

REGIONE LOMBARDIA

PROVINCIA DI BRESCIA



COMUNE DI COLOGNE

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

APPROVATO CON DELIBERA C.C. n. 2 DEL 25 FEBBRAIO 2009

VARIANTE 2011

DOCUMENTO DI PIANO

SISTEMA DELLA MOBILITA'

STUDIO DEL TRAFFICO INDOTTO GENERATO DALL'APT L

DATA OTTOBRE 2011

IL SINDACO

IL SEGRETARIO

ASSOCIATI ASSOCIATI

STUDIO TECNICO ASSOCIATO

ARCHITETTI:

SERGIO BAIGUERA

CLAUDIO BUIZZA

IGNAZIO IVAN TOGNAZZI

via Pascoli 3 - 25126 Brescia

ING. MANUELA FACCHI

ARCH. SILVIA ROBBA

SePrAm S.r.l.

SERVIZI PROGETTAZIONE AMBIENTALE

DOTT. ING. CLAUDIO GRANUZZO

via Camillo Biseo 26 - 25128 Brescia

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
a) Tratto dallo Studio della Mobilità	4
b) Rete viabilità sovra comunale.	5
c) Rete viabilità comunale.	6
d) Rotatorie da verificare	7
e) L'Ambito di possibile Trasformazione ApT "L".....	10
3. CARATTERISTICHE DELLE DUE ROTATORIE.....	11
4. ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO ESISTENTI.....	15
a) ROTATORIA VIA PESCHIERA-VIA BRESCIA	17
b) ROTATORIA SPBSeSS573-SPBSeSS469	19
5. CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE ROTATORIE – SITUAZIONE ATTUALE.....	21
a) ROTATORIA VIA PESCHIERA-VIA BRESCIA	21
b) ROTATORIA SPBSeSS573-SPBSeSS469	24
6. STIMA DEI FLUSSI DI TRAFFICO ATTRATTI/GENERATI DAL NUOVO INSEDIAMENTO.....	27
a) Stima del traffico indotto dal Sub-comparto ApT "L.2": Commerciale/Direzionale.....	27
b) Stima del traffico indotto dalla quota commerciale.....	27
c) Stima del traffico indotto dalla quota direzionale.....	29
d) Stima del traffico indotto dal Sub-comparto ApT "L.1": Edifici di culto e attrezzature destinate a servizi religiosi.....	30
e) Assegnazione dei flussi aggiuntivi sulla rete	31
7. CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE ROTATORIE - SITUAZIONE DI PROGETTO VENERDI'.....	34
a) ROTATORIA VIA PESCHIERA-VIA BRESCIA	34
b) ROTATORIA SPBSeSS573-SPBSeSS469	38
c) CONSIDERAZIONI SULL'IPOTESI PROGETTUALE.....	42
8. CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE ROTATORIE - SITUAZIONE DI PROGETTO SABATO	43
9. CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE ROTATORIE – STATO DI FATTO CON VARIANTE ALLA SP 17	44
a) ROTATORIA VIA PESCHIERA-VIA BRESCIA	46
b) ROTATORIA SPBSeSS573-SPBSeSS469	50
c) CONSIDERAZIONI SULL'IPOTESI PROGETTUALE.....	54
10. CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE ROTATORIE - SITUAZIONE DI PROGETTO CON APT "L" (VENERDI') E VARIANTE SP 17	55
a) ROTATORIA VIA PESCHIERA-VIA BRESCIA	55
b) ROTATORIA SPBSeSS573-SPBSeSS469	59
c) CONSIDERAZIONI SULL'IPOTESI PROGETTUALE.....	63
11. IPOTESI DI MODIFICA DELLA ROTATORIA SPeSS469-SPeSS573	64
12. VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI CIRCOLAZIONE DELLA SPBS 573 NEL CENTRO ABITATO DI COLOGNE	67
13. CONCLUSIONI.....	68
APPENDICE A - METODOLOGIA DI CALCOLO DEL RITARDO MEDIO E DEL LIVELLO DI SERVIZIO CON IL SOFTWARE SIDRA	69

1. PREMESSA

Il presente studio si è reso necessario a seguito della richiesta della Provincia di Brescia, in data del 4 ottobre 2011, di integrazione della documentazione presentata per il rilascio del parere compatibilità con il PTCP che, al punto 7. Sistema della mobilità, prevede:

Settore Viabilità:

Si richiede lo studio dell'impatto del traffico generato dall'ATP L sulla SPBS573, ovvero:

- *Verifica della capacità della rotatoria tra SPBS573 e via Peschiera nello scenario di progetto;*
- *Verifica della capacità della rotatoria tra SPBS573 e SPBS469 nello scenario di progetto (incluso l'innesto della variante alla SP17 e in considerazione dei flussi di traffico derivanti dal raccordo autostradale Brescia-Milano, BreBEMi);*
- *Verifica delle condizioni di circolazione della SPBS573 nel centro abitato di Cologne nello scenario di progetto (con/senza variante alla SPBS573).*

Si richiede di distinguere il traffico generato dalla superficie commerciale-direzionale da quella destinata al culto e di indicare per quest'ultima una stima del traffico generato distinto per modalità di spostamento (veicolo privato/trasporto collettivo). Lo studio del traffico veicolare dovrà essere riferito all'ora di maggior traffico della giornata tipo del venerdì (mattino e pomeriggio) e del sabato (pomeriggio).

Nel presente studio si farà esplicito riferimento alla documentazione del "Sistema della Mobilità" redatto dal dott. ing. Vincenzo Bonometti, nel 2008 (che nel prosieguo chiameremo Studio della Mobilità), e allegato al Documento di Piano del PGT vigente del Comune di Cologne.

Nelle analisi effettuate, i dati disponibili e quelli appositamente rilevati sono stati utilmente confrontati con i dati del Monitoraggio del Traffico della Provincia di Brescia, contenuti nelle Tabelle settimanali dei flussi.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

a) Tratto dallo Studio della Mobilità

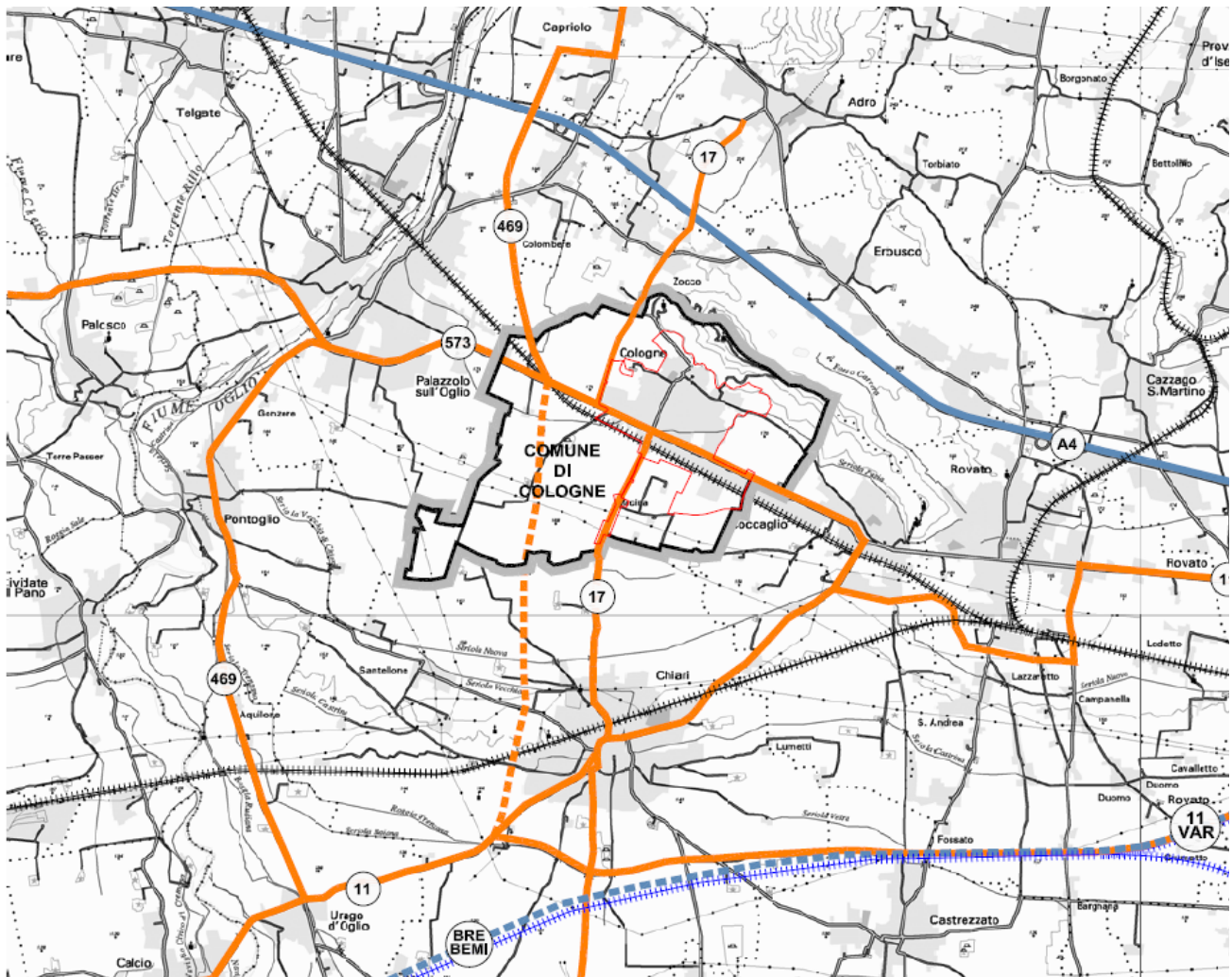
Il Comune di Cologne si colloca nel settore occidentale del territorio provinciale di Brescia, in prossimità del confine con la Provincia di Bergamo.

Il territorio comunale è interessato principalmente da due strade di interesse provinciale e regionale: in direzione est-ovest dalla SPBSexSS573 "L'Ogliese", che costituisce, quale prolungamento della SPBSexSS11 "Padana Superiore", uno dei principali collegamenti tra Brescia e Bergamo. All'interno del territorio comunale la SPBSexSS 573 interseca la SPBSexSS469 "Sebina occidentale", che collega la bassa bresciana occidentale con la sponda bergamasca del Lago d'Iseo.

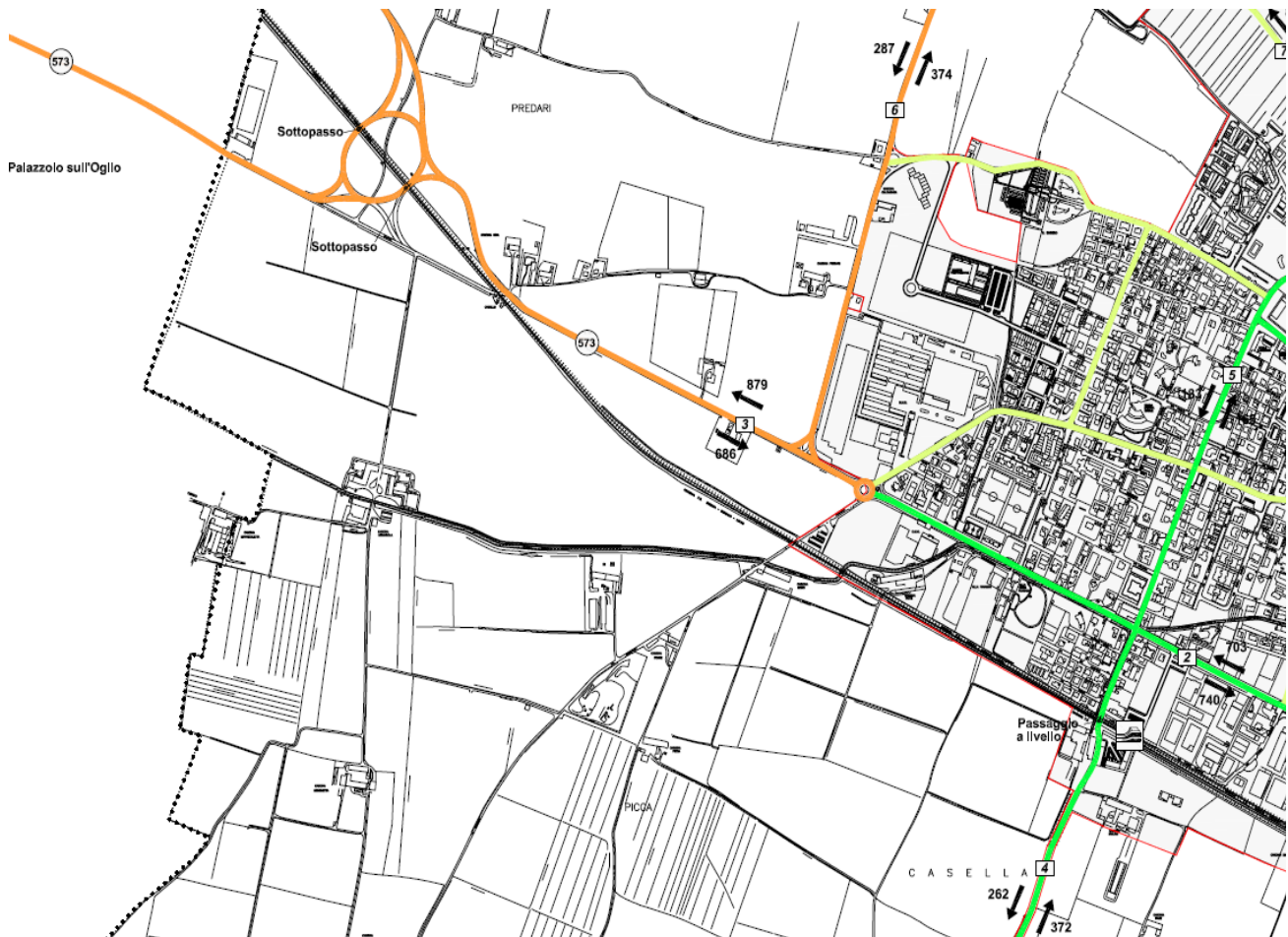
In direzione nord-sud il Comune di Cologne è attraversato dalla SP17 Adro-Chiari-Cizzago, che incrocia la SPBSexSS573 da Sud in corrispondenza di Via San Pietro con un'intersezione semaforizzata e da Nord in corrispondenza di Via S. Eusebio con una intersezione a raso.

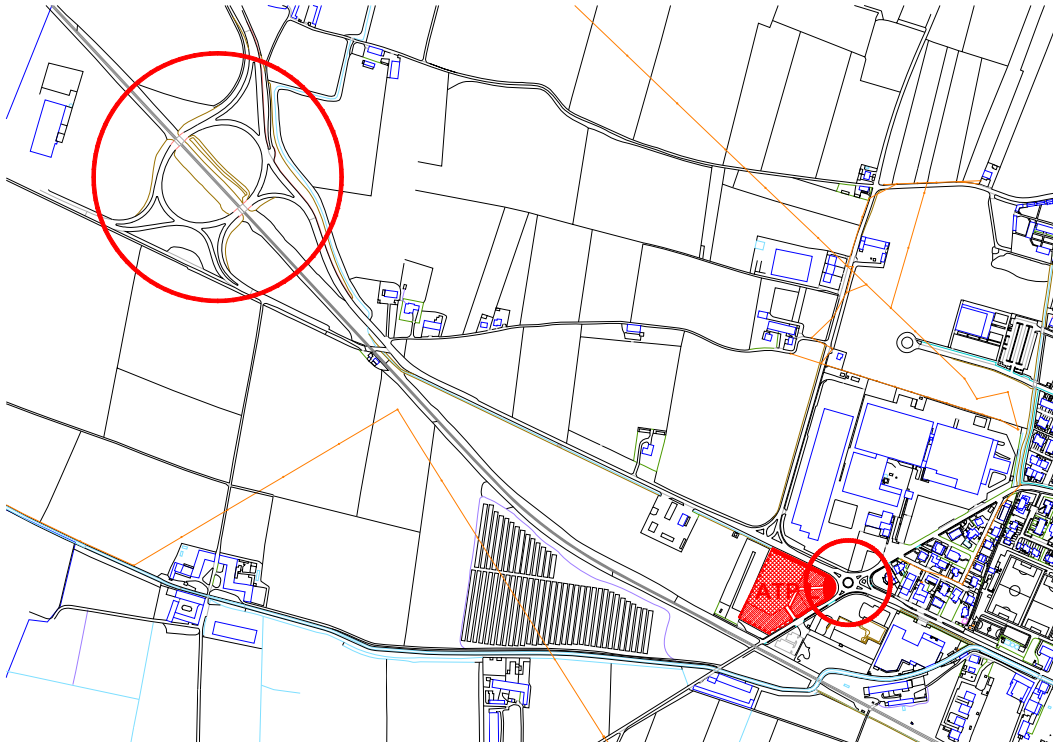
Il Piano della Viabilità del P.T.C.P. (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) della Provincia di Brescia, nonché le Linee Programmatiche di Indirizzo allegate al Piano del Traffico della Viabilità Extraurbana approvato con delibera C.P. n. 27 del 24.09.2007, prevede la realizzazione di una variante alla SPBSexSS469 che partendo dall'intersezione tra la SPBSexSS469 e la SPBSexSS573 si colleghi alla SPBSexSS11 nel Comune di Chiari, attraversando il territorio comunale di Cologne. Tale variante viene recepita interamente nel P.G.T. del Comune di Cologne.

b) Rete viabilità sovra comunale.

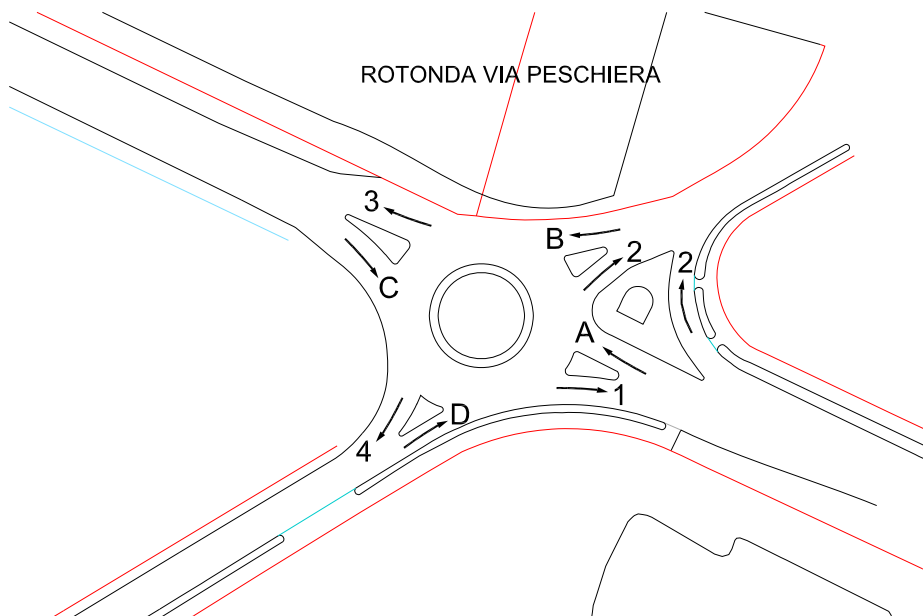


	RETE PRIMARIA
	RETE PRIMARIA - FUTURA REALIZZAZIONE
	RETE PRINCIPALE
	RETE PRINCIPALE - FUTURA REALIZZAZIONE
	RETE SECONDARIA
	RETE SECONDARIA - FUTURA REALIZZAZIONE
	RETE LOCALE
	RETE FERROVIARIA
	RETE FERROVIARIA TAV/TAC - FUTURA REALIZZAZIONE

c) Rete viabilità comunale.

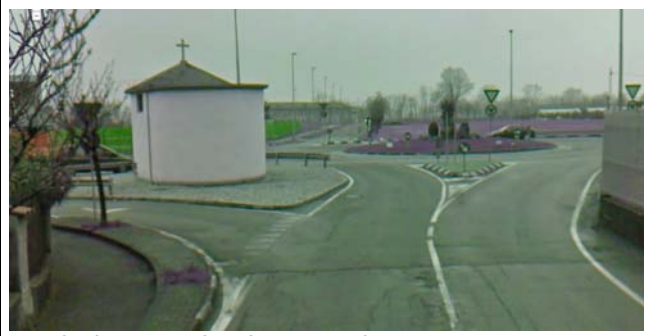
d) Rotatorie da verificare

Di seguito si riportano le planimetrie e le immagini delle rotatorie da ciascun punto di immissione.





Immissione A - da Cologne



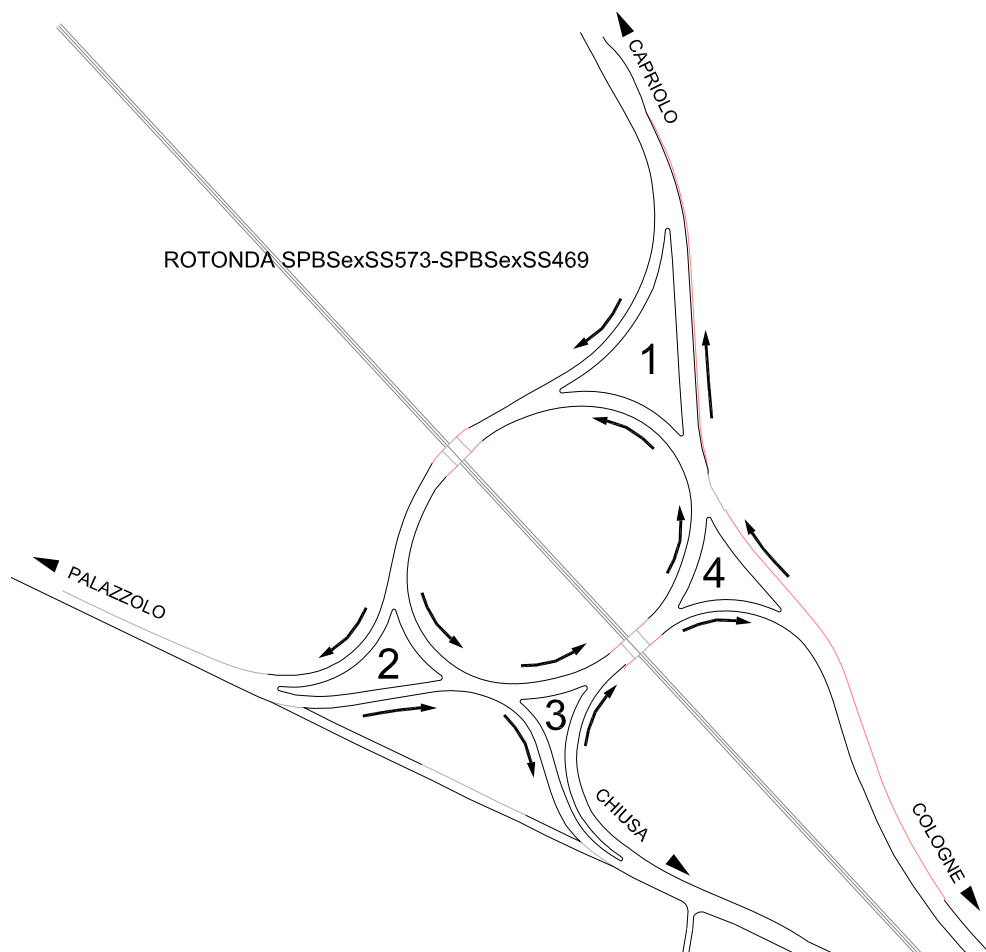
Immissione B - da Via Kennedy



Immissione C - da Palazzolo



Immissione D - da Via Peschiera





Immissione 4 - da Cologne



Immissione 1 - da Capriolo



Immissione 2 - da Palazzolo



Immissione 2 - da Palazzolo – immissione in rotatoria

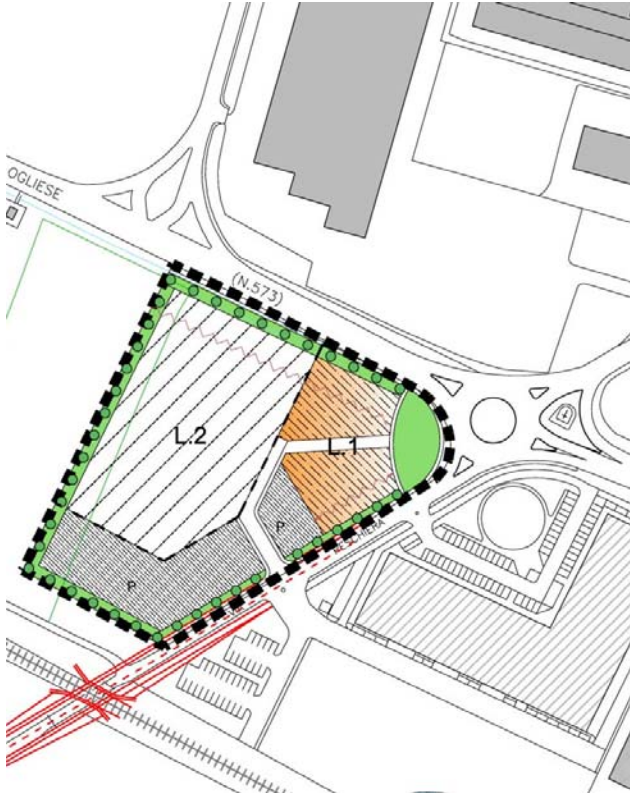
Si può subito notare come la segnaletica orizzontale imponga l'immissione in rotatoria in un'unica corsia a fronte di una larghezza della sede stradale potenzialmente sufficiente alla disposizione in doppia fila.

Come vedremo nei successivi calcoli ciò è molto penalizzante per la fluidità dell'intersezione e del conseguente livello di servizio.

Nelle verifiche si terrà conto dello stato di fatto (1 corsia di immissione) mentre al termine dello studio sarà condotta una simulazione con lo sdoppiamento delle corsie ripartendo in due la larghezza rilevata delle immissioni.

e) L'Ambito di possibile Trasformazione ApT "L"

L'Ambito di possibile Trasformazione è situato in una porzione di terreno a sud-ovest della rotatoria tra via Peschiera, via Kennedy e via Roma. L'accesso all'ambito è previsto esclusivamente su via Peschiera.



3. CARATTERISTICHE DELLE DUE ROTATORIE

Le caratteristiche geometriche delle due rotatorie sono state desunte dalla cartografia utilizzata per tutte le pianificazioni urbanistiche comunali.

Nel capitolo precedente sono riportati gli estratti planimetrici delle due rotatorie con la numerazione delle immissioni/uscite necessaria per l'analisi dei flussi di traffico e dei successivi calcoli di verifica.

Le caratteristiche geometriche, i limiti di velocità, ed altri dati sono stati utilizzati per effettuare i calcoli con il software SIDRA INTERSECTION 5.1.8.2059 (Copyright © 2000-2011 Akcelik and Associates Pty Ltd). In appendice A si riporta la procedura di calcolo seguita.

Di seguito si riporta l'insieme dei dati di input utilizzati.

INPUT REPORT

Site: Via Peschiera

Via Peschiera

Intersection Parameters	
Title	Via Peschiera
Intersection ID	1
Unit Time (for volumes)	60 minutes
Peak Flow Period (for performance)	30 minutes

Geometry - Approach Data						
Location	Name	Type	No. of App. Lanes	No. of Exit Lanes	Median Width m	Extra Bunching %
South East	Via Brescia - Centro	Two-way	2	1	–	0,0
North East	Via Kennedy	Two-way	1	1	–	0,0
North West	Via Brescia - Periferia	Two-way	1	1	–	0,0
South West	Via Peschiera	Two-way	1	1	–	0,0

Geometry - Roundabout Data								
Location	Name	Island Diameter m	Circ. Width m	Circ. Lanes	Entry Radius m	Entry Angle degrees	Env. Factor	Entry/Circ. Flow Adjust.
South East	Via Brescia - Centro	15,60	10,20	2	20,0	30,0	1,0000	Medium
North East	Via Kennedy	15,60	10,20	2	20,0	30,0	1,0000	Medium
North West	Via Brescia - Periferia	15,60	10,20	2	20,0	30,0	1,0000	Medium
South West	Via Peschiera	15,60	10,20	2	20,0	30,0	1,0000	Medium

Geometry - Approach Lane Data						
Lane Number	Lane Type	Lane Discip.	Basic Satn Flow tcu/h	Utilisation Ratio %	Saturation Speed km/h	Capacity Adjustment %
South East Via Brescia - Centro						
App. Lane 1	Normal	LT	1900	–	–	0,0
App. Lane 2	Continuous	R	1900	–	–	0,0
North East Via Kennedy						
App. Lane 1	Normal	LTR	1900	–	–	0,0
North West Via Brescia - Periferia						
App. Lane 1	Normal	LTR	1900	–	–	0,0
South West Via Peschiera						
App. Lane 1	Normal	LTR	1900	–	–	0,0

Geometry - Approach & Exit Lane Data				
Lane Number	Lane Width m	Lane Length m	Grade %	SL Type
South East Via Brescia - Centro				
App. Lane 1	5,50	500,0	0,00	–
App. Lane 2	5,00	55,0	0,00	Turn Bay
Exit Lane 1	5,00	500,0	0,00	–
North East Via Kennedy				
App. Lane 1	6,20	500,0	0,00	–
Exit Lane 1	4,70	500,0	0,00	–
North West Via Brescia - Periferia				
App. Lane 1	7,00	500,0	0,00	–
Exit Lane 1	7,00	500,0	0,00	–
South West Via Peschiera				
App. Lane 1	3,70	500,0	0,00	–
Exit Lane 1	5,20	500,0	0,00	–

Lanes are numbered from left to right in the direction of travel.

Geometry - Movement Definitions		
To Approach	Movement Banned	Turn Desig.
From: South East Via Brescia - Centro		
South East	No	L
South West	No	L
North West	No	T
North East	No	R
From: North East Via Kennedy		
North East	No	L
South East	No	L
South West	No	T
North West	No	R
From: North West Via Brescia - Periferia		
North West	No	L
North East	No	L
South East	No	T
South West	No	R
From: South West Via Peschiera		
South West	No	L
North West	No	L
North East	No	T
South East	No	R

INPUT REPORT**Site: 469-573**

Rotonda intersezione tra SS469 e SS573

Intersection Parameters

Title	Rotonda intersezione tra SS469 e SS573
Intersection ID	1
Unit Time (for volumes)	60 minutes
Peak Flow Period (for performance)	30 minutes

Geometry - Approach Data

Location	Name	Type	No. of App. Lanes	No. of Exit Lanes	Median Width m	Extra Bunching %
South East	Via Brescia	Two-way	1	1	–	0,0
East	SS573 - Cologne	Two-way	1	1	–	0,0
North West	SS469	Two-way	1	1	–	0,0
South West	SS573-Palazzolo	Two-way	1	1	–	0,0

Geometry - Roundabout Data

Location	Name	Island Diameter m	Circ. Width m	Circ. Lanes	Entry Radius m	Entry Angle degrees	Env. Factor	Entry/Circ. Flow Adjust.
South East	Via Brescia	154,00	10,00	2	150,0	30,0	1,0000	High
East	SS573 - Cologne	154,00	10,00	2	150,0	30,0	1,0000	High
North West	SS469	154,00	10,00	2	150,0	30,0	1,0000	High
South West	SS573-Palazzolo	154,00	10,00	2	150,0	30,0	1,0000	High

Geometry - Approach Lane Data

Lane Number	Lane Type	Lane Discip.	Basic Satn Flow tcu/h	Utilisation Ratio %	Saturation Speed km/h	Capacity Adjustment %
South East	Via Brescia					
App. Lane 1	Normal	LTR	1900	–	–	0,0
East	SS573 - Cologne					
App. Lane 1	Normal	LR	1900	–	–	0,0
North West	SS469					
App. Lane 1	Normal	LTR	1900	–	–	0,0
South West	SS573-Palazzolo					
App. Lane 1	Normal	LR	1900	–	–	0,0

Geometry - Approach & Exit Lane Data				
Lane Number	Lane Width m	Lane Length m	Grade %	SL Type
South East Via Brescia				
App. Lane 1	7,50	500,0	0,00	–
Exit Lane 1	3,75	500,0	0,00	–
East SS573 - Cologne				
App. Lane 1	8,00	500,0	0,00	–
Exit Lane 1	7,00	500,0	0,00	–
North West SS469				
App. Lane 1	7,00	500,0	0,00	–
Exit Lane 1	5,00	500,0	0,00	–
South West SS573-Palazzolo				
App. Lane 1	7,00	500,0	0,00	–
Exit Lane 1	3,75	500,0	0,00	–

Lanes are numbered from left to right in the direction of travel.

Geometry - Movement Definitions			
To Approach		Movement Banned	Turn Desig.
From: South East		Via Brescia	
South East		No	L
South West		No	L
North West		No	T
East		No	R
From: East		SS573 - Cologne	
East		No	L
South East		No	L
South West		No	L
North West		No	R
From: North West		SS469	
North West		No	L
East		No	L
South East		No	T
South West		No	R
From: South West		SS573-Palazzolo	
South West		No	L
North West		No	L
East		No	R
South East		No	R

4. ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO ESISTENTI

La conoscenza dei dati di traffico costituisce componente fondamentale per la preventiva analisi della situazione dei flussi esistenti, e per la successiva verifica del traffico indotto (in termini di incrementi) dalla realizzazione del progetto di trasformazione urbanistica in previsione: tali elementi rappresentano, peraltro, i presupposti per la verifica del funzionamento delle principali intersezioni dell'area di studio.

I rilievi di traffico sono stati effettuati nell'ora di punta, con riferimento ai dati dei flussi settimanali del Monitoraggio del Traffico della Provincia di Brescia e dello "Studio della Mobilità" del PGT vigente, che corrisponde alla fascia oraria compresa tra le 17.00 e le 18.00 nella giornata di venerdì.

La data in cui sono stati effettuati i rilievi di traffico è venerdì 21 ottobre 2011.

I conteggi, effettuati manualmente, sono stati utilizzati per monitorare le manovre di ingresso e di uscita dalle rotatorie oggetto di studio: in questo modo, è stato possibile conoscere il numero di veicoli che, nell'ora di punta, effettuano le diverse manovre di svolta ed, al contempo, ricostruire gli itinerari di ingresso/uscita.

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

- fascia oraria;
- direzione di marcia;
- classe veicolare: leggera e pesante, in funzione del peso, il cui valore discriminante è pari a 35 quintali.

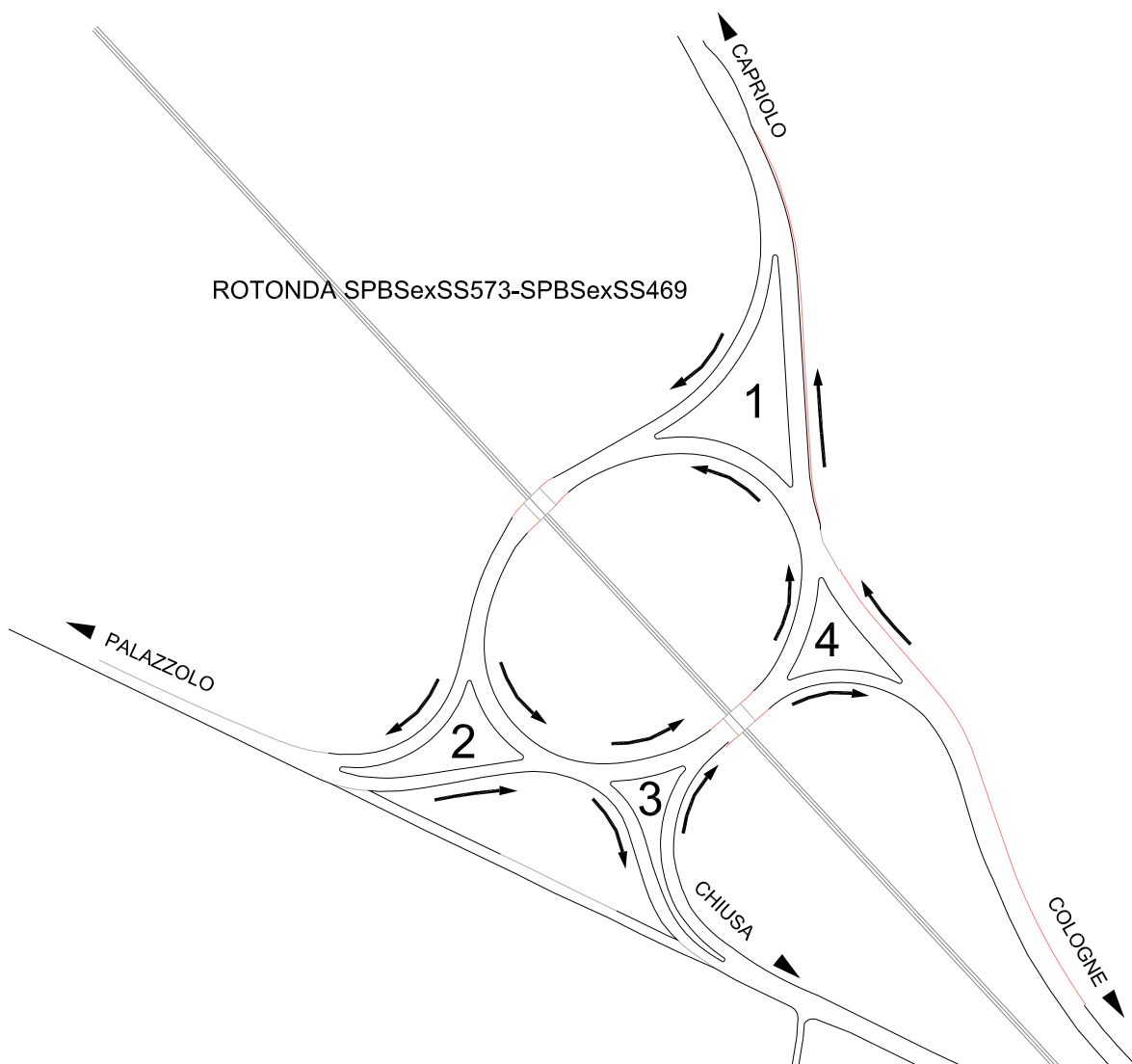
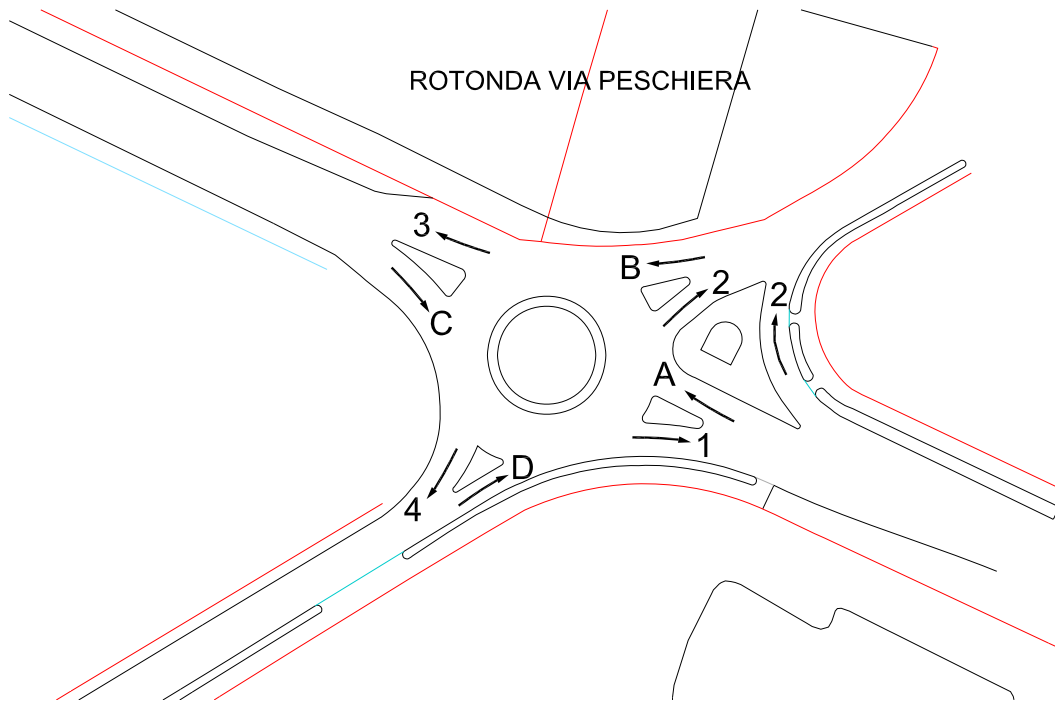
I dati sono stati raccolti ad intervalli di 15 minuti, in modo da individuare eventuali situazioni puntuali anomale.

L'esecuzione dei rilievi è avvenuta con l'ausilio di telecamere al fine di poter garantire un'ottima affidabilità dei risultati (infatti viene così garantita la possibilità di revisione dei filmati risolvendo eventuali situazioni dubbie e gli errori causati da sviste dovute ad alte velocità dei passaggi o la sovrapposizione di più passaggi).

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

- Autoveicoli pari ad 1 veicolo equivalente;
- Autocarri (>3,5t) pari a 2,5 veicoli equivalenti;
- Autobus pari a 4 veicoli equivalenti;
- Ciclomotori/motoveicoli pari a 0,3 veicoli equivalenti.

Di seguito si riportano gli schemi delle rotatorie con le direzioni di flusso rilevate:



I dati rilevati sono riepilogati nelle tabelle seguenti:

a) ROTATORIA VIA PESCHIERA-VIA BRESCIA

Immissione A SPBSeSS573 Da Cologne		Intervallo temporali di rilievo							
		17,00- 17,15	17,15- 17,30	17,30- 17,45	17,45- 18,00	Totale	Peso	Media oraria Veicoli eq	Veicoli eq per calcoli
Uscita 1	Autovetture	0	1	0	0	1	1	1	
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0	1
Uscita 2	Autovetture	1	0	1	0	2	1	2	
	Autocarri	0	1	0	0	1	2,5	3	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	0	1	1	0,3	0	5
Uscita 3	Autovetture	204	208	185	195	792	1	792	
	Autocarri	7	5	6	7	25	2,5	63	
	Autobus	1	1	0	0	2	4	8	
	Motoveicoli	5	2	9	5	21	0,3	6	869
Uscita 4	Autovetture	2	4	4	1	11	1	11	
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0	11
Totale veicoli equivalenti		230	233	208	215				886

Immissione B Via Kennedy		Intervallo temporali di rilievo							
		17,00- 17,15	17,15- 17,30	17,30- 17,45	17,45- 18,00	Totale	Peso	Media oraria Veicoli equivalenti	Veicoli eq per calcoli
Uscita 1	Autovetture	1	3	4	0	8	1	8	
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	0	1	1	0,3	0	8
Uscita 2	Autovetture	0	2	0	0	2	1	2	
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0	2
Uscita 3	Autovetture	29	23	32	37	121	1	121	
	Autocarri	0	0	0	1	1	2,5	3	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	1	1	2	0,3	1	124
Uscita 4	Autovetture	4	6	1	2	13	1	13	
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0	13
Totale veicoli equivalenti		34	34	37	42				147

Immissione C SPBSeSS573 Da Palazzolo		Intervallo temporali di rilievo							
		17,00- 17,15	17,15- 17,30	17,30- 17,45	17,45- 18,00	Totale	Peso	Media oraria Veicoli equivalenti	Veicoli eq per calcoli
Uscita 1	Autovetture	156	158	195	184	693	1	693	
	Autocarri	7	8	6	3	24	2,5	60	
	Autobus	0	0	0	1	1	4	4	
	Motoveicoli	2	1	1	4	8	0,3	2	759
Uscita 2	Autovetture	35	35	48	53	171	1	171	
	Autocarri	0	0	1	0	1	2,5	3	
	Autobus	1	0	0	0	1	4	4	
	Motoveicoli	1	1	0	0	2	0,3	1	178
Uscita 3	Autovetture	1	0	0	0	1	1	1	
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0	1
Uscita 4	Autovetture	6	7	7	7	27	1	27	
	Autocarri	0	0	1	0	1	2,5	3	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0	30
Totale veicoli equivalenti		220	221	270	257				968

Immissione D Via Peschiera		Intervallo temporali di rilievo							
		17,00- 17,15	17,15- 17,30	17,30- 17,45	17,45- 18,00	Totale	Peso	Media oraria Veicoli equivalenti	Veicoli eq per calcoli
Uscita 1	Autovetture	1	1	1	2	5	1	5	
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0	5
Uscita 2	Autovetture	1	2	3	3	9	1	9	
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0	9
Uscita 3	Autovetture	3	2	3	4	12	1	12	
	Autocarri	1	0	0	0	1	2,5	3	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0	15
Uscita 4	Autovetture	0	0	0	0	0	1	0	
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0	
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0	
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0	0
Totale veicoli equivalenti		8	5	7	9				29

b) ROTATORIA SPBSexSS573-SPBSexSS469

Immissione 1 SPBSexSS469 Da Capriolo		Intervallo temporali di rilievo						
		17,00- 17,15	17,15- 17,30	17,30- 17,45	17,45- 18,00	Totale	Peso	Media oraria Veicoli equivalenti
Uscita 1	Autovetture	1	0	1	1	3	1	3
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0
Uscita 2	Autovetture	109	122	113	100	444	1	444
	Autocarri	5	0	0	1	6	2,5	15
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	0	0	0	1	1	0,3	0
Uscita 3	Autovetture	0	0	0	0	0	1	0
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0
Uscita 4	Autovetture	50	49	50	75	224	1	224
	Autocarri	8	8	9	7	32	2,5	80
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	1	0	0	1	2	0,3	1
Totale veicoli equivalenti		193	191	187	197			

Immissione 2 SPBSexSS573 Da Palazzolo		Intervallo temporali di rilievo						
		17,00- 17,15	17,15- 17,30	17,30- 17,45	17,45- 18,00	Totale	Peso	Media oraria Veicoli equivalenti
Uscita 1	Autovetture	113	97	119	101	430	1	430
	Autocarri	9	10	5	8	32	2,5	80
	Autobus	0	1	0	0	1	4	4
	Motoveicoli	3	2	4	1	10	0,3	3
Uscita 2	Autovetture	1	1	2	0	4	1	4
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0
Uscita 3	Autovetture	0	0	0	0	0	1	0
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0
Uscita 4	Autovetture	166	182	176	166	690	1	690
	Autocarri	14	13	15	15	57	2,5	143
	Autobus	1	0	0	1	2	4	8
	Motoveicoli	1	2	0	4	7	0,3	2
Totale veicoli equivalenti		343	343	348	330			

Immissione 3 Via Roma		Intervalli temporali di rilievo						
		17,00- 17,15	17,15- 17,30	17,30- 17,45	17,45- 18,00	Totale	Peso	Media oraria Veicoli equivalenti
Uscita 1	Autovetture	0	0	0	0	0	1	0
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0
Uscita 2	Autovetture	0	0	0	0	0	1	0
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0
Uscita 3	Autovetture	0	0	0	0	0	1	0
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0
Uscita 4	Autovetture	0	0	0	0	0	1	0
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0
Totale veicoli equivalenti		0	0	0	0			0

Immissione 4 SPBSeSS573 Da Cologne		Intervalli temporali di rilievo						
		17,00- 17,15	17,15- 17,30	17,30- 17,45	17,45- 18,00	Totale	Peso	Media oraria Veicoli equivalenti
Uscita 1	Autovetture	46	64	67	54	231	1	231
	Autocarri	12	2	5	4	23	2,5	58
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	1	1	0	0	2	0,3	1
Uscita 2	Autovetture	162	168	150	182	662	1	662
	Autocarri	6	3	3	2	14	2,5	35
	Autobus	1	1	0	0	2	4	8
	Motoveicoli	4	1	5	6	16	0,3	5
Uscita 3	Autovetture	0	0	0	0	0	1	0
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0
Uscita 4	Autovetture	1	2	0	1	4	1	4
	Autocarri	0	0	0	0	0	2,5	0
	Autobus	0	0	0	0	0	4	0
	Motoveicoli	0	0	0	0	0	0,3	0
Totale veicoli equivalenti		260	251	239	254			1003

5. CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE ROTATORIE – SITUAZIONE ATTUALE

Con i dati del traffico rilevati nell'ora di punta si è proceduto al calcolo del livello di servizio delle due rotonde allo stato attuale, cioè senza interventi di progetto.

a) ROTATORIA VIA PESCHIERA-VIA BRESCIA

MOVEMENT SUMMARY – SOMMARIO MOVIMENTI

Site: Via Peschiera

Via
Roundabout Peschiera

Movement Performance - Vehicles											
Mov ID	Turn	Demand Flow	HV %	Deg. Satn v/c	Average Delay sec	Level Service	of 95% Vehicles	Back of Queue Distance m	Prop. Queued	Effective Stop Rate per veh	Average Speed km/h
South East: Via Brescia - Centro											
21	L	13	0,0	0,759	8,4	LOS A	6,0	42,3	0,51	0,87	35,1
22	T	915	0,0	0,759	3,7	LOS A	6,0	42,3	0,51	0,52	36,5
23	R	5	0,0	0,003	2,4	X	X	X	X	0,31	38,2
Approach		933	0,0	0,759	3,7	LOS A	6,0	42,3	0,50	0,52	36,5
North East: Via Kennedy											
24	L	11	0,0	0,266	12,2	LOS B	1,5	10,6	0,78	0,93	32,8
25	T	14	0,0	0,266	7,3	LOS A	1,5	10,6	0,78	0,81	34,3
26	R	131	0,0	0,266	8,4	LOS A	1,5	10,6	0,78	0,85	34,2
Approach		155	0,0	0,266	8,6	LOS A	1,5	10,6	0,78	0,85	34,1
North West: Via Brescia - Periferia											
27	L	188	0,0	0,681	6,6	LOS A	4,5	31,7	0,18	0,77	35,5
28	T	799	0,0	0,681	1,9	LOS A	4,5	31,7	0,18	0,25	37,8
29	R	32	0,0	0,681	3,2	LOS A	4,5	31,7	0,18	0,42	37,2
Approach		1019	0,0	0,681	2,8	LOS A	4,5	31,7	0,18	0,35	37,3
South West: Via Peschiera											
30	L	16	0,0	0,058	14,1	LOS B	0,3	2,2	0,76	0,82	31,8
31	T	9	0,0	0,058	9,4	LOS A	0,3	2,2	0,76	0,69	33,1
32	R	5	0,0	0,058	10,3	LOS B	0,3	2,2	0,76	0,73	33,0
Approach		31	0,0	0,058	12,0	LOS B	0,3	2,2	0,76	0,76	32,4
All Vehicles		2137	0,0	0,759	3,8	LOS A	6,0	42,3	0,37	0,47	36,6

X: Not applicable for Continuous movement.

Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).

Roundabout LOS Method: Same as Signalised Intersections.

Vehicle movement LOS values are based on average delay per movement

Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all vehicle movements.

Roundabout Capacity Model: SIDRA Standard.

SIDRA Standard Delay Model used.

LANE SUMMARY – SOMMARIO CORSIE**Site: Via Peschiera**Via
Roundabout

Peschiera

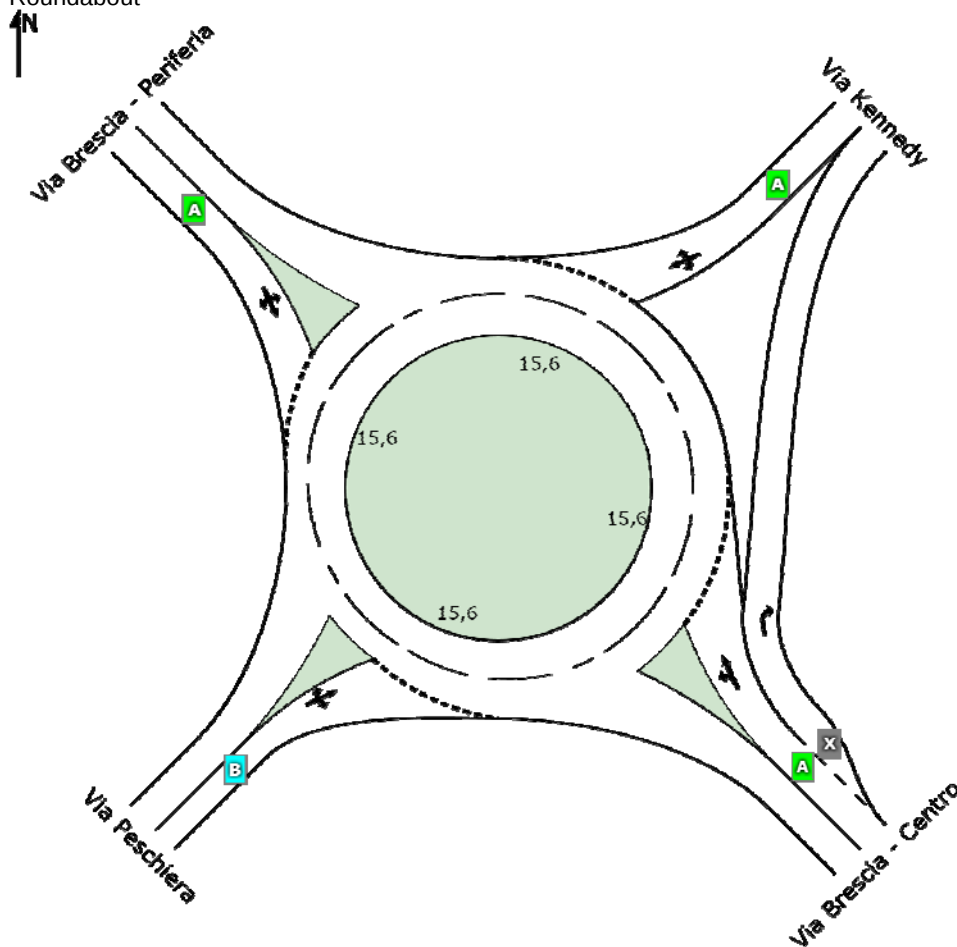
Lane Use and Performance

	Demand Flows				HV	Cap.	Deg.	Lane	Average	Level	of	95% Back	of Queue	Lane	SL Type	Cap.	Prob.
	L	T	R	Total	%	veh/h	Satn	Util.	Delay	Service		Vehicles	Distance	Length		Adj.	Block.
	veh/h	veh/h	veh/h	veh/h	%	veh/h	v/c	%	sec			veh	m	m		%	%
South East: Via Brescia - Centro																	
Lane 1	13	915	0	927	0,0	1222	0,759	100	3,7	LOS A		6,0	42,3	500	–	0,0	0,0
Lane 2	0	0	5	5	0,0	1810	0,003	100	2,4	X		X	X	55	Turn Bay	0,0	X
Approach 13		915	5	933	0,0		0,759		3,7	LOS A		6,0	42,3				
North East: Via Kennedy																	
Lane 1	11	14	131	155	0,0	581	0,266	100	8,6	LOS A		1,5	10,6	500	–	0,0	0,0
Approach 11		14	131	155	0,0		0,266		8,6	LOS A		1,5	10,6				
North West: Via Brescia - Periferia																	
Lane 1	188	799	32	1019	0,0	1497	0,681	100	2,8	LOS A		4,5	31,7	500	–	0,0	0,0
Approach 188		799	32	1019	0,0		0,681		2,8	LOS A		4,5	31,7				
South West: Via Peschiera																	
Lane 1	16	9	5	31	0,0	526	0,058	100	12,0	LOS B		0,3	2,2	500	–	0,0	0,0
Approach 16		9	5	31	0,0		0,058		12,0	LOS B		0,3	2,2				
Intersection				2137	0,0		0,759		3,8	LOS A		6,0	42,3				

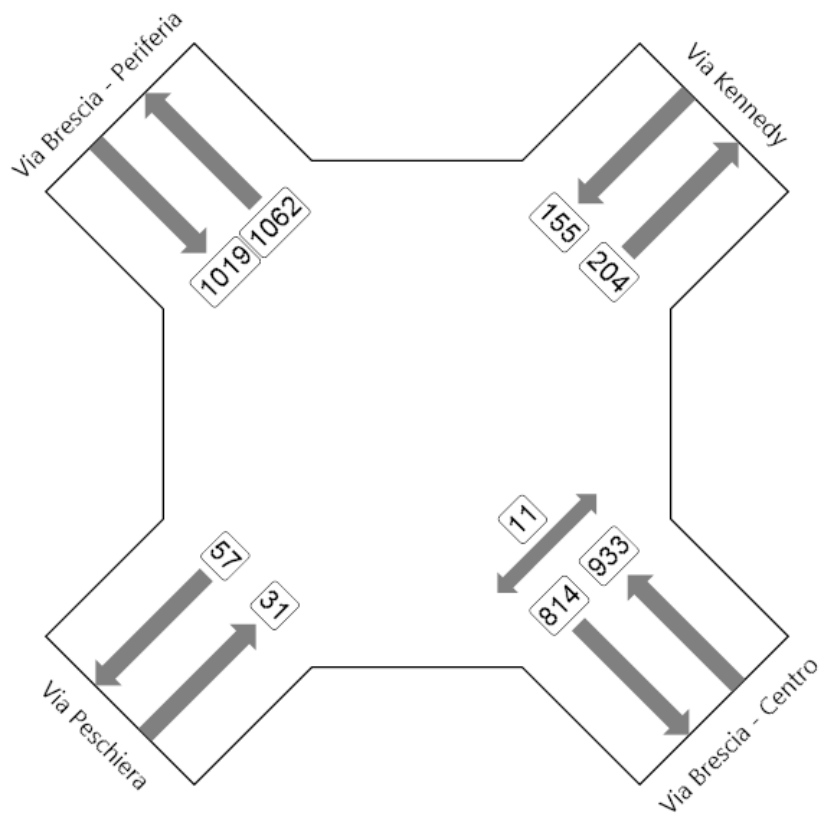
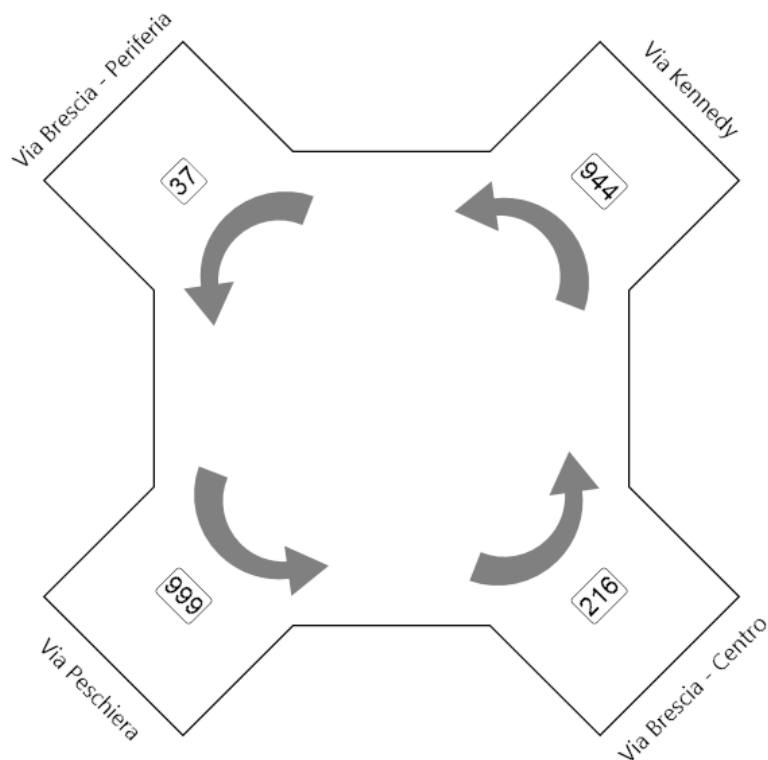
X: Not applicable for Continuous lane.

LEVEL OF SERVICE – LIVELLO DI SERVIZIO**Site: Via Peschiera**Via
Roundabout

Peschiera



	Southeast	Northeast	Northwest	Southwest	Intersection
LOS	A	A	A	B	A

FLUSSI IN INGRESSO ED USCITA**Site: Via Peschiera****FLUSSI IN ROTATORIA****Site: Via Peschiera**

b) ROTATORIA SPBSeSS573-SPBSeSS469**MOVEMENT SUMMARY – SOMMARIO MOVIMENTI****Site: 469-573**

Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573
Roundabout

Movement Performance - Vehicles

Mov ID	Turn	Demand Flow veh/h	HV %	Deg. Satn v/c	Average Delay sec	Level Service	of 95% Back of Queue Vehicles	Distance m	Prop. Queued	Effective Stop Rate per veh	Average Speed km/h
South East: Via Brescia											
21	L	1	0,0	0,023	19,4	LOS B	0,1	0,7	0,93	0,92	31,7
22	T	1	0,0	0,023	19,4	LOS B	0,1	0,7	0,93	0,92	28,8
23	R	1	0,0	0,023	19,4	LOS B	0,1	0,7	0,93	0,92	28,7
Approach	3		0,0	0,023	19,4	LOS B	0,1	0,7	0,93	0,92	29,9
East: SS573 - Cologne											
4	L	753	0,0	0,987	24,5	LOS C	32,5	227,8	1,00	1,90	29,4
6	R	304	0,0	0,987	24,5	LOS C	32,5	227,8	1,00	1,90	26,7
Approach	1057		0,0	0,987	24,5	LOS C	32,5	227,8	1,00	1,90	28,7
North West: SS469											
27	L	324	0,0	1,047	71,1	LOS E	48,6	339,9	1,00	3,14	19,6
28	T	1	0,0	1,047	71,1	LOS E	48,6	339,9	1,00	3,14	16,5
29	R	483	0,0	1,047	71,1	LOS E	48,6	339,9	1,00	3,14	16,7
Approach	808		0,0	1,047	71,1	LOS E	48,6	339,9	1,00	3,14	18,0
South West: SS573-Palazzolo											
30	L	548	0,0	1,081	79,7	LOS E	93,2	652,4	1,00	3,63	19,2
32	R	888	0,0	1,081	79,7	LOS E	93,2	652,4	1,00	3,63	15,3
Approach	1437		0,0	1,081	79,7	LOS E	93,2	652,4	1,00	3,63	16,9
All Vehicles	3305		0,0	1,081	59,9	LOS E	93,2	652,4	1,00	2,95	20,0

Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).

Roundabout LOS Method: Same as Signalised Intersections.

Vehicle movement LOS values are based on average delay per movement

Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all vehicle movements.

Roundabout Capacity Model: SIDRA Standard.

SIDRA Standard Delay Model used.

LANE SUMMARY – SOMMARIO CORSIE**Site: 469-573**

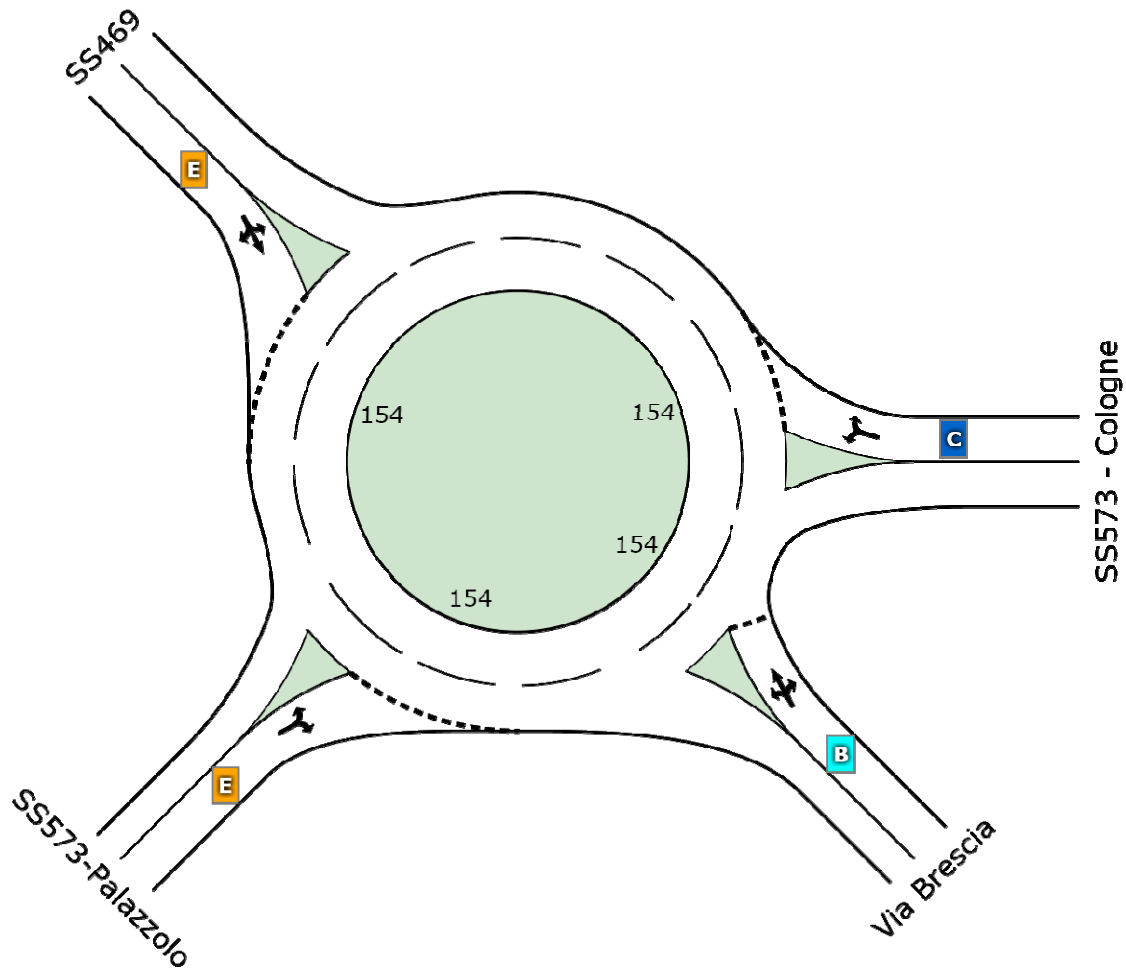
Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573
Roundabout

Lane Use and Performance

Lane Use and Performance																
	Demand Flows				HV %	Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue Vehicles	Distance m	Lane Length m	SL Type	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
	L	T	R	Total												
	veh/h	veh/h	veh/h	veh/h												
South East: Via Brescia																
Lane 1	1	1	1	3	0,0	139	0,023	100	19,4	LOS B	0,1	0,7	500	–	0,0	0,0
Approach 1	1	1	1	3	0,0		0,023		19,4	LOS B	0,1	0,7				
East: SS573 - Cologne																
Lane 1	753	0	304	1057	0,0	1071	0,987	100	24,5	LOS C	32,5	227,8	500	–	0,0	0,0
Approach 753	0	304	304	1057	0,0		0,987		24,5	LOS C	32,5	227,8				
North West: SS469																
Lane 1	324	1	483	808	0,0	772	1,047	100	71,1	LOS E	48,6	339,9	500	–	0,0	0,0
Approach 324	1	483	483	808	0,0		1,047		71,1	LOS E	48,6	339,9				
South West: SS573-Palazzolo																
Lane 1	548	0	888	1437	0,0	1330	1,081	100	79,7	LOS E	93,2	652,4	500	–	0,0	13,5
Approach 548	0	888	888	1437	0,0		1,081		79,7	LOS E	93,2	652,4				
Intersection				3305	0,0		1,081		59,9	LOS E	93,2	652,4				

LEVEL OF SERVICE – LIVELLO DI SERVIZIO Site: 469-573

Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573
 Roundabout



	Southeast	East	Northwest	Southwest	Intersection
LOS	B	C	E	E	E

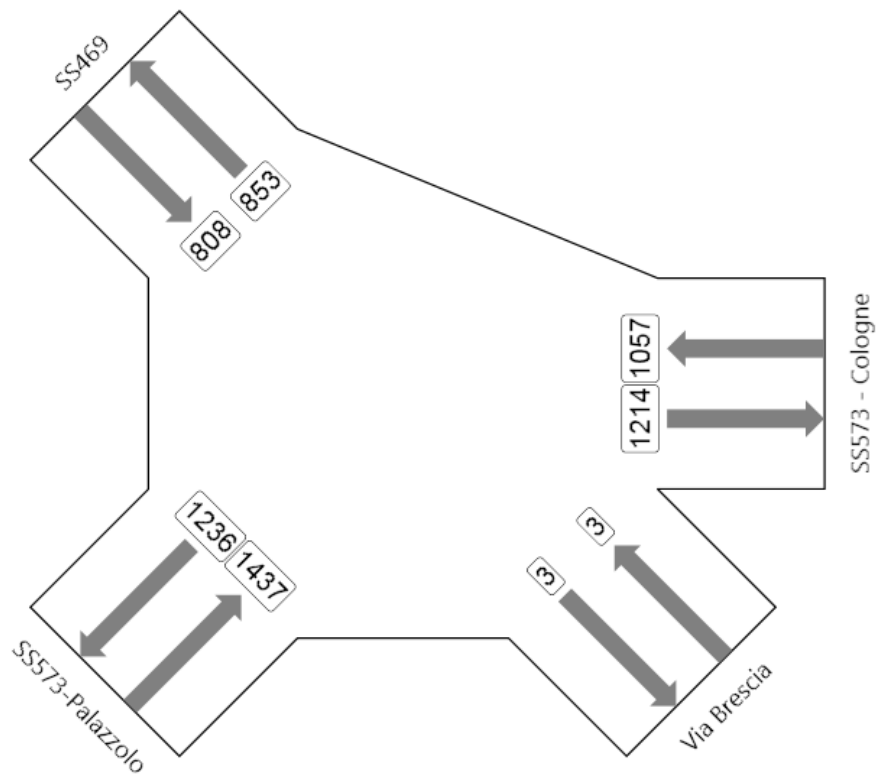
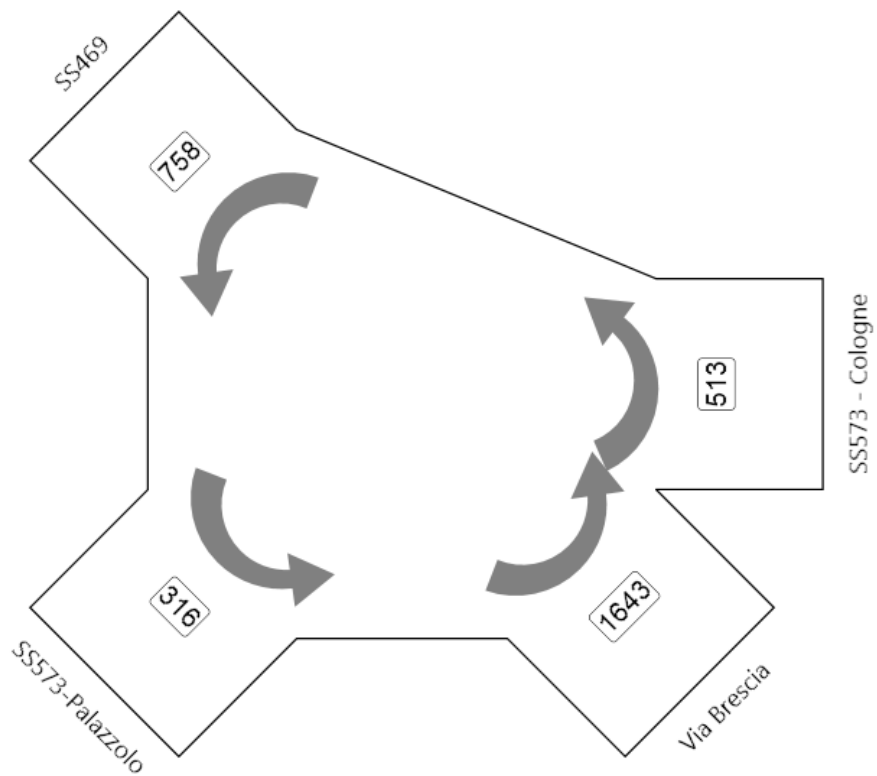
Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).

Roundabout LOS Method: Same as Signalised Intersections.

Lane LOS values are based on average delay per lane.

Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all lanes.

SIDRA Standard Delay Model used.

FLUSSI IN INGRESSO ED USCITA**Site: 469-573****FLUSSI IN ROTATORIA****Site: 469-573**

6. STIMA DEI FLUSSI DI TRAFFICO ATTRATTI/GENERATI DAL NUOVO INSEDIAMENTO

a) Stima del traffico indotto dal Sub-comparto ApT “L.2”: Commerciale/Direzionale

Slp massima ammessa per la destinazione commerciale/direzionale mq 2.228

Ripartizione presumibile:

- Slp commerciale al piano terra mq 1.114
- Slp direzionale al piano primo mq 1.114

b) Stima del traffico indotto dalla quota commerciale

Ai fini della stima del traffico indotto dalla quota commerciale, si prevede che la Superficie di Vendita corrisponda al 70 % della Slp, cioè pari a mq 780 ($mq\ 1.114 \times 0,70$).

Considerate, la localizzazione dell'area, in posizione marginale rispetto al centro urbano e alla zona di più elevata presenza delle attività commerciali, nonché le attuali funzioni commerciali insediate lungo l'asse di v. Brescia, a prevalente tipologia non alimentare, prudenzialmente non si esclude la possibilità di un'eventuale quota di superficie di vendita alimentare e si ipotizza che la stessa non dovrebbe superare il 50 % del totale della SV commerciale, cui corrisponde una superficie di mq 390 max.

Pertanto la quota del 50 % restante, anch'essa di mq 390 max di superficie di vendita, viene attribuita ad attività non alimentari.

Per l'esecuzione delle presenti verifiche richieste dal Settore Viabilità della Provincia di Brescia, in funzione del calcolo del volume del traffico indotto dalla quota commerciale, preliminarmente sono state messe a confronto:

- la procedura di stima del Manuale “Trip Generation” pubblicato dall’Institute of Transportation Engineers” già utilizzata per la “Verifica di compatibilità della generazione di traffico dovuta ai pesi insediativi” contenuta nella “Relazione illustrativa delle modifiche al Documento di Piano e degli Ambiti di variante”;
- il “Calcolo veicolare indotto” riportato nella D. G. R. 4 luglio 2007, n.8/5054 “*Modalità applicative del Programma Triennale per lo sviluppo del settore commerciale 2006-2008*”, e in particolare nell’*“Allegato 1 Il rapporto di impatto – elementi costitutivi. Indicazioni per la redazione del rapporto di impatto da allegare alle domande relative alle grandi strutture di vendita”*, tenuto conto che nel caso in esame si tratta di una struttura di vendita rientrante nei limiti della media struttura di vendita, per la quale, pur nell’ipotesi di attività alimentari al 50 % e non alimentari al 50 %, si assumono i coefficienti delle grandi strutture di vendita non alimentari con superficie di vendita da mq 0 a 5.000 – validi per i comuni non inclusi in Aree di carico critico, come nel caso di Cologne – ma ridotti della metà;

- i riscontri emersi dall'osservazione di insediamenti analoghi, in contesti simili, e il raffronto con studi applicati a casi equiparabili.

In base ai risultati ricavati attraverso le diverse metodologie, per il calcolo del traffico indotto sono stati assunti, cautelativamente i valori più elevati fra quelli ottenuti.

Un ulteriore margine cautelativo nelle stime è dato dal non tenere conto della quota effettiva di veicoli generati/attratti dalla nuova struttura commerciale che non si traduce automaticamente in un aumento del numero di auto circolanti sulla viabilità di Cologne, in quanto potrebbe trattarsi di veicoli sottratti all'utenza di altre attività commerciali simili, insediate nella zona, o di veicoli in transito che abbinano gli acquisti al medesimo spostamento.

I veicoli (attratti + generati) dalla quota commerciale, nelle ore di punta delle giornate del venerdì e del sabato, risultano:

$$\text{Venerdì} = 0,09 \times 0,50 \times 780 = 35,1$$

$$\text{Sabato} = 0,15 \times 0,50 \times 780 = 58,5$$

In base alle indicazioni della normativa regionale per quanto riguarda la ripartizione dei flussi indotti, si ipotizza che il 60% del flusso generato dai clienti nell'ora di punta riguardi gli accessi alla struttura e che il 40% riguardi le uscite.

Venerdì

Veicoli in ingresso nell'ora di punta $35 \times 0.60 = 21$ veic/h

Veicoli in uscita nell'ora di punta $35 \times 0.40 = 14$ veic/h

Si ipotizza che i veicoli si ripartiscano nel modo seguente:

- per il 50 % su via Brescia in direzione est, determinando un incremento di 11 veicoli in ingresso e 7 in uscita;
- per il 35 % sulla SPBS 573 L'Ogliese, in direzione ovest, determinando un incremento di 7 veicoli in ingresso e 5 in uscita;
- per il 15 % su via Kennedy, determinando un incremento di 3 veicoli in ingresso e 2 in uscita;

considerando trascurabile il flusso indotto su v. Peschiera in direzione sud.

Sabato

Veicoli in ingresso nell'ora di punta $59 \times 0.60 = 34$ veic/h

Veicoli in uscita nell'ora di punta $59 \times 0.40 = 24$ veic/h

Si ipotizza che i veicoli si ripartiscano nel modo seguente:

- per il 50 % su via Brescia in direzione est, determinando un incremento di 17 veicoli in ingresso e 12 in uscita;
- per il 35 % sulla SPBS 573 L'Ogliese, in direzione ovest, determinando un incremento di 12 veicoli in ingresso e 8 in uscita;
- per il 15 % su via Kennedy, determinando un incremento di 5 veicoli in ingresso e 4 in uscita;

considerando trascurabile il flusso indotto su v. Peschiera in direzione sud.

c) Stima del traffico indotto dalla quota direzionale

Per la stima del traffico indotto dalla quota direzionale, per una SIp massima ammessa pari a mq 1.114, si conferma il calcolo effettuato mediante la procedura di stima del Manuale “Trip Generation” pubblicato dall’Institute of Transportation Engineers”, già utilizzata per la “Verifica di compatibilità della generazione di traffico dovuta ai pesi insediativi” contenuta nella “Relazione illustrativa delle modifiche al Documento di Piano e degli Ambiti di variante”, dalla quale si riporta di seguito la relativa tabella:

Slp m ²	Slp 1000 SF (Square foot)	Traffico unitario orario generato veic/h	Traffico orario generato veic/h
1114	11.987	0.75	9

Si ipotizza che nell’ora di punta il 90% dei veicoli si sposta in uscita e soltanto il 10% in ingresso.

Venerdì

Veicoli in ingresso nell’ora di punta $9 \times 0.10 = 1$ veic/h

Veicoli in uscita nell’ora di punta $9 \times 0.90 = 8$ veic/h

Si ipotizza che i veicoli si ripartiscano nel modo seguente:

- per il 50 % su via Brescia in direzione est, determinando un incremento di 1 veicolo in ingresso e 4 in uscita;
- per il 40 % sulla SPBS 573 L’Ogliese, in direzione ovest, determinando un incremento di 0 veicoli in ingresso e 3 in uscita;
- per il 10 % su via Kennedy, determinando un incremento di 0 veicoli in ingresso e 1 in uscita;

considerando trascurabile il flusso indotto su v. Peschiera in direzione sud.

Sabato

È invece da ritenere irrilevante il traffico indotto dalla quota direzionale della struttura nell’ora di punta della giornata del sabato.

d) Stima del traffico indotto dal Sub-comparto ApT “L.1”: Edifici di culto e attrezzature destinate a servizi religiosi

L'area del Sub-comparto ApT “L.1” individuata per accogliere gli edifici di culto e le attrezzature destinate a servizi religiosi è dimensionata in base alle esigenze locali, ai sensi dell'articolo 72, comma 1, della L. R. n. 12/2005.

Di seguito si riportano i dati dimensionali ricavabili dalla Scheda dell'Ambito di possibile Trasformazione “L”, contenuta nell'Allegato A – Modifiche alle NTA del Documento di Piano, della Variante 2011 al PGT:

Superficie edificabile max mq 2.200 suddivisibile in due lotti;

si ipotizza una suddivisione in due lotti di pari superficie

Slp totale max mq 1.320;

Slp max per ciascuno dei due edifici mq 660;

Parcheggi pubblici totale max mq 2.640.

L'A. C. ipotizza che in sede di realizzazione, in base alle ulteriori precisazioni che verranno stabilite in funzione dell'assegnazione delle aree, la quota per gli edifici di culto sia pari a una quantità di Slp fino al 60%, mantenendo il limite del 40 % per la quota degli edifici accessori e/o complementari già stabilita dalle NTA del DP.

La Slp max di ogni edificio per il culto non potrà superare mq 396. Tenuto conto degli spessori delle murature e degli ingombri delle opere strutturali, nonché delle dimensioni degli spazi di distribuzione e di servizio, nel rispetto delle normative di sicurezza e igienico-sanitarie, si ricava una capacità massima ammissibile di circa 125 persone.

Ipotizzando che, dato il carattere locale della struttura, gli utenti non utilizzino mezzi di trasporto collettivo, e che una quota del 20 % degli stessi raggiunga il luogo di culto a piedi o in bicicletta, che la quota restante dell'80 % utilizzi veicoli privati per raggiungere i luoghi di culto e che ogni automobile trasporti almeno due persone, si può stimare che nell'ora di punta si possa raggiungere un numero massimo di 50 veicoli in accesso alla struttura e altrettanti in uscita.

In base al numero massimo di autoveicoli stimato, risulta verificata la dotazione minima, di parcheggi e relativi spazi di manovra, richiesta per ciascun luogo di culto.

Non essendo noti i culti specifici cui verranno destinate le aree a seguito delle previste procedure di evidenza pubblica, che saranno affrontate nelle fasi successive all'approvazione della Variante 2011 al PGT, si ipotizza che gli stessi possano essere differenti, con eventuale possibilità di affluenza contemporanea solo nella giornata di domenica.

Pertanto la stima viene riferita al traffico indotto da un edificio di culto nell'ora di punta, sia della giornata di venerdì, sia della giornata di sabato.

Si ipotizza che i veicoli (attratti + generati) che nell'ora di punta si spostano in ingresso, siano pari al 100 % dei veicoli stimati, mentre in uscita siano pari al 60 %.

Venerdì e sabato

Veicoli in ingresso nell'ora di punta $50 \times 1,00 = 50$ veic/h

Veicoli in uscita nell'ora di punta $50 \times 0,60 = 30$ veic/h

In considerazione del livello locale della struttura, i veicoli si ripartiranno prevalentemente in direzione dell'abitato di Cologne, nel modo seguente:

- per il 60 % su via Brescia in direzione est, determinando un incremento di 30 veicoli in ingresso e 18 in uscita;
- per il 15 % sulla SPBS 573 L'Ogliese, in direzione ovest, determinando un incremento di 8 veicoli in ingresso e 5 in uscita;
- per il 25 % su via Kennedy, determinando un incremento di 12 veicoli in ingresso e 7 in uscita;

considerando trascurabile il flusso indotto su v. Peschiera in direzione sud.

e) Assegnazione dei flussi aggiuntivi sulla rete

In base alle precedenti ipotesi, i dati della ripartizione dei flussi aggiuntivi sulla rete stradale, nell'ora di punta, vengono riportati nelle seguenti tabelle distinte per le giornate del venerdì e del sabato.

Si precisa che l'accesso all'Ambito di possibile Trasformazione "L" è previsto su v. Peschiera e che la direttrice di v. Peschiera sud è riferita agli spostamenti, da e verso sud, relazionati a tale accesso, che tuttavia sono da ritenere trascurabili.

TABELLE FLUSSI AGGIUNTIVI VENERDÌ**Direttrici Commerciale venerdì**

	Direttrici ingresso		Direttrici uscita	
	%	flussi	%	flussi
v. Brescia est	50 %	11	50 %	7
v. Kennedy	15 %	3	15 %	2
SPBS 573 ovest	35 %	7	35 %	5
v. Peschiera sud	-		-	
	100 %	21	100%	14

Direttrici Direzionale venerdì

	direttici ingresso		Direttrici uscita	
	%	flussi	%	flussi
v. Brescia est	50 %	1	50 %	4
v. Kennedy	10 %	-	10 %	1
SPBS 573 ovest	40 %	-	40 %	3
v. Peschiera sud	-		-	
	100 %	1	100%	8

Direttrici Luoghi di Culto venerdì

	direttici ingresso		Direttrici uscita	
	%	flussi	%	flussi
v. Brescia est	60 %	30	60 %	18
v. Kennedy	25 %	12	25 %	7
SPBS 573 ovest	15 %	8	15 %	5
v. Peschiera sud	-		-	
	100 %	50	100%	30

I dati relativi ai flussi su via Peschiera, nel breve tratto che collega l'accesso previsto dell'ApT "L" all'intersezione a rotatoria con la SPBS 573 e v. Kennedy, sono pari al totale dei flussi in ingresso e in uscita, come di seguito riportati distinti per le diverse funzioni:

Totale direttrice ingresso	=	72 veicoli
Direttrice Commerciale	=	21 veicoli
Direttrice Direzionale	=	1 veicolo
Direttrice Luoghi di culto	=	50 veicoli

Totale direttrice uscita	=	52 veicoli
Direttrice Commerciale	=	14 veicoli
Direttrice Direzionale	=	8 veicoli
Direttrice Luoghi di culto	=	30 veicoli

TABELLE FLUSSI AGGIUNTIVI – SABATO**Direttrici Commerciale sabato**

	direttrici ingresso		direttrici uscita	
	%	flussi	%	flussi
v. Brescia est	50 %	17	50 %	12
v. Kennedy	15 %	5	15 %	4
SPBS 573 ovest	40 %	12	40 %	8
v. Peschiera sud	-		-	
	100 %	34	100%	24

Direttrici Direzionale sabato

	direttrici ingresso		direttrici uscita	
	%	flussi	%	flussi
v. Brescia est				
v. Kennedy				
SPBS 573 ovest				
v. Peschiera sud				

Direttrici Luoghi di Culto sabato

	direttrici ingresso		direttrici uscita	
	%	flussi	%	flussi
v. Brescia est	60 %	30	60 %	18
v. Kennedy	25 %	12	25 %	7
SPBS 573 ovest	15 %	8	15 %	5
v. Peschiera sud	-		-	
	100 %	50	100%	30

Come sopra specificato i dati relativi ai flussi su via Peschiera, nel tratto di collegamento dell'accesso dell'ApT "L" alla rotatoria esistente della SPBS 573, sono pari al totale dei flussi in ingresso e in uscita, come di seguito riportati distinti per le diverse funzioni:

Totale direttrice ingresso	=	84 veicoli
Direttrice Commerciale	=	34 veicoli
Direttrice Direzionale	=	-
Direttrice Luoghi di culto	=	50 veicoli

Totale direttrice uscita	=	54 veicoli
Direttrice Commerciale	=	24 veicoli
Direttrice Direzionale	=	-
Direttrice Luoghi di culto	=	30 veicoli

7. CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE ROTATORIE - SITUAZIONE DI PROGETTO VENERDI'

Con la stima del traffico indotto dal nuovo ambito di trasformazione ApT "L" e riferendosi ai volumi di traffico rilevati nell'ora di punta del Venerdì, si è proceduto al ricalcolo del livello di servizio delle due rotatorie.

a) ROTATORIA VIA PESCHIERA-VIA BRESCIA

Immissione A SPBSeSS573 Da Cologne	Veicoli STATO FATTO	eq DI	Veicoli GENERATI	eq	Veicoli eq DI PROGETTO
Uscita 1	1		0		1
Uscita 2	5		0		5
Uscita 3	869		0		869
Uscita 4	11		42		53
Totale veicoli equivalenti	886		42		928

Immissione B Via Kennedy	Veicoli STATO FATTO	eq DI	Veicoli GENERATI	eq	Veicoli eq DI PROGETTO
Uscita 1	8		0		8
Uscita 2	2		0		2
Uscita 3	124		0		124
Uscita 4	13		15		28
Totale veicoli equivalenti	147		15		162

Immissione C SPBSeSS573 Da Palazzolo	Veicoli STATO FATTO	eq DI	Veicoli GENERATI	eq	Veicoli eq DI PROGETTO
Uscita 1	759		0		759
Uscita 2	178		0		178
Uscita 3	1		0		1
Uscita 4	30		15		45
Totale veicoli equivalenti	968		15		983

Immissione D Via Peschiera	Veicoli STATO FATTO	eq DI	Veicoli GENERATI	eq	Veicoli eq DI PROGETTO
Uscita 1	5		29		34
Uscita 2	9		10		19
Uscita 3	15		13		28
Uscita 4	0		0		0
Totale veicoli equivalenti	29		52		81

MOVEMENT SUMMARY

Site: Via Peschiera - Progetto VEN

Via
Roundabout Peschiera

Movement Performance – Vehicles

Mov ID	Turn	Demand Flow veh/h	HV %	Deg. Satn v/c	Average Delay sec	Level Service	of 95% Back of Queue Vehicles	Distance m	Prop. Queued	Effective Stop Rate per veh	Average Speed km/h
South East: Via Brescia – Centro											
21	L	57	0,0	0,813	9,3	LOS A	8,4	58,6	0,63	0,88	34,7
22	T	915	0,0	0,813	4,6	LOS A	8,4	58,6	0,63	0,63	36,0
23	R	5	0,0	0,003	2,4	X	X	X	X	0,31	38,2
Approach		977	0,0	0,813	4,9	LOS A	8,4	58,6	0,63	0,65	35,9
North East: Via Kennedy											
24	L	11	0,0	0,334	13,2	LOS B	2,0	14,3	0,85	0,96	32,4
25	T	29	0,0	0,334	8,3	LOS A	2,0	14,3	0,85	0,88	33,8
26	R	131	0,0	0,334	9,4	LOS A	2,0	14,3	0,85	0,91	33,7
Approach		171	0,0	0,334	9,5	LOS A	2,0	14,3	0,85	0,90	33,6
North West: Via Brescia - Periferia											
27	L	188	0,0	0,756	7,0	LOS A	5,7	39,9	0,35	0,74	35,4
28	T	799	0,0	0,756	2,3	LOS A	5,7	39,9	0,35	0,31	37,0
29	R	47	0,0	0,756	3,6	LOS A	5,7	39,9	0,35	0,46	36,7
Approach		1035	0,0	0,756	3,2	LOS A	5,7	39,9	0,35	0,40	36,7
South West: Via Peschiera											
30	L	29	0,0	0,175	14,6	LOS B	1,0	7,2	0,82	0,91	31,6
31	T	20	0,0	0,175	10,0	LOS A	1,0	7,2	0,82	0,82	32,8
32	R	36	0,0	0,175	10,9	LOS B	1,0	7,2	0,82	0,84	32,7
Approach		85	0,0	0,175	11,9	LOS B	1,0	7,2	0,82	0,86	32,3
All Vehicles		2267	0,0	0,813	4,7	LOS A	8,4	58,6	0,53	0,56	35,9

LANE SUMMARY

Site: Via Peschiera - Progetto VEN

Via
Roundabout Peschiera

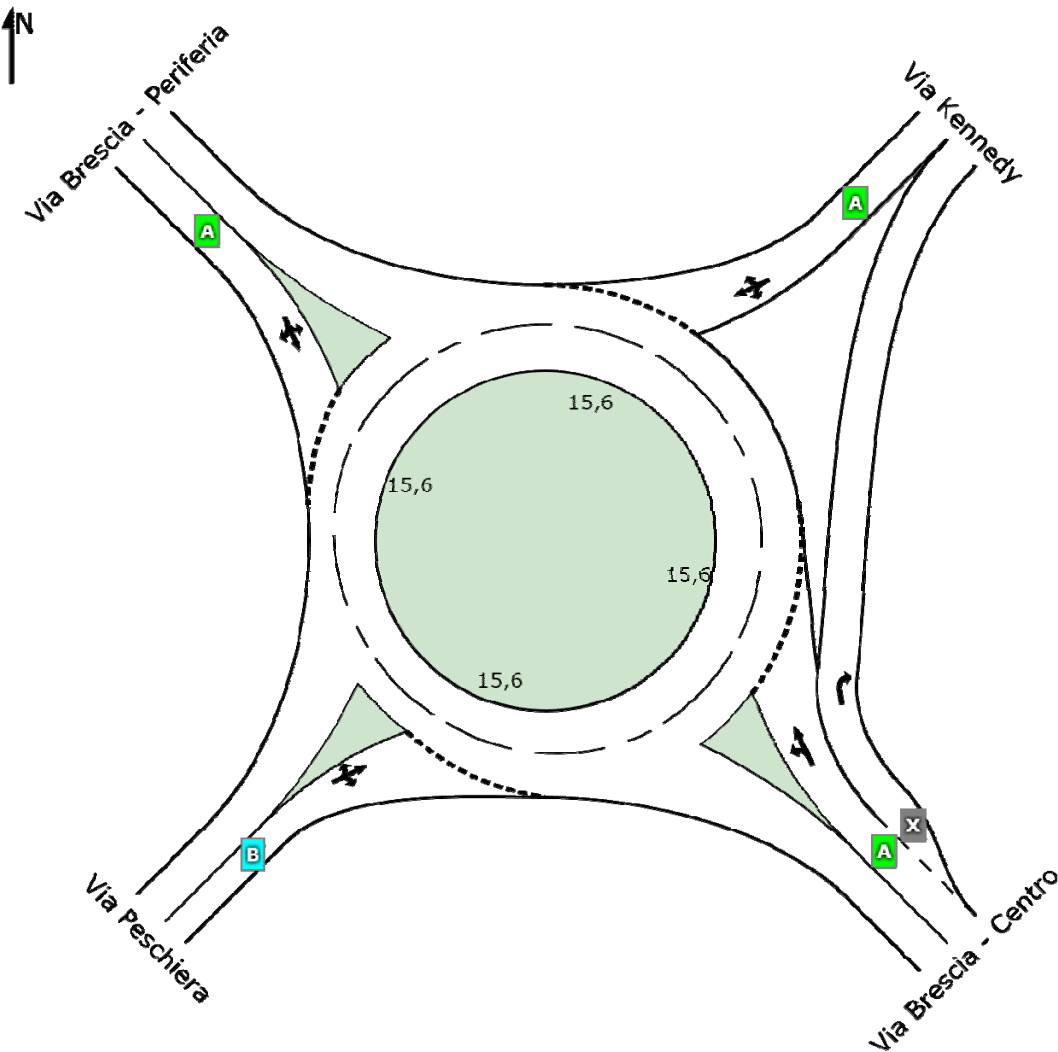
Lane Use and Performance

	Demand Flows				HV %	Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue Vehicles Distance veh m	Lane Length m	SL Type	Cap. Adj. %	Prob. Block. %	
	L	T	R	Total												
	veh/h	veh/h	veh/h	veh/h												
South East: Via Brescia - Centro																
Lane 1	57	915	0	972	0,0	1194	0,813	100	4,9	LOS A	8,4	58,6	500	–	0,0	0,0
Lane 2	0	0	5	5	0,0	1810	0,003	100	2,4	X	X	X	55	Turn Bay	0,0	X
Approach	57	915	5	977	0,0		0,813		4,9	LOS A	8,4	58,6				
North East: Via Kennedy																
Lane 1	11	29	131	171	0,0	510	0,334	100	9,5	LOS A	2,0	14,3	500	–	0,0	0,0
Approach	11	29	131	171	0,0		0,334		9,5	LOS A	2,0	14,3				
North West: Via Brescia - Periferia																
Lane 1	188	799	47	1035	0,0	1369	0,756	100	3,2	LOS A	5,7	39,9	500	–	0,0	0,0
Approach	188	799	47	1035	0,0		0,756		3,2	LOS A	5,7	39,9				
South West: Via Peschiera																
Lane 1	29	20	36	85	0,0	488	0,175	100	11,9	LOS B	1,0	7,2	500	–	0,0	0,0
Approach	29	20	36	85	0,0		0,175		11,9	LOS B	1,0	7,2				
Intersection				2267	0,0		0,813		4,7	LOS A	8,4	58,6				

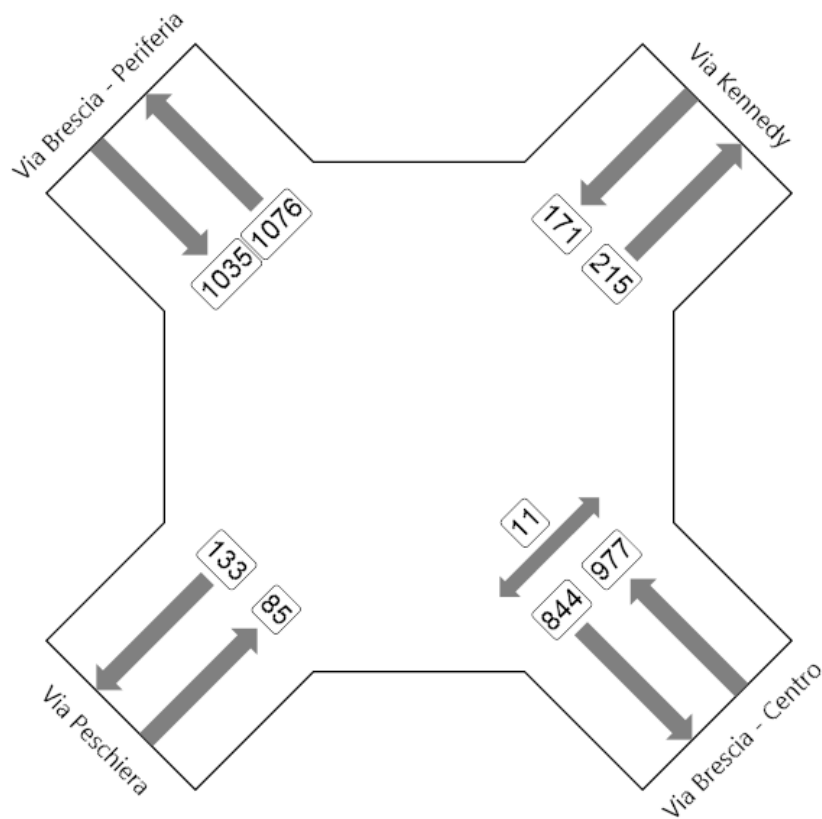
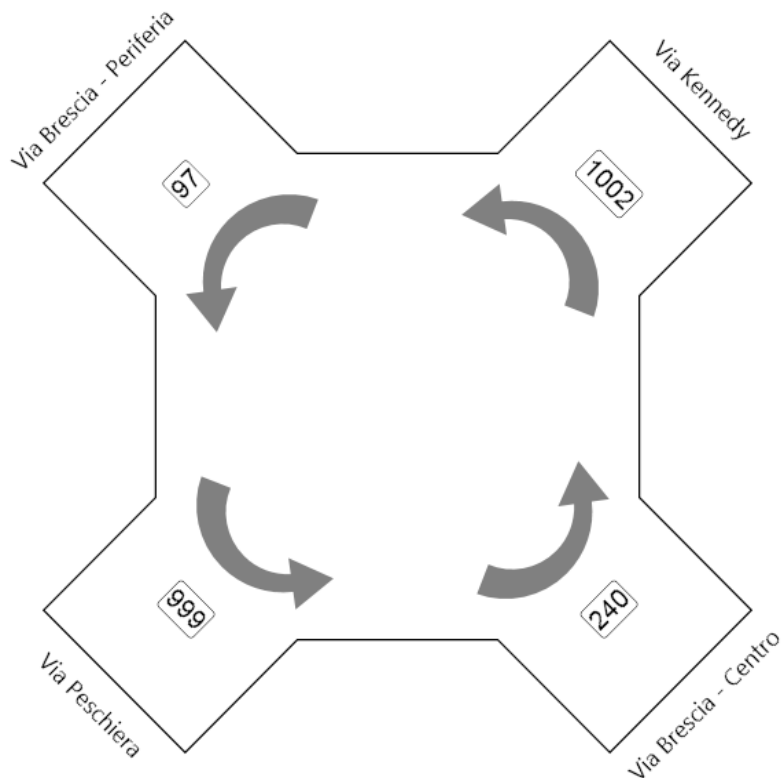
LEVEL OF SERVICE SUMMARY

Site: Via Peschiera - Progetto
VEN

Via
Roundabout
Peschiera



	Southeast	Northeast	Northwest	Southwest	Intersection
LOS	A	A	A	B	A

FLUSSI IN INGRESSO ED USCITA**Site: Via Peschiera - Progetto VE****FLUSSI IN ROTATORIA****Site: Via Peschiera - Progetto VE**

b) ROTATORIA SPBSexSS573-SPBSexSS469

Il traffico indotto dall'ApT "L" proveniente dalla rotatoria di via Peschiera ed affluente dall'immissione 4 (13 veq) è da ridurre della quota parte che, uscendo dalla rotatoria di via Peschiera si dirige sulla SP 17 in direzione di Adro/Erbusco. La stessa riduzione va fatta sul traffico che esce dall'uscita 4 e si dirige verso l'ApT "L" di Cologne (15 veq), una quota parte infatti non arriva né dalla SP469 né da Palazzolo, bensì da Adro/Erbusco tramite la SP 17.

Appare congruo considerare una riduzione di circa il 30%.

**Immissione 1
SPBSexSS469 Da Capriolo**

	Veicoli STATO FATTO	eq DI	Veicoli GENERATI	eq	Veicoli eq DI PROGETTO
Uscita 1	3		0		3
Uscita 2	459		0		459
Uscita 3	0		0		0
Uscita 4	305		5		310
Totale veicoli equivalenti	767		5		772

**Immissione 2
SPBSexSS573 Da Palazzolo**

	Veicoli STATO FATTO	eq DI	Veicoli GENERATI	eq	Veicoli eq DI PROGETTO
Uscita 1	517		0		517
Uscita 2	4		0		4
Uscita 3	0		0		0
Uscita 4	843		5		848
Totale veicoli equivalenti	1364		5		1369

**Immissione 3
Via Roma**

	Veicoli STATO FATTO	eq DI	Veicoli GENERATI	eq	Veicoli eq DI PROGETTO
Uscita 1	0		0		0
Uscita 2	0		0		0
Uscita 3	0		0		0
Uscita 4	0		0		0
Totale veicoli equivalenti	0		0		0

**Immissione 4
SPBSexSS573 Da Cologne**

	Veicoli STATO FATTO	eq DI	Veicoli GENERATI	eq	Veicoli eq DI PROGETTO
Uscita 1	289		5		294
Uscita 2	710		5		715
Uscita 3	0		0		0
Uscita 4	4		0		4
Totale veicoli equivalenti	1003		10		1013

MOVEMENT SUMMARY**Site: 469-573 - Progetto VEN**

Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573
 Roundabout

Movement Performance - Vehicles

Mov ID	Turn	Demand Flow veh/h	HV %	Deg. Satn v/c	Average Delay sec	Level Service	of 95% Back of Queue Vehicles Distance veh m	Prop. Queued	Effective Stop Rate per veh	Average Speed km/h
South East: Via Brescia										
21	L	1	0,0	0,023	19,4	LOS B	0,1 0,7	0,93	0,92	31,6
22	T	1	0,0	0,023	19,4	LOS B	0,1 0,7	0,93	0,92	28,8
23	R	1	0,0	0,023	19,4	LOS B	0,1 0,7	0,93	0,92	28,7
Approach	3		0,0	0,023	19,4	LOS B	0,1 0,7	0,93	0,92	29,9
East: SS573 - Cologne										
4	L	758	0,0	0,994	27,1	LOS C	34,9 244,6	1,00	2,00	28,6
6	R	309	0,0	0,994	27,1	LOS C	34,9 244,6	1,00	2,00	25,8
Approach	1067		0,0	0,994	27,1	LOS C	34,9 244,6	1,00	2,00	27,9
North West: SS469										
27	L	329	0,0	1,061	81,6	LOS F	53,9 377,2	1,00	3,41	18,2
28	T	1	0,0	1,061	81,6	LOS F	53,9 377,2	1,00	3,41	15,2
29	R	483	0,0	1,061	81,6	LOS F	53,9 377,2	1,00	3,41	15,4
Approach	814		0,0	1,061	81,6	LOS F	53,9 377,2	1,00	3,41	16,6
South West: SS573-Palazzolo										
30	L	548	0,0	1,085	83,5	LOS F	96,5 675,7	1,00	3,75	18,8
32	R	894	0,0	1,085	83,5	LOS F	96,5 675,7	1,00	3,75	14,8
Approach	1442		0,0	1,085	83,5	LOS F	96,5 675,7	1,00	3,75	16,5
All Vehicles		3326	0,0	1,085	64,9	LOS E	96,5 675,7	1,00	3,10	19,2

LANE SUMMARY**Site: 469-573 - Progetto VEN**

Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573
 Roundabout

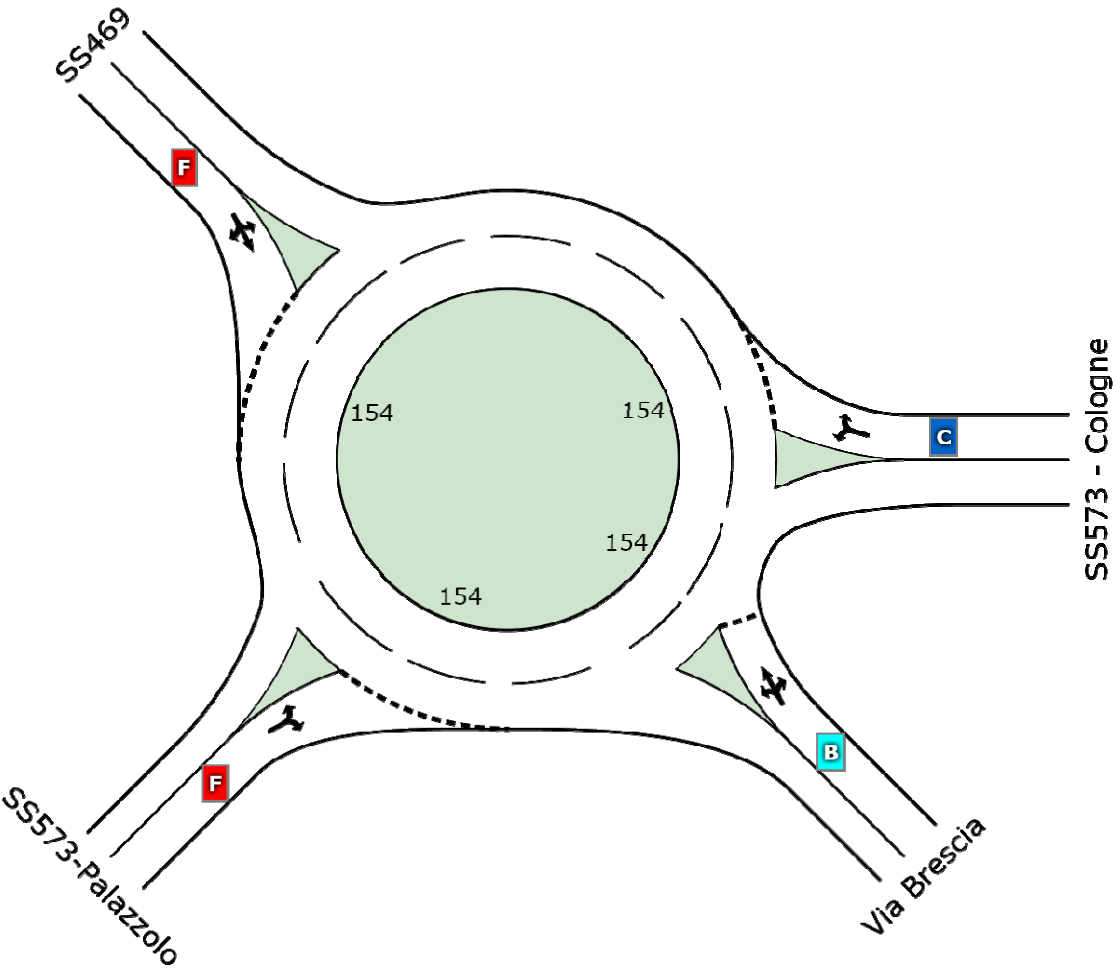
Lane Use and Performance

	Demand Flows				HV %	Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level Service	of 95% Back of Queue Vehicles Distance veh m	Lane Length m	SL Type	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
	L	T	R	Total											
	veh/h	veh/h	veh/h	veh/h	%	veh/h	v/c	%	sec		veh	m		%	%
South East: Via Brescia															
Lane 1	1	1	1	3	0,0	139	0,023	100	19,4	LOS B	0,1 0,7	500	–	0,0	0,0
Approach 1		1	1	3	0,0		0,023		19,4	LOS B	0,1 0,7				
East: SS573 - Cologne															
Lane 1	758	0	309	1067	0,0	1074	0,994	100	27,1	LOS C	34,9 244,6	500	–	0,0	0,0
Approach 758		0	309	1067	0,0		0,994		27,1	LOS C	34,9 244,6				
North West: SS469															
Lane 1	329	1	483	814	0,0	767	1,061	100	81,6	LOS F	53,9 377,2	500	–	0,0	0,0
Approach 329		1	483	814	0,0		1,061		81,6	LOS F	53,9 377,2				
South West: SS573-Palazzolo															
Lane 1	548	0	894	1442	0,0	1329	1,085	100	83,5	LOS F	96,5 675,7	500	–	0,0	14,7
Approach 548		0	894	1442	0,0		1,085		83,5	LOS F	96,5 675,7				
Intersection				3326	0,0		1,085		64,9	LOS E	96,5 675,7				

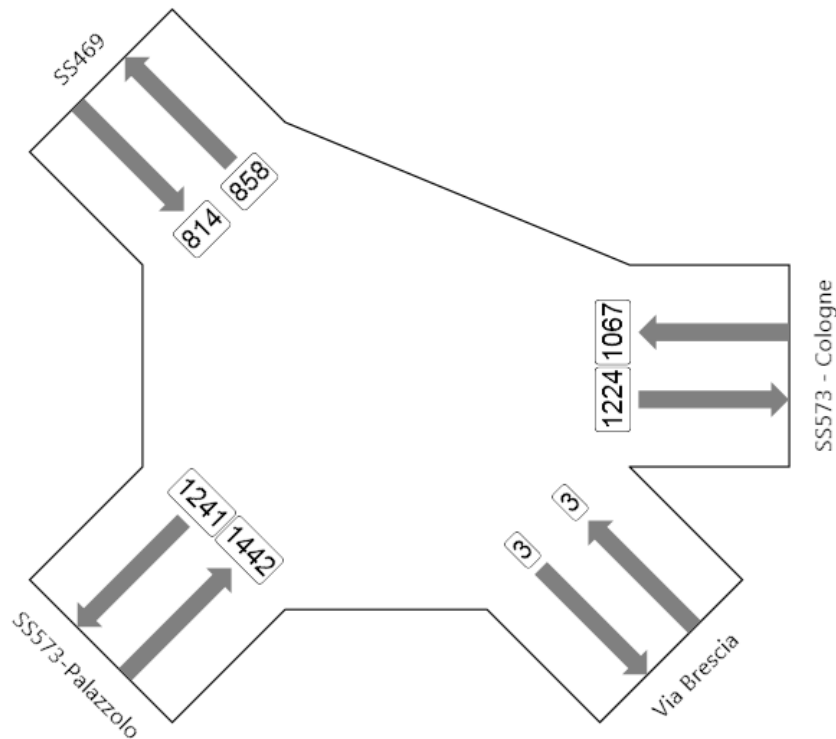
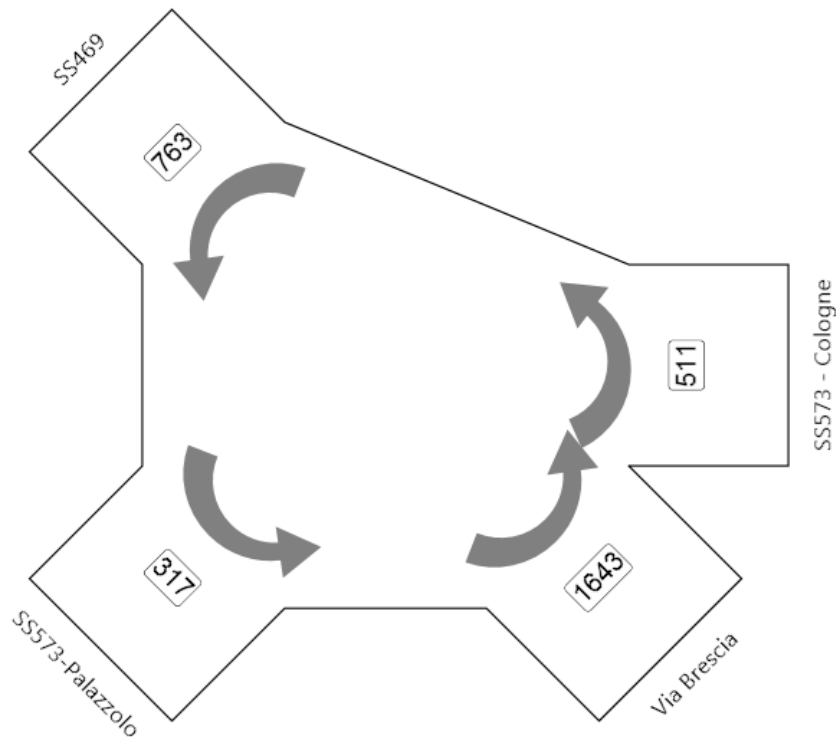
LEVEL OF SERVICE SUMMARY

Site: 469-573 - Progetto VEN

Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573
Roundabout



	Southeast	East	Northwest	Southwest	Intersection
LOS	B	C	F	F	E

FLUSSI IN INGRESSO ED USCITA**Site: 469-573 - Progetto VEN****FLUSSI IN ROTATORIA****Site: 469-573 - Progetto VEN**

c) CONSIDERAZIONI SULL'IPOTESI PROGETTUALE

Il traffico indotto dall'ApT "L" non provoca diminuzioni del livello di servizio (LOS) delle rotatorie che rimangono:

- Livello A per la rotatoria di via Peschiera
- Livello E per la rotatoria tra SPexSS469 e SPexSS573

8. CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE ROTATORIE - SITUAZIONE DI PROGETTO SABATO

A fronte di un traffico indotto dalla realizzazione dell'APT L stimato per il sabato in 138 veicoli eq di cui:

84 veicoli in ingresso

54 veicoli in uscita

e quindi poco differente da quello complessivo indotto il venerdì di 124 veicoli eq di cui:

72 veicoli in ingresso

52 veicoli in uscita

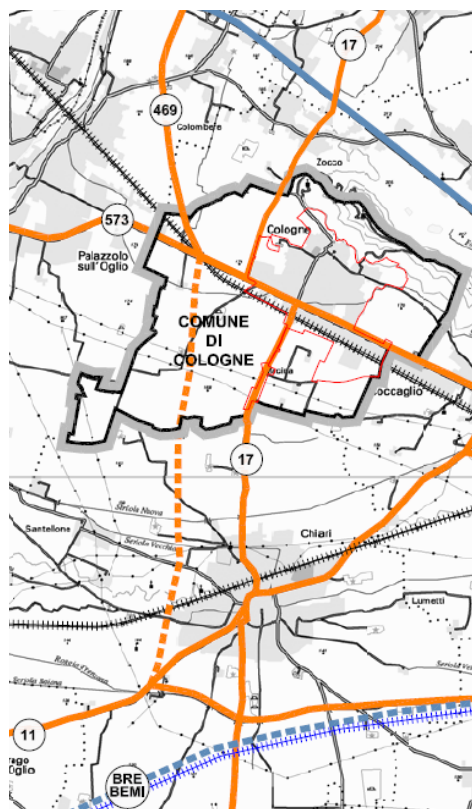
In base ai dati messi a disposizione dalla Provincia di Brescia, contenuti nelle Tabelle settimanali dei flussi relative alla SPBS 573 rilevati nella postazione situata proprio nell'abitato di Cologne, il traffico circolante sulle strade oggetto di studio durante la giornata del sabato è notevolmente inferiore rispetto a quello del venerdì.

Appare quindi non significativo il ricalcolo del livello di servizio delle rotatorie riferito all'ora di punta della giornata del sabato, in quanto risulterebbe migliore di quello già calcolato nel punto precedente, per la giornata del venerdì.

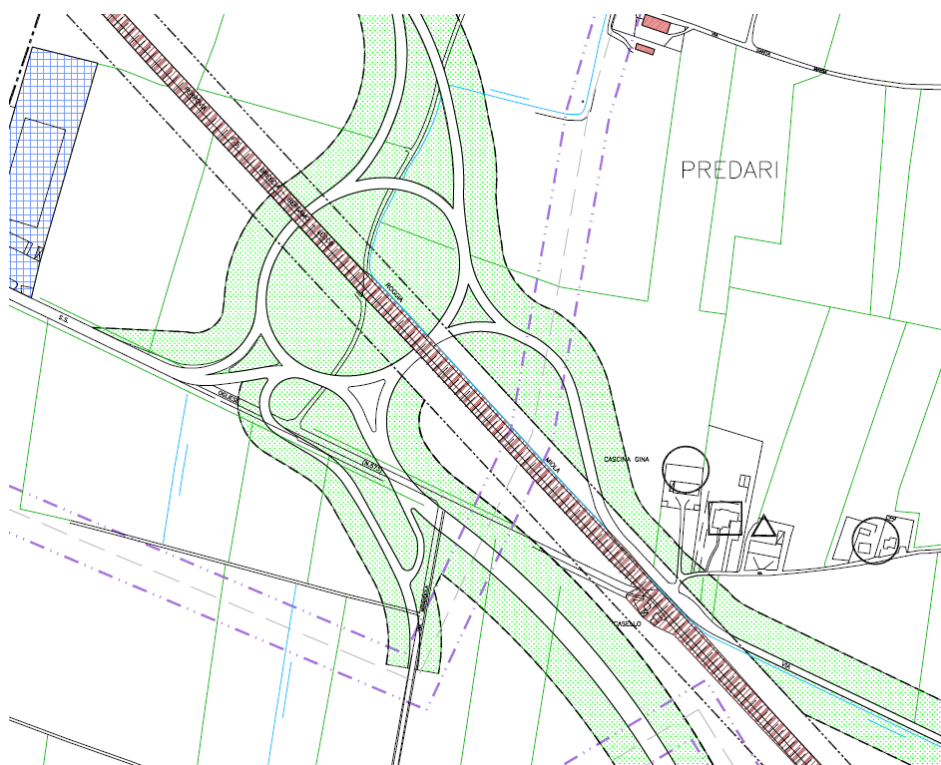
9. CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE ROTATORIE – STATO DI FATTO CON VARIANTE ALLA SP 17

In direzione nord-sud il Comune di Cologne è attraversato dalla SP17 Adro-Chiari-Cizzago, che incrocia la SPBSexSS573 da Sud in corrispondenza di via San Pietro con un'intersezione semaforizzata e da Nord in corrispondenza di via S. Eusebio con una intersezione a raso.

Il Piano della Viabilità del P.T.C.P. (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) della Provincia di Brescia, nonché le Linee Programmatiche di Indirizzo allegate al Piano del Traffico della Viabilità Extraurbana approvato con delibera C.P. n. 27 del 24.09.2007, prevede la realizzazione di una variante alla SP17 che partendo dall'intersezione tra la SPBSexSS469 e la SPBSexSS573 si colleghi alla SPBSexSS11 nel Comune di Chiari, attraversando il territorio comunale di Cologne.



La nuova conformazione della rotatoria all'incrocio tra la SPBSexSS469 e la SPBSexSS573 dovrebbe essere la seguente:



Ai fini della verifica del livello di servizio della rotatoria, la nuova conformazione geometrica non apporta sostanziali modifiche in quanto il braccio d'immissione 3, che attualmente serve alcuni edifici con una strada chiusa, diventerà l'immissione della nuova variante alla SP 17.

Riguardo ai volumi di traffico che transiteranno sulla variante in ingresso ed in uscita dalla rotatoria, verificata la mancanza di dati specifici presso la Società concessionaria BreBeMi, si farà riferimento allo Studio della Mobilità del PGT vigente di Cologne.

Sulla variante alla SP 17 è indicata la sezione 9 che riporta la seguente previsione quinquennale:

STRADA DI RIFERIMENTO: Sezione 9
CLASSIFICAZIONE: Extraurbana tipo C

SITUAZIONE FUTURA QUINQUENNALE

Periodo di riferimento: Ora di punta del Giorno feriale 17:30/18:30

Traffico ora di punta		
	Flusso in direzione Nord	290 veic.eq/h
	Flusso in direzione Sud	223 veic.eq/h
	$F_{es} =$	513 veic.eq/h
Capacità della strada	$= 3200 \times f_d \times f_w$	3136 veic.eq/h
	$f_d = 0.98$	
	$f_w = 1.00$	
Verifica livello di servizio	$\text{Livello} = F_{es} / C$	0,16 livello A

Sempre lo studio citato prevede che la realizzazione della nuova arteria stradale apporti una riduzione al traffico che percorre la attuale SP 17, e che interesserà poi via Brescia e le sue due rotatorie oggetto di studio, nella misura di -245 veicoli eq in uscita da Cologne e -165 in ingresso.

a) ROTATORIA VIA PESCHIERA-VIA BRESCIA

	Veicoli STATO FATTO	eq DI	Veicoli GENERATI VARIANTE SP17	eq Veicoli eq DI PROGETTO
Immissione A				
SPBSexSS573 Da Cologne				
Uscita 1	1		0	1
Uscita 2	5		0	5
Uscita 3	869		-245	624
Uscita 4	11		0	11
Totale veicoli equivalenti	886		-245	641

Immissione B				
Via Kennedy				
Uscita 1	8		0	8
Uscita 2	2		0	2
Uscita 3	124		0	124
Uscita 4	13		0	13
Totale veicoli equivalenti	147		0	147

Immissione C				
SPBSexSS573 Da Palazzolo				
Uscita 1	759		-165	594
Uscita 2	178		0	178
Uscita 3	1		0	1
Uscita 4	30		0	30
Totale veicoli equivalenti	968		-165	803

Immissione D				
Via Peschiera				
Uscita 1	5		0	5
Uscita 2	9		0	9
Uscita 3	15		0	15
Uscita 4	0		0	0
Totale veicoli equivalenti	29		0	29

MOVEMENT SUMMARY**Site: Via Peschiera - con Variante SP17**Via
Roundabout

Peschiera

Movement Performance – Vehicles

Mov ID	Turn	Demand Flow veh/h	HV %	Deg. Satn v/c	Average Delay sec	Level Service	of 95% Back of Queue Vehicles	Distance m	Prop. Queued	Effective Stop Rate per veh	Average Speed km/h
South East: Via Brescia – Centro											
21	L	13	0,0	0,559	7,4	LOS A	2,5	17,8	0,35	0,86	35,5
22	T	657	0,0	0,559	2,7	LOS A	2,5	17,8	0,35	0,35	37,2
23	R	5	0,0	0,003	2,4	X	X	X	X	0,31	38,2
Approach		675	0,0	0,559	2,7	LOS A	2,5	17,8	0,34	0,36	37,1
North East: Via Kennedy											
24	L	11	0,0	0,192	9,5	LOS A	0,9	6,1	0,57	0,83	34,2
25	T	14	0,0	0,192	4,6	LOS A	0,9	6,1	0,57	0,60	35,9
26	R	131	0,0	0,192	5,7	LOS A	0,9	6,1	0,57	0,67	35,8
Approach		155	0,0	0,192	5,9	LOS A	0,9	6,1	0,57	0,68	35,7
North West: Via Brescia – Periferia											
27	L	188	0,0	0,570	6,5	LOS A	2,8	19,4	0,13	0,77	35,5
28	T	625	0,0	0,570	1,9	LOS A	2,8	19,4	0,13	0,24	38,0
29	R	32	0,0	0,570	3,1	LOS A	2,8	19,4	0,13	0,41	37,3
Approach		845	0,0	0,570	3,0	LOS A	2,8	19,4	0,13	0,36	37,4
South West: Via Peschiera											
30	L	16	0,0	0,048	11,6	LOS B	0,2	1,7	0,67	0,78	33,0
31	T	9	0,0	0,048	7,0	LOS A	0,2	1,7	0,67	0,61	34,5
32	R	5	0,0	0,048	7,9	LOS A	0,2	1,7	0,67	0,65	34,4
Approach		31	0,0	0,048	9,6	LOS A	0,2	1,7	0,67	0,70	33,7
All Vehicles		1705	0,0	0,570	3,3	LOS A	2,8	19,4	0,26	0,40	37,1

X: Not applicable for Continuous movement.

Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).

Roundabout LOS Method: Same as Signalised Intersections.

Vehicle movement LOS values are based on average delay per movement

Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all vehicle movements.

Roundabout Capacity Model: SIDRA Standard.

SIDRA Standard Delay Model used.

LANE SUMMARY**Site: Via Peschiera - con Variante SP17**Via
Roundabout

Peschiera

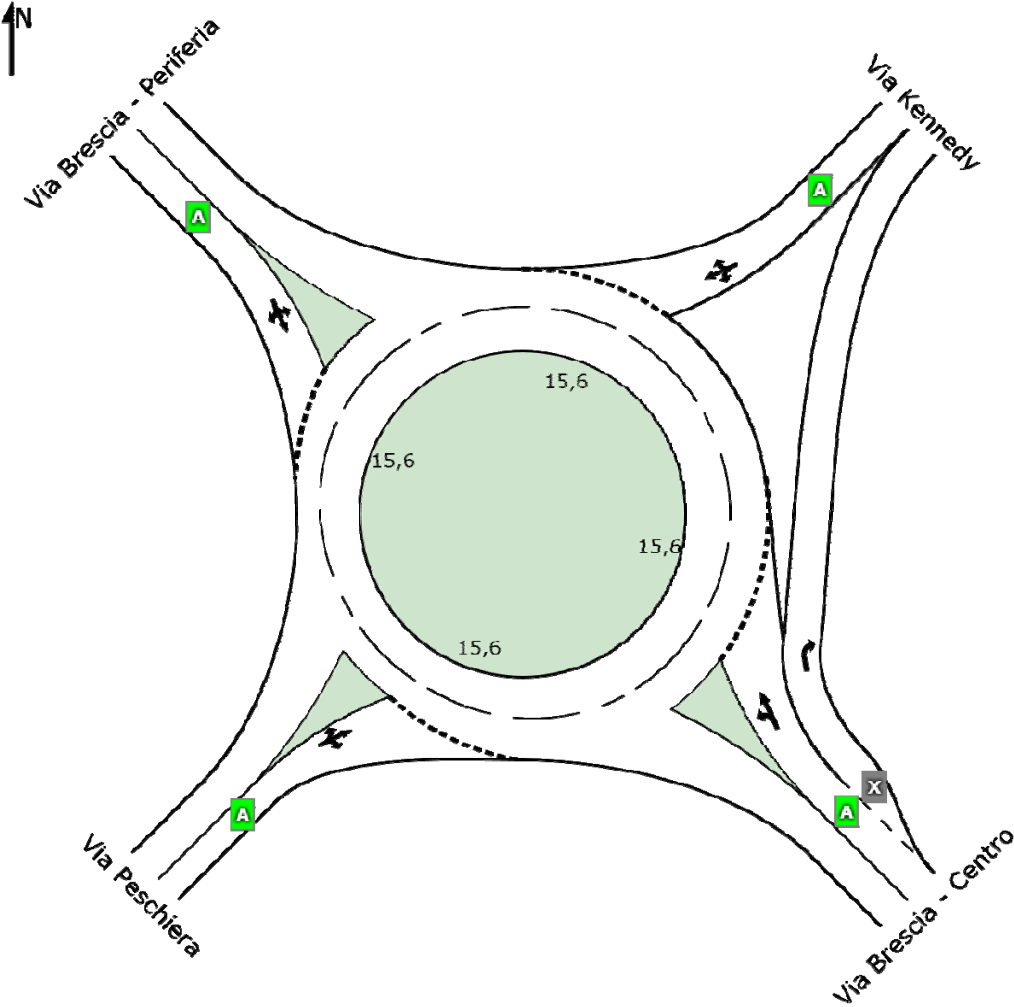
Lane Use and Performance

	Demand Flows				HV %	Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue Vehicles veh	Distance m	Lane Length m	SL Type	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
	L	T	R	Total												
	veh/h	veh/h	veh/h	veh/h												
South East: Via Brescia – Centro																
Lane 1	13	657	0	669	0,0	1199	0,559	100	2,7	LOS A	2,5	17,8	500	–	0,0	0,0
Lane 2	0	0	5	5	0,0	1810	0,003	100	2,4	X	X	X	55	Turn Bay	0,0	X
Approach 13		657	5	675	0,0		0,559		2,7	LOS A	2,5	17,8				
North East: Via Kennedy																
Lane 1	11	14	131	155	0,0	807	0,192	100	5,9	LOS A	0,9	6,1	500	–	0,0	0,0
Approach 11		14	131	155	0,0		0,192		5,9	LOS A	0,9	6,1				
North West: Via Brescia – Periferia																
Lane 1	188	625	32	845	0,0	1482	0,570	100	3,0	LOS A	2,8	19,4	500	–	0,0	0,0
Approach 188		625	32	845	0,0		0,570		3,0	LOS A	2,8	19,4				
South West: Via Peschiera																
Lane 1	16	9	5	31	0,0	637	0,048	100	9,6	LOS A	0,2	1,7	500	–	0,0	0,0
Approach 16		9	5	31	0,0		0,048		9,6	LOS A	0,2	1,7				
Intersection				1705	0,0		0,570		3,3	LOS A	2,8	19,4				

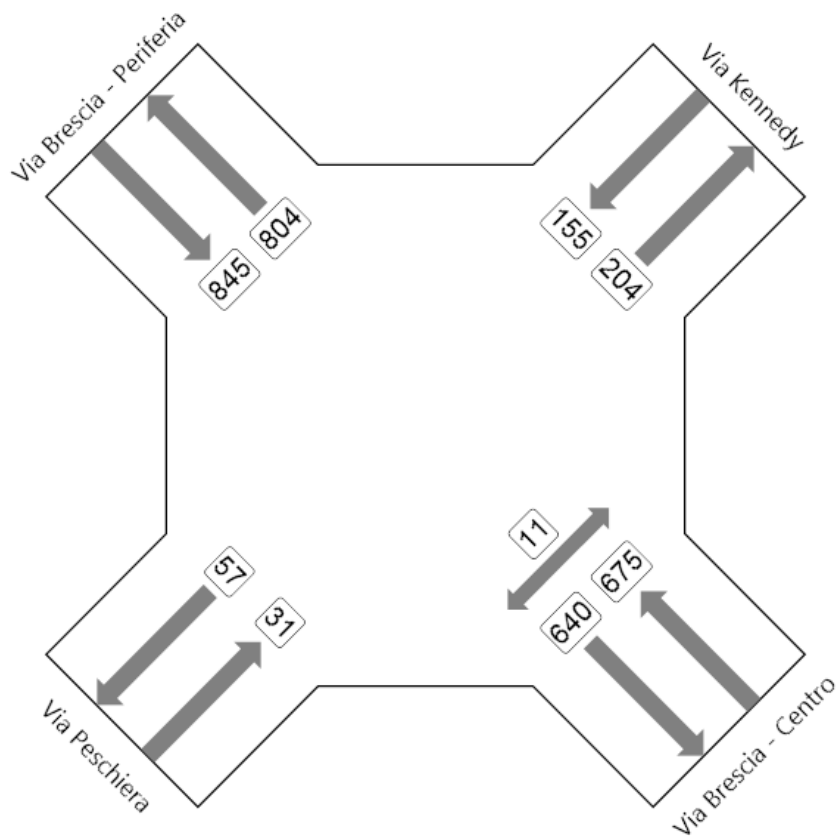
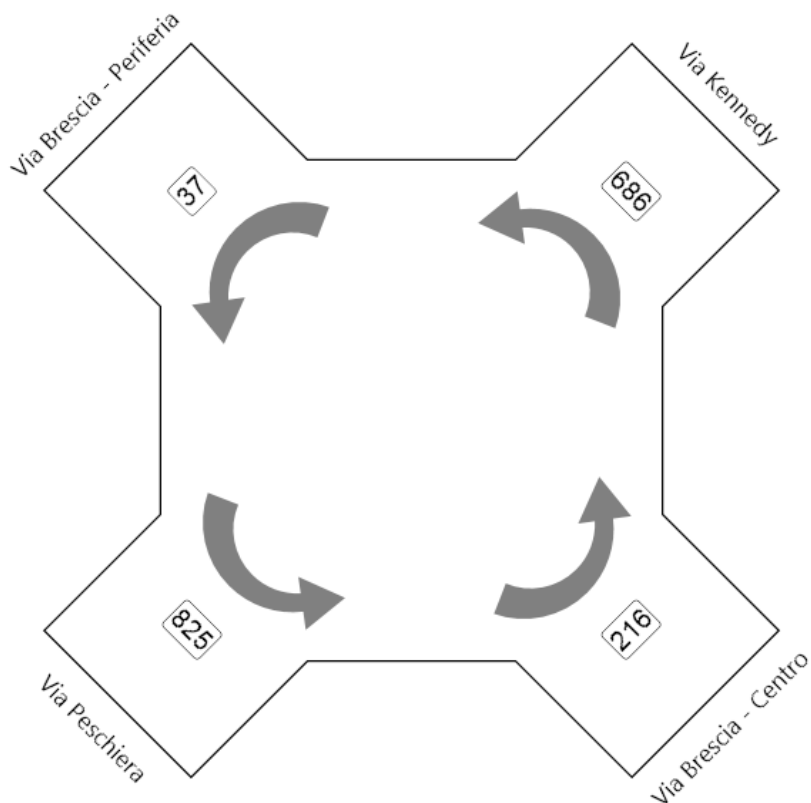
LEVEL OF SERVICE SUMMARY

Site: Via Peschiera - con Variante SP17

Via Roundabout Peschiera



	Southeast	Northeast	Northwest	Southwest	Intersection
LOS	A	A	A	A	A

FLUSSI IN INGRESSO ED USCITA**Site: Via Peschiera - con Variante SP17****FLUSSI IN ROTATORIA****Site: Via Peschiera - con Variante SP17**

b) ROTATORIA SPBSexSS573-SPBSexSS469

	Veicoli STATO FATTO	Veicoli eq DI GENERATI VARIANTE SP17	eq Veicoli eq DI PROGETTO
Immissione 1			
SPBSexSS469 Da Capriolo			
Uscita 1	3	0	3
Uscita 2	459	0	459
Uscita 3	0	111	111
Uscita 4	305	-82	223
Totale veicoli equivalenti	767	29	796

Immissione 2			
SPBSexSS573 Da Palazzolo			
Uscita 1	517	0	517
Uscita 2	4	0	4
Uscita 3	0	112	112
Uscita 4	843	-83	760
Totale veicoli equivalenti	1364	29	1393

Immissione 3			
Via Roma			
Uscita 1	0	142	142
Uscita 2	0	142	142
Uscita 3	0	2	2
Uscita 4	0	4	4
Totale veicoli equivalenti	0	290	290

Immissione 4			
SPBSexSS573 Da Cologne			
Uscita 1	289	-122	167
Uscita 2	710	-123	587
Uscita 3	0	0	0
Uscita 4	4	0	4
Totale veicoli equivalenti	1003	-245	758

MOVEMENT SUMMARY

Site: 469-573 - con Variante SP17

Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573
Roundabout

Movement Performance – Vehicles

Mov ID	Turn	Demand Flow veh/h	HV %	Deg. Satn v/c	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue Vehicles veh	Back of Queue Distance m	Prop. Queued	Effective Stop Rate per veh	Average Speed km/h
South East: Variante SP17											
21	L	152	0,0	1,000	⁴ 139,5	LOS F	28,5	199,6	1,00	2,31	13,8
22	T	149	0,0	1,000	⁴ 139,5	LOS F	28,5	199,6	1,00	2,31	10,6
23	R	4	0,0	1,000	⁴ 139,5	LOS F	28,5	199,6	1,00	2,31	10,4
Approach		305	0,0	1,000	139,5	LOS F	28,5	199,6	1,00	2,31	12,3
East: SS573 – Cologne											
4	L	625	0,0	0,950	27,5	LOS C	24,3	170,0	1,00	1,95	28,5
6	R	176	0,0	0,950	27,5	LOS C	24,3	170,0	1,00	1,95	25,7
Approach		801	0,0	0,950	27,5	LOS C	24,3	170,0	1,00	1,95	28,0
North West: SS469											
27	L	238	0,0	1,048	72,9	LOS E	50,8	355,5	1,00	3,28	19,3
28	T	117	0,0	1,048	72,9	LOS E	50,8	355,5	1,00	3,28	16,3
29	R	483	0,0	1,048	72,9	LOS E	50,8	355,5	1,00	3,28	16,5
Approach		838	0,0	1,048	72,9	LOS E	50,8	355,5	1,00	3,28	17,3
South West: SS573-Palazzolo											
30	L	548	0,0	1,133	126,1	LOS F	131,2	918,2	1,00	5,16	14,8
32	R	918	0,0	1,133	126,1	LOS F	131,2	918,2	1,00	5,16	11,2
Approach		1466	0,0	1,133	126,1	LOS F	131,2	918,2	1,00	5,16	12,7
All Vehicles		3411	0,0	1,133	91,1	LOS F	131,2	918,2	1,00	3,69	15,8

Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).

Roundabout LOS Method: Same as Signalised Intersections.

Vehicle movement LOS values are based on average delay per movement

Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all vehicle movements.

Roundabout Capacity Model: SIDRA Standard.

SIDRA Standard Delay Model used.

LANE SUMMARY

Site: 469-573 - con Variante SP17

Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573
Roundabout

Lane Use and Performance

	Demand Flows				HV %	Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue Vehicles veh	Back of Queue Distance m	Lane Length m	SL Type	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
	L	T	R	Total												
	veh/h	veh/h	veh/h	veh/h												
South East: Variante SP17																
Lane 1	152	149	4	305	0,0	305	² 1,000	⁴ 100	139,5	LOS F	28,5	199,6	500	–	0,0	0,0
Approach	152	149	4	305	0,0		1,000		139,5	LOS F	28,5	199,6				
East: SS573 – Cologne																
Lane 1	625	0	176	801	0,0	843	0,950	100	27,5	LOS C	24,3	170,0	500	–	0,0	0,0
Approach	625	0	176	801	0,0		0,950		27,5	LOS C	24,3	170,0				
North West: SS469																
Lane 1	238	117	483	838	0,0	800	1,048	100	72,9	LOS E	50,8	355,5	500	–	0,0	0,0
Approach	238	117	483	838	0,0		1,048		72,9	LOS E	50,8	355,5				
South West: SS573-Palazzolo																
Lane 1	548	0	918	1466	0,0	1294	1,133	100	126,1	LOS F	131,2	918,2	500	–	0,0	27,7
Approach	548	0	918	1466	0,0		1,133		126,1	LOS F	131,2	918,2				
Intersection				3411	0,0		1,133		91,1	LOS F	131,2	918,2				

LEVEL OF SERVICE SUMMARY

Site: 469-573 - con Variante SP17

Rotatoria
Roundabout

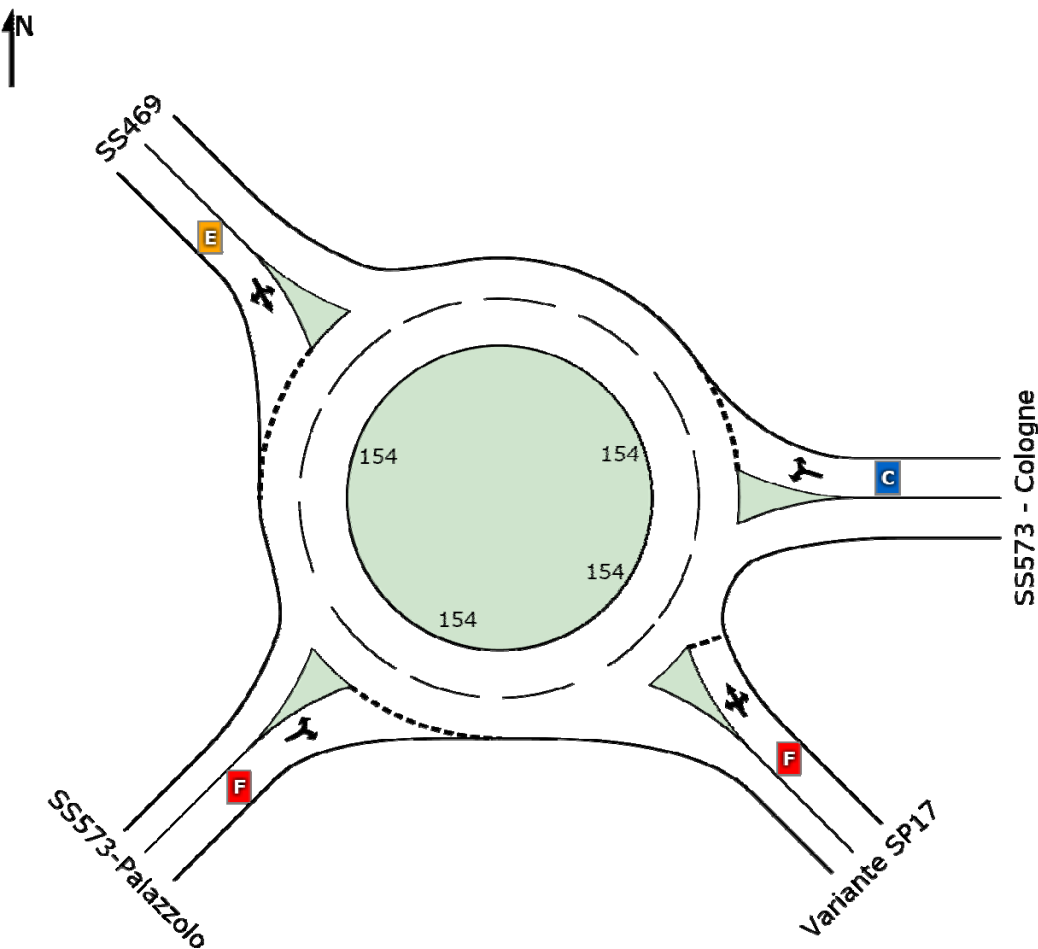
intersezione

tra

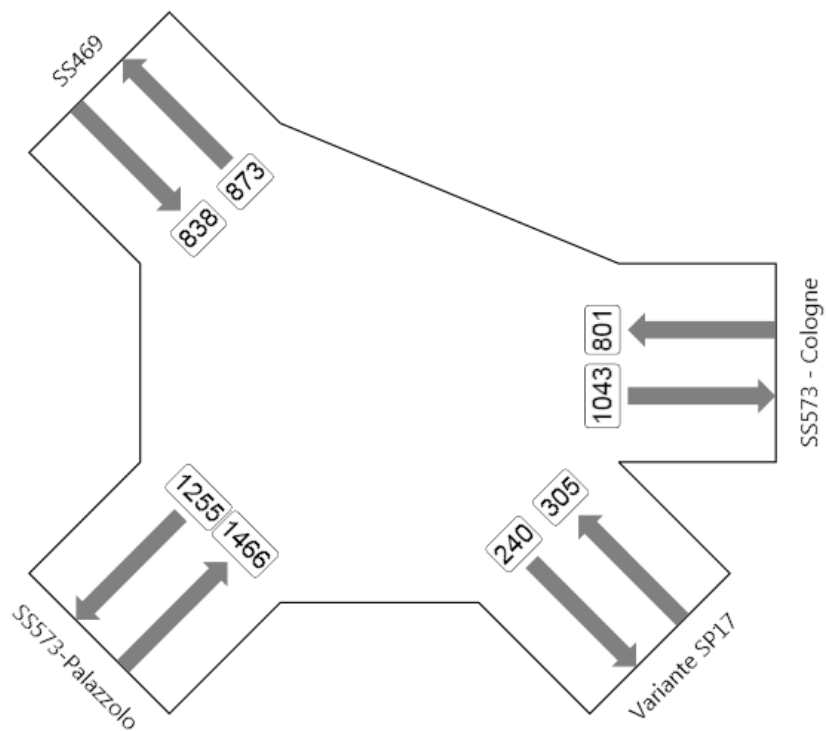
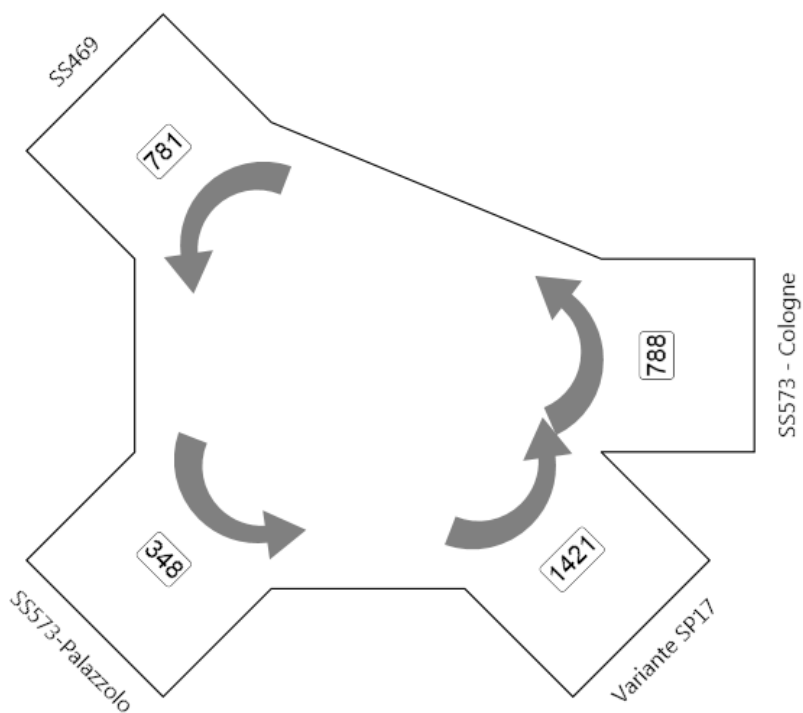
SS469

e

SS573



	Southeast	East	Northwest	Southwest	Intersection
LOS	F	C	E	F	F

FLUSSI IN INGRESSO ED USCITA**Site: 469-573 - con Variante SP17****FLUSSI IN ROTATORIA****Site: 469-573 - con Variante SP17**

c) CONSIDERAZIONI SULL'IPOTESI PROGETTUALE

Con le considerazioni, dedotte dallo Studio della Mobilità del PGT vigente di Cologne, sui volumi di traffico indotti dalla variante alla SP 17 sulle due rotatorie oggetto di studio, il livello di servizio (LOS) delle rotatorie si attesta su:

- Livello A per la rotatoria di via Peschiera, quindi senza modificazioni sullo stato di fatto
- Livello F per la rotatoria tra SPexSS469 e SPexSS573; in questo caso l'innesto della variante alla SP 17 comporta un peggioramento del livello di servizio.

10. CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE ROTATORIE - SITUAZIONE DI PROGETTO CON APT "L" (VENERDI') E VARIANTE SP 17

Sommando la stima del traffico del venerdì indotto dal nuovo ambito di trasformazione APT L con quello della variante alla SP17 si è proceduto al ricalcolo del livello di servizio delle due rotatorie.

a) ROTATORIA VIA PESCHIERA-VIA BRESCIA

	Veicoli STATO FATTO	eq DI	Veicoli GENERATI da APT L	eq	Veicoli GENERATI VARIANTE SP17	eq	Veicoli eq DI PROGETTO
Immissione A							
SPBSexSS573 Da Cologne							
Uscita 1	1		0		0		1
Uscita 2	5		0		0		5
Uscita 3	869		0		-245		624
Uscita 4	11		42		0		53
Totale veicoli equivalenti	886		42		-245		683

Immissione B							
Via Kennedy							
Uscita 1	8		0		0		8
Uscita 2	2		0		0		2
Uscita 3	124		0		0		124
Uscita 4	13		15		0		28
Totale veicoli equivalenti	147		15		0		162

Immissione C							
SPBSexSS573 Da Palazzolo							
Uscita 1	759		0		-165		594
Uscita 2	178		0		0		178
Uscita 3	1		0		0		1
Uscita 4	30		15		0		45
Totale veicoli equivalenti	968		15		-165		818

Immissione D							
Via Peschiera							
Uscita 1	5		29		0		34
Uscita 2	9		10		0		19
Uscita 3	15		13		0		28
Uscita 4	0		0		0		0
Totale veicoli equivalenti	29		52		0		81

MOVEMENT SUMMARY**Site: Via Peschiera - APTL
VEN + Variante SP17**Via
Roundabout

Peschiera

Movement Performance - Vehicles

Mov ID	Turn	Demand Flow veh/h	HV %	Deg. Satn v/c	Average Delay sec	Level Service	of 95% Back of Queue Vehicles veh	Distance m	Prop. Queued	Effective Stop Rate per veh	Average Speed km/h
South East: Via Brescia – Centro											
21	L	57	0,0	0,607	7,6	LOS A	3,2	22,5	0,41	0,85	35,4
22	T	657	0,0	0,607	2,9	LOS A	3,2	22,5	0,41	0,40	36,9
23	R	5	0,0	0,003	2,4	X	X	X	X	0,31	38,2
Approach		719	0,0	0,607	3,3	LOS A	3,2	22,5	0,41	0,43	36,8
North East: Via Kennedy											
24	L	11	0,0	0,226	10,0	LOS B	1,1	7,7	0,63	0,87	33,9
25	T	29	0,0	0,226	5,1	LOS A	1,1	7,7	0,63	0,66	35,6
26	R	131	0,0	0,226	6,3	LOS A	1,1	7,7	0,63	0,72	35,6
Approach		171	0,0	0,226	6,3	LOS A	1,1	7,7	0,63	0,72	35,5
North West: Via Brescia – Periferia											
27	L	188	0,0	0,635	6,8	LOS A	3,4	23,6	0,25	0,76	35,4
28	T	625	0,0	0,635	2,2	LOS A	3,4	23,6	0,25	0,29	37,4
29	R	47	0,0	0,635	3,4	LOS A	3,4	23,6	0,25	0,45	36,9
Approach		861	0,0	0,635	3,3	LOS A	3,4	23,6	0,25	0,40	36,9
South West: Via Peschiera											
30	L	29	0,0	0,139	12,0	LOS B	0,8	5,3	0,72	0,85	32,9
31	T	20	0,0	0,139	7,4	LOS A	0,8	5,3	0,72	0,70	34,3
32	R	36	0,0	0,139	8,3	LOS A	0,8	5,3	0,72	0,74	34,2
Approach		85	0,0	0,139	9,4	LOS A	0,8	5,3	0,72	0,77	33,7
All Vehicles		1836	0,0	0,635	3,8	LOS A	3,4	23,6	0,37	0,46	36,6

X: Not applicable for Continuous movement.

Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).

Roundabout LOS Method: Same as Signalised Intersections.

Vehicle movement LOS values are based on average delay per movement

Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all vehicle movements.

Roundabout Capacity Model: SIDRA Standard.

SIDRA Standard Delay Model used.

LANE SUMMARY**Site: Via Peschiera - APTL
VEN + Variante SP17**Via
Roundabout

Peschiera

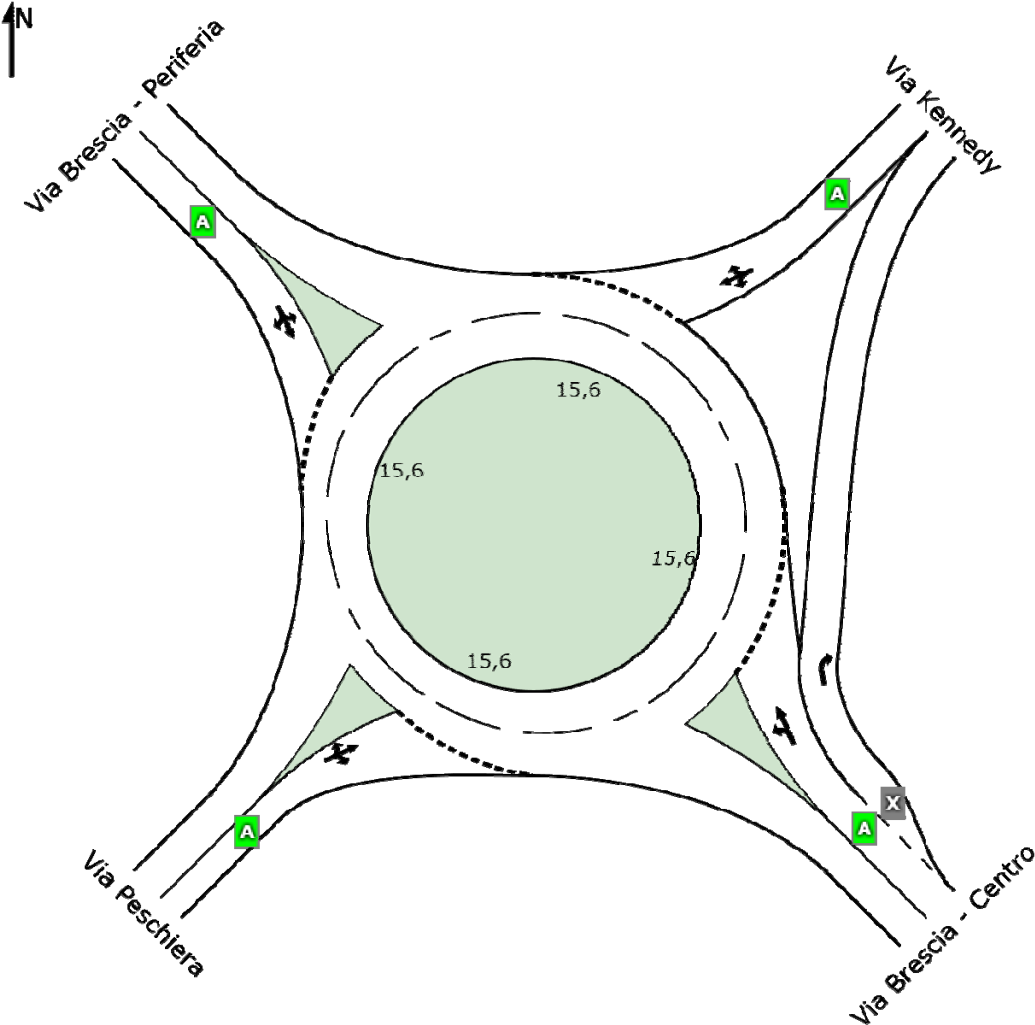
Lane Use and Performance

	Demand Flows				HV %	Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level of Service	95% Back of Queue Vehicles veh	Distance m	Lane Length m	SL Type	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
	L	T	R	Total												
	veh/h	veh/h	veh/h	veh/h												
South East: Via Brescia – Centro																
Lane 1	57	657	0	714	0,0	1176	0,607	100	3,3	LOS A	3,2	22,5	500	–	0,0	0,0
Lane 2	0	0	5	5	0,0	1810	0,003	100	2,4	X	X	X	55	Turn Bay	0,0	X
Approach	57	657	5	719	0,0		0,607		3,3	LOS A	3,2	22,5				
North East: Via Kennedy																
Lane 1	11	29	131	171	0,0	754	0,226	100	6,3	LOS A	1,1	7,7	500	–	0,0	0,0
Approach	11	29	131	171	0,0		0,226		6,3	LOS A	1,1	7,7				
North West: Via Brescia – Periferia																
Lane 1	188	625	47	861	0,0	1356	0,635	100	3,3	LOS A	3,4	23,6	500	–	0,0	0,0
Approach	188	625	47	861	0,0		0,635		3,3	LOS A	3,4	23,6				
South West: Via Peschiera																
Lane 1	29	20	36	85	0,0	614	0,139	100	9,4	LOS A	0,8	5,3	500	–	0,0	0,0
Approach	29	20	36	85	0,0		0,139		9,4	LOS A	0,8	5,3				
Intersection				1836	0,0		0,635		3,8	LOS A	3,4	23,6				

LEVEL OF SERVICE SUMMARY

Site: Via Peschiera - APTL
VEN + Variante SP17

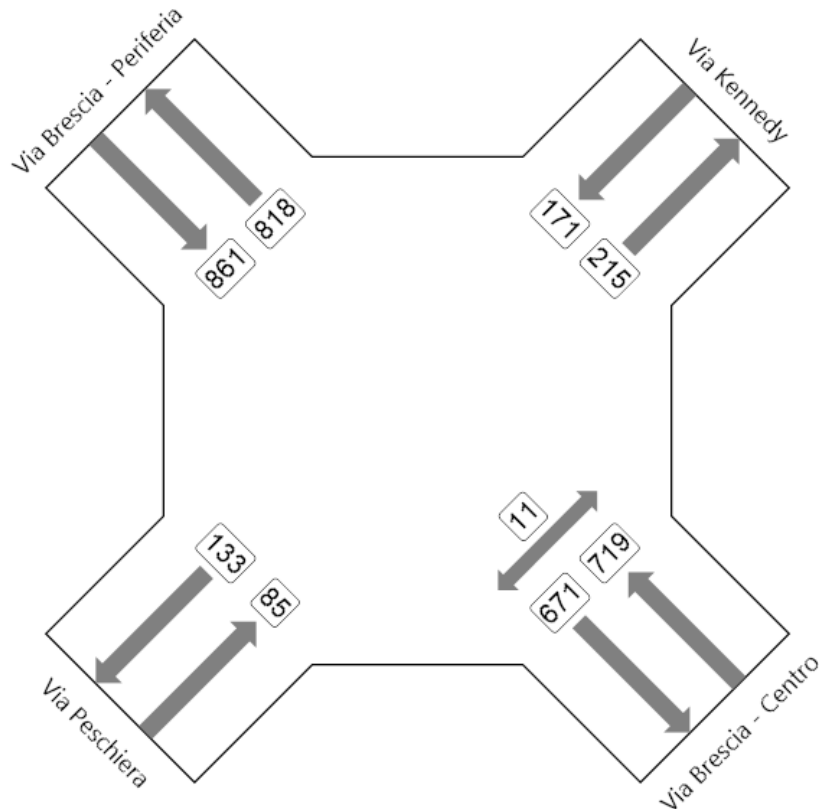
Via Roundabout Peschiera



	Southeast	Northeast	Northwest	Southwest	Intersection
LOS	A	A	A	A	A

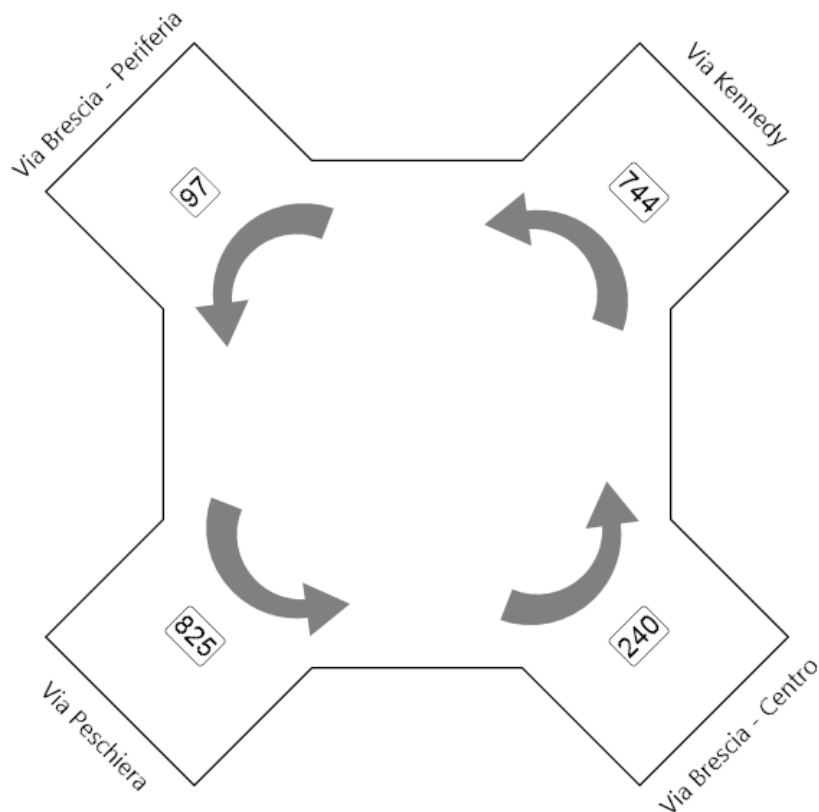
FLUSSI IN INGRESSO ED USCITA

Site: Via Peschiera - APTL
VEN + Variante SP17



FLUSSI IN ROTATORIA

Site: Via Peschiera - APTL
VEN + Variante SP17



b) ROTATORIA SPBSexSS573-SPBSexSS469

	Veicoli STATO FATTO	eq DI	Veicoli GENERATI da APT L	eq	Veicoli GENERATI VARIANTE SP17	eq	Veicoli eq DI PROGETTO
Immissione 1							
SPBSexSS469 Da Capriolo							
Uscita 1	3		0		0		3
Uscita 2	459		0		0		459
Uscita 3	0		0		111		111
Uscita 4	305		5		-82		228
Totale veicoli equivalenti	767		5		29		801

Immissione 2							
SPBSexSS573 Da Palazzolo							
Uscita 1	517		0		0		517
Uscita 2	4		0		0		4
Uscita 3	0		0		112		112
Uscita 4	843		5		-83		765
Totale veicoli equivalenti	1364		5		29		1398

Immissione 3							
Via Roma							
Uscita 1	0		0		142		142
Uscita 2	0		0		142		142
Uscita 3	0		0		2		2
Uscita 4	0		0		4		4
Totale veicoli equivalenti	0		0		290		290

Immissione 4							
SPBSexSS573 Da Cologne							
Uscita 1	289		5		-122		172
Uscita 2	710		5		-123		592
Uscita 3	0		0		0		0
Uscita 4	4		0		0		4
Totale veicoli equivalenti	1003		10		-245		768

MOVEMENT SUMMARY

Site: 469-573 - APTL VEN +
Variante SP17

Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573
Roundabout

Movement Performance - Vehicles

Mov ID	Turn	Demand Flow veh/h	HV %	Deg. Satn v/c	Average Delay sec	Level Service	of 95% Back of Queue Vehicles	Distance m	Prop. Queued	Effective Stop Rate per veh	Average Speed km/h
South East: Variante SP17											
21	L	152	0,0	1,000	⁴ 140,1	LOS F	28,6	200,3	1,00	2,31	13,8
22	T	149	0,0	1,000	⁴ 140,1	LOS F	28,6	200,3	1,00	2,31	10,5
23	R	4	0,0	1,000	⁴ 140,1	LOS F	28,6	200,3	1,00	2,31	10,4
Approach		305	0,0	1,000	140,1	LOS F	28,6	200,3	1,00	2,31	12,2
East: SS573 – Cologne											
4	L	631	0,0	0,960	30,1	LOS C	26,2	183,7	1,00	2,04	27,7
6	R	181	0,0	0,960	30,1	LOS C	26,2	183,7	1,00	2,04	24,8
Approach		812	0,0	0,960	30,1	LOS C	26,2	183,7	1,00	2,04	27,2
North West: SS469											
27	L	243	0,0	1,062	83,1	LOS F	56,1	392,6	1,00	3,55	18,0
28	T	117	0,0	1,062	83,1	LOS F	56,1	392,6	1,00	3,55	15,0
29	R	483	0,0	1,062	83,1	LOS F	56,1	392,6	1,00	3,55	15,2
Approach		843	0,0	1,062	83,1	LOS F	56,1	392,6	1,00	3,55	16,1
South West: SS573-Palazzolo											
30	L	548	0,0	1,138	129,9	LOS F	134,5	941,6	1,00	5,28	14,5
32	R	923	0,0	1,138	129,9	LOS F	134,5	941,6	1,00	5,28	11,0
Approach		1472	0,0	1,138	129,9	LOS F	134,5	941,6	1,00	5,28	12,4
All Vehicles		3432	0,0	1,138	95,7	LOS F	134,5	941,6	1,00	3,82	15,3

Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).

Roundabout LOS Method: Same as Signalised Intersections.

Vehicle movement LOS values are based on average delay per movement

Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all vehicle movements.

Roundabout Capacity Model: SIDRA Standard.

SIDRA Standard Delay Model used.

⁴ x = 1.00 due to minimum capacity

LANE SUMMARY

Site: 469-573 - APTL VEN +
Variante SP17

Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573
Roundabout

Lane Use and Performance

	Demand Flows				HV %	Cap. veh/h	Deg. Satn v/c	Lane Util. %	Average Delay sec	Level Service	of 95% Back Vehicles veh	of Queue Distance m	Lane Length m	SL Type	Cap. Adj. %	Prob. Block. %
	L	T	R	Total												
	veh/h	veh/h	veh/h	veh/h												
South East: Variante SP17																
Lane 1	152	149	4	305	0,0	305	² 1,000	⁴ 100	140,1	LOS F	28,6	200,3	500	–	0,0	0,0
Approach	152	149	4	305	0,0		1,000		140,1	LOS F	28,6	200,3				
East: SS573 – Cologne																
Lane 1	631	0	181	812	0,0	845	0,960	100	30,1	LOS C	26,2	183,7	500	–	0,0	0,0
Approach	631	0	181	812	0,0		0,960		30,1	LOS C	26,2	183,7				
North West: SS469																
Lane 1	243	117	483	843	0,0	794	1,062	100	83,1	LOS F	56,1	392,6	500	–	0,0	0,0
Approach	243	117	483	843	0,0		1,062		83,1	LOS F	56,1	392,6				
South West: SS573-Palazzolo																
Lane 1	548	0	923	1472	0,0	1294	1,138	100	129,9	LOS F	134,5	941,6	500	–	0,0	29,0
Approach	548	0	923	1472	0,0		1,138		129,9	LOS F	134,5	941,6				
Intersection				3432	0,0		1,138		95,7	LOS F	134,5	941,6				

² Minimum Capacity

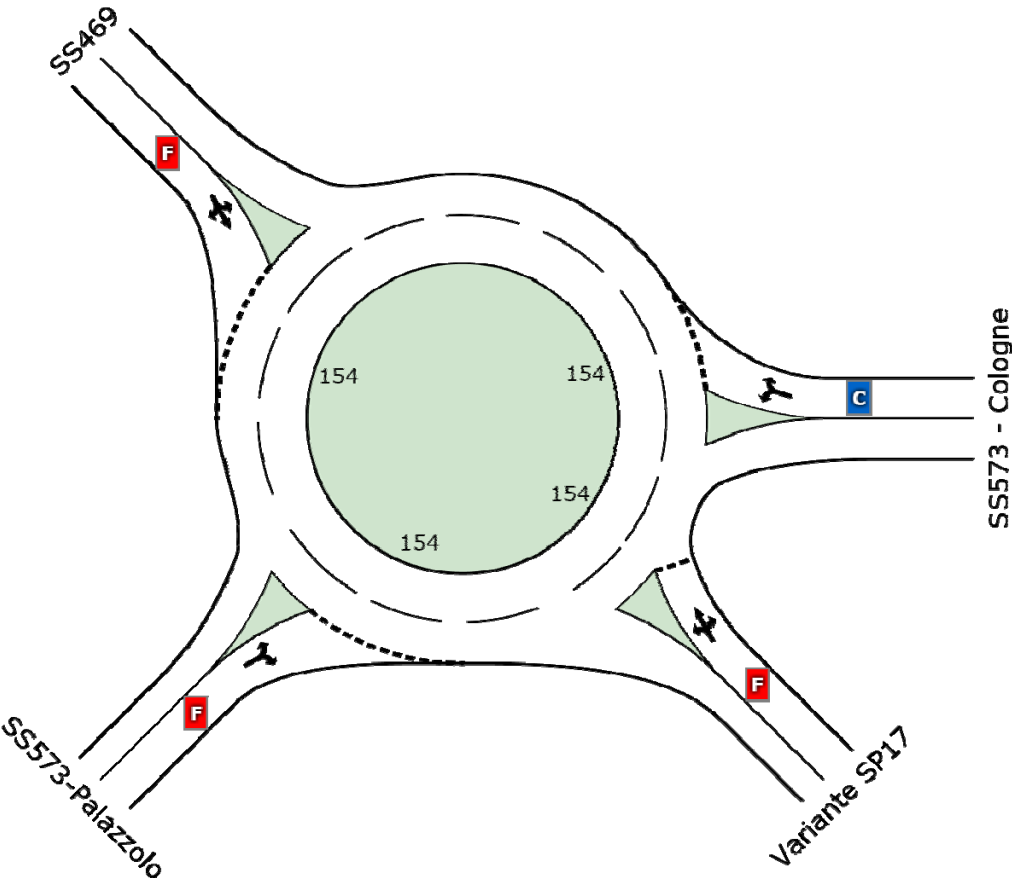
⁴ x = 1.00 due to minimum capacity

LEVEL OF SERVICE SUMMARY

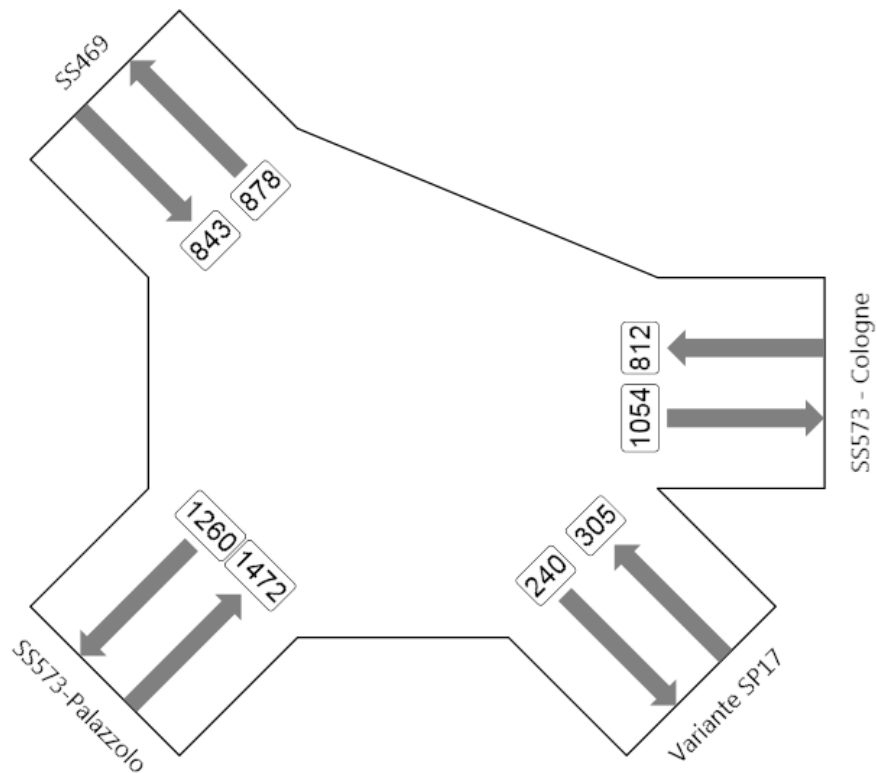
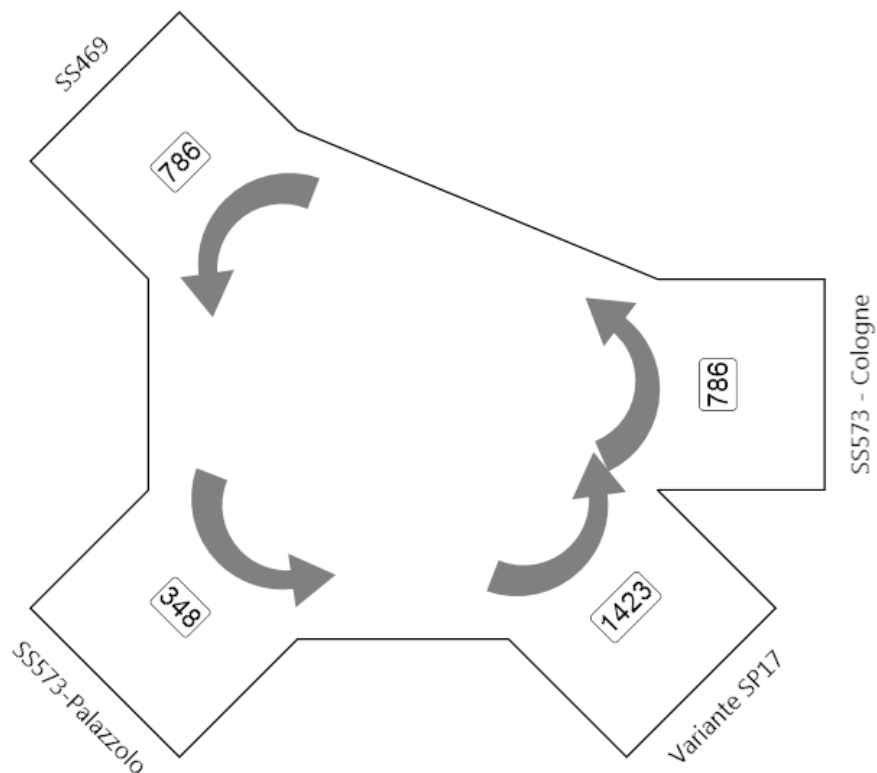
Site: 469-573 - APTL VEN + Variante SP17

Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573

Roundabout



	Southeast	East	Northwest	Southwest	Intersection
LOS	F	C	F	F	F

FLUSSI IN INGRESSO ED USCITA**Site: 469-573 - APTL VEN + Variante SP17****FLUSSI IN ROTATORIA****Site: 469-573 - APTL VEN + Variante SP17**

c) CONSIDERAZIONI SULL'IPOTESI PROGETTUALE

Considerando lo scenario di progetto della realizzazione dell'Ambito ApT "L" che include i volumi di traffico indotti dalla variante alla SP 17 (dedotti dallo Studio della Mobilità del PGT vigente di Cologne), il livello di servizio (LOS) delle rotatorie si attesta su:

- Livello A per la rotatoria di via Peschiera, quindi senza modificazioni sullo stato di fatto
- Livello F per la rotatoria tra SPexSS469 e SPexSS573, quindi senza significative variazioni del livello di servizio rispetto allo scenario precedente, con incluso il solo innesto della variante della SP 17.

11. IPOTESI DI MODIFICA DELLA ROTATORIA SPexSS469-SPexSS573

Utilizzando la stima del traffico del venerdì, conseguente all'innesto della variante alla SP 17, comprendente il traffico indotto dal nuovo ambito di trasformazione ApT "L", che, in base a quanto verificato in precedenza, non genera significativi movimenti veicolari aggiuntivi, si è ritenuto opportuno valutare un'ipotesi che potrebbe risultare migliorativa, mediante la semplice modifica alla segnaletica orizzontale della rotatoria, volta a disciplinare il traffico lungo le immissioni disponendosi in doppia fila.

La larghezza complessiva delle attuali corsie di immissione nella rotatoria, essendo di 7-8 m, permette la disposizione in doppia fila.

Con la nuova conformazione geometrica (stessa larghezza dello stato attuale ma con doppia corsia) si è proceduto al ricalcolo del livello di servizio della rotatoria.

Va tenuto presente che la carreggiata anulare esistente della rotatoria, già allo stato attuale è costituita da due corsie di marcia.

MOVEMENT SUMMARY

**Site: 469-573 – ApT L VEN +
Variante SP17 - Doppia corsia
immissione**

Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573
Roundabout

Movement Performance – Vehicles

Mov ID	Turn	Demand Flow veh/h	HV %	Deg. Satn v/c	Average Delay sec	Level Service	of 95% Vehicles Veh	Back of Queue Distance m	Prop. Queued	Effective Stop Rate per veh	Average Speed km/h
South East: Variante SP17											
21	L	152	0,0	0,462	7,4	LOS A	3,6	25,5	0,97	1,05	36,4
22	T	149	0,0	0,462	7,4	LOS A	3,6	25,5	0,97	1,05	34,9
23	R	4	0,0	0,008	5,4	LOS A	0,0	0,3	0,85	0,62	35,8
Approach		305	0,0	0,462	7,3	LOS A	3,6	25,5	0,97	1,04	35,8
East: SS573 – Cologne											
4	L	631	0,0	0,676	9,5	LOS A	8,6	59,9	0,98	1,15	35,1
6	R	181	0,0	0,272	5,2	LOS A	1,7	12,0	0,80	0,74	36,1
Approach		812	0,0	0,676	8,5	LOS A	8,6	59,9	0,94	1,06	35,3
North West: SS469											
27	L	243	0,0	0,548	7,9	LOS A	5,1	35,5	0,95	1,03	35,9
28	T	117	0,0	0,548	7,9	LOS A	5,1	35,5	0,95	1,03	34,6
29	R	483	0,0	0,562	6,3	LOS A	5,9	41,5	0,98	0,98	35,4
Approach		843	0,0	0,562	7,0	LOS A	5,9	41,5	0,97	1,00	35,5
South West: SS573-Palazzolo											
30	L	548	0,0	0,541	2,7	LOS A	4,5	31,8	0,74	0,41	37,5
32	R	923	0,0	0,710	3,4	LOS A	8,9	62,4	0,84	0,59	35,9
Approach		1472	0,0	0,710	3,2	LOS A	8,9	62,4	0,81	0,52	36,6
All Vehicles		3432	0,0	0,710	5,7	LOS A	8,9	62,4	0,89	0,81	35,9

Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).

Roundabout LOS Method: Same as Signalised Intersections.

Vehicle movement LOS values are based on average delay per movement

Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all vehicle movements.

Roundabout Capacity Model: SIDRA Standard.

SIDRA Standard Delay Model used.

LANE SUMMARY

**Site: 469-573 - APTL VEN +
Variante SP17 - Doppia corsia
immissione**

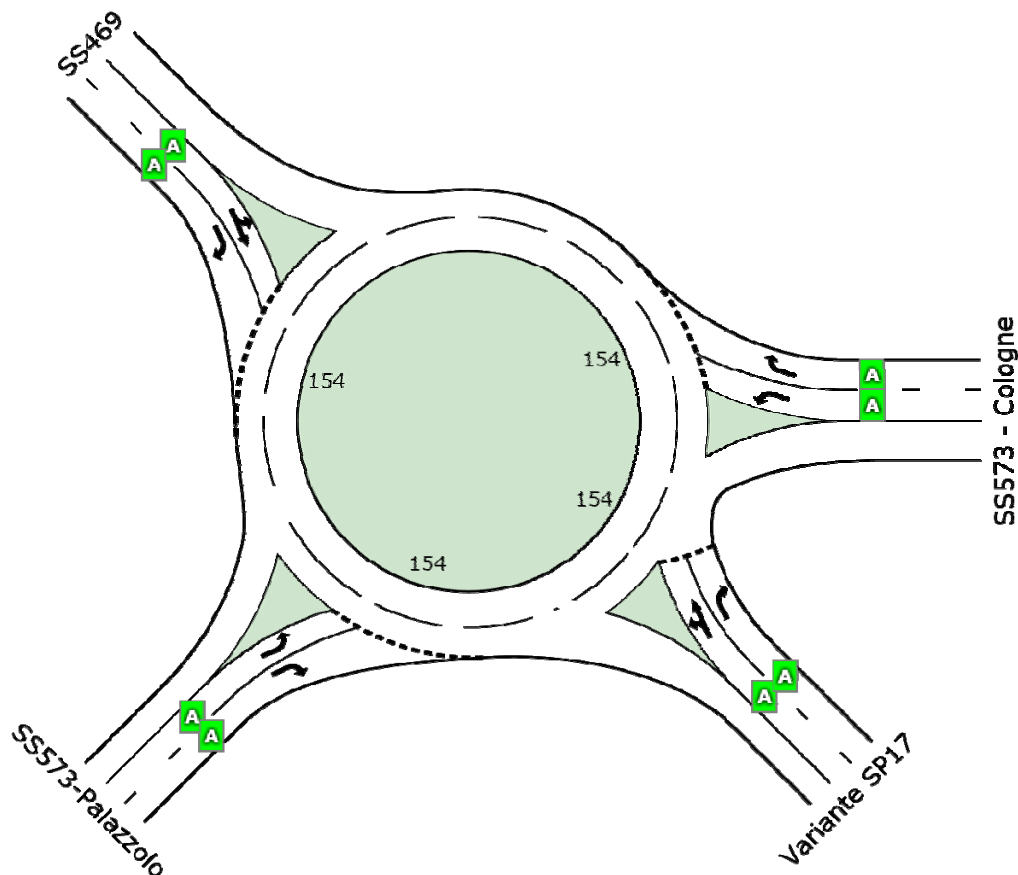
Rotatoria intersezione tra SS469 e SS573
Roundabout

Lane Use and Performance																
Demand Flows				HV	Cap.	Deg.	Lane	Average	Level	of	95% Back	of Queue	Lane	SL Type	Cap.	Prob.
L	T	R	Total													
veh/h	veh/h	veh/h	veh/h	%	veh/h	v/c	%	Sec			Veh	M	M		%	%
South East: Variante SP17																
Lane 1	152	149	0	301	0,0	652	0,462	100	7,4	LOS A	3,6	25,5	500	–	0,0	0,0
Lane 2	0	0	4	4	0,0	518	0,008	100	5,4	LOS A	0,0	0,3	500	–	0,0	0,0
Approach	152	149	4	305	0,0		0,462		7,3	LOS A	3,6	25,5				
East: SS573 – Cologne																
Lane 1	631	0	0	631	0,0	932	0,676	100	9,5	LOS A	8,6	59,9	500	–	0,0	0,0
Lane 2	0	0	181	181	0,0	665	0,272	100	5,2	LOS A	1,7	12,0	500	–	0,0	0,0
Approach	631	0	181	812	0,0		0,676		8,5	LOS A	8,6	59,9				
North West: SS469																
Lane 1	243	117	0	360	0,0	657	0,548	100	7,9	LOS A	5,1	35,5	500	–	0,0	0,0
Lane 2	0	0	483	483	0,0	860	0,562	100	6,3	LOS A	5,9	41,5	500	–	0,0	0,0
Approach	243	117	483	843	0,0		0,562		7,0	LOS A	5,9	41,5				
South West: SS573-Palazzolo																
Lane 1	548	0	0	548	0,0	1014	0,541	100	2,7	LOS A	4,5	31,8	500	–	0,0	0,0
Lane 2	0	0	923	923	0,0	1300	0,710	100	3,4	LOS A	8,9	62,4	500	–	0,0	0,0
Approach	548	0	923	1472	0,0		0,710		3,2	LOS A	8,9	62,4				
Intersection				3432	0,0		0,710		5,7	LOS A	8,9	62,4				

LEVEL OF SERVICE SUMMARY

Site: 469-573 - APTL VEN +
Variante SP17 - Doppia corsia
immissione

Rotatoria
Roundabout
intersezione tra SS469 e SS573



	Southeast	East	Northwest	Southwest	Intersection
LOS	A	A	A	A	A

Con le ipotesi precedenti il livello di servizio della rotatoria subisce un notevole miglioramento attestandosi sul livello A.

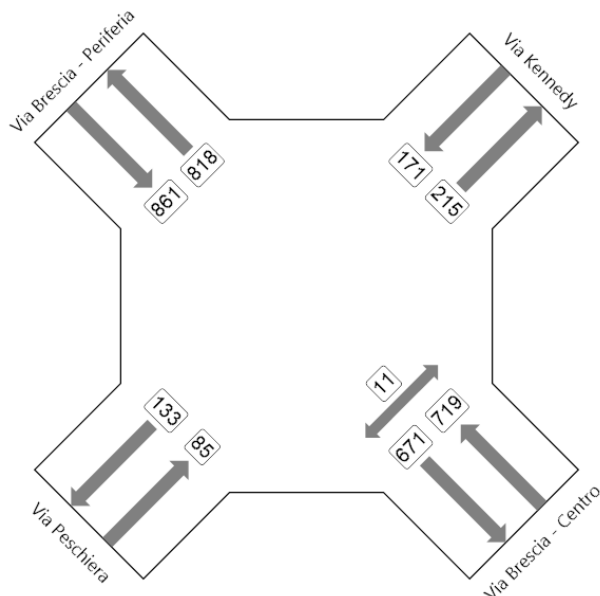
Pertanto la verifica della soluzione migliorativa proposta potrebbe rappresentare un utile suggerimento da valutare in fase di realizzazione della variante alla SPBS 17.

12. VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI CIRCOLAZIONE DELLA SPBS 573 NEL CENTRO ABITATO DI COLOGNE

Dalla verifica della rotatoria di via Peschiera nel caso di traffico di punta esistente + traffico indotto dall'ApT "L" e dalla variante alla SP 17 si deduce il flusso che si dirige e che proviene dal centro di Cologne lungo la SPBS 573: 671 veicoli eq/h si dirigono verso il centro e 719 veicoli eq/h arrivano alla rotatoria dal centro di Cologne.

FLUSSI IN INGRESSO ED USCITA

Site: Via Peschiera – APTL VEN + Variante SP17



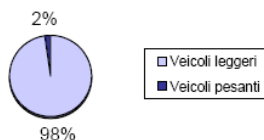
I volumi di traffico calcolati sono abbastanza in linea (lievemente inferiori) con quelli riportati nello Studio della Mobilità del Documento di Piano del PGT vigente del Comune di Cologne:

Sezione stradale: Sezione 2 - SPBEXSS573 - VIA BRESCIA

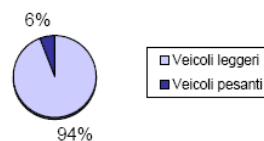
Giorno: Venerdì

Intervallo temporale: dalle 17,30 alle 18,30

DIREZIONE OVEST													
Intervallo temporale	Tipo di veicolo												Autoveicoli equivalenti
	autovettura			autocarri oltre 30 ql.			autobus			ciclomotori motoveicoli			
	n°	peso	n°eq.	n°	peso	n°eq.	n°	peso	n°eq.	n°	peso	n°eq.	
17,30/18,30	651	1	651	16	2,5	40	0	4,0	0	39	0,3	12	703



DIREZIONE EST													
Intervallo temporale	Tipo di veicolo												Autoveicoli equivalenti
	autovettura			autocarri oltre 30 ql.			autobus			ciclomotori motoveicoli			
	n°	peso	n°eq.	n°	peso	n°eq.	n°	peso	n°eq.	n°	peso	n°eq.	
17,30/18,30	632	1	632	40	2,5	100	0	4,0	0	25	0,3	8	740



Nello scenario di progetto l'ApT "L" non determina significative variazioni delle condizioni di circolazione della SPBS 573 nell'abitato di Cologne, confermando sostanzialmente lo scenario prefigurato dal PGT vigente, analizzato nel citato Studio della Mobilità allegato al DP.

13. CONCLUSIONI

Si riporta di seguito un riepilogo delle verifiche svolte nello studio con i relativi risultati:

IPOTESI	LIVELLO DI SERVIZIO	
	ROTATORIA 1 VIA PESCHIERA	ROTATORIA 2 tra SPexSS469 e SPexSS573
STATO ATTUALE	A	E
ApT "L"	A	E
VARIANTE SP 17	A	F
ApT "L" + VARIANTE SP 17	A	F
ApT "L" + VARIANTE SP17 CON SDOPPIAMENTO CORSIE IMMISSIONE (SOLO ROTATORIA 2)	A	A

Si può notare come l'unico peggioramento del livello di servizio rispetto allo stato attuale si ha nella rotatoria 2 nell'ipotesi di variante alla SP 17.

Il livello di servizio della rotatoria 2, con i volumi di traffico massimi considerati, conseguirebbe una notevole ottimizzazione, arrivando al livello di servizio migliore, mediante il semplice sdoppiamento delle corsie di immissione in rotatoria.

Complessivamente, quindi, la realizzazione dell'Ambito di possibile Trasformazione ApT "L" previsto dalla Variante 2011 al PGT del Comune di Cologne non modifica il livello di servizio delle rotatorie studiate.

APPENDICE A - METODOLOGIA DI CALCOLO DEL RITARDO MEDIO E DEL LIVELLO DI SERVIZIO CON IL SOFTWARE SIDRA

Tratto da:

“NUOVI CRITERI DI PROGETTO E DI VERIFICA PER LE ROTATORIE STRADALI EXTRAURBANE”

Sascia Canale ⁽¹⁾, Salvatore Leonardi ⁽²⁾

(1) Professore ordinario e docente di Teoria delle Infrastrutture Viarie - Università degli Studi di Catania

(2) Ricercatore Universitario e docente di Infrastrutture Viarie Urbane e Metropolitane - Università degli Studi di Catania

Il software SIDRA, prodotto dalla Akcelik & Associates Pty Ltd (Australia), permette tra le altre cose, di valutare il ritardo (medio per veicolo), cioè il tempo medio di attesa per un veicolo che intende immettersi nel flusso di traffico della corona giratoria, ed il livello di servizio per una rotatoria, cioè l'indice che esprime la qualità del deflusso veicolare.

In generale, il ritardo per veicolo ha valori diversi a seconda del diverso tipo di intersezione che il veicolo deve impegnare.

Si distinguono infatti un tempo di viaggio libero (intersezione non semaforizzata) e un tempo di viaggio interrotto (intersezione semaforizzata o regolata dal segnale di dare precedenza).

Studiando il comportamento di un veicolo che si ferma e riparte in corrispondenza di un semaforo, è stato possibile ricavare l'andamento della velocità (come risultato del rapporto che c'è tra la distanza percorsa e il tempo trascorso) e la definizione del ritardo.

La figura 1 mostra la definizione del ritardo di controllo, cioè il tempo totale dovuto all'intersezione semaforizzata, che comprende il ritardo dovuto alla fase di decelerazione, il ritardo di fermata e quello dovuto all'accelerazione. Il ritardo di fermata è definito come il tempo durante il quale un veicolo rimane fermo all'intersezione.

Sono presenti due diagrammi: il primo mostra la relazione tempo-distanza, il secondo mostra la relazione velocità-tempo; entrambi sono descritti in funzione delle fasi di accelerazione e di decelerazione del veicolo.

La stima del ritardo eseguita dal SIDRA include tutti i ritardi per un veicolo che arriva in corrispondenza dell'ingresso alla rotatoria durante il periodo di analisi. Il ritardo che si misura con questo metodo è il ritardo alla linea di dare precedenza (mentre nel caso di un'intersezione è il ritardo alla linea di stop).

Nel caso mostrato in figura 1, le velocità di viaggio in ingresso e in uscita sono uguali e il ritardo geometrico è pari a zero. Per una rotatoria, si devono distinguere due casi tipici di approccio di un veicolo: con coda preesistente e in assenza di coda.

Nel primo caso (figura 2), ciò che interessa notare è la differente dinamica della coda rispetto all'incrocio semaforizzato; nel caso della rotatoria infatti si possono manifestare ripetuti fenomeni di stop-and-go, con conseguente incremento del rischio di tamponamento; d'altra parte, il ritardo di fermata dipende solo dal numero di veicoli fermi. Il ritardo di controllo, che tiene conto anche della fase di accelerazione di uscita dalla rotatoria, potrebbe essere identico a quello di una intersezione semaforizzata, a parte un piccolo incremento dovuto alla maggiore distanza da percorrere dovuta all'anello, e all'eventuale presenza del flusso pedonale, che in questo caso non è regolabile.

Nel secondo caso (figura 3), invece, non esiste il ritardo di fermata. Ciò evidenzia uno dei possibili vantaggi della rotatoria che consiste proprio, evitando la fermata dei veicoli, nel garantire condizioni di deflusso pressoché ininterrotto (è un vantaggio su cui si può contare solo in condizioni di flussi veicolari medio-bassi).

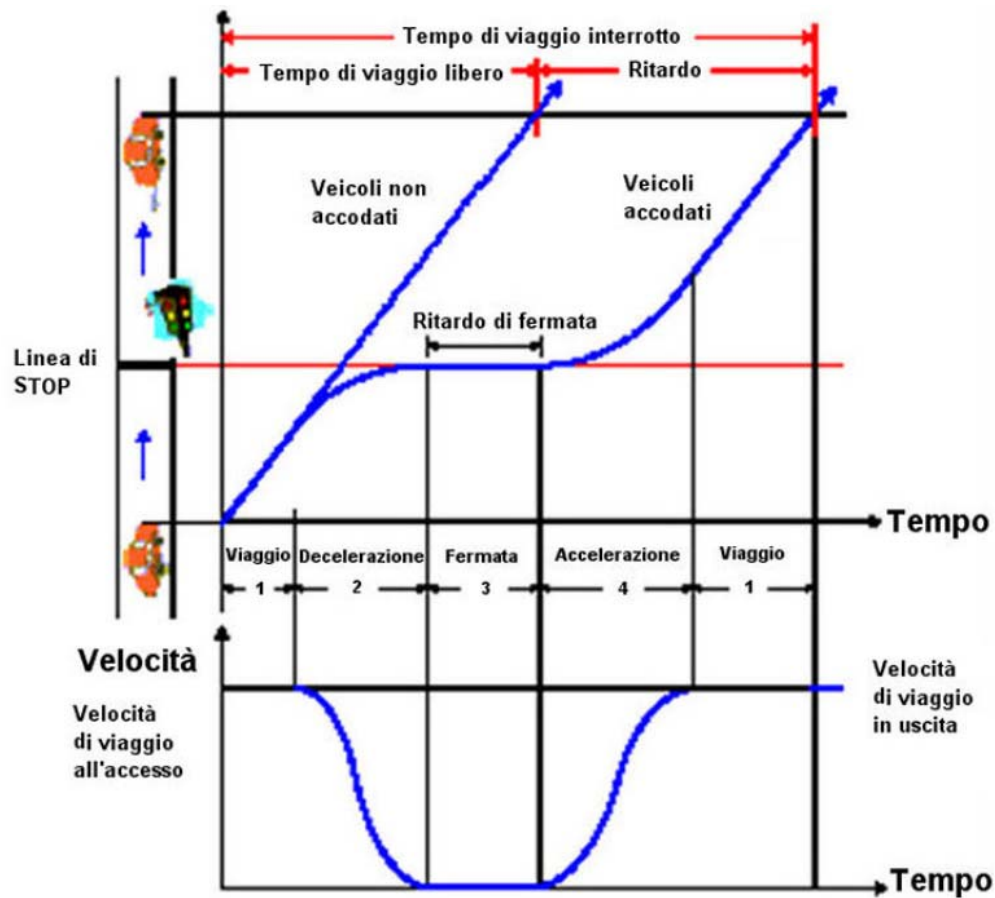


Figura 1. Definizione di ritardo per un veicolo che si arresta e riparte in corrispondenza di un semaforo.

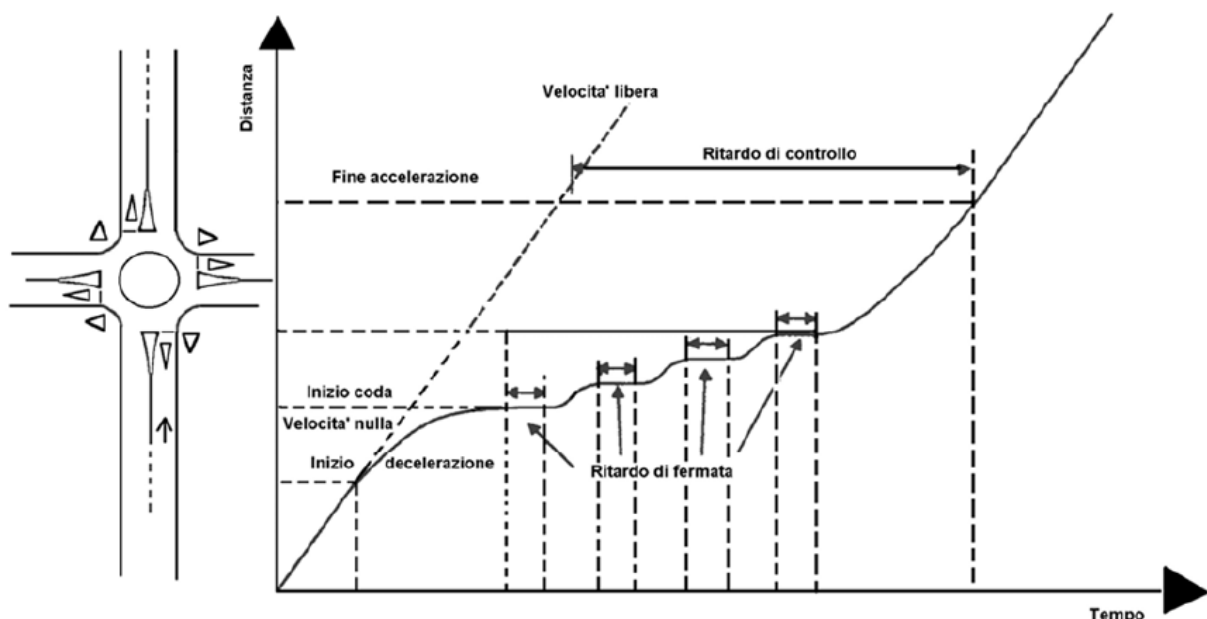


Figura 2. Diagramma spazio-tempo che mostra i tempi di ritardo di una rotatoria in presenza di coda.

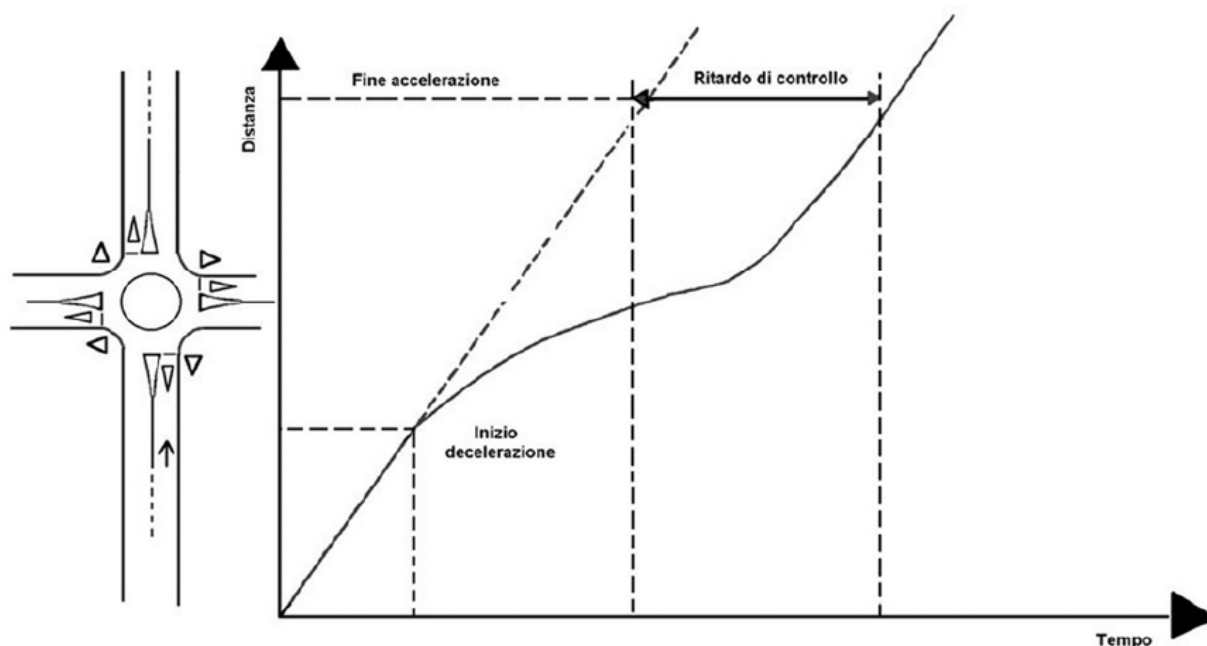


Figura 3. Diagramma spazio-tempo che mostra i tempi di ritardo di una rotatoria in assenza di coda.

Dal punto di vista analitico, il ritardo medio si ottiene sommando il ritardo alla linea di dare precedenza e il ritardo geometrico (dovuto a fattori fisici e a fattori di controllo del traffico).

Il ritardo geometrico è il ritardo accumulato da un veicolo che attraversa l'intersezione in assenza di altri veicoli. Questo ritardo include sia gli effetti delle caratteristiche geometriche dell'intersezione (raggio di manovra, distanza dall'intersezione, e velocità associata), sia gli effetti delle modalità di controllo (cioè il tipo di segnaletica per il controllo del traffico all'interno dell'intersezione stessa).

La definizione operativa di livello di servizio LOS (Level Of Service) alle intersezioni in generale, e alle rotatorie in particolare, è associata al ritardo (delay), e in particolare al ritardo medio di controllo (incluso il ritardo geometrico) ed al tempo di fermata.

Il software SIDRA definisce, per le rotatorie, 6 classi di livello di servizio, indicate con le lettere da A ad F, caratterizzate da intervalli temporali uguali a quelli proposti dall'Highway Capacity Manual (HCM 2000) per le intersezioni semaforizzate. Ciò è facilmente comprensibile se si considera l'analogia comportamentale degli utenti che affrontano le due tipologie di intersezione; infatti, così come gli utenti devono prima arrestarsi alla linea di fermata di un incrocio semaforizzato e poi attendere il via libera (segnale di verde), analogamente gli utenti che si immettono in rotatoria a partire da uno dei bracci di ingresso, possono farlo non appena si presenta loro un varco libero sulla corrente veicolare in opposizione (flusso sulla corona giratoria).

Nella tabella 1 sono indicati i livelli di servizio associati ai valori del ritardo medio nel caso delle intersezioni a circolazione rotatoria.

Livello di servizio - LOS		Ritardo medio per veicolo [secondi]
A	Rapido smaltimento dei flussi veicolari	$d \leq 10$
B	Flussi in opposizione ridotti	$10 < d \leq 20$
C	Inizio di difficoltà di immissione sulla corona giratoria	$20 < d \leq 35$
D	Inizio di fenomeni di congestione	$35 < d \leq 55$
E	Limite accettabile della congestione	$55 < d \leq 80$
F	Verso la saturazione	$d > 80$

Tabella 1. Definizione del livello di servizio per le rotatorie (basato sul ritardo medio per veicolo).

ITER METODOLOGICO PER LA DEDUZIONE DEGLI ABACHI DI CALCOLO

Si è già osservato come, in una rotatoria, il ritardo medio per veicolo sia fornito principalmente dal tempo perso dagli utenti alla linea di dare precedenza, in attesa di potersi immettere nella corrente veicolare in opposizione.

Tenuto conto dell'osservazione suddetta, si è impostato il seguente iter procedurale:

- **step 1:** scelta degli intervalli di velocità coerenti con la connotazione extraurbana dei contesti presi in esame;
- **step 2:** caratterizzazione geometrica delle rotatorie, tramite la definizione dei possibili raggi esterni;
- **step 3:** definizione dei flussi in ingresso dai bracci della rotatoria;
- **step 4:** definizione della portata veicolare sulla corona giratoria;
- **step 5:** valutazione del ritardo medio per veicolo, secondo l'algoritmo implementato nel software SIDRA;
- **step 6:** determinazione del livello di servizio, in base alle indicazioni fornite nella tabella 1.

In definitiva, i primi 4 step possono sintetizzarsi nella scelta dei dati di input; gli ultimi due passaggi della procedura si identificano, invece, con la deduzione dei parametri di output.

I parametri di input sono elencati nella tabella 2.

Dati di input	Valori utilizzati
Raggio minimo esterno della rotatoria	20 m, 30 m, 40 m, 50 m
Velocità operativa	40-50 Km/h, 60-70 Km/h, 80-90 Km/h, 100-110 Km/h
Larghezza della corona giratoria	8 m
Numero di corsie della corona giratoria	2
Larghezza delle corsie d'accesso	3,75 m
Numero delle corsie d'accesso	1
Flusso in ingresso/opposizione	da 100 a 1800 veic/h

Tabella 2. Parametri di input scelti per l'impostazione della procedura di calcolo.

Dall'analisi della tabella 2, si può evincere che:

- la scelta dei raggi è ricaduta sui valori potenzialmente più idonei per essere utilizzati nel caso di rotatorie extraurbane (da un minimo di 20 m ad un massimo di 50 m);
- gli intervalli di velocità (velocità operativa dei veicoli che si avvicinano all'intersezione) si spingono fino ai valori tipici della viabilità extraurbana;
- la corona giratoria si è considerata costituita da due corsie, per una larghezza complessiva di 8 m;
- ogni accesso è realizzato tramite una singola corsia di larghezza pari a 3,75 m;
- i valori delle portate veicolari, sia in ingresso che in opposizione, sono variabili entro l'intervallo compreso tra 100 veic/h e 1800 veic/h (secondo step consecutivi di 100 veic/h). Anche in questo caso, si è giunti a prendere in esame le condizioni di deflusso maggiormente condizionanti dal punto di vista delle interferenze veicolari.

In figura 4 è riportata la schematizzazione della rotatoria-tipo utilizzata per portare a compimento l'iter procedurale esposto precedentemente. Si può notare come, per il ramo di sinistra, siano indicati sia il flusso complessivo in ingresso (Q_i), che la portata veicolare in opposizione (Q_{opp}). Rimane sottinteso il fatto che tale simbologia è identicamente riferibile ad ognuno degli altri bracci che confluiscono nella rotatoria.

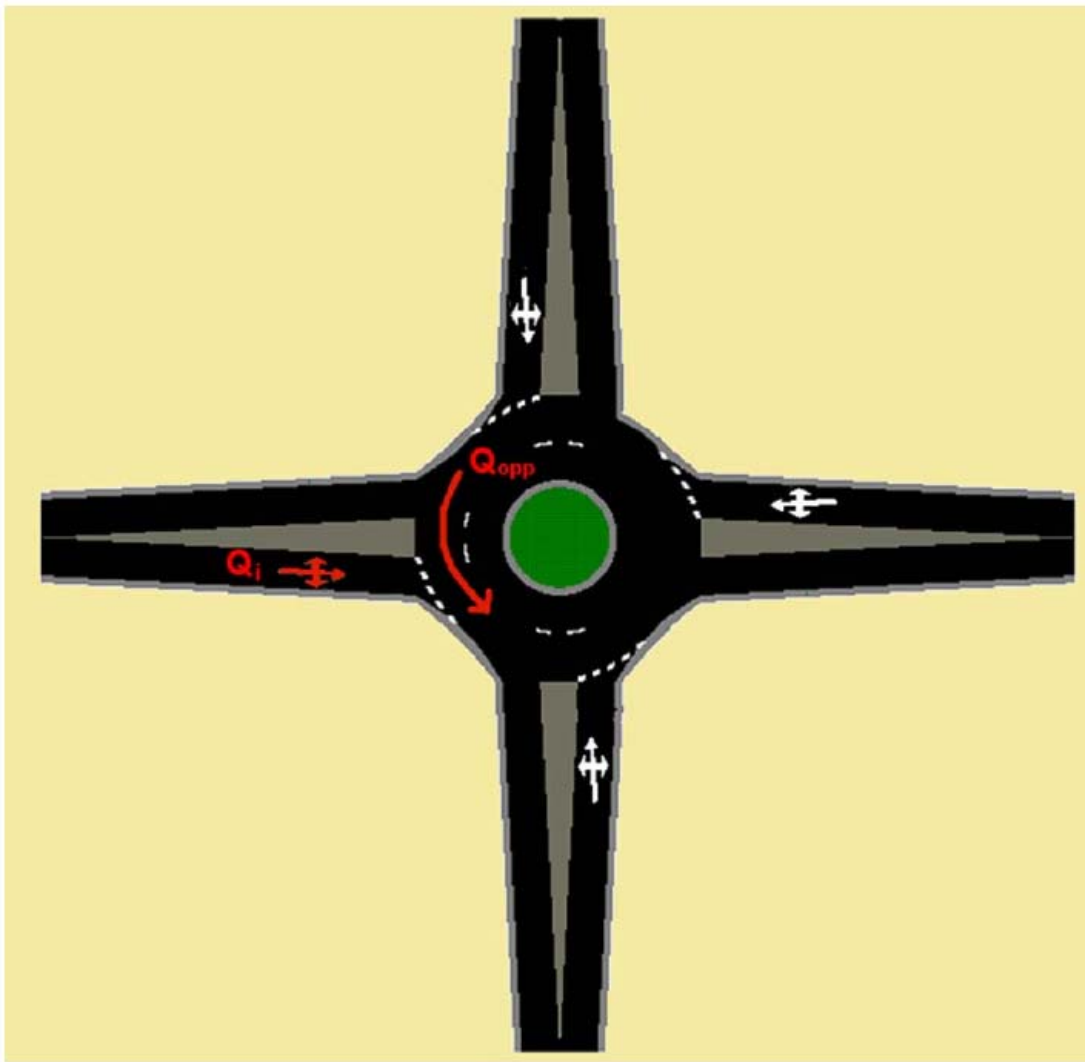


Figura 4. Schema della rotatoria-tipo e dei flussi veicolari utilizzati nelle elaborazioni.

La caratterizzazione geometrica della rotatoria-tipo, come si evince dalla figura 5, si basa su 5 elementi essenziali: il raggio minimo esterno (R), il raggio dell'isola centrale (RC), la larghezza della corona giratoria (WC), la larghezza della corsia d'ingresso (WL), il raggio d'ingresso (r0).

Il raggio esterno è legato al raggio dell'isola centrale e alla larghezza della corona giratoria (wc) attraverso la seguente relazione: $R = RC + WC$.

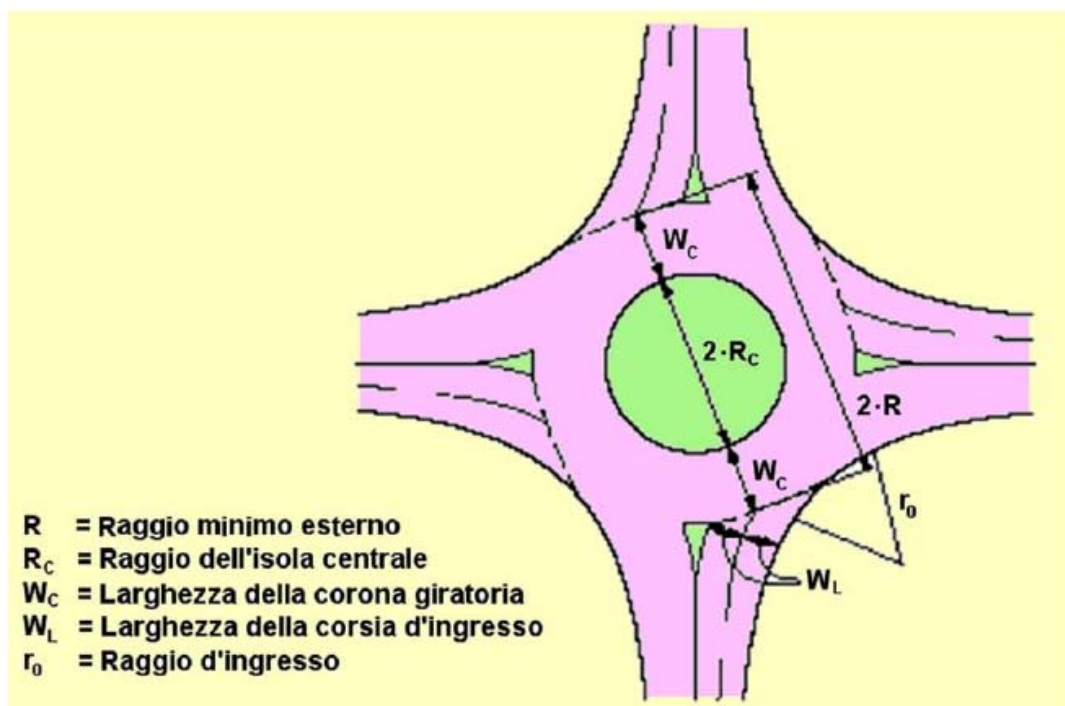


Figura 5. Caratterizzazione geometrica della rotonda-tipo..

I dati di output (ritardi e livelli di servizio), ottenuti tramite l'applicazione del modello analitico su cui si fonda il software SIDRA, sono stati successivamente elaborati al fine di approntare gli abachi di calcolo da impiegare come strumenti sia di progetto (per la valutazione del raggio), sia di verifica (per la determinazione del livello di servizio delle rotonde esistenti).

Per ognuno dei 4 intervalli di velocità prescelti (40-50 km/h, 60-70 km/h, 80-90 km/h, 100/110 km/h) è stata realizzata una "famiglia" di 4 abachi, ciascuno associato ad ognuno dei raggi esterni presi in esame (20 m, 30 m, 40 m, 50 m).

Ciascun abaco permette di quantificare il ritardo medio per veicolo (riportato in ordinata) corrispondente alla combinazione tra il flusso in ingresso (Q_i) proveniente dal braccio di immissione (riportato in ascissa) e quello in opposizione (Q_{opp}) sulla corona giratoria (il cui valore numerico è associato ad ognuna delle curve presenti nell'abaco medesimo).

Ognuno dei sedici abachi, inoltre, riporta ben in evidenza i valori limite dei ritardi veicolari associati a ciascuno dei 6 livelli di servizio definiti tramite le indicazioni della tabella 1.

Le figure seguenti (dalla 6 alla 21) rappresentano gli abachi di calcolo ottenuti al termine dell'iter metodologico esposto nel presente paragrafo.

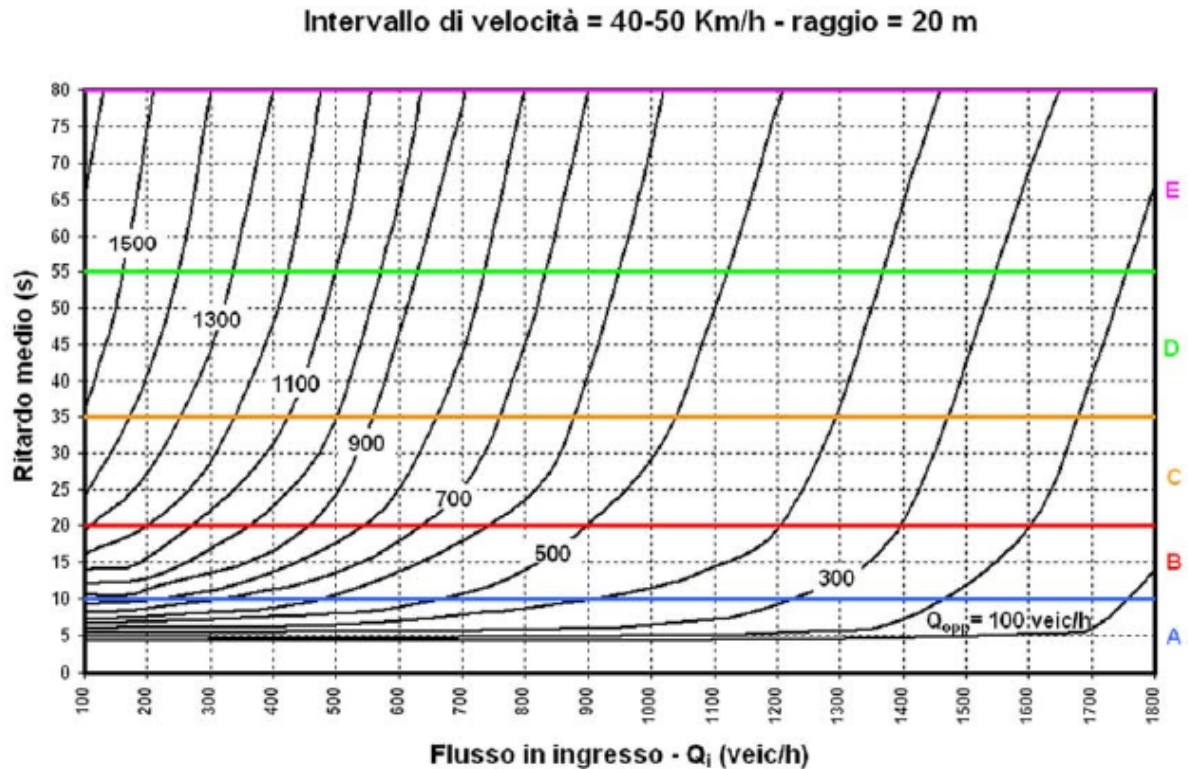


Figura 6. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 20 m. Velocità = 40-50 Km/h.

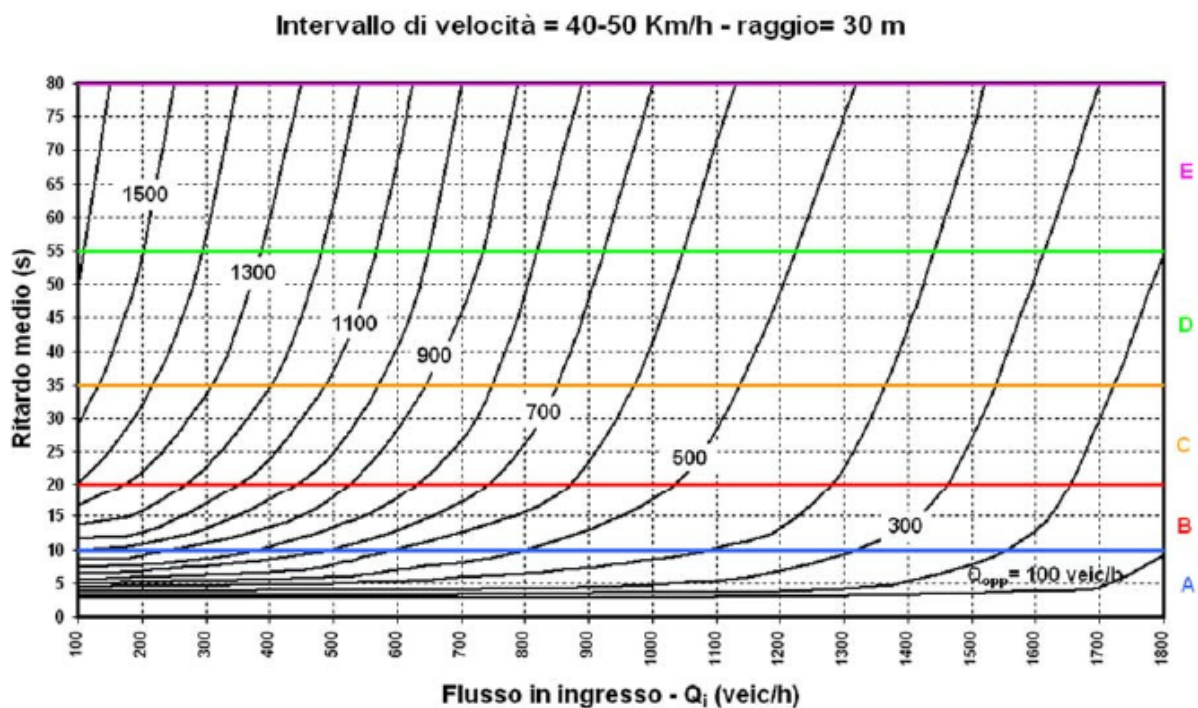


Figura 7. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 30 m. Velocità = 40-50 Km/h.

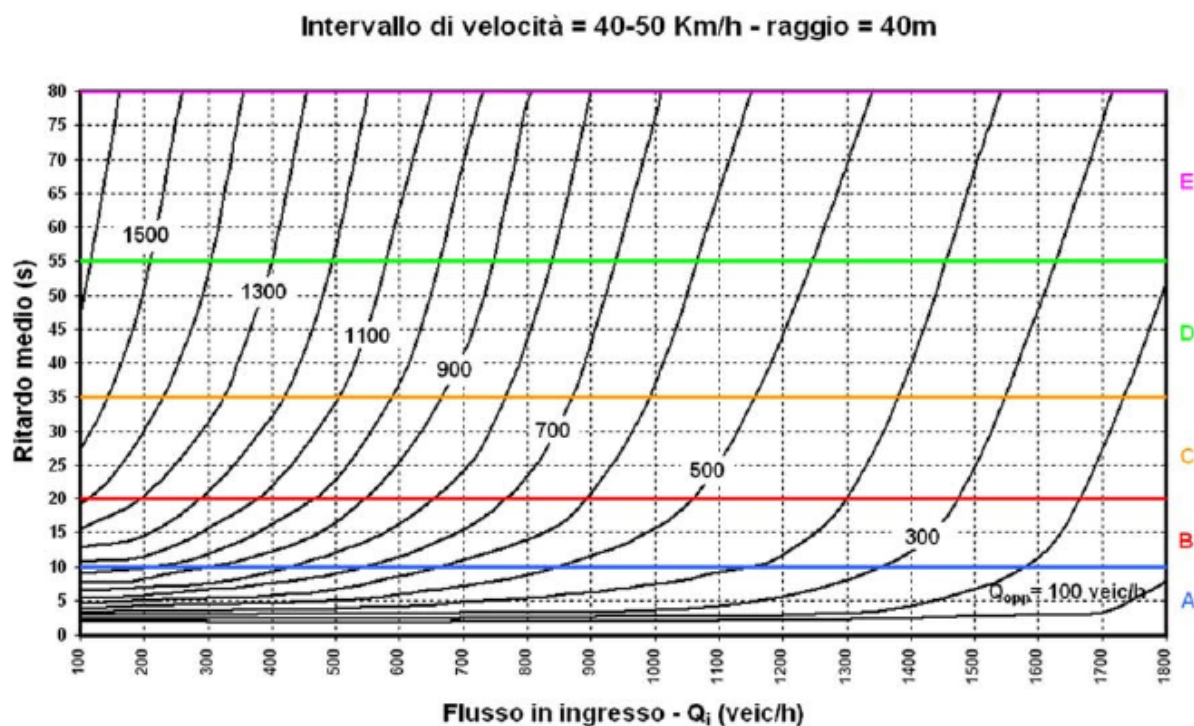


Figura 8. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 40 m. Velocità = 40-50 Km/h.

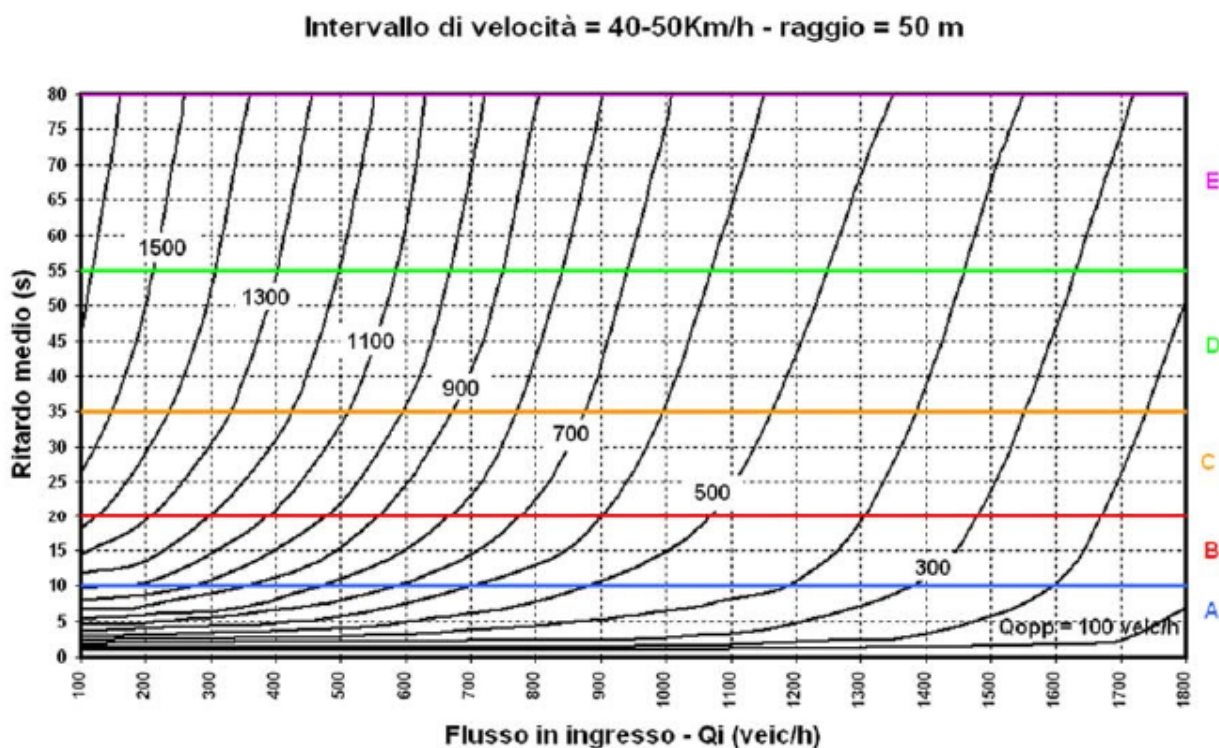


Figura 9. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 50 m. Velocità = 40-50 Km/h.

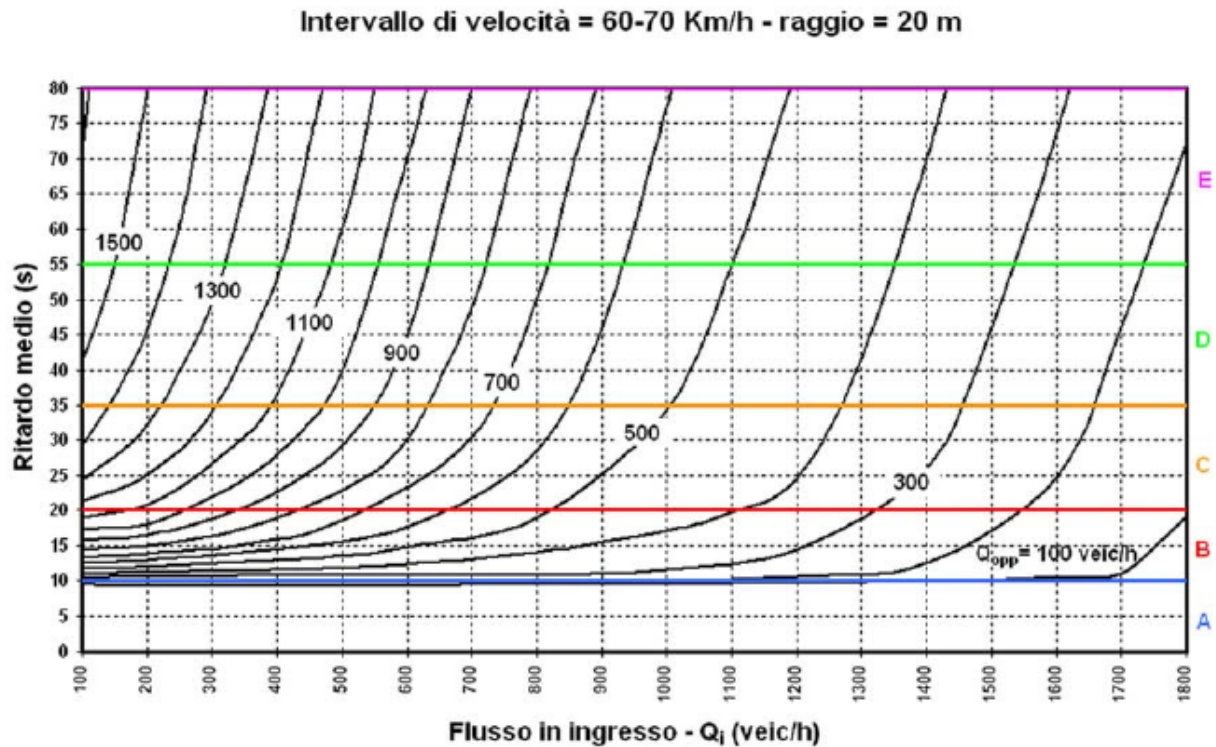


Figura 10. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 20 m. Velocità = 60-70 Km/h.

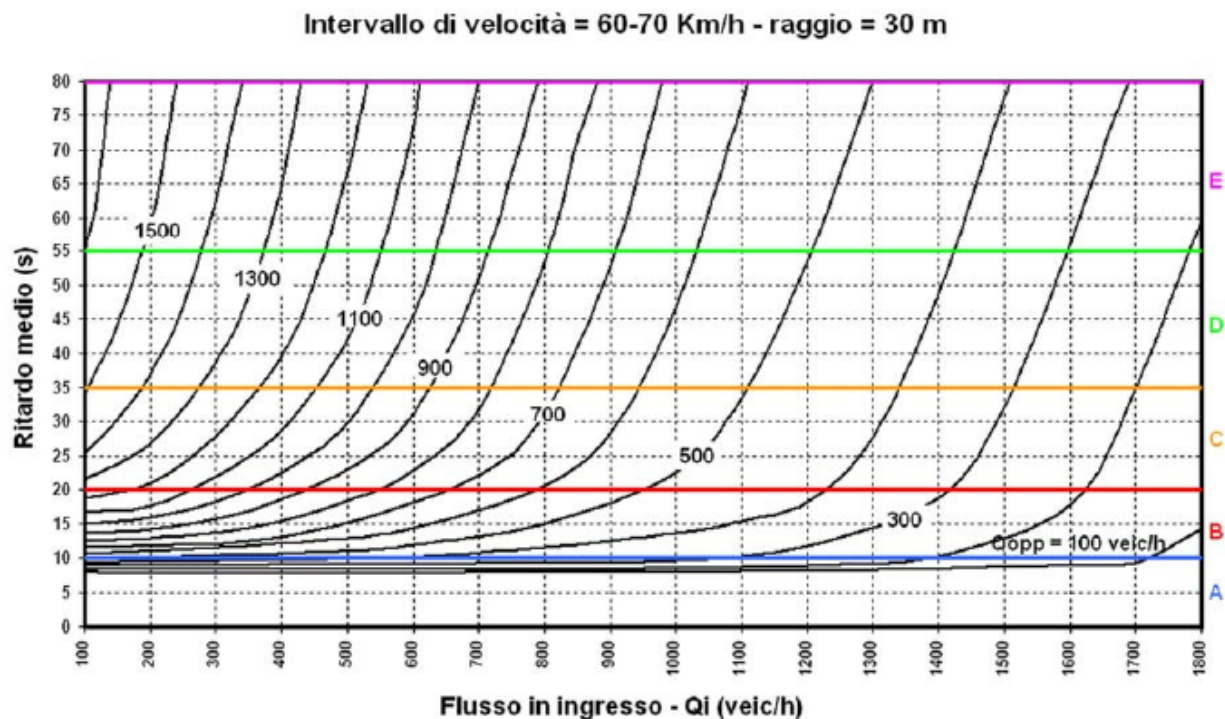


Figura 11. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 30 m. Velocità = 60-70 Km/h.

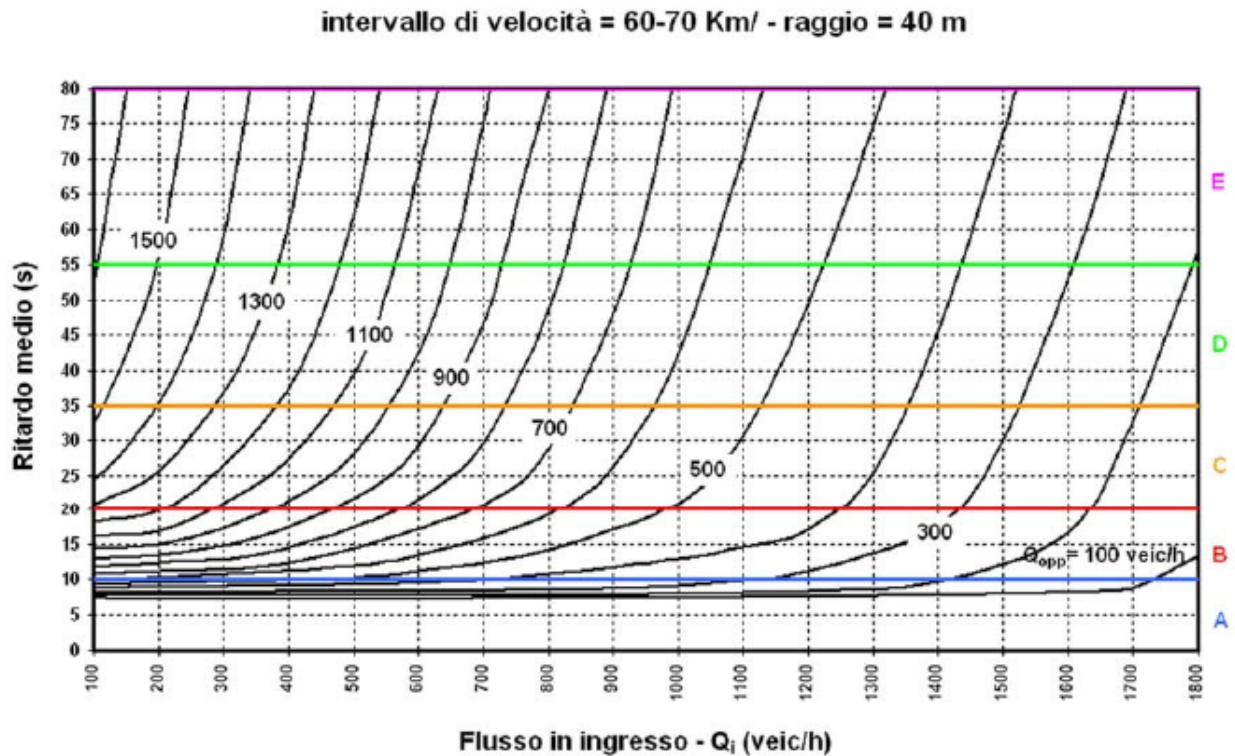


Figura 12. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 40 m. Velocità = 60-70 Km/h.

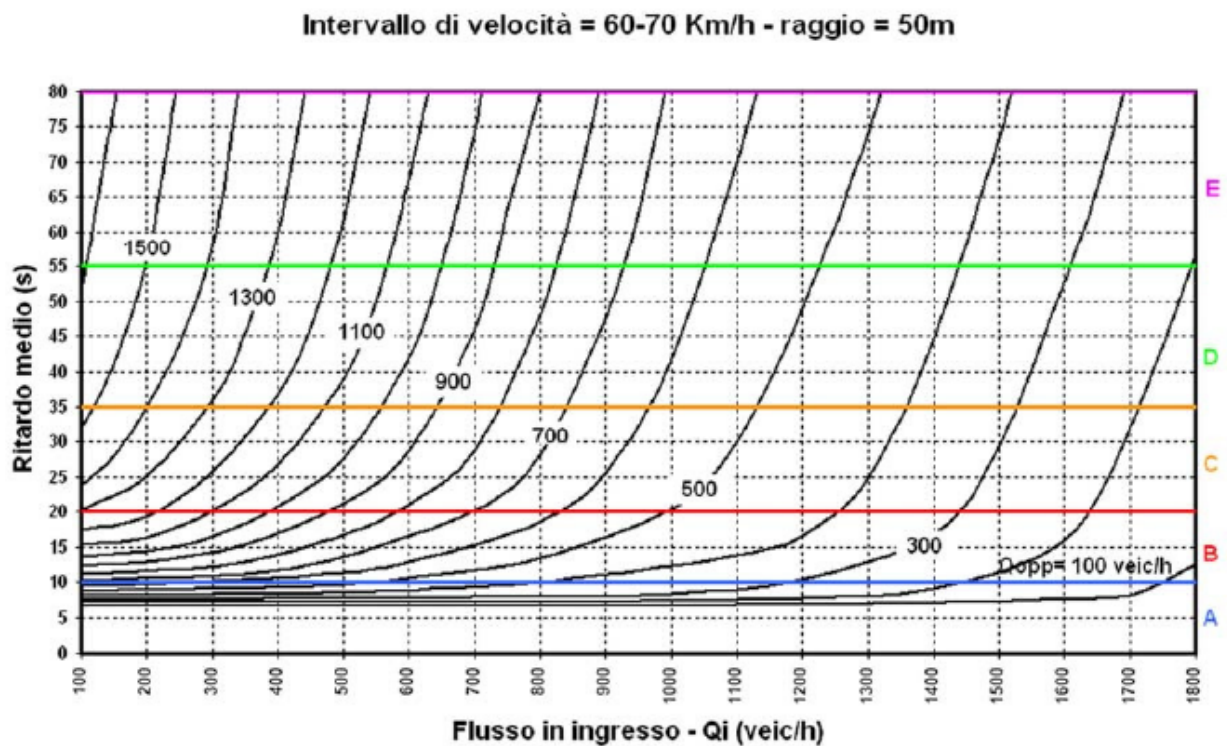


Figura 13. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 50 m. Velocità = 60-70 Km/h.

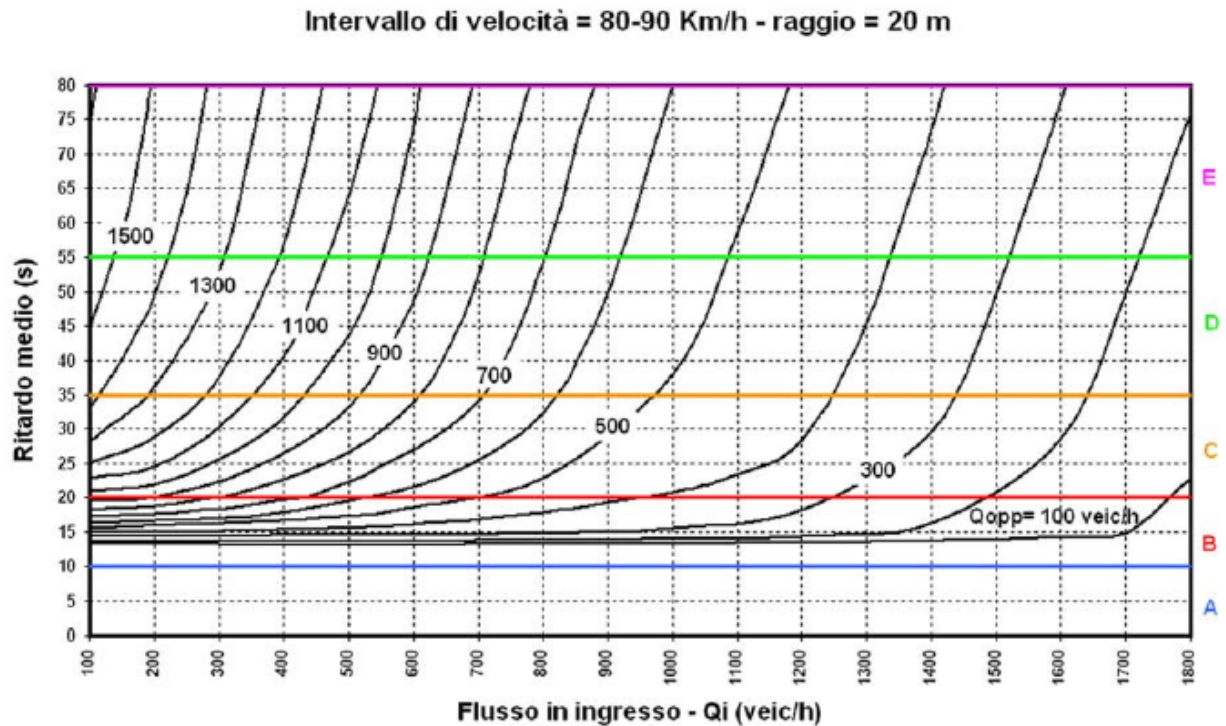


Figura 14. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 20 m. Velocità = 80-90 Km/h.

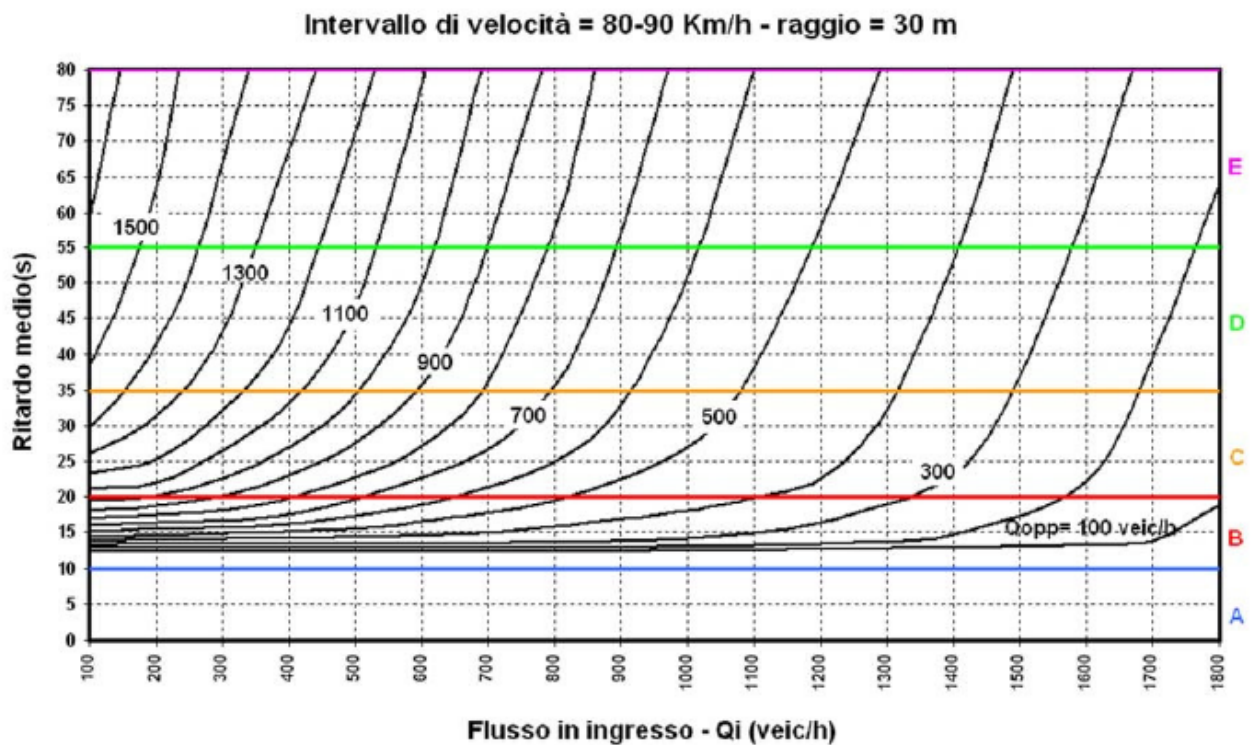


Figura 15. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 30 m. Velocità = 80-90 Km/h.

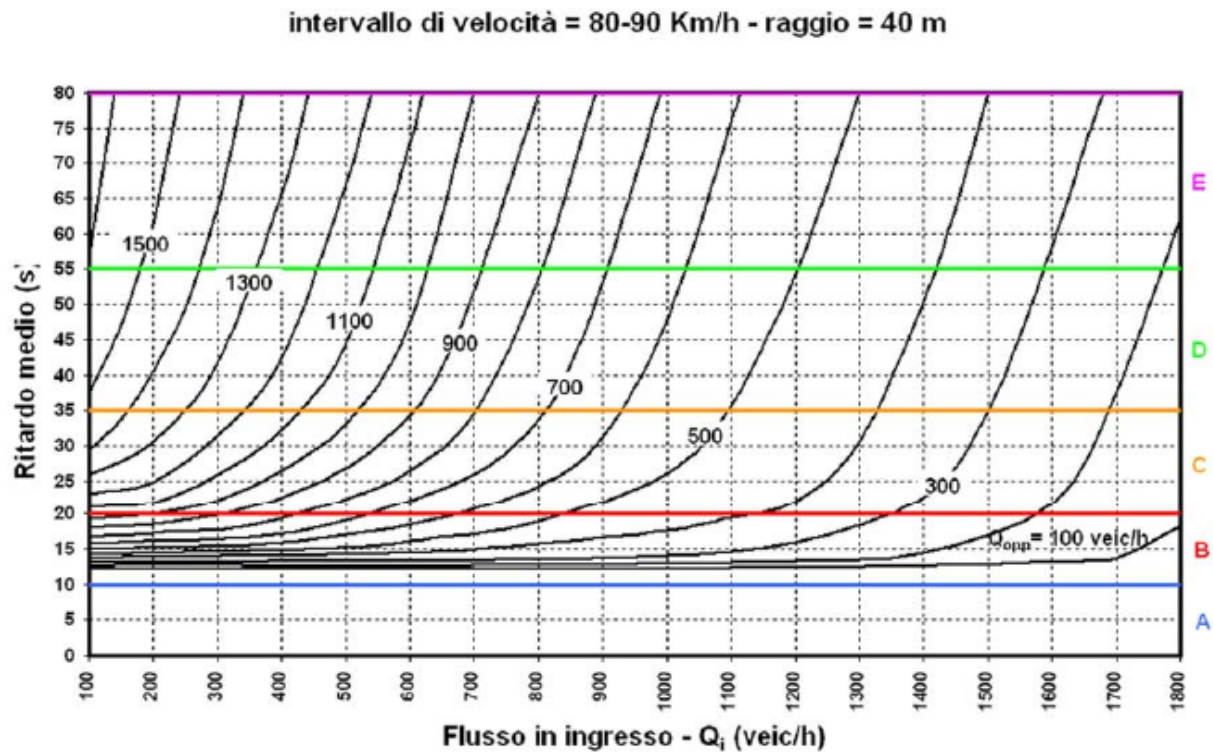


Figura 16. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 40 m. Velocità = 80-90 Km/h.

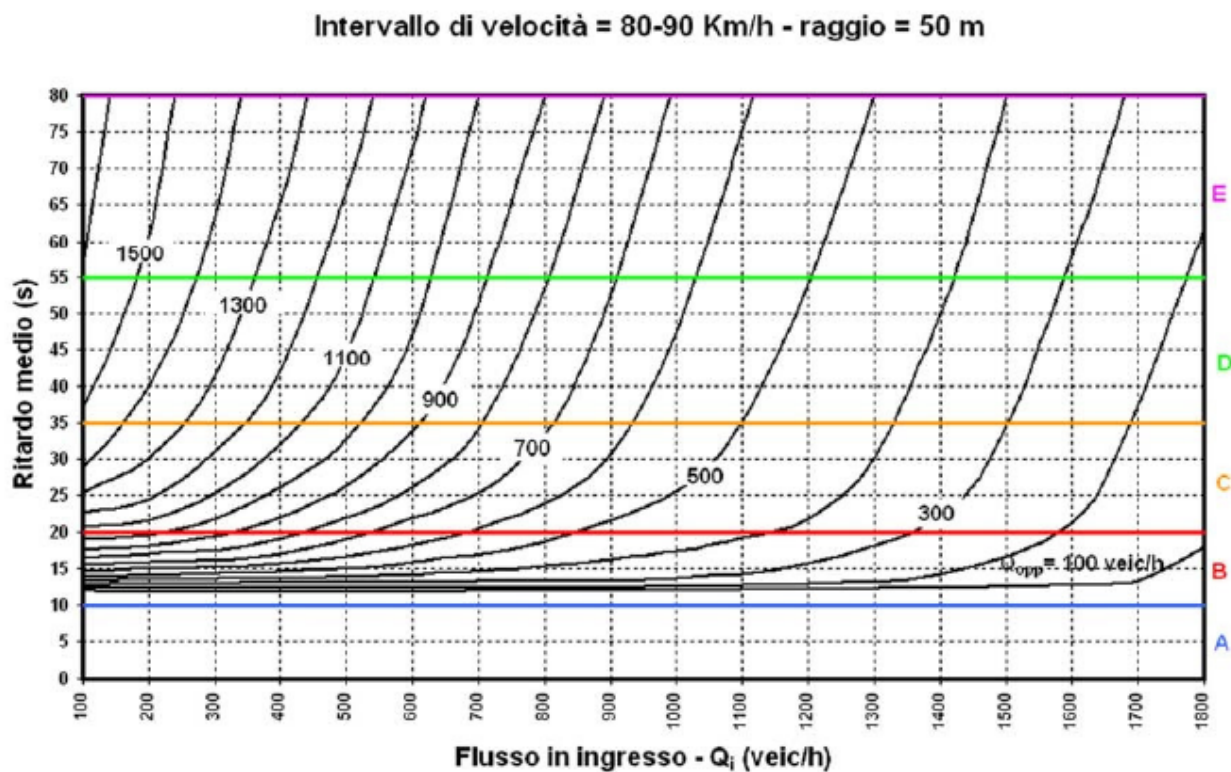


Figura 17. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 50 m. Velocità = 80-90 Km/h.

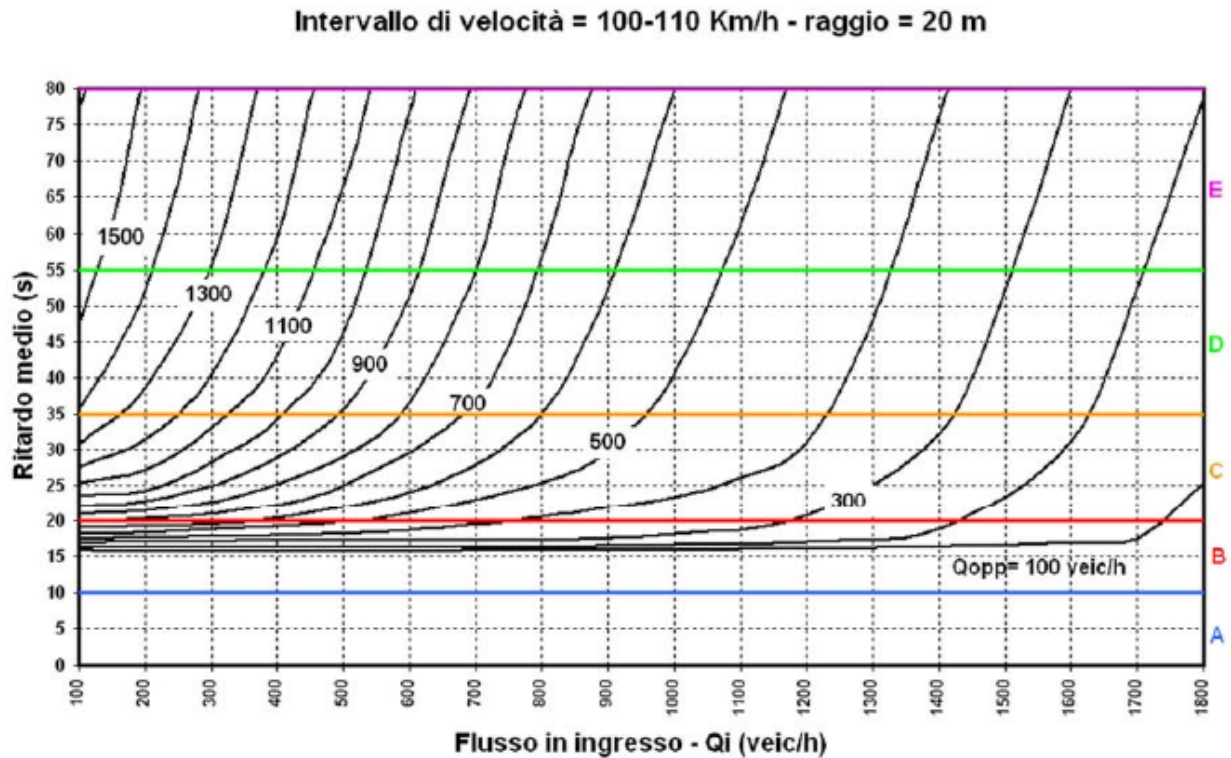


Figura 18. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 20 m. Velocità = 100-110 Km/h.

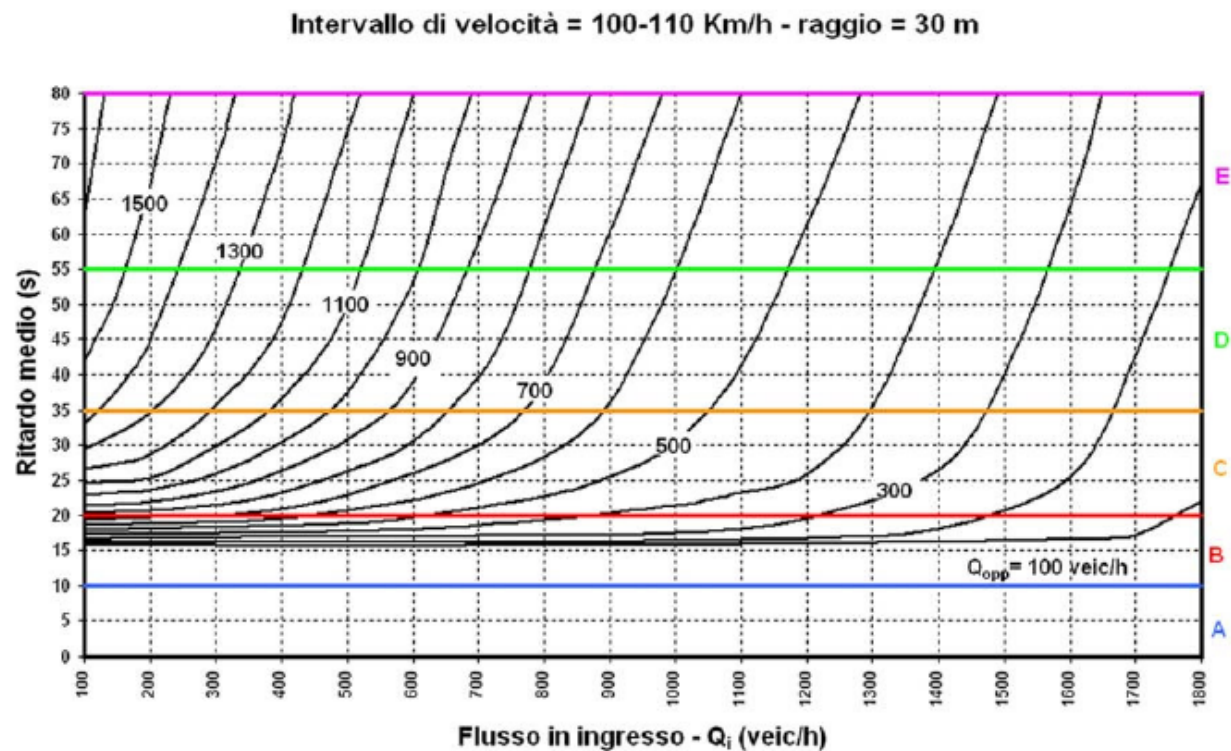


Figura 19. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 30 m. Velocità = 100-110 Km/h.

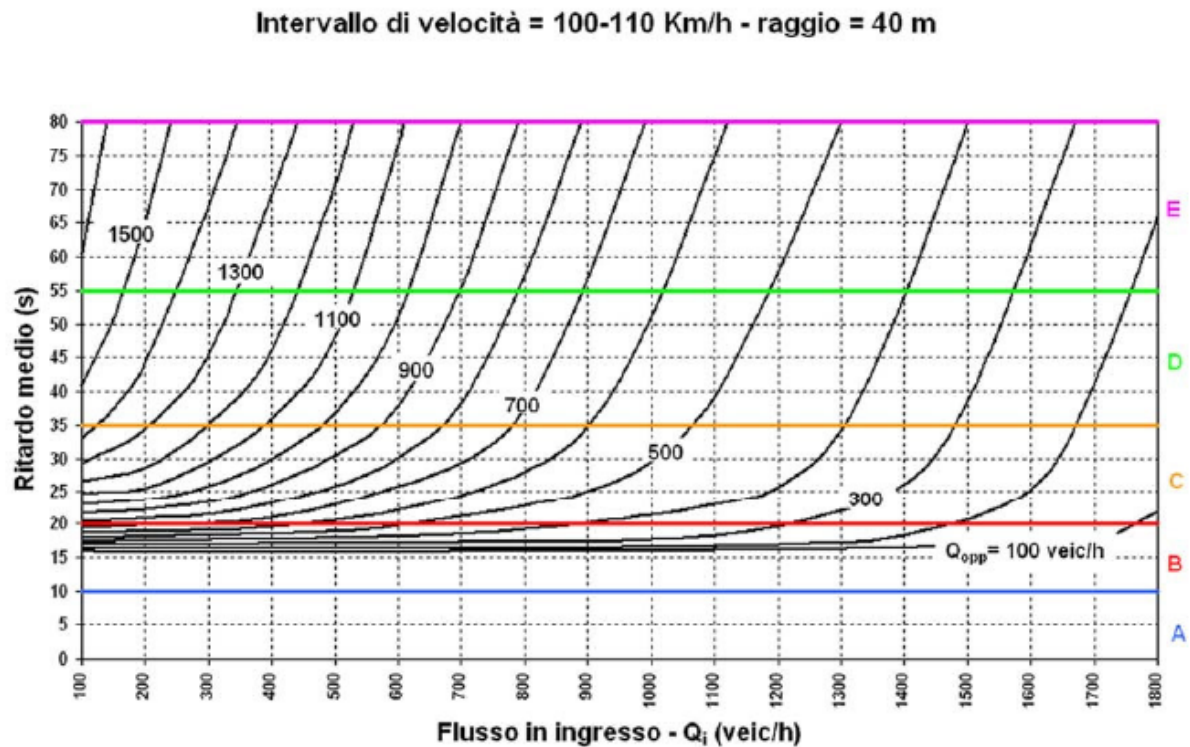


Figura 20. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 40 m. Velocità = 100-110 Km/h.

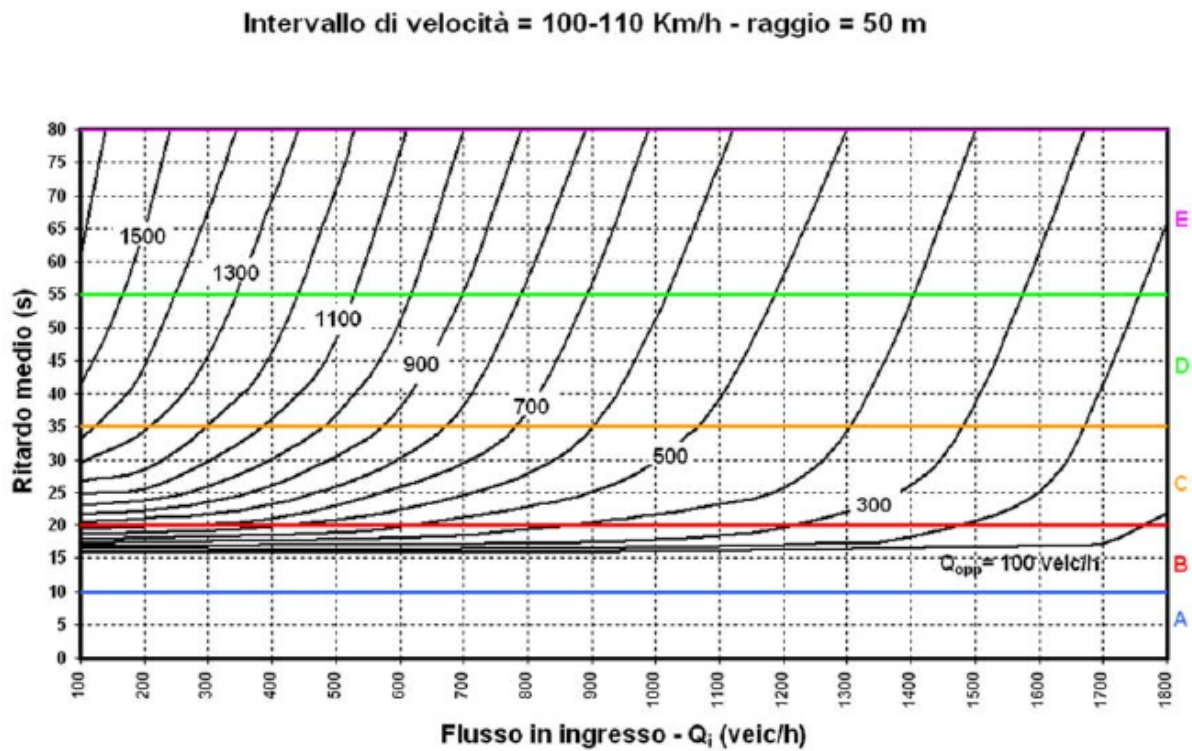


Figura 21. Abaco di calcolo per rotatorie con raggio esterno pari a 50 m. Velocità = 100-110 Km/h.

Dall'analisi degli abachi di calcolo è possibile dedurre alcune considerazioni concettualmente scontate, ma che, grazie ai risultati ottenuti a valle dell'iter procedurale proposto, trovano un riscontro chiaro e numericamente quantificabile; ci si sta riferendo alle seguenti osservazioni:

- nell'ambito di uno stesso range di velocità, al crescere della qualità del servizio corrisponde un incremento dei raggi minimi da adottare;
- all'aumentare della velocità operativa si riduce il livello di funzionalità potenzialmente ottenibile dalla rotatoria (oltre i 100 km/h, ad esempio, non si riscontrano configurazioni geometriche in grado di garantire un $LOS = A$).

METODOLOGIE DI PROGETTO E DI VERIFICA

L'utilizzo degli abachi di calcolo è differente a seconda dello scopo finale che si vuole ottenere.

Si possono distinguere due diversi tipi di procedura applicabili alle rotatorie:

- procedura di verifica;
- procedura di progetto.

In particolare, la prima procedura è utile per verificare la funzionalità di una rotatoria esistente, in relazione ai flussi di traffico gravanti sulla stessa in uno o più intervalli orari di riferimento; la seconda procedura, invece, può essere impiegata in fase di progettazione di una nuova rotatoria, consentendo di ricavare il raggio dell'anello in funzione dei flussi ipotizzabili (o reali, nel caso di riqualifica di intersezioni a raso "tradizionali") e dei livelli di servizio che vengono ritenuti accettabili.

La **procedura di verifica** è semplice e immediata. Essa si può sintetizzare nei seguenti punti:

1. Si esegue, in primo luogo, un rilievo dei volumi di traffico che interessano le manovre tipiche della rotatoria di studio, nel/i periodo/i di analisi scelto/i.
2. Si procede alla determinazione delle velocità operative dei veicoli che percorrono i bracci della rotatoria (si consiglia di individuare la velocità dell'85° percentile).
3. Si accorpano i dati di traffico ottenuti inizialmente, in maniera tale da identificare il flusso in ingresso (Q_i) e la portata veicolare in opposizione (Q_{opp}), per ogni accesso alla rotatoria.
4. Note la velocità operativa (per ogni ramo della rotatoria) e la geometria complessiva dell'incrocio a circolazione rotatoria, si individua l'abaco che rispecchia più fedelmente le condizioni reali (in termini di raggio e di velocità di riferimento).
5. Si valutano, per ogni accesso della rotatoria, il ritardo medio ed il livello di servizio corrispondente, in funzione dei flussi di traffico in ingresso e in opposizione.

Anche la **procedura di progetto** risulta di facile applicazione. Essa può essere esposta attraverso i seguenti punti fondamentali:

1. Si devono svolgere ipotesi ragionevoli sui flussi di traffico gravanti sui bracci della rotatoria. A tal fine risultano utili le metodologie basate sulle indagini O/D (origine/destinazione). Nel caso di rotatorie da realizzare come intervento di riqualifica di intersezioni preesistenti, occorre svolgere l'indagine sul campo con le modalità già esposte al primo punto della procedura di verifica.

2. I dati ricavati al punto precedente devono essere elaborati al fine di quantificare i flussi in ingresso (Q_i) e quelli in opposizione (Q_{opp}), per ogni accesso all'intersezione.
3. Si definisce la velocità operativa degli utenti in marcia sulle direttrici che definiscono l'intersezione. Si suggerisce di far riferimento ai 3/4 della velocità di progetto nel caso di rotatorie di nuova realizzazione, e alla velocità dell'85° percentile nel caso di rotatorie che sostituiscono incroci già esistenti.
4. Si individua la condizione più gravosa in termini di portate veicolari (sia in ingresso che in opposizione). Si considera cioè l'accesso che presenta la combinazione peggiore (flussi più elevati) di Q_i e Q_{opp} .
5. Nota la velocità operativa dei veicoli in avvicinamento all'accesso individuato al punto precedente, si individuano gli abachi di calcolo associati all'intervallo di velocità entro cui ricade il valore di progetto.
6. La scelta del raggio da adottare risulterà condizionata dal livello di servizio che il progettista riterrà opportuno accettare. In tale contesto, occorrerà mettere in conto anche il parametro finanziario. Se si considera, infatti, che a livelli di servizio migliori corrispondono raggi maggiori, si capisce come il raggiungimento di un livello di funzionalità ottimale debba necessariamente richiedere investimenti di risorse finanziarie maggiormente sostenuti al fine di poter affrontare l'incremento dei vari costi (di costruzione, di esproprio, ecc.).