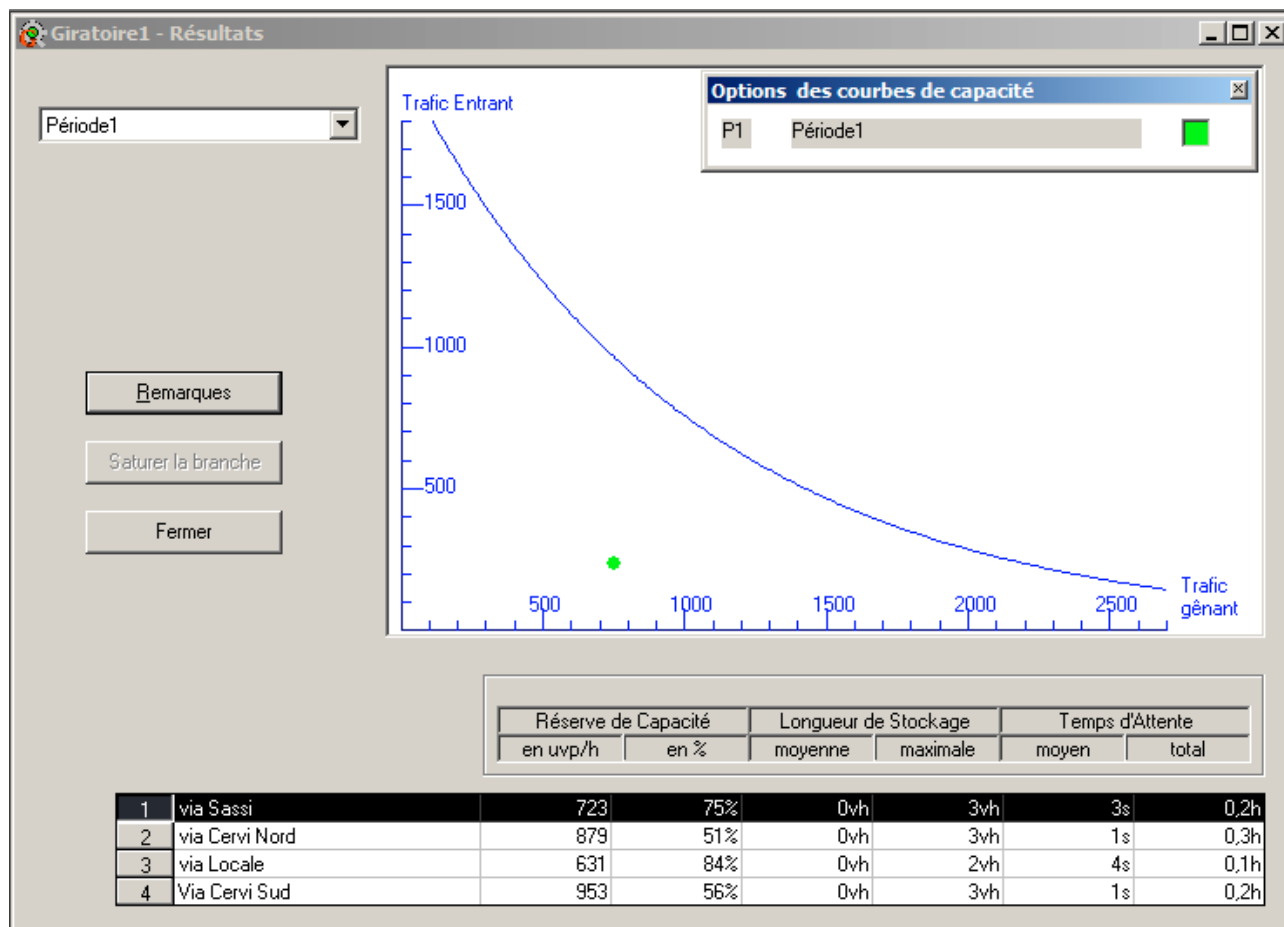


Tabella 37: curva di saturazione riserve di capacità intersezione De Amicis – Sassi - progetto

10.8) TRATTO RETTILINEO DE AMICIS (A)

La verifica del tratto rettilineo di via De Amicis compreso tra via Ferrmi e via F.lli Cervi con i flussi di progetto è stato condotto secondo i metodi HCM per tratti rettilinei.

Il calcolo dei rapporti v/c e dei LOS hanno dato i seguenti risultati:

- Rapporto V/C: 0,5935
- Saturazione tratto: 59%
- LOS: C

Nella tabella seguente sono riportati i valori in dettaglio utilizzati per la definizione delle geometrie, dei volumi di traffico e i risultati dell'applicazione.

TRATTO RETTILINEO VIA DE AMICIS (A)						
CITTA' DI COLLEGNO	Flussi rilevati				% distr flussi	0,5013423
Direzione	L	P	B	TOT	fd	0,99919
Collegno	747	0	0	747	fw	0,90
Torino	743	0	0	743	fg	1
Media	1490	0	0	1490	fnv	1,00
flusso max	2800				E0	1,3
Banchina	1,25	4			E	1,3
Corsia	3,25	4			ehv	1,83
LOS atteso	E	2			lp	0
Velocità strada	48	6			Pp	1,00
Pendenza	0	1				
Lunghzza livelletta Km	1,2	3				
Direzione in salita	Media	3			Pt	0,000
					Phv	0,000
					Pt/hv	0,000
v/c	0,593586					

Tabella 38: verifica LOS della livelletta di via De Amicis nel tratto Cervi-Fermi - progetto

11) CONCLUSIONI

Lo studio di impatto viabilistico ha affrontato il tema della compatibilità dell'intervento di trasformazione dell'area P2 e P3.

La verifica di compatibilità è stata condotta adottando i modelli quantitativi consolidati in letteratura e dedicati al calcolo dei livelli di servizio degli elementi di rete.

I dati di partenza adottati sono stati:

- dati di traffico campagne 2008, 2011 e 2013 omogeneizzati sull'orizzonte di progetto per la definizione della domanda di trasporto;
- dati di traffico campagna 2014;
- stime della domanda di trasporto indotta derivate dall'applicazione di modelli per strutture analoghe.

La distribuzione dei flussi di traffico stimati alla rete viaria è stata condotta mediante l'adozione di un metodo direttamente proporzionale al peso delle direttrici rilevate e "pesato" in funzione della densità abitativa dei singoli centroidi di rete.

La verifica quantitativa condotta sugli elementi critici di rete (intersezioni a rotatoria, intersezioni libere a raso e tratti rettilinei) ha messo in evidenza come la domanda di trasporto aggiuntiva, derivata dall'insediamento delle nuove polarità, non sia in grado di portare il sistema viario considerato in condizioni di saturazione.

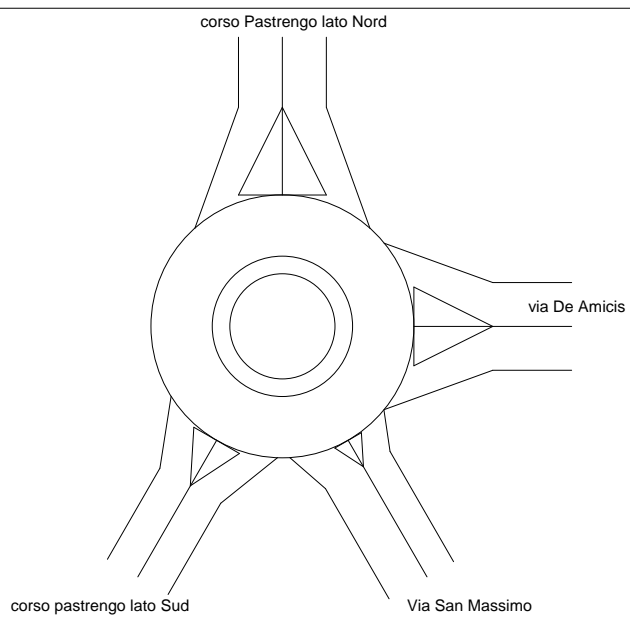
Le uniche eccezioni emerse riguardano l'intersezione a rotatoria tra via De Amicis con via Fratelli Cerviper la quale è auspicabile una modifica delle geometrie sia delle corsie di accesso, sia dei fronti delle isole spartitraffico, sia del diametro esterno della rotatoria allo scopo di aumentarne la capacità.

ALLEGATI:

1. TAVOLA T.1. FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI
2. TAVOLA T.2. FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI
3. TAVOLA T.3. FLUSSI DI TRAFFICO DI PROGETTO
4. REPORT GIRABASE CAPACITA' INTERESZIONI A ROTATORIA

Nom du Carrefour : Intersezione corso Pastrengo - via De Amicis
 Localisation : Città di Collegno
 Environnement : Urbain
 Variante :
 Date : 08/12/2013

Anneau
 Rayon de l'îlot infranchissable : 6,00 m
 Largeur de la bande franchissable : 2,00 m
 Largeur de l'anneau : 7,00 m
 Rayon extérieur du giratoire : 15,00 m



Branches

Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			
				Entrée		Îlot	Sortie
				à 4 m	à 15 m		
via De Amicis	0			5,00		9,00	5,00
corso Pastrengo lato Nord	90			5,00		10,00	5,00
corso pastrengo lato Sud	240			4,00		6,00	4,00
Via San Massimo	300			3,50		3,50	5,00

Remarques de conception

Néant

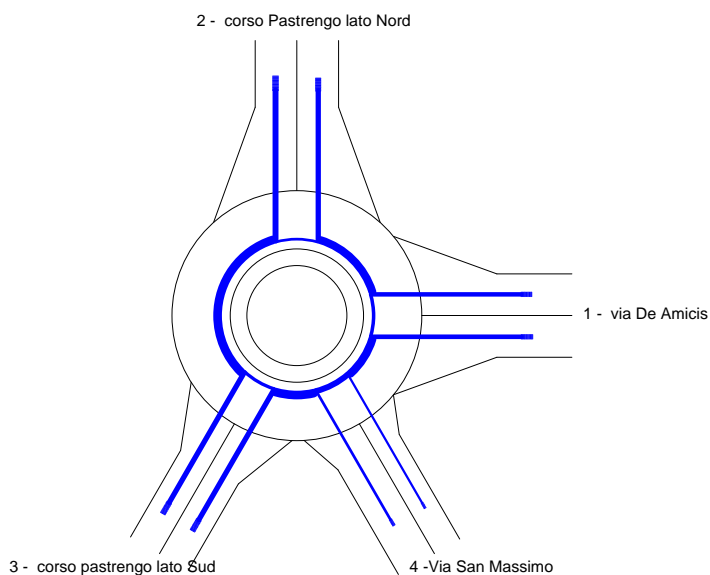
Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	304	332	60	696
2	288	0	472	168	928
3	312	316	0	204	832
4	116	208	24	0	348
Total Sortant	716	828	828	432	2804



Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	304	332	60	696
2	288	0	472	168	928
3	312	316	0	204	832
4	116	208	24	0	348
Total Sortant	716	828	828	432	2804

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
via De Amicis	885	56%	0vh	3vh	1s	0,3h
corso Pastrengo lato Nord	868	48%	0vh	3vh	1s	0,3h
corso pastrengo lato Sud	494	37%	1vh	4vh	3s	0,8h
Via San Massimo	419	55%	1vh	4vh	6s	0,5h

Conseils

Branche via De Amicis

Branche corso Pastrengo lato Nord

Branche corso pastrengo lato Sud

Branche Via San Massimo

Branche via De Amicis

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	885	56%	0vh	3vh	1s	0,3h

Branche corso Pastrengo lato Nord

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	868	48%	0vh	3vh	1s	0,3h

Branche corso pastrengo lato Sud

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	494	37%	1vh	4vh	3s	0,8h

Branche Via San Massimo

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	419	55%	1vh	4vh	6s	0,5h

<p>Nom du Carrefour : Intersezione via De Amicis - via Fratelli Cervi Localisation : Città di Collegno Environnement : Urbain Variante : scenario Date : 08/12/2013</p> <p>Anneau Rayon de l'îlot infranchissable : 6,00 m Largeur de la bande franchissable : 2,00 m Largeur de l'anneau : 7,00 m Rayon extérieur du giratoire : 15,00 m</p>							
Branches							
Largeurs (en m)							
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Entrée		Îlot	Sortie
				à 4 m	à 15 m		
via De Amicis lato Torino	0			4,50		4,00	5,00
via F.lli Cervi lato Nord	90			4,50		7,00	5,00
via De Amicis lato Collegno	180			4,50		4,00	5,00
via F.lli Cervi lato Sud	270			4,50		5,00	5,00
Remarques de conception							
Néant							

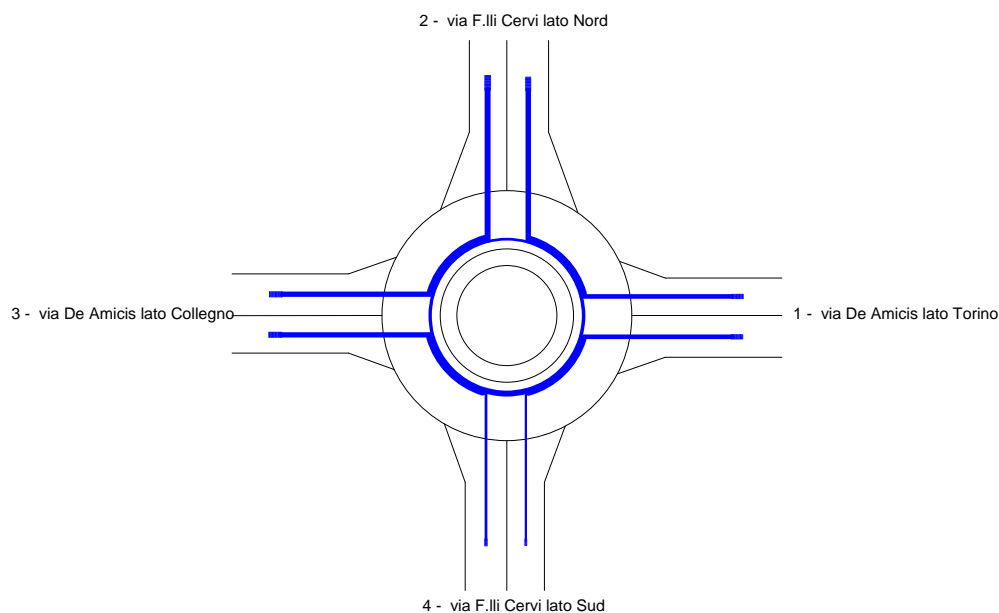
Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	333	332	60	725
2	288	0	472	168	928
3	312	316	0	204	832
4	116	208	24	0	348
Total Sortant	716	857	828	432	2833



Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	333	332	60	725
2	288	0	472	168	928
3	312	316	0	204	832
4	116	208	24	0	348
Total Sortant	716	857	828	432	2833

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
via De Amicis lato Torino	639	47%	0vh	3vh	2s	0,5h
via F.Ili Cervi lato Nord	714	43%	0vh	3vh	2s	0,5h
via De Amicis lato Collegno	574	41%	1vh	4vh	3s	0,6h
via F.Ili Cervi lato Sud	630	64%	0vh	3vh	3s	0,3h

Conseils

Branche via De Amicis lato Torino

Branche via F.Ili Cervi lato Nord

Branche via De Amicis lato Collegno

Branche via F.Ili Cervi lato Sud

Branche via De Amicis lato Torino

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	639	47%	0vh	3vh	2s	0,5h

Branche via F.Ili Cervi lato Nord

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	714	43%	0vh	3vh	2s	0,5h

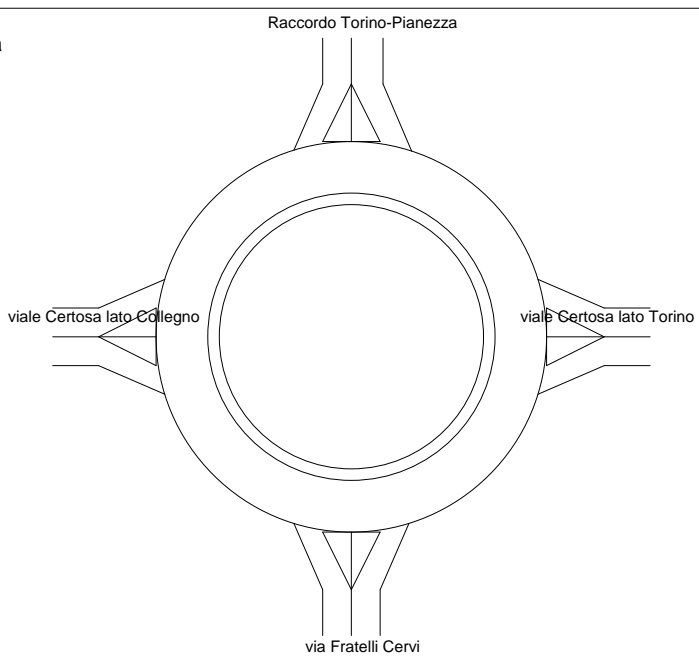
Branche via De Amicis lato Collegno

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	574	41%	1vh	4vh	3s	0,6h

Branche via F.Ili Cervi lato Sud

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	630	64%	0vh	3vh	3s	0,3h

Nom du Carrefour :	Intersezione via Fratelli Cervi - viale Certosa
Localisation :	Città di Collegno
Environnement :	Péri Urbain
Variante :	scenario
Date :	08/12/2013
Anneau	
Rayon de l'îlot infranchissable :	23,00 m
Largeur de la bande franchissable :	2,00 m
Largeur de l'anneau :	9,00 m
Rayon extérieur du giratoire :	34,00 m



Branches

Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			
				Entrée		Îlot	Sortie
				à 4 m	à 15 m		
viale Certosa lato Torino	0			5,00		10,00	5,00
Raccordo Torino-Pianezza	90			5,00		10,00	5,50
viale Certosa lato Collegno	180			5,00		10,00	5,00
via Fratelli Cervi	270			5,00		10,00	5,00

Remarques de conception

Néant

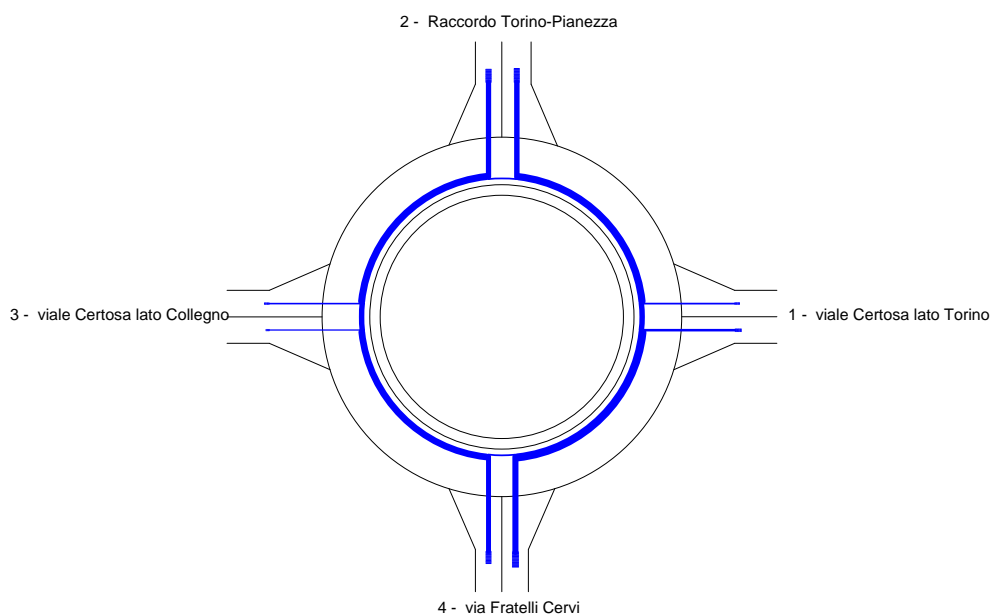
Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	107	80	100	287
2	132	0	75	621	828
3	98	50	0	52	200
4	170	695	95	0	960
Total Sortant	400	852	250	773	2275



Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	107	80	100	287
2	132	0	75	621	828
3	98	50	0	52	200
4	170	695	95	0	960
Total Sortant	400	852	250	773	2275

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
viale Certosa lato Torino	854	75%	0vh	2vh	2s	0,1h
Raccordo Torino-Pianezza	967	54%	0vh	2vh	1s	0,2h
viale Certosa lato Collegno	961	83%	0vh	2vh	1s	0,1h
via Fratelli Cervi	814	46%	0vh	3vh	1s	0,3h

Conseils

Branche viale Certosa lato Torino

Branche Raccordo Torino-Pianezza

Branche viale Certosa lato Collegno

Branche via Fratelli Cervi

Branche viale Certosa lato Torino

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	854	75%	0vh	2vh	2s	0,1h

Branche Raccordo Torino-Pianezza

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	967	54%	0vh	2vh	1s	0,2h

Branche viale Certosa lato Collegno

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	961	83%	0vh	2vh	1s	0,1h

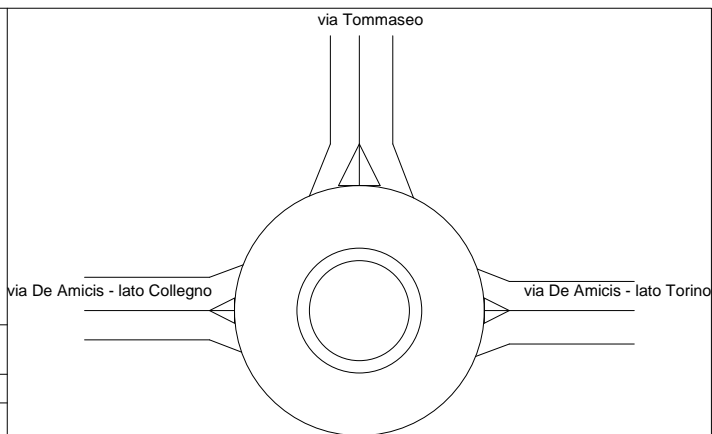
Branche via Fratelli Cervi

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	814	46%	0vh	3vh	1s	0,3h

Nom du Carrefour : Intersezione via F.Ili Cervi - via Tommaseo
 Localisation : Collegno
 Environnement : Urbain
 Variante : periode 1
 Date : 24/08/2014

Anneau

Rayon de l'îlot infranchissable : 6,00 m
 Largeur de la bande franchissable : 1,50 m
 Largeur de l'anneau : 7,50 m
 Rayon extérieur du giratoire : 15,00 m



Branches

Nom	Angle (grades)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			
				Entrée		Îlot	Sortie
				à 4 m	à 15 m		
via De Amicis - lato Torino	0			3,50		3,00	4,00
via Tommaseo	100			3,50		5,00	4,00
via De Amicis - lato Collegno	200			3,50		3,00	4,00

Remarques de conception

Néant

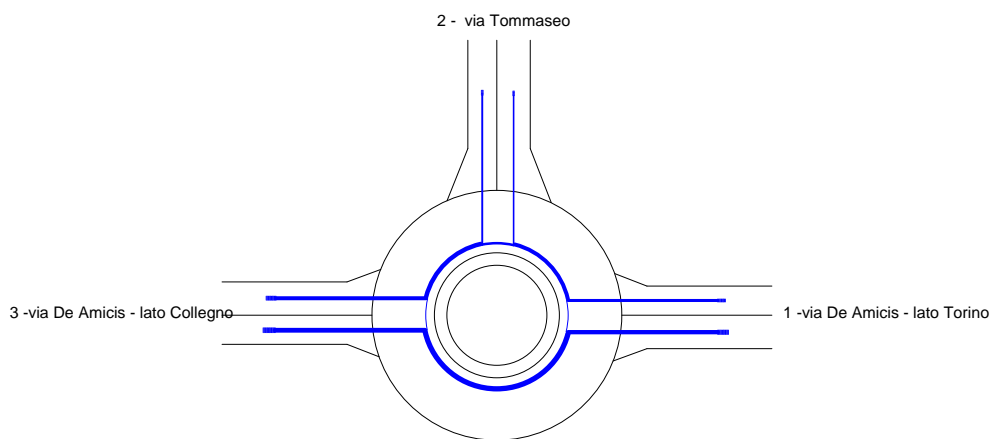
Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3
10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	80	389	469
2	66	0	239	305
3	600	161	0	761
Total Sortant	666	241	628	1535



Période Période1**Trafic Piétons**

1	2	3
10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	80	389	469
2	66	0	239	305
3	600	161	0	761
Total Sortant	666	241	628	1535

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
via De Amicis - lato Torino	1179	72%	0vh	2vh	1s	0,1h
via Tommaseo	1039	77%	0vh	2vh	1s	0,1h
via De Amicis - lato Collegno	1074	59%	0vh	3vh	1s	0,2h

Conseils

Branche via De Amicis - lato Torino

Branche via Tommaseo

Branche via De Amicis - lato Collegno

Branche via De Amicis - lato Torino

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	1179	72%	0vh	2vh	1s	0,1h

Branche via Tommaseo

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	1039	77%	0vh	2vh	1s	0,1h

Branche via De Amicis - lato Collegno

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	1074	59%	0vh	3vh	1s	0,2h

Nom du Carrefour : Intersezione corso Pastrengo - via De Amicis Localisation : Città di Collegno Environnement : Urbain Variante : Date : 24/08/2014							
Anneau Rayon de l'îlot infranchissable : 6,00 m Largeur de la bande franchissable : 2,00 m Largeur de l'anneau : 7,00 m Rayon extérieur du giratoire : 15,00 m							
Branches							
				Largeurs (en m)			
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Entrée		Îlot	Sortie
				à 4 m	à 15 m		
via De Amicis	0			5,00		9,00	5,00
corso Pastrengo lato Nord	90			5,00		10,00	5,00
corso pastrengo lato Sud	240			4,00		6,00	4,00
Via San Massimo	300			3,50		3,50	5,00
Remarques de conception Néant							

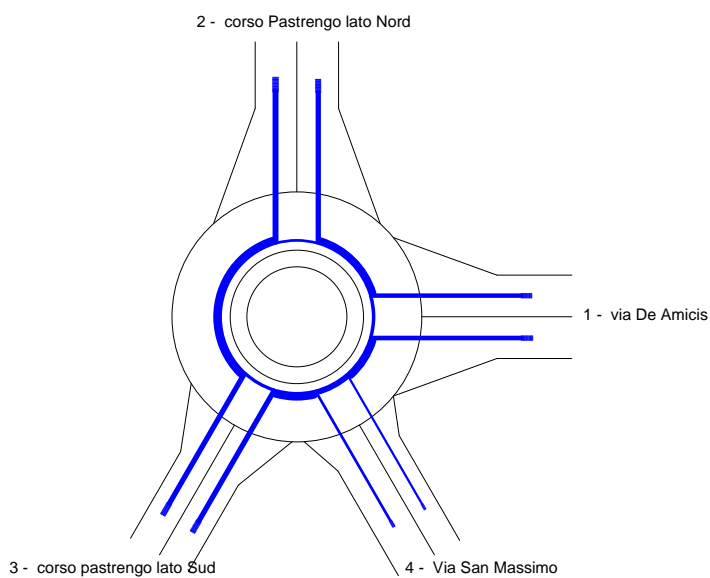
Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	304	332	60	696
2	288	0	472	168	928
3	312	316	0	204	832
4	116	208	24	0	348
Total Sortant	716	828	828	432	2804



Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	304	332	60	696
2	288	0	472	168	928
3	312	316	0	204	832
4	116	208	24	0	348
Total Sortant	716	828	828	432	2804

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
via De Amicis	885	56%	0vh	3vh	1s	0,3h
corso Pastrengo lato Nord	868	48%	0vh	3vh	1s	0,3h
corso pastrengo lato Sud	494	37%	1vh	4vh	3s	0,8h
Via San Massimo	419	55%	1vh	4vh	6s	0,5h

Conseils

Branche via De Amicis

Branche corso Pastrengo lato Nord

Branche corso pastrengo lato Sud

Branche Via San Massimo

Période Période2

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	386	395	417	1198
2	245	0	264	192	701
3	244	254	0	64	562
4	447	132	48	0	627
Total Sortant	936	772	707	673	3088

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
via De Amicis	567	32%	1vh	4vh	2s	0,7h
corso Pastrengo lato Nord	468	40%	1vh	4vh	4s	0,8h
corso pastrengo lato Sud	391	41%	1vh	5vh	5s	0,8h
Via San Massimo	268	30%	1vh	6vh	8s	1,4h

Conseils

Branche via De Amicis

Branche corso Pastrengo lato Nord

Branche corso pastrengo lato Sud

Branche Via San Massimo

Branche via De Amicis

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	885	56%	0vh	3vh	1s	0,3h
Période2	567	32%	1vh	4vh	2s	0,7h

Branche corso Pastrengo lato Nord

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	868	48%	0vh	3vh	1s	0,3h
Période2	468	40%	1vh	4vh	4s	0,8h

Branche corso pastrengo lato Sud

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	494	37%	1vh	4vh	3s	0,8h
Période2	391	41%	1vh	5vh	5s	0,8h

Branche Via San Massimo

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	419	55%	1vh	4vh	6s	0,5h
Période2	268	30%	1vh	6vh	8s	1,4h

Nom du Carrefour : Intersezione via De Amicis - via Fratelli Cervi Localisation : Città di Collegno Environnement : Urbain Variante : scenario Date : 24/08/2014							
Anneau Rayon de l'îlot infranchissable : 6,00 m Largeur de la bande franchissable : 2,00 m Largeur de l'anneau : 8,00 m Rayon extérieur du giratoire : 16,00 m							
Branches							
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			Sortie
				Entrée à 4 m	à 15 m	Îlot	
via De Amicis lato Torino	0			6,50		4,00	5,00
via F.lli Cervi lato Nord	90			6,50		7,00	5,00
via De Amicis lato Collegno	180			6,00		4,00	5,00
via F.lli Cervi lato Sud	270			6,00		5,00	5,00
Remarques de conception Néant							

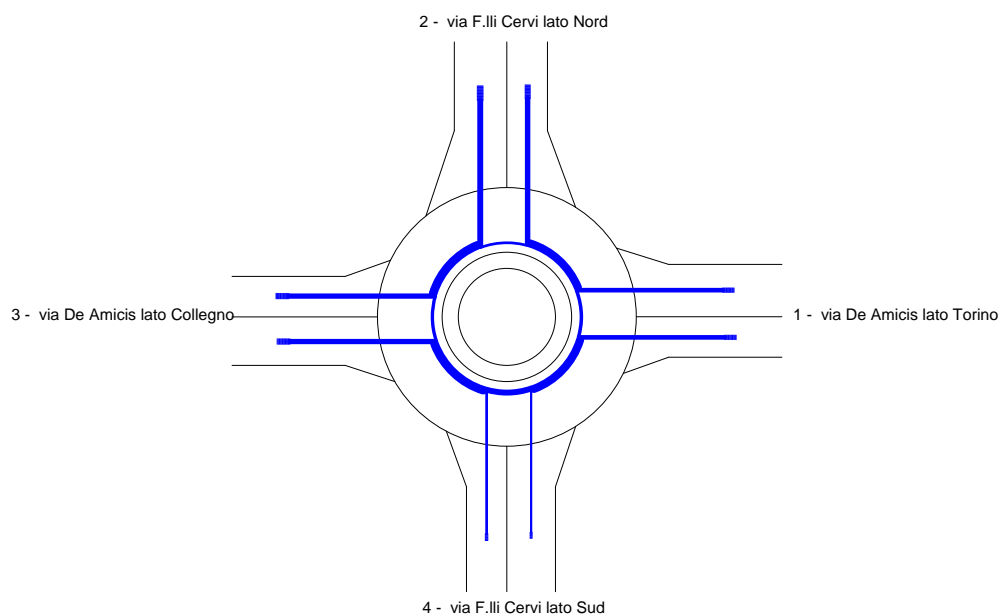
Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	333	332	60	725
2	288	0	472	168	928
3	312	316	0	204	832
4	116	208	24	0	348
Total Sortant	716	857	828	432	2833



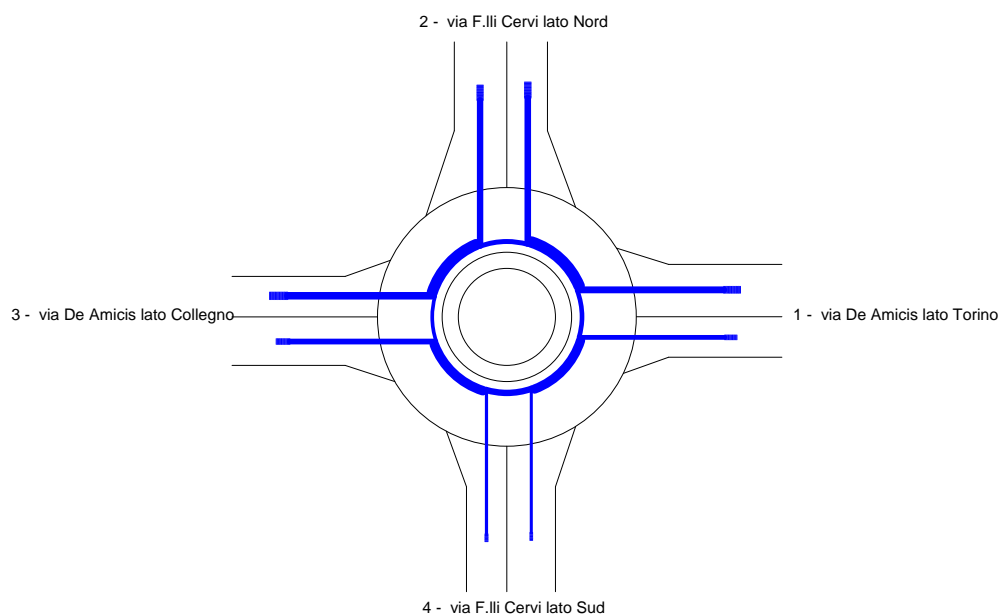
Période Période2

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	440	513	129	1082
2	288	0	537	168	993
3	332	376	0	204	912
4	123	218	124	0	465
Total Sortant	743	1034	1174	501	3452



Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	333	332	60	725
2	288	0	472	168	928
3	312	316	0	204	832
4	116	208	24	0	348
Total Sortant	716	857	828	432	2833

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
via De Amicis lato Torino	1174	62%	0vh	2vh	1s	0,1h
via F.Ili Cervi lato Nord	1337	59%	0vh	2vh	0s	0,1h
via De Amicis lato Collegno	995	54%	0vh	3vh	1s	0,2h
via F.Ili Cervi lato Sud	931	73%	0vh	2vh	2s	0,2h

Conseils

Branche via De Amicis lato Torino
 Une entrée à une voie suffit probablement et serait plus favorable aux piétons

Branche via F.Ili Cervi lato Nord
 Une entrée à une voie suffit probablement et serait plus favorable aux piétons

Branche via De Amicis lato Collegno

Branche via F.Ili Cervi lato Sud

Période Période2

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	440	513	129	1082
2	288	0	537	168	993
3	332	376	0	204	912
4	123	218	124	0	465
Total Sortant	743	1034	1174	501	3452

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
via De Amicis lato Torino	520	32%	1vh	4vh	3s	0,8h
via F.Ili Cervi lato Nord	632	39%	1vh	4vh	2s	0,6h
via De Amicis lato Collegno	779	46%	0vh	3vh	1s	0,4h
via F.Ili Cervi lato Sud	717	61%	0vh	3vh	2s	0,3h

Conseils

Branche via De Amicis lato Torino

Branche via F.Ili Cervi lato Nord

Branche via De Amicis lato Collegno

Branche via F.Ili Cervi lato Sud

Branche via De Amicis lato Torino

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	1174	62%	0vh	2vh	1s	0,1h
Période2	520	32%	1vh	4vh	3s	0,8h

Branche via F.lli Cervi lato Nord

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	1337	59%	0vh	2vh	0s	0,1h
Période2	632	39%	1vh	4vh	2s	0,6h

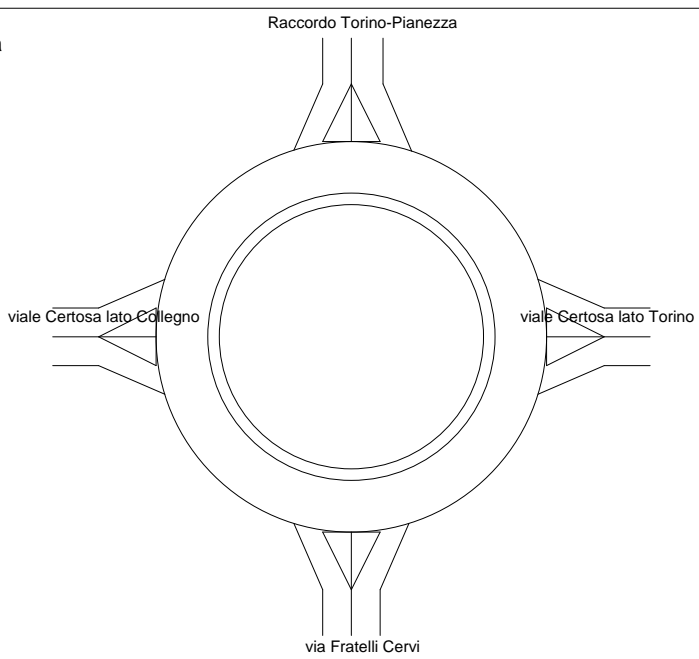
Branche via De Amicis lato Collegno

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	995	54%	0vh	3vh	1s	0,2h
Période2	779	46%	0vh	3vh	1s	0,4h

Branche via F.lli Cervi lato Sud

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	931	73%	0vh	2vh	2s	0,2h
Période2	717	61%	0vh	3vh	2s	0,3h

Nom du Carrefour :	Intersezione via Fratelli Cervi - viale Certosa
Localisation :	Città di Collegno
Environnement :	Péri Urbain
Variante :	scenario
Date :	24/08/2014
Anneau	
Rayon de l'îlot infranchissable :	23,00 m
Largeur de la bande franchissable :	2,00 m
Largeur de l'anneau :	9,00 m
Rayon extérieur du giratoire :	34,00 m



Branches				Largeurs (en m)			
				Entrée		Îlot	Sortie
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	à 4 m	à 15 m		
viale Certosa lato Torino	0			5,00		10,00	5,00
Raccordo Torino-Pianezza	90			5,00		10,00	5,50
viale Certosa lato Collegno	180			5,00		10,00	5,00
via Fratelli Cervi	270			5,00		10,00	5,00

Remarques de conception

Néant

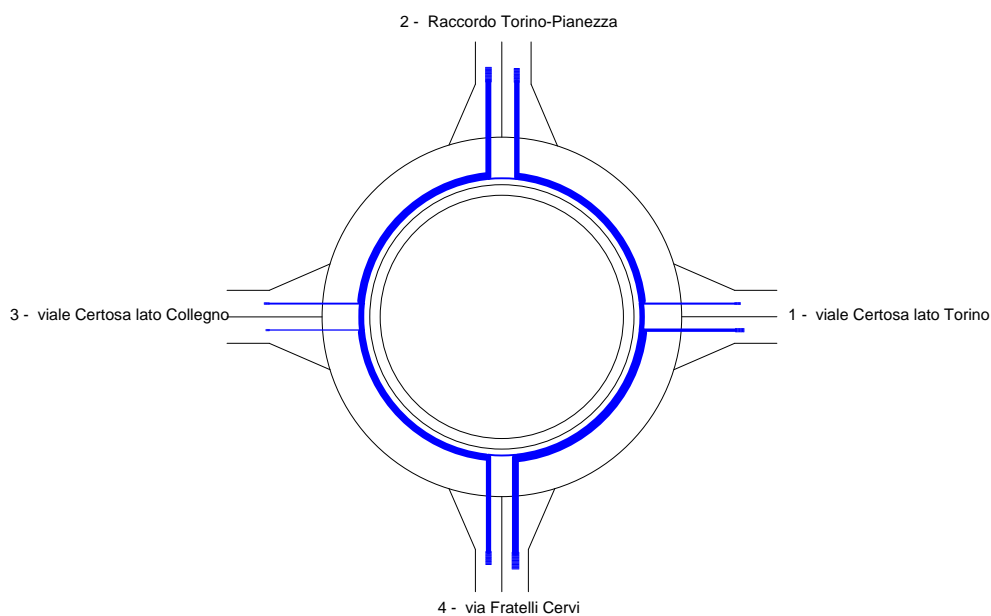
Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	107	80	131	318
2	150	0	125	653	928
3	98	50	0	52	200
4	274	695	95	0	1064
Total Sortant	522	852	300	836	2510



Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	107	80	131	318
2	150	0	125	653	928
3	98	50	0	52	200
4	274	695	95	0	1064
Total Sortant	522	852	300	836	2510

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
viale Certosa lato Torino	807	72%	0vh	2vh	2s	0,2h
Raccordo Torino-Pianezza	823	47%	0vh	3vh	1s	0,3h
viale Certosa lato Collegno	884	82%	0vh	2vh	2s	0,1h
via Fratelli Cervi	679	39%	0vh	3vh	1s	0,4h

Conseils

Branche viale Certosa lato Torino

Branche Raccordo Torino-Pianezza

Branche viale Certosa lato Collegno

Branche via Fratelli Cervi

Branche viale Certosa lato Torino

Périodes de trafic	Réserve de en uvp/h	Capacité en %	Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
			moyenne	maximale	moyen	total
Période1	807	72%	0vh	2vh	2s	0,2h

Branche Raccordo Torino-Pianezza

Périodes de trafic	Réserve de en uvp/h	Capacité en %	Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
			moyenne	maximale	moyen	total
Période1	823	47%	0vh	3vh	1s	0,3h

Branche viale Certosa lato Collegno

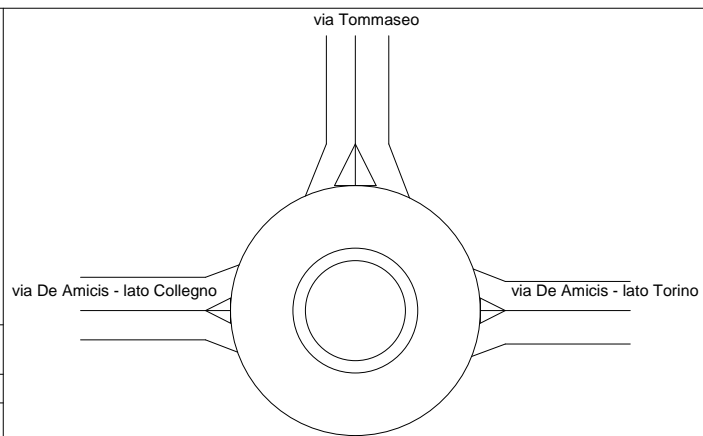
Périodes de trafic	Réserve de en uvp/h	Capacité en %	Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
			moyenne	maximale	moyen	total
Période1	884	82%	0vh	2vh	2s	0,1h

Branche via Fratelli Cervi

Périodes de trafic	Réserve de en uvp/h	Capacité en %	Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
			moyenne	maximale	moyen	total
Période1	679	39%	0vh	3vh	1s	0,4h

Nom du Carrefour : Intersezione via F.Ili Cervi - via Tommaseo
 Localisation : Collegno
 Environnement : Urbain
 Variante : periode 1
 Date : 24/08/2014

Anneau
 Rayon de l'îlot infranchissable : 6,00 m
 Largeur de la bande franchissable : 1,50 m
 Largeur de l'anneau : 7,50 m
 Rayon extérieur du giratoire : 15,00 m



Branches

Nom	Angle (grades)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			
				Entrée		Îlot	Sortie
				à 4 m	à 15 m		
via De Amicis - lato Torino	0			3,50		3,00	4,00
via Tommaseo	100			3,50		5,00	4,00
via De Amicis - lato Collegno	200			3,50		3,00	4,00

Remarques de conception

Néant

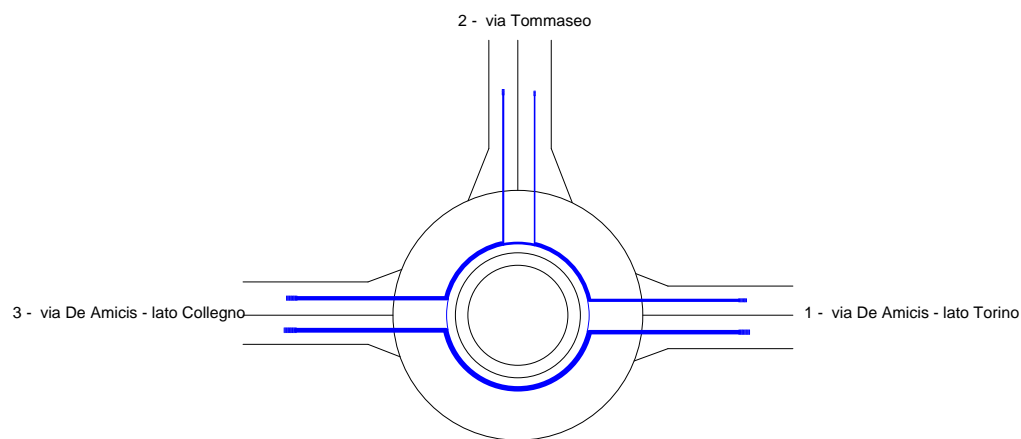
Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3
10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	80	425	505
2	96	0	239	335
3	600	161	0	761
Total Sortant	696	241	664	1601



Branche via De Amicis - lato Torino

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	1143	69%	0vh	2vh	1s	0,1h

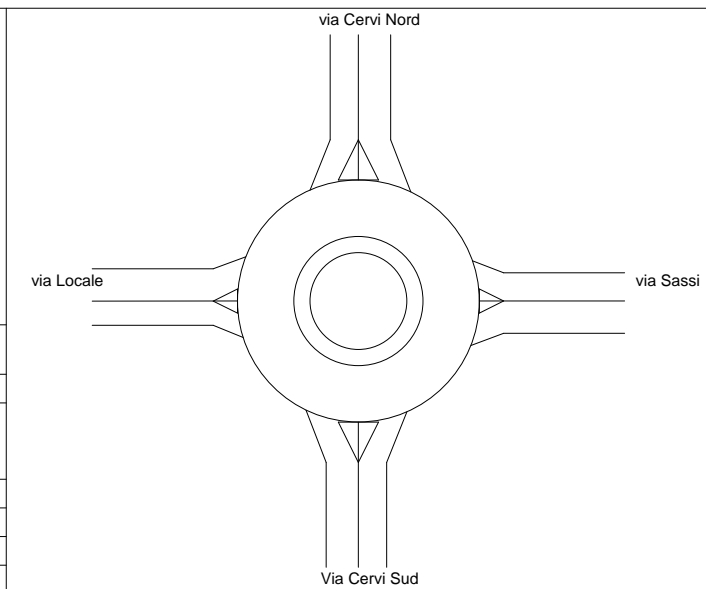
Branche via Tommaseo

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	965	74%	0vh	2vh	1s	0,1h

Branche via De Amicis - lato Collegno

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	1015	57%	0vh	3vh	1s	0,2h

Nom du Carrefour :	Intersezione via Cervi - via Sassi
Localisation :	Collegno
Environnement :	Urbain
Variante :	progetto
Date :	24/08/2014
Anneau	
Rayon de l'îlot infranchissable :	6,00 m
Largeur de la bande franchissable :	2,00 m
Largeur de l'anneau :	7,00 m
Rayon extérieur du giratoire :	15,00 m



Branches				Largeurs (en m)			
				Entrée		Îlot	Sortie
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	à 4 m	à 15 m		
via Sassi	0			3,50		3,00	4,00
via Cervi Nord	90			3,50		5,00	4,00
via Locale	180			3,00		3,00	4,00
Via Cervi Sud	270			3,50		5,00	4,00

Remarques de conception

Néant

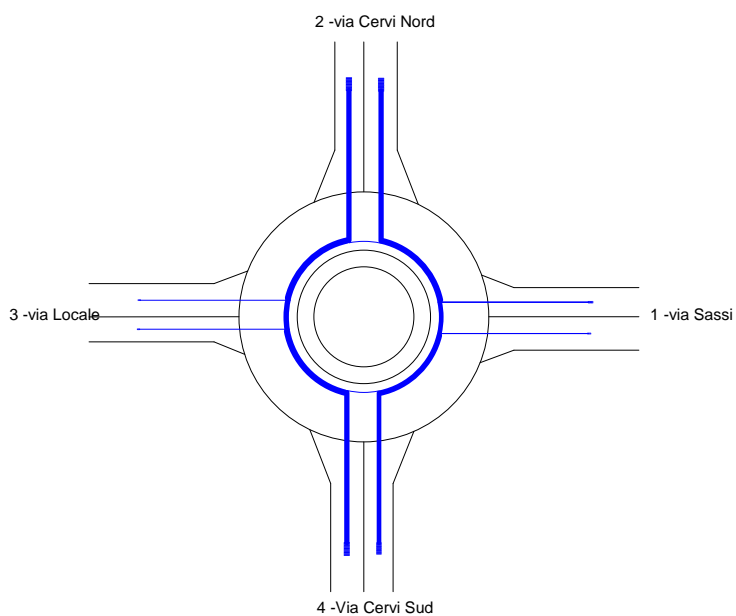
Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	136	37	65	238
2	45	0	53	736	834
3	58	47	0	12	117
4	70	632	35	0	737
Total Sortant	173	815	125	813	1926



Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	136	37	65	238
2	45	0	53	736	834
3	58	47	0	12	117
4	70	632	35	0	737
Total Sortant	173	815	125	813	1926

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
via Sassi	723	75%	0vh	3vh	3s	0,2h
via Cervi Nord	879	51%	0vh	3vh	1s	0,3h
via Locale	631	84%	0vh	2vh	4s	0,1h
Via Cervi Sud	953	56%	0vh	3vh	1s	0,2h

Conseils

Branche via Sassi

Branche via Cervi Nord

Branche via Locale

Branche Via Cervi Sud

Branche via Sassi

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h en %		Longueur de Stockage moyenne maximale		Temps d'Attente moyen total	
Période1	723	75%	0vh	3vh	3s	0,2h

Branche via Cervi Nord

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h en %		Longueur de Stockage moyenne maximale		Temps d'Attente moyen total	
Période1	879	51%	0vh	3vh	1s	0,3h

Branche via Locale

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h en %		Longueur de Stockage moyenne maximale		Temps d'Attente moyen total	
Période1	631	84%	0vh	2vh	4s	0,1h

Branche Via Cervi Sud

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h en %		Longueur de Stockage moyenne maximale		Temps d'Attente moyen total	
Période1	953	56%	0vh	3vh	1s	0,2h

INDICE

1) PREMESSA.....	4
2) METODI.....	4
3) CAMPAGNA DI MISURA.....	4
4) CONFRONTO TRA I DATI DI TRAFFICO 2014 E 2015.....	6
5) VERIFICA LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO.....	7
5.1) ROTATORIA CERVI – TOMMASEO.....	7
5.2) INTERSEZIONE A RASO DE AMICIS – FERMI.....	8
6) CONCLUSIONI.....	9

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: intersezione a rotatoria tra via De Amicis e via Tommaseo.....	5
Figura 2: intersezione a raso libera tra via De Amicis e via Fermi	5
Figura 3: flussi di traffico campagna 2014 – intervallo di punta pomeridiano	6
Figura 4: flussi di traffico campagna 2015 – intervallo di punta pomeridiano	6

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: curva di saturazione eriserve di capacità intersezione De Amicis-Tommaseo	8
Tabella 2: rapporto v/c e tempi di ritardo sull'intersezione De Amicis - Fermi	9

1) PREMESSA

Nelle pagine seguenti viene presentata una integrazione allo studio di impatto viabilistico relativo alla verifica di compatibilità del sistema stradale a fronte della trasformazione dell'area denominata "Comparti n°2-3" sul territorio della città di Collegno.

L'integrazione riguarda la verifica dell'attualità della campagna di misura dei flussi di traffico condotta durante il 2014 per quanto attiene alle manovre di ingresso e di uscita dal polo commerciale di via E. Fermi.

Il confronto con la campagna 2014 ha comportato il conteggio dei singoli movimenti di svolta lungo le intersezioni tra via De Amicis con via Fermi e con via Tommaseo durante l'intervallo di punta pomeridiano nella giornata di venerdì 5 giugno 2015 .

Lo scopo del confronto era la conferma o meno degli scenari di progetto ipotizzati nello Studio di Impatto viabilistico e dei LOS stimati per i singoli elementi di rete.

2) METODI

I metodi seguiti per la fase di verifica sono conformi a quelli utilizzati durante lo studio di impatto viabilistico condotto per l'intera area.

La quantificazione delle singole manovre di svolta è stata condotta mediante rilievo dei flussi veicolari attraverso contacolpi; la verifica dei LOS ha implicato l'utilizzo dei modelli:

- Highway Capacity Manual (versioni 1985 e 2000) per la stima del Livello di Servizio (LdS) di assi stradali con condizioni di flusso ininterrotto e per intersezioni a raso libere;
- dei tempi di ritardo su intersezioni semaforizzate proposto, ad esempio, da F.W. Webster in "Traffic Signals Settings";
- di calcolo delle riserve di capacità e dei tempi di ritardo su intersezioni a rotatoria proposto, ad esempio, da D.S.T.R.-Setra-Certu in Programme de calcul de capacite ses carrefour giratoires.

Per la descrizione dei singoli metodi si veda lo studio citato.

3) CAMPAGNA DI MISURA

La misura dei flussi di traffico in ingresso e in uscita sulle intersezioni tra via De Amicis con via E. fermi e tra via De Amicis con via Tommaseo.

I conteggi sono stati effettuati durante la giornata di venerdì 5 giugno 2015 nell'intervallo di punta compreso tra le ore 17.30 e le ore 18.30.



Figura 1: intersezione a rotatoria tra via De Amicis e via Tommaseo



Figura 2: intersezione a raso libera tra via De Amicis e via Fermi

4) CONFRONTO TRA I DATI DI TRAFFICO 2014 E 2015

Per le intersezioni considerate durante l'integrazione la fase di confronto tra i diversi dati di traffico è stata condotta riportando i dati di traffico dello scenario 2014 con i dati di traffico della campagna 2015.

Nelle due figure successive sono rappresentati i valori registrati durante i due diversi intervalli:

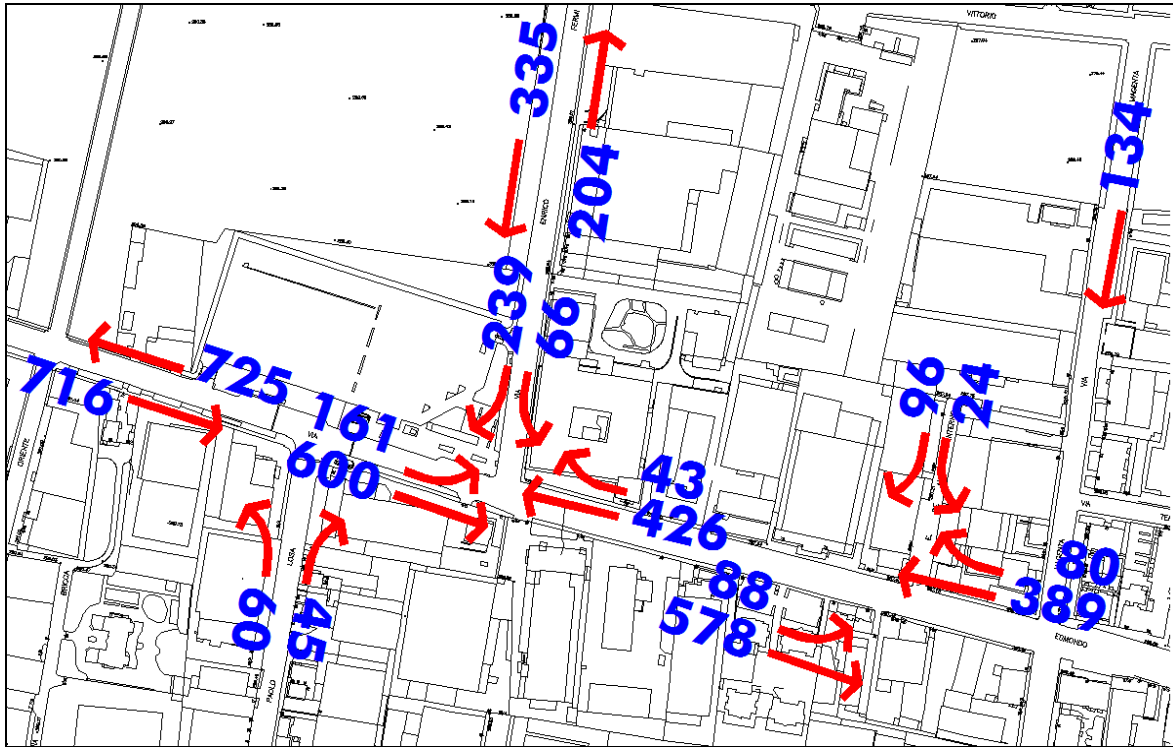


Figura 3: flussi di traffico campagna 2014 – intervallo di punta pomeridiano

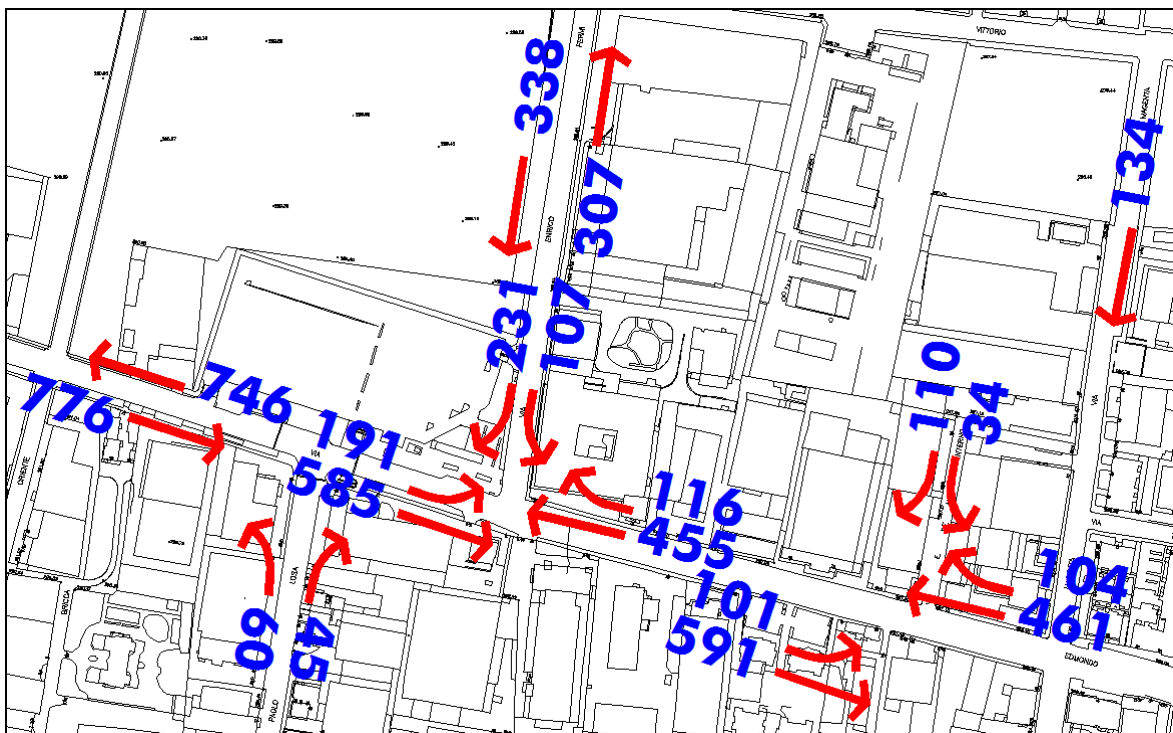


Figura 4: flussi di traffico campagna 2015 – intervallo di punta pomeridiano

Per quanto attiene l'intersezione tra via E. De Amicis-via E. Fermi, dal confronto tra i diversi set dati è emerso:

- una conferma della domanda di trasporto lungo la direttrice principale (via E. De Amicis) con variazioni comprese tra il - 2.81% e il +7.73%;
- un incremento della domanda di svolta a sinistra da via E. De Amicis a via E. Fermi (direzione centro commerciale) di 35 veicoli/ora;
- un incremento della domanda di svolta a destra da via E. De Amicis a via E. Fermi (direzione centro commerciale) di 73 veicoli/ora;
- una diminuzione delle manovre di svolta a destra da via E. Fermi in via De Amicis di 3 veicoli/ora;
- un incremento delle manovre di svolta a sinistra in uscita da via E. Fermi in direzione di via E. De Amicis di 41 veicoli/ora.

Complessivamente sull'intersezione la domanda di trasporto varia dai 1520 veicoli/ora del 2014 agli attuali 1685 Veicoli/ora con una variazione del 9.02%.

Per l'intersezione a rotatoria tra via E. De Amicis e via Tommaseo la variazione è compresa tra i 1255 Veicoli/ora del 2014 e i 1401 veicoli/ora del 2015 con una variazione del +10.42%.

5) VERIFICA LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO

5.1) ROTATORIA DE AMICIS – TOMMASEO

La verifica dei L.O.S. per l'intersezione con i dati 2014 aveva dato i seguenti valori:

- Ramo 1. Via De Amicis lato Torino: cap.residua:72%, coda: 0-2 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 2. Via Tommaseo: cap.residua:77%, coda: 0-2 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 3. Via De Amicis lato Collegno: cap.residua:69%, coda: 0-2 veic., ritardo: 1”.

Applicando il modello di simulazione ai dati 2015 otteniamo:

- Ramo 1. Via De Amicis lato Torino: cap.residua:66%, coda: 0-2 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 2. Via Tommaseo: cap.residua:79%, coda: 0-2 veic., ritardo: 1”;
- Ramo 3. Via De Amicis lato Collegno: cap.residua:64%, coda: 0-2 veic., ritardo: 1”.

I valori di traffico rilevati sulle singole manovre di svolta non risultano rilevanti, le capacità residue e le stime dei tempi persi per veicolo sui singoli rami rimangono sostanzialmente invariate.

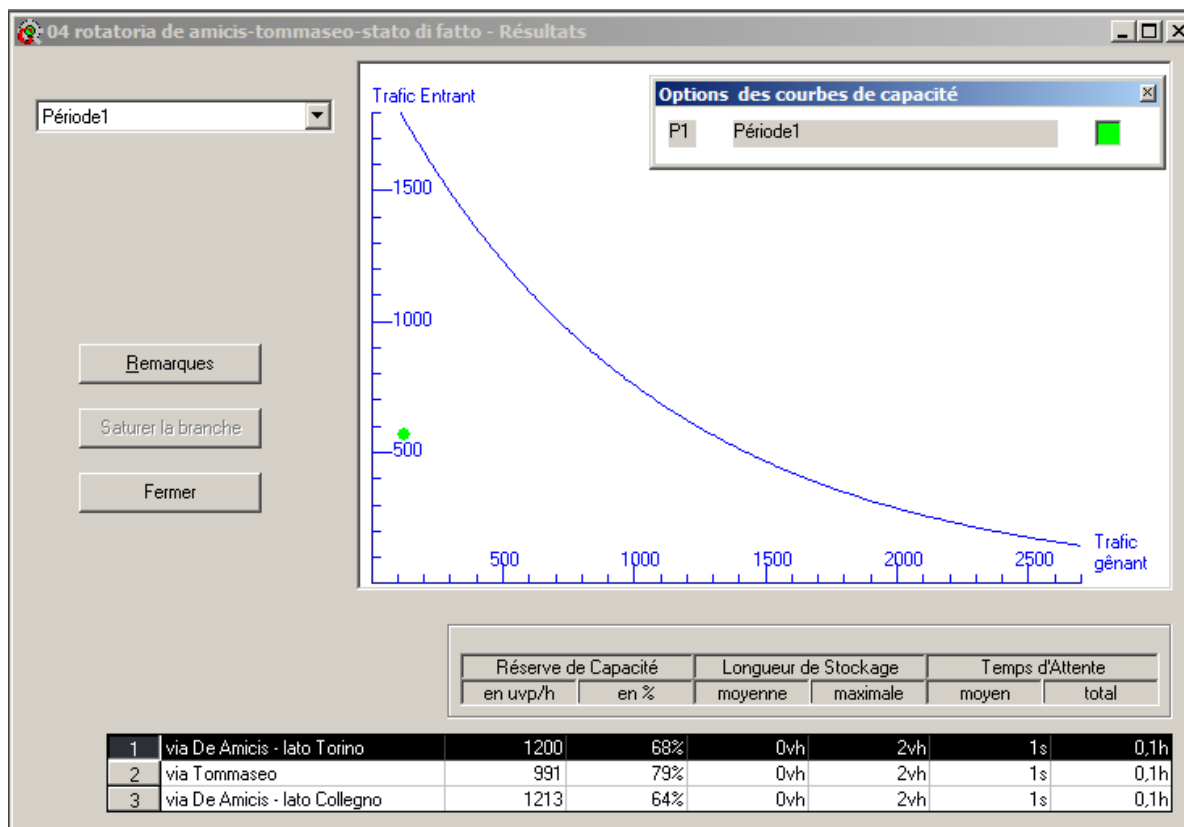


Tabella 1: curva di saturazione e riserve di capacità intersezione De Amicis-Tommaseo

5.2) INTERSEZIONE A RASO DE AMICIS – FERMI

L'intersezione libera a raso tra via Torino e corso Fratelli Cervi è stata verificata applicando il modello dell'H.C.M.

Per i movimenti conflittuali dell'intersezione (V4, V7 e V9) i risultati ottenuti utilizzando la domanda di trasporto rilevata durante la campagna 2014 erano i seguenti:

- Movimento v9: secondario dx da via Fermi verso via De Amicis: saturazione:34%, ritardo:13", LOS: B
- Movimento v4: principale sn da via De Amicis verso via Fermi: saturazione:15%, ritardo:10", LOS: B
- Movimento v7: secondario sn da via Fermi verso via De Amicis: saturazione:21%, ritardo:20", LOS: C

Applicando il modello di simulazione ai dati 2015 otteniamo:

- Movimento v9: secondario dx da via Fermi verso via De Amicis: saturazione:35%, ritardo:14", LOS: B
- Movimento v4: principale sn da via De Amicis verso via Fermi: saturazione:19%, ritardo:10", LOS: B
- Movimento v7: secondario sn da via Fermi verso via De Amicis: saturazione:39%, ritardo:27", LOS: D

La variazione rilevata sulle manovre di svolta ha confermato i Livelli Operativi di Servizio per i movimenti V9 e V4, per il movimento V7 (svolta a sinistra da via Fermi verso via De Amicis) viene stimati un LOS di categoria D con un incremento del tempo perso per veicolo di 7".

Il LOS stimato per il movimento risulta comunque compatibile con le classi di strada considerate (E urbana di quartiere e F urbana locale).

Nella tabella seguente sono riportati i risultati derivati dall'applicazione del foglio di calcolo relativo al modello H.C.M. con i dati di traffico 2015.

Calcolo capacità intersezione via De Amicis - via Fermi		Nomi vie		Intervali Critici [s]				Valori di riferimento HCM																		
Calcolo intervalli critici																										
Movimento	4 9 7	Princ.A A Principale		tc				4,1 4,1 2,2 0%																		
tempo base	4,1 5,2 6,1	Princ.B B Principale		tf				6,2 6,9 3,3 0%																		
t ₀ HV	1 1 1	Sec.C Secondaria						6,5 6,5 4,0 0%																		
pHV	0 0 0	Direzioni dir dx sn Ped		LTM (7)				7,1 7,5 3,5 0%																		
topendenza	0 0,1 0,2			N° tot di corsie sulla principale				correzione tempo critico 0																		
pendenza (i.e. 0,02)				2																						
tLTm	0 0 0,7	Livell. Ritardo		Periodo di riferimento				2 1																		
t more step	0 0 1	A 0 10																								
Tempo critico	4,1 5,2 4,4	B 10,001 15																								
Calcolo intervalli deflusso		C 15,001 25																								
Movimento	4 9 7	D 25,001 35																								
tempo base	2,2 3,3 3,5	E 35,001 50																								
t ₀ HV	0,9 0,9 0,9	F 50,001																								
pHV	0 0 0																									
T follow up	2,2 3,3 3,5																									
Dati di flusso																										
Movimento	V	legg.	pes.	% pes	TOTALE	k.eq.	veq.	Flussi conflittuali				ΣVc	Tc	Tf	cp	Pp	P0	P**	P'	f	cm	v/c	d	LOS		
A Principale dir	V2	455		0	455	2	455																			
A Principale dx	V3	116		0	116	2	116																			
B Principale dir	V5	585		0	585	2	585																			
Secondaria dx	V9	231		0	231	2	231	58	455	0	0		513	5,2	3,3	652	1,00	0,65				652	0,35	14	B	
B Principale sn	V4	191		0	191	2	191	116	455	0			571	4,1	2,2	1012	1,00	0,81				1012	0,19	9	A	
Secondaria sn	V7	107		0	107	2	107	455	58	382	585	0	1480	4,4	3,5	318	1,00		0,81	0,85	0,85	272	0,39	27	D	
Ped A Principale	V13					1,00	Pp13																			
Ped B Principale	V14					1,00	Pp14																			
Ped Secondaria	V15					1,00	Pp15																			
N=corsie sulla principa	1											flusso di saturazione				Corsia per la svolta a sinistra sulla principale:										
Capacità corsie condivise												S5 1000				svolta4 si 0,8112 0,5451										
sn-dx	esh	v/c	d	LOS																						
7+9	452	0,75	36	E																						

Tabella 2: rapporto v/c e tempi di ritardo sull'intersezione De Amicis - Fermi

6) CONCLUSIONI

L'integrazione allo studio di impatto viabilistico ha riguardato la verifica dei movimenti di svolta sulle intersezioni adiacenti al centro commerciale di via Fermi.

Per la fase di verifica sono stati utilizzati i dati di traffico rilevati durante la campagna del giugno 2014 e ripetuti nel mese di giugno 2015.

La verifica quantitativa condotta sugli elementi critici delle due intersezioni ha messo in evidenza come la variazione della domanda di trasporto non abbia alterato le prestazioni della rete viaria confermandone i Livelli Operativi di Servizio.

Le capacità residue dei singoli rami e movimenti di svolta per i due nodi evidenziano come eventuali variazioni dovute modifiche della domanda di trasporto attuale (variazioni dell'assetto localizzativo) possano

venire gestite dalle geometrie del sistema viario. Si ricorda che la capacità residua dell'intersezione a rotatoria De Amicis/Tommaseo è compresa tra il 64% e il 79% della capacità teorica; mentre, per l'intersezione a raso De Amicis/Fermi le riserve di capacità sono comprese tra il 60% e il 70% circa.