



**CITTA' DI
COLLEGNO**



PROVINCIA DI TORINO

Settore Pianificazione Territoriale - Ambiente - Edilità

VARIANTE AL P.R.G.C.

*(connessa al procedimento di Sportello Unico per le Attività Produttive
(D.P.R. 447/98) per la rilocalizzazione dello stabilimento della
Società PRIMA INDUSTRIE S.p.A.)*

RAPPORTO AMBIENTALE

*(ex art. 20, Allegato F, L.R. 40/98 e s.m.i.
direttiva 2001/42/CE)*

STUDIO DI IMPATTO VIABILISTICO

Collegno, ottobre 2008

| | |
|---|--|
| Redazione dello Studio di impatto viabilistico | NUS S.r.l. Soluzione per la pianificazione urbana e territoriale arch. Vincenzo CURTI Via Thaon di Revel, 21 - 20159 MILANO tel 02.7600.5178 02.7602.4557 fax 02.9998.1164 nus@nus.mi.it |
| Supervisione tecnica | COMUNE DI COLLEGNO SETTORE URBANISTICA E AMBIENTE |
| Il Responsabile del Procedimento | Dirigente Settore Urbanistica e Ambiente arch. Lorenzo De CRISTOFARO |
| Il Direttore Generale | dott. Angelo TOMARCHIO |
| Il Sindaco | Silvana ACCOSSATO |

INDICE

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | PREMESSA | 3 |
| 2 | METODI | 5 |
| 2.1 | Metodo di calcolo per intersezioni a raso libere | 5 |
| 2.2 | Metodo di calcolo per intersezioni a raso semaforizzate | 7 |
| 2.3 | Metodo di calcolo per intersezioni a rotatoria | 8 |
| 3 | Inquadramento dell'area di studio..... | 10 |
| 4 | Domanda di trasporto attuale | 12 |
| 5 | Scenario viabilistico di progetto | 15 |
| 6 | definizione della domanda di trasporto indotta | 17 |
| 7 | calcolo dei LdS futuri..... | 20 |
| 7.1 | LdS intersezione a rotatoria Ex SS 24 con via della Serpera | 20 |
| 7.2 | LdS intersezione a rotatoria Ex SS 24 con via Ungheria | 22 |
| 7.3 | LdS intersezione a rotatoria Ex SS 24 con via Tunisia..... | 24 |
| 7.4 | LdS sezione rettilinea Ex SS 24 tra SP 146 e via della Serpera..... | 26 |
| 7.5 | LdS sezione rettilinea Ex SS 24 tra via della Serpera e via Ungheria..... | 27 |
| 7.6 | LdS sezione rettilinea Ex SS 24 tra via Ungheria e via Tunisia | 28 |
| 8 | VERIFICA DELLO SCENARIO IKEA..... | 29 |
| 9 | VERIFICA SISTEMA A DOPPIA ROTATORIA | 34 |
| 10 | CONSIDERAZIONI FINALI | 36 |

1 PREMESSA

Lo studio presentato nelle pagine seguenti svilupperà il tema della compatibilità viabilistica dell'ampliamento dell'area industriale localizzata in fregio all'asse della SS 24 e compresa tra la SP 176 e via Tunisia.

Lo studio di compatibilità viabilistica ha quindi lo scopo di analizzare nel dettaglio i probabili effetti che la nuova localizzazione industriale determinerà sul sistema viario dell'area in oggetto.

Per giungere alla definizione dei probabili effetti sul sistema viabilistico lo studio si articolerà nelle seguenti fasi:

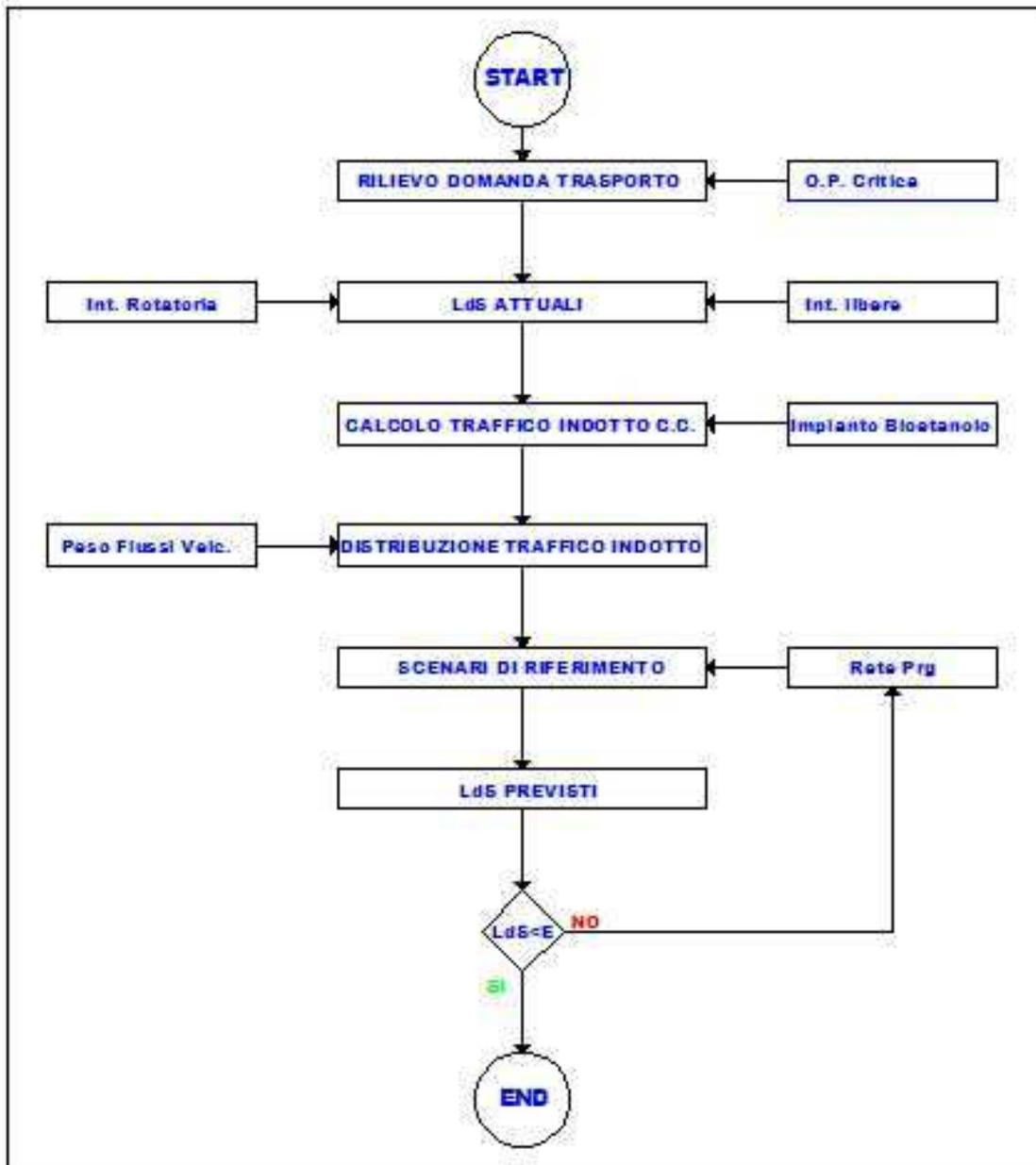
1. definizione della domanda di trasporto attuale;
2. definizione dello scenario viabilistico di riferimento;
3. definizione della domanda di trasporto indotta;
4. stima dello scenario di traffico futuro;
5. calcolo dei LdS (Livelli Operativi di Servizio) futuri e analisi delle criticità;

La compatibilità viabilistica dei diversi elementi del comparto stradale in oggetto è valutata attraverso l'applicazione di modelli analitici mirati al calcolo dei *Livelli Operativi di Servizio (LdS)* per archi e nodi stradali.

Per quanto concerne la valutazione dei **LdS** per archi stradali, intersezioni libere a raso e intersezioni semaforizzate i modelli di valutazione assunti sono quelli presentati nell'Highway Capacity Manual (H.C.M.) nelle sue versioni 1985 e 2000.

Per quanto riguarda la valutazione dei LdS su intersezioni a rotatoria si fa riferimento ai modelli analitici presentati dal Dipartimento Cete Ouest D.S.T.R. (Setra-Certu) per il calcolo della capacità di intersezioni a rotatoria.

La sequenza operativa che verrà adottata dalla relazione finale è descritta nel diagramma di flusso seguente.



Il documento qui presentato è propedeutico alle attività di studio, di approfondimenti e di valutazione riguardanti le analisi di compatibilità ambientale relative alla proposta progettuale.

2 METODI

I metodi adottati per lo sviluppo delle analisi e delle valutazioni quantitative sono stati derivati da:

- «TRB (1997), Highway Capacity Manual, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, DC»;
- F.W. Webster in "Traffic Signals Settings", Road Research Technical Paper 39, HMSO, London;
- D.S.T.R. Setra-Certu, Programme de calcul de capacite ses carrefour giratoires.

In particolare i metodi qui adottati sono stati:

- metodo H.C.M. per il calcolo delle capacità e dei livelli di servizio (LOS) su archi stradali (condizioni di flusso ininterrotto);
- metodo H.C.M. per il calcolo delle capacità e dei livelli di servizio (LOS) su intersezioni libere a raso (condizioni di flusso interrotto);
- metodo WEBSTER e H.C.M. per il calcolo delle capacità e dei livelli di servizio (LOS) su intersezioni semaforizzate (condizioni di flusso interrotto);
- metodo CERTU e H.C.M. per il calcolo delle capacità di riserva nelle rotatorie (condizioni di flusso interrotto).

2.1 METODO DI CALCOLO PER INTERSEZIONI A RASO LIBERE

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

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

La scheda successiva riporta una descrizione del metodo di calcolo proposto dal Manuale di Capacità delle strade (H.C.M.):

Metodologia per l'analisi della capacità di intersezioni non semaforizzate

(HCM, Special Report 209, TRB - Washington, DC 1992)

Dati i volumi di traffico in veicoli equivalenti per ogni manovra (vi), la procedura di calcolo delle capacità si sviluppa in passi successivi in base all'ipotesi che gli intervalli liberi sul flusso principale siano utilizzati in ordine:

1. per le svolte a destra dalla secondaria (RT)
2. per le svolte a sinistra dalla principale (LTM)
3. per gli attraversamenti dalla secondaria (TH)
4. per le svolte a sinistra dalla secondaria (LTm)

Si determinano, in base alla geometria dell'intersezione, i volumi di traffico conflittuali per ogni manovra.

Si stabilisce il valore, per ciascuna manovra, dell'intervallo critico funzione delle caratteristiche dell'intersezione riferendosi alla tabella allegata.

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

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

In funzione del volume conflittuale e dell'intervallo critico, si ricava dall'abaco (figura successiva) il valore della capacità potenziale per la singola manovra.

Per tener conto dell'interazione delle varie svolte fra di loro, si introduce un fattore di impedenza, determinabile in funzione del rapporto tra flusso della manovra e la relativa capacità potenziale, ottenendo la capacità della singola manovra (cm)

Il valore di capacità così ottenuto vale se la manovra è canalizzata in una apposita corsia; se più manovre impegnano la stessa corsia il valore di capacità effettivo (csh) è dato dalla formula:

$$csh = (v_l + v_t + v_r) / (v_l/c_{ml} + v_t/c_{mt} + v_r/c_{mr})$$

I livelli di servizio adottati sono riportati di seguito:

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

Tabella 1 LdS intersezioni a raso libere

2.2 METODO DI CALCOLO PER INTERSEZIONI A RASO SEMAFORIZZATE

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

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

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

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

dove:

w = tempo di attesa

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

Q = flusso veicolare dell'arco in esame

S = flusso di saturazione dell'arco in esame

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

μ = g/c è il rapporto tra tempo di verde disponibile per l'arco in esame e la lunghezza del ciclo (reale se esiste un semaforo o porzione percentuale del ciclo ideale di 60" se l'intersezione è libera. La percentuale di tempo di verde da dedicare all'arco dipende dalla gerarchia dell'arco in esame)

Il secondo modello adottato e mirato al calcolo della durata ottima di ciclo e degli split di fase fornisce una durata che minimizza il ritardo di tutto il traffico in arrivo sull'intersezione.

L'espressione utilizzata per il calcolo del ciclo ottimo è stata la seguente:

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

dove:

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

L = perditempo totale per ciclo.

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

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

dove:

g_i = tempo di verde efficace i -esima fase;

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

I livelli di servizio adottati sono stati:

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

Tabella 2 LdS intersezioni a raso semaforizzate

2.3 METODO DI CALCOLO PER INTERSEZIONI A ROTATORIA

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

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

di servizio.

Il modello quantitativo pone in relazione i flussi in ingresso e in uscita con i flussi circolanti nell'anello e le geometrie di progetto della rotatoria.

La formula generale per il calcolo della capacità di una entrata è data dalla:

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

Dove:

C_e = capacità dell'ingresso (veicoli/ora);

$Q_g = \beta \cdot Q_c + \alpha \cdot Q_s$

Q_c = portata del flusso circolante nell'anello;

Q_s = portata del flusso in uscita;

β = coeff. relativo alla larghezza dell'anello;

α = coeff. del flusso in uscita.

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

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

Dove:

C_e = capacità dell'ingresso (veicoli/ora);

Q_e = flusso in ingresso;

γ = coeff. relativo al numero di corsie in ingresso.

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

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

Dove:

$Q_g = \beta \cdot Q_c + \alpha \cdot Q_s$

Q_e = flusso in ingresso;

γ = coeff. relativo al numero di corsie in ingresso.

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

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

Tabella 3 LdS intersezioni a rotatoria

3 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO

L'area di intervento appartiene al territorio del comune di Collegno e si sviluppa lungo l'asse della Ex – SS 24 nel tratto compreso tra la SP 176 e via Tunisia.

Nel lato a ridosso della Tangenziale Nord il comparto industriale risulta confinato da via Italia e via Nazioni Unite come evidenziato nella figura successiva.



Figura n°1: inquadramento dell'area

L'area in oggetto sarà interessata da un progetto di ampliamento dell'attuale comparto industriale e dalla ricollocazione di attività già presenti nell'area.

L'attuale assetto viabilistico dell'area è caratterizzato dalla presenza di assi viari trasversali (Tangenziale Nord, SS 24, via Italia, via Nazioni Unite) connesse verticalmente da importanti connessioni quali lo Svincolo della Savonera e lo Svincolo di Regina Margherita. Le connessioni locali sono infine assicurate da via della Serpera, via Ungheria e via Tunisia.

Di queste ultime solo la SP 176 risulta disciplinata mediante l'inserimento di una rotatoria di medie dimensioni; i restanti assi viari sono disciplinati mediante semplici intersezioni a raso a 3 e 4 rami e sembrano presentare alcune carenze di capacità.



Figura n°2: Intersezione SS 24 con via Tunisia e via Ungheria



Figura n°3: Intersezione SS 24 con via della Serpera e la SP 176

4 DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE

Lo scenario viabilistico riferito allo stato di fatto è stato ricostruito in base alle campagne di rilevamento dei flussi di traffico svolte nel 2005 – 2006 lungo l'asse della Ex-SS 24 in occasione della realizzazione delle opere infrastrutturali connesse alla riorganizzazione dello Svincolo Autostradale di Pianezza.

La domanda di trasporto rilevata lungo l'asse principale nell'intervallo di punta pomeridiano, intervallo di maggior interferenza tra viabilità ordinaria e flusso indotto dalla nuova localizzazione, è riportato nelle due figure successive.

La prima relativa alla domanda di trasporto che impegna attualmente lo svincolo citato; la seconda, relativa al tratto di progetto della ex strada statale.

Dall'analisi dei flussi si evince:

- il carattere della SP 176 come linea di demarcazione di due diversi ruoli della strada statale;
- l'esistenza di un primo tratto della Ex-SS 24, compreso tra la SP 176 e via Venaria a forte domanda di trasporto con circa 900 veicoli/ora per senso di marcia;
- l'esistenza di un secondo tratto della Ex-SS 24, compreso tra la SP 176 e via Tunisia, caratterizzato da una domanda di trasporto più contenuta con 450 – 600 veicoli/ora per senso di marcia;
- lo scarso apporto delle manovre da e per le strade laterali quali via della Serpera, via Ungheria, via Tunisia che risultano comprese tra i 25 e i 100 veicoli/ora;
- lo scarso peso delle manovre di svolta a sinistra sia dalla Ex-SS 24 che dalle strade laterali con valori compresi tra i 15 e i 75 veicoli/ora.

Di seguito vengono riportati i due flussogrammi relativi alla domanda di trasporto rilevata nell'intervallo di punta pomeridiano per la giornata di venerdì dove, si presume, abbiamo la maggior sovrapposizione tra la domanda di trasporto ordinaria e il nuovo indotto generato dalle previste localizzazioni.

I due flussogrammi si riferiscono:

- il primo alle intersezioni comprese tra via Venaria e la SP 176;
- il secondo tra la SP 176 e via Tunisia.

5 SCENARIO VIABILISTICO DI PROGETTO

Lo scenario viabilistico di riferimento è stato configurato in funzione delle diverse indicazioni emerse dai Tavoli Tecnici e dalla Conferenze dei Servizi sviluppatesi all'interno della procedura autorizzativa.

La figura successiva riporta la visione generale dell'assetto viabilistico generale di progetto:



Figura n°4: Assetto generale di progetto

La riorganizzazione viabilistica del comparto si basa quindi:

- sul risezionamento di lunghi tratti della EX – SS 24 interessata dall'intervento;
- sulla modifica della disciplina della circolazione per le intersezioni principali.

Il risezionamento dell'asse è ottenuto mediante l'inserimento di tratti di strada di arroccamento per la gestione delle manovre di immissione laterali; mentre, il potenziamento delle intersezioni è ottenuto mediante la realizzazione di rotonde urbane di medie dimensioni. Obiettivo degli interventi è l'aumento di capacità della rete e la riduzione dei punti di conflitto.



Figura n°5: controviali

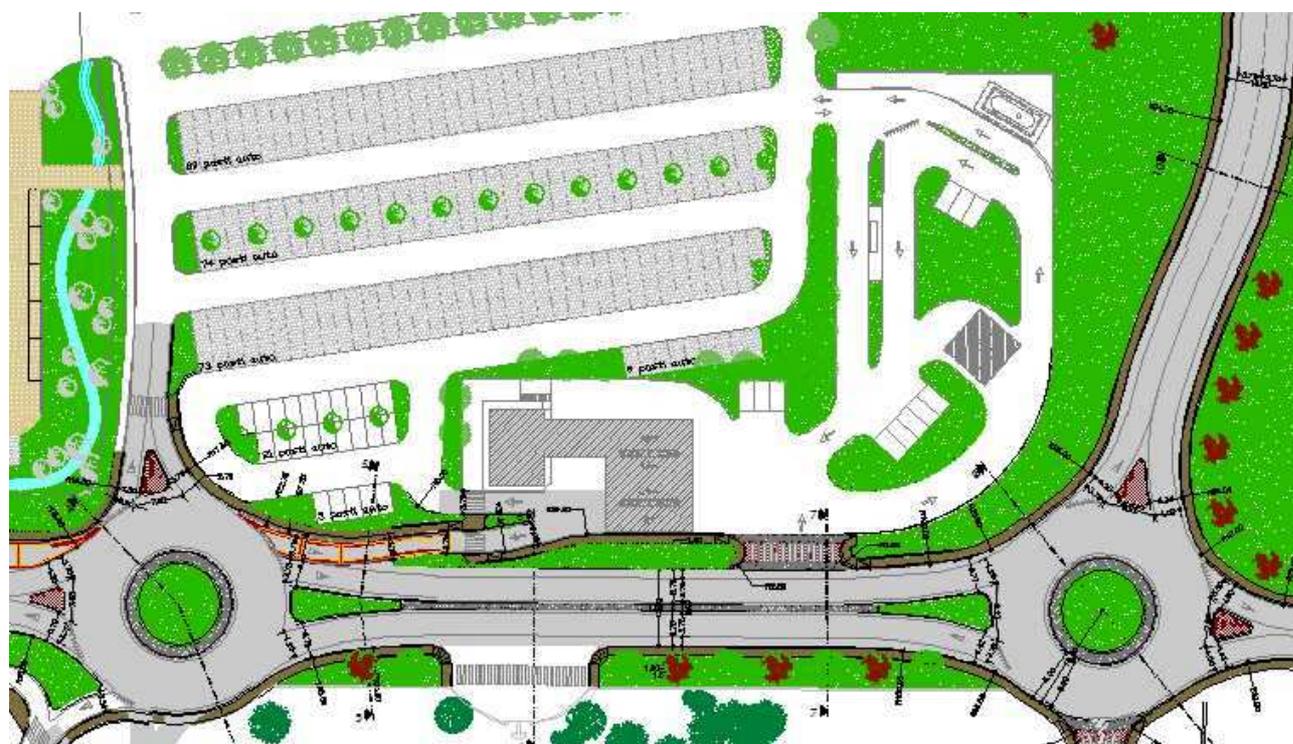


Figura n°6: rotonde

Quindi:

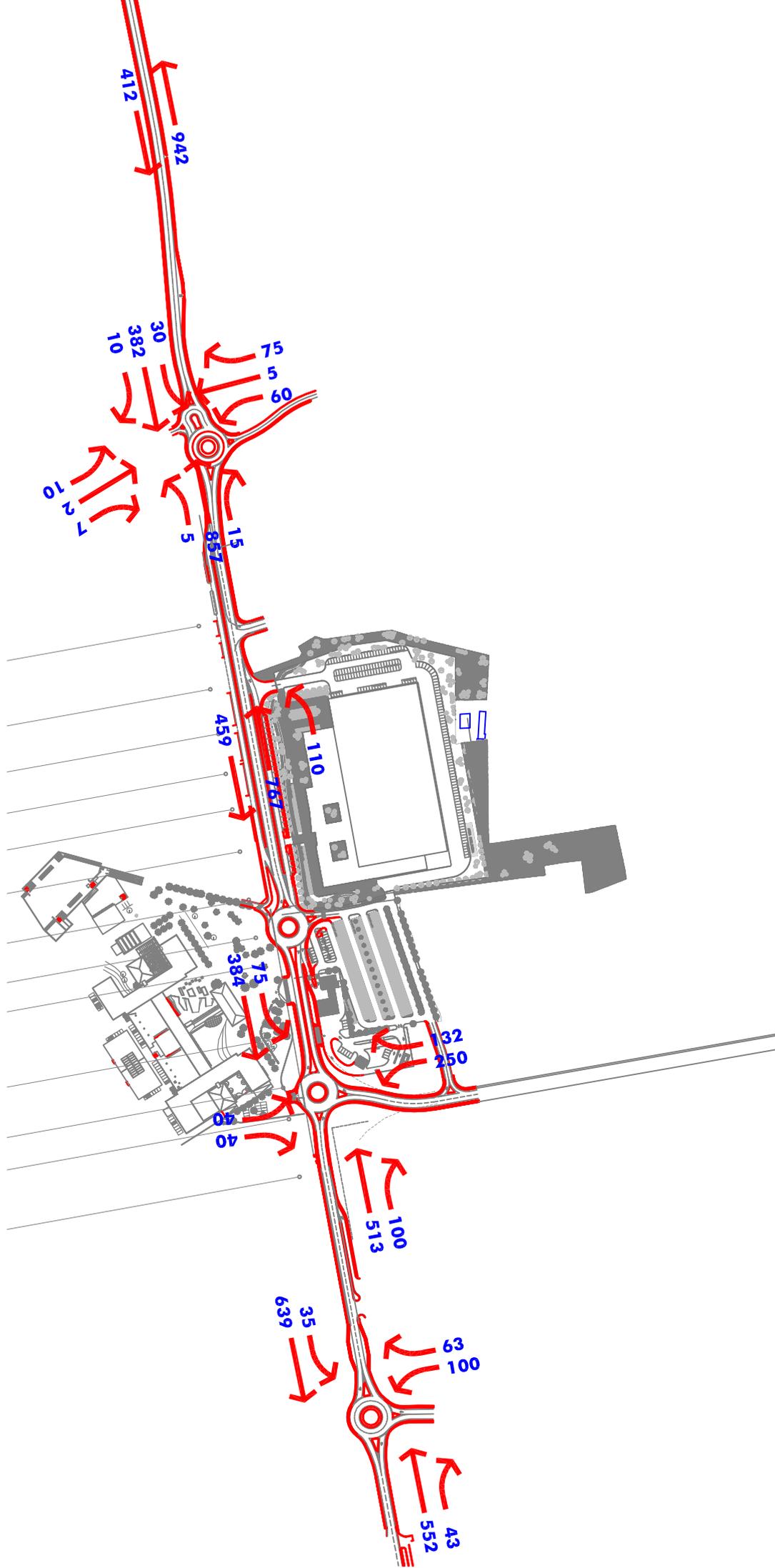
- totale arrivi con mezzi diversi dall'auto privata 134.
- totale arrivi con auto privata 361.

Per cautela si è ipotizzato un tasso di occupazione delle autovetture private pari a 1,0 passeggero/veicolo.

I clienti dell'albergo sono stati gestiti considerando gli arrivi con mezzi privati (taxi, auto privata) e un tasso di occupazione di 1,5 passeggeri/veicolo. Quindi: 160 camere con una occupazione media del 75% (120 arrivi/giorno) in arrivo con mezzo privato nell'intervallo di punta pomeridiano (120/1,5) per 80 veicoli.

L'indotto stimato per l'intervallo di punta 17.00-19.00 è infine dato da $361 + 80 = 441$ veicoli a cui sono aggiunti 30 veicoli/ora per la Centrale di Cogenerazione. La sua distribuzione sulla rete viaria di progetto è stata ottenuta in funzione del peso % della domanda di trasporto attuale lungo le direttrici di traffico del comparto.

Nel flussogramma successivo sono riportati i flussi di traffico per le singole manovre di svolta che caratterizzano lo scenario viabilistico del comparto viario utilizzato durante le verifiche di capacità.



7 CALCOLO DEI LDS FUTURI

I Livelli Operativi di Servizio per l'analisi delle criticità relative allo stato di progetto (tempo T_{11}) sono state eseguite per:

1. l'intersezione tra la Ex SS 24 con via della Serpera;
2. l'intersezione tra la Ex SS 24 con via Ungheria;
3. l'intersezione tra la Ex SS 24 con via Tunisia.
4. la sezione rettilinea della Ex SS 24 compresa tra la SP 176 con via Della Serpera;
5. la sezione rettilinea della Ex SS 24 compresa tra via Della Serpera e via Ungheria;
6. la sezione rettilinea della Ex SS 24 compresa tra via Ungheria e via Tunisia;

7.1 LDS INTERSEZIONE A ROTATORIA EX SS 24 CON VIA DELLA SERPERA

La domanda trasporto dell'intervallo di punta, analizzata attraverso l'impiego dei modelli per il calcolo delle riserve di capacità su intersezioni a rotatoria, ha messo in evidenza le seguenti condizioni operative:

I rami della rotatoria sono stati così identificati:

- ramo 1 – Ex SS 24 lato Torino;
- ramo 2 – via della Serpera Nord;
- ramo 3 – Ex SS 24 lato Pianezza.
- ramo 4 – via della Serpera Sud.

Dati di origine per la simulazione:

CALCOLO DELLE CAPACITA' DI UNA ROTONDA CON 4 RAMI

Modello: Guide Suisse de Giratoire

Definizione dei dati di partenza

Identificazione dei rami

| Ramo | Nome via | Coeff. Alfa |
|--------|----------------|-------------|
| Ramo 1 | SS 24 Torino | 0,30 |
| Ramo 2 | Serpera Nord | 0,30 |
| Ramo 3 | SS 24 Pianezza | 0,30 |
| Ramo 4 | Serpera Sud | 0,30 |

con:

| Dist. B | flusso debole vel. elevata | flusso medio vel. media | flusso elevato vel. bassa |
|---------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 9 | 0,80 | 0,60 | 0,40 |
| 10 | 0,75 | 0,55 | 0,35 |
| 11 | 0,69 | 0,50 | 0,31 |
| 12 | 0,63 | 0,48 | 0,29 |
| 13 | 0,59 | 0,42 | 0,26 |
| 14 | 0,53 | 0,39 | 0,22 |
| 15 | 0,48 | 0,34 | 0,18 |
| 16 | 0,42 | 0,30 | 0,15 |
| 17 | 0,38 | 0,26 | 0,11 |
| 18 | 0,31 | 0,21 | 0,08 |
| 19 | 0,27 | 0,18 | 0,04 |
| 20 | 0,21 | 0,13 | 0,04 |
| 21 | 0,16 | 0,10 | 0,04 |
| > 21 | 0,16 | 0,10 | 0,04 |

Definizione capacità teorica per corsia

Capacità (vph) **1500** con: 1500 vph (caso generale)
1300 vph (formula CH1 per domande di trasporto basse)
1450 vph (formula CH1 per domande di trasporto alte)

Dati di traffico

| | ramo 1 | ramo 2 | ramo 3 | ramo 4 | ingressi (Qe) |
|-------------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| ramo 1 | 0 | 15 | 857 | 5 | 877 |
| ramo 2 | 60 | 0 | 75 | 5 | 140 |
| ramo 3 | 382 | 30 | 0 | 5 | 417 |
| ramo 4 | 7 | 2 | 10 | 16 | 35 |
| uscite (Qs) | 449 | 47 | 942 | 31 | 1469 |

Calcolo del flusso presente sull'anello (Qc)

| | |
|--------|-----|
| ramo 1 | 58 |
| ramo 2 | 888 |
| ramo 3 | 86 |
| ramo 4 | 472 |

Tabella 8 Dati di ingresso Rotatoria Ex SS 24 – via Della Serpera

Calcolo della capacità

Ricorda:

| | | |
|--------------|-----------|---------------------|
| Beta: | 0.9 - 1.0 | 1 corsia anello |
| | 0.6 - 0.8 | 2 corsie anello |
| | 0.5 - 0.6 | 3 corsie anello |
| gamma | 1,0 | 1 corsia di entrata |
| | 0.6 - 0.7 | 2 corsie di entrata |
| | 0,5 | 3 corsie di entrata |

| ramo | corsie ingresso | corsie anello | Ingressi (Qe) | Uscite (Qs) | flusso anello (Qc) | alfa | beta | gamma | fl. ingombriante (Qg) | Cap. Ingresso (Ce) | Cap. totale | % ingresso(Tcue) | % anello (Ttuc) | ritardo (sec) |
|---------------|-----------------|---------------|---------------|-------------|--------------------|-------|------|-------|-----------------------|--------------------|-------------|------------------|-----------------|---------------|
| SS 24 Torino | 1 | 1 | 877 | 449 | 58 | 0,300 | 1,00 | 1,00 | 192,7 | 1328,7 | 1328,7 | 66,0 | 11,5 | 4,7 |
| Serpera Nord | 1 | 1 | 140 | 47 | 888 | 0,300 | 1,00 | 1,00 | 902,1 | 698,1 | 698,1 | 20,1 | 53,5 | 6,8 |
| SS 24 Pianezz | 1 | 1 | 417 | 942 | 86 | 0,300 | 1,00 | 1,00 | 368,6 | 1172,4 | 1172,4 | 35,6 | 21,9 | 2,9 |
| Serpera Sud | 1 | 1 | 35 | 31 | 472 | 0,300 | 1,00 | 1,00 | 481,3 | 1072,2 | 1072,2 | 3,3 | 28,6 | 2,8 |

Tabella 9 Risultati LdS - Rotatoria Ex SS 24 – via Della Serpera

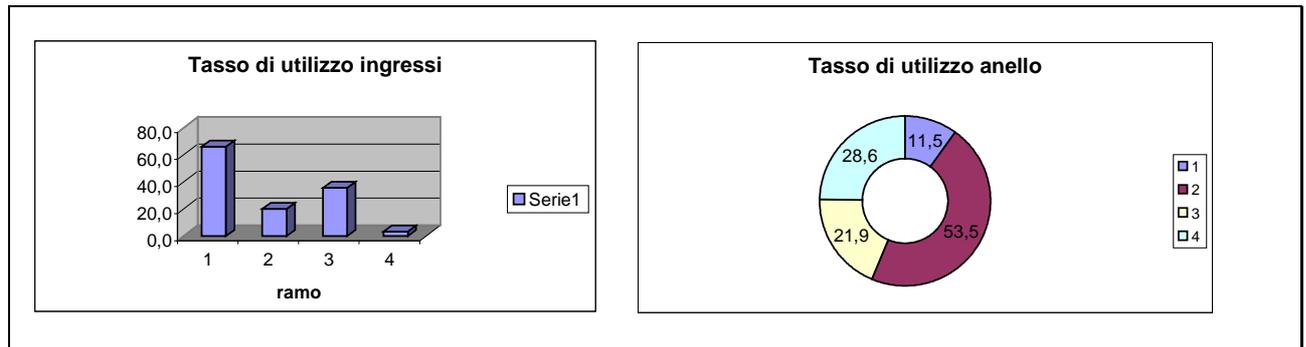


Grafico 1 Risultati LdS - Rotatoria Ex SS 24 – via Della Serpera

In generale la lettura dei risultati ottenuti dall'applicazione del modello mette in evidenza una sufficiente riserva di capacità complessiva della rotatoria con Livelli Operativi di Servizio molto elevati.

I rami 1 e 3, cioè i rami appartenenti alla direttrice di traffico principale, mantengono sufficienti capacità di riserva sia in termini assoluti che percentuali (circa il 40%) con tempo perso e coda attesa molto contenuti.

I rami laterali e l'anello di rotazione dispongono di ampi margini di riserva di capacità e anche in questo caso la lunghezza delle code o il tempo perso all'intersezione sono trascurabili e comunque inferiori alle curve di capacità. Infatti, il tasso di occupazione delle corsie di ingresso risulta compreso tra il 40% e il 60% delle capacità per le corsie principali con una occupazione dell'anello di rotazione che non supera il 55%.

7.2 LDS INTERSEZIONE A ROTATORIA EX SS 24 CON VIA UNGHERIA

I rami della rotatoria sono stati così identificati:

- ramo 1 – Ex SS 24 lato Torino;
- ramo 2 – via Ungheria;
- ramo 3 – Ex SS 24 lato Pianezza.
- ramo 4 – accesso zona alberghiera

Dati di origine:

| CALCOLO DELLE CAPACITA' DI UNA ROTONDA CON 4 RAMI | | | | | | | |
|---|-----------------------|--|--------|---------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Modello: Guide Suisse de Giratoire | | | | | | | |
| Definizione dei dati di partenza | | | | | | | |
| <i>Identificazione dei rami</i> | | | | | | | |
| | Nome via | Coeff. Alfa | con: | Dist. B | flusso debole vel. elevata | flusso medio vel. media | flusso elevato vel. bassa |
| Ramo 1 | SS 24 Torino | 0,30 | | 9 | 0,80 | 0,60 | 0,40 |
| Ramo 2 | Via Ungheria | 0,30 | | 10 | 0,75 | 0,55 | 0,35 |
| Ramo 3 | SS 24 Pianezza | 0,30 | | 11 | 0,69 | 0,50 | 0,31 |
| Ramo 4 | Albergo | 0,30 | | 12 | 0,63 | 0,48 | 0,29 |
| | | | | 13 | 0,59 | 0,42 | 0,26 |
| | | | | 14 | 0,53 | 0,39 | 0,22 |
| | | | | 15 | 0,48 | 0,34 | 0,18 |
| | | | | 16 | 0,42 | 0,30 | 0,15 |
| | | | | 17 | 0,38 | 0,26 | 0,11 |
| | | | | 18 | 0,31 | 0,21 | 0,08 |
| | | | | 19 | 0,27 | 0,18 | 0,04 |
| | | | | 20 | 0,21 | 0,13 | 0,04 |
| | | | | 21 | 0,16 | 0,10 | 0,04 |
| | | | | > 21 | 0,16 | 0,10 | 0,04 |
| <i>Definizione capacità teorica per corsia</i> | | | | | | | |
| Capacità (vph) | 1500 | con: 1500 vph (caso generale) 1300 vph (formula CH1 per domande di trasporto basse) 1450 vph (formula CH1 per domande di trasporto alte) | | | | | |
| <i>Dati di traffico</i> | | | | | | | |
| | ramo 1 | ramo 2 | ramo 3 | ramo 4 | ingressi (Qe) | | |
| ramo 1 | 0 | 100 | 513 | 40 | 653 | | |
| ramo 2 | 250 | 0 | 132 | 0 | 382 | | |
| ramo 3 | 384 | 75 | 0 | 40 | 499 | | |
| ramo 4 | 40 | 0 | 40 | 0 | 80 | | |
| uscite (Qs) | 674 | 175 | 685 | 80 | 1614 | | |
| <i>Calcolo del flusso presente sull'anello (Qc)</i> | | | | | | | |
| ramo 1 | 115 | | | | | | |
| ramo 2 | 593 | | | | | | |
| ramo 3 | 290 | | | | | | |
| ramo 4 | 709 | | | | | | |

Tabella 10 Dati di ingresso Rotatoria Ex SS 24 – via Ungheria

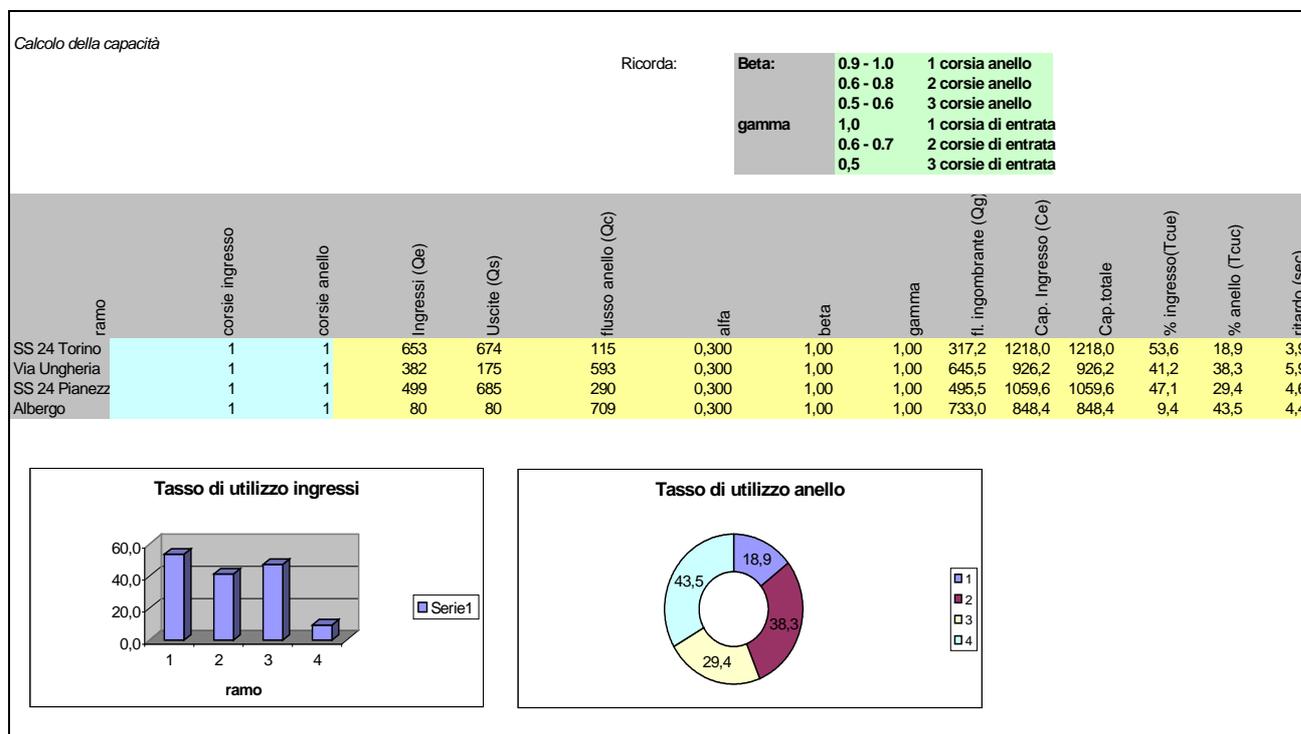


Tabella 11 Risultati LdS - Rotatoria Ex SS 24 – via Ungheria

Come nel caso precedente, la lettura dei risultati ottenuti dall’applicazione del modello mette in evidenza una sufficiente riserva di capacità complessiva della rotatoria con Livelli Operativi di Servizio molto elevati.

I rami 1 e 3, cioè i rami appartenenti alla direttrice di traffico principale, mantengono sufficienti capacità di riserva sia in termini assoluti che percentuali (circa il 40%) con tempo perso e coda attesa molto contenuti.

I rami laterali e l’anello di rotazione dispongono di ampi margini di riserva di capacità e anche in questo caso la lunghezza delle code o il tempo perso all’intersezione sono trascurabili e comunque inferiori alle curve di capacità.

Infatti, anche in questo caso il tasso di occupazione delle corsie di ingresso risulta compreso tra il 40% e il 60% delle capacità per le corsie principali con una occupazione dell’anello di rotazione che non supera il 40%.

7.3 LdS INTERSEZIONE A ROTATORIA EX SS 24 CON VIA TUNISIA

I rami della rotatoria sono stati così identificati:

- ramo 1 – Ex SS 24 lato Torino;

- ramo 2 – via Tunisia;
- ramo 3 – Ex SS 24 lato Pianezza.

Dati di origine:

| CALCOLO DELLE CAPACITA' DI UNA ROTONDA CON 3 RAMI | | | | | | | | | | | | Modello: Guide Suisse des Giratoires | | | |
|---|--------------|------|----------------|------|------|---|------|------|------|------|------|---|------|------|------|
| Definizione dei dati di partenza. (Completare le parti in azzurro) | | | | | | | | | | | | Ora di punta 17.00-19.00 dati marzo 2006 | | | |
| Identificazione dei rami | | | | | | Definizione capacità teorica per corsia | | | | | | | | | |
| Ramo 1 | Nome via | alfa | Capacità (vph) | 1500 | | con: 1500 vph (caso generale) | | | | | | | | | |
| Ramo 2 | SS 24 TO | 0,34 | 15 | | | 1300 vph (formula CH1 per domande di trasporto basse) | | | | | | | | | |
| Ramo 3 | Tunisia | 0,30 | 16 | | | 1450 vph (formula CH1 per domande di trasporto alte) | | | | | | | | | |
| Ramo 3 | SS 24 Pian. | 0,42 | 13 | | | | | | | | | | | | |
| Distanza B | | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | > 21 |
| flusso debole | vel. elevata | 0,80 | 0,75 | 0,69 | 0,63 | 0,59 | 0,53 | 0,48 | 0,42 | 0,38 | 0,31 | 0,27 | 0,21 | 0,16 | 0,16 |
| flusso medio | vel. media | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,48 | 0,42 | 0,39 | 0,34 | 0,30 | 0,26 | 0,21 | 0,18 | 0,13 | 0,10 | 0,10 |
| flusso elevato | vel. bassa | 0,40 | 0,35 | 0,31 | 0,29 | 0,26 | 0,22 | 0,18 | 0,15 | 0,11 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| con b = distanza tra i punti di conflitto delle traiettorie in uscita ed in entrata | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabella 12 Dati di ingresso Rotatoria Ex SS 24 – via Tunisia

Risultati della simulazione:

| coefficiente di riduzione flusso circolante | | | | | coefficiente di ripartizione flusso entrante | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|---------------------------|---------------|---------------|---|---|------------------|-------|----------------------|--------------------|-------------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------|--|--|--|
| beta | 0.9 - 1.0 | 1 corsia anello | gamma | 1,0 | 1 corsia di entrata | $C_e = C_T - 8/9 * (Q_{c*} + \alpha \cdot Q_s)$ | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.6 - 0.8 | 2 corsie anello | | 0.6 - 0.7 | 2 corsie di entrata | $TCU_e = \frac{\gamma \cdot Q_e}{C_e}$ | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.5 - 0.6 | 3 corsie anello | | 0,5 | 3 corsie di entrata | $TCU_c = \frac{\gamma \cdot Q_e + 8/9 \cdot Q_g}{1500}$ | | | | | | | | | | | | | |
| Dati di traffico | | | | | Calcolo del flusso presente sull'anello (Qc) semplificato | | | | | | | | | | | | | | |
| | SS 24 TO | Tunisia | SS 24 Pi: | ingressi (Qe) | ramo 1 | 35 | 35 | | | | | | | | | | | | |
| | SS 24 TO | 0 | 43 | 532 | ramo 2 | 532 | 532 | | | | | | | | | | | | |
| | Tunisia | 100 | 0 | 63 | ramo 3 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | |
| | SS 24 Pian. | 639 | 35 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | uscite (Qs) | 739 | 78 | 595 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calcolo della capacità e del ritardo medio (con CETUR) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ramo | n.ingressi | corsie anello (non usato) | Ingressi (Qe) | Uscite (Qs) | flusso anello (Qc) | alfa | beta (non usato) | gamma | fi. ingombrante (Qg) | Cap. Ingresso (Ce) | Cap. totale | % ingresso (Tcue) | % anello (Tcuc) | ritardo (sec) | Ce Ambito urbano (formula CH1) | Ce Ambito urbano (formula CH2) | | | |
| SS 24 TO | 1 | 1 | 575 | 739 | 35 | 0,34 | 1,00 | 1,00 | 286,3 | 1246 | 1246 | 46,2 | 55,3 | 3,1 | 1274 | 1417 | | | |
| Tunisia | 1 | 1 | 163 | 78 | 532 | 0,30 | 1,00 | 1,00 | 555,4 | 1006 | 1006 | 16,2 | 43,8 | 3,6 | 901 | 945 | | | |
| SS 24 Pian. | 1 | 1 | 674 | 595 | 100 | 0,42 | 1,00 | 1,00 | 349,9 | 1189 | 1189 | 56,7 | 65,7 | 4,3 | 1225 | 1355 | | | |
| Note: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tcue = tasso di capacità dell'entrata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tcuc = tasso di capacità nei punti di conflitto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabella 13 Risultati applicazione modellistica Rotatoria Ex SS 24 – via Tunisia

Come nei casi precedenti, la lettura dei risultati ottenuti dall'applicazione del modello evidenzia la capacità della geometria adottata di sostenere la domanda di trasporto prevista con riserve di capacità per i rami di ingresso superiori al 40% (saturazione massima rami ingresso al 56,7%) e del 35% per l'anello di rotazione (saturazione massima sezioni anello al

65,7%). I tempi di ritardo per veicolo sono molto contenuti e inferiori ai 10" con LdS molto performanti.

7.4 LdS SEZIONE RETTILINEA EX SS 24 TRA SP 146 E VIA DELLA SERPERA

| LOCALITA' | Flussi rilevati | | | |
|------------------------|-----------------|-------|---|------|
| | L | P | B | TOT |
| ss 24 dir. Pianezza | 942 | | | 942 |
| ss 23 dir. Torino | 412 | 0 | 0 | 412 |
| Media | 1354 | 0 | 0 | 1354 |
| flusso max | 2800 | | | |
| Banchina | 1,25 ▼ | 4 | | |
| Corsia | 3,50 ▼ | 2 | | |
| LOS atteso | E ▼ | 2 | | |
| Velocità strada | 48 ▼ | 6 | | |
| Pendenza | 0 ▼ | 1 | | |
| Lunghzza livelletta Km | 0,4 ▼ | 1 | | |
| Direzione in salita | Media ▼ | 3 | | |
| v/c | 0,572816 | LdS = | C | |

Tabella 12 Risultati LdS - Sezione 1 Ex SS 24

Il modello HCM applicato alla sezione della Ex-SS 24 nel tratto compreso tra la SP 176 e via della Serpera con flusso di saturazione a 1400 v/h per corsia, restituisce un LdS di classe C per la domanda di trasporto attesa.

7.5 LdS SEZIONE RETTILINEA Ex SS 24 TRA VIA DELLA SERPERA E VIA UNGHERIA

| LOCALITA' | Flussi rilevati | | | |
|------------------------|-----------------|-------|---|------|
| | L | P | B | TOT |
| ss 24 dir. Pianezza | 767 | | | 767 |
| ss 23 dir. Torino | 439 | 0 | 0 | 439 |
| Media | 1206 | 0 | 0 | 1206 |
| flusso max | 2800 | | | |
| Banchina | 1,25 ▼ | 4 | | |
| Corsia | 3,50 ▼ | 2 | | |
| LOS atteso | E ▼ | 2 | | |
| Velocità strada | 48 ▼ | 6 | | |
| Pendenza | 0 ▼ | 1 | | |
| Lunghzza livelletta Km | 0,4 ▼ | 1 | | |
| Direzione in salita | Media ▼ | 3 | | |
| v/c | 0,493677 | LdS = | C | |

Tabella 13 Risultati LdS - Sezione 2 Ex SS 24

Il modello HCM applicato alla sezione della Ex-SS 24 nel tratto compreso tra via della Serpera e via Ungheria con flusso di saturazione a 1400 v/h per corsia, restituisce un LdS di classe C per la domanda di trasporto attesa.

7.6 LdS SEZIONE RETTILINEA Ex SS 24 TRA VIA UNGHERIA E VIA TUNISIA

| LOCALITA' | Flussi rilevati | | | |
|------------------------|-----------------|-------|---|------|
| | L | P | B | TOT |
| ss 24 dir. Pianezza | 613 | | | 613 |
| ss 23 dir. Torino | 739 | 0 | 0 | 739 |
| Media | 1352 | 0 | 0 | 1352 |
| flusso max | 2800 | | | |
| Banchina | 1,25 ▼ | 4 | | |
| Corsia | 3,50 ▼ | 2 | | |
| LOS atteso | E ▼ | 2 | | |
| Velocità strada | 48 ▼ | 6 | | |
| Pendenza | 0 ▼ | 1 | | |
| Lunghzza livelletta Km | 0,4 ▼ | 1 | | |
| Direzione in salita | Media ▼ | 3 | | |
| v/c | 0,524955 | LdS = | C | |

Tabella 14 Risultati LdS - Sezione 3 Ex SS 24

Il modello HCM applicato alla sezione della Ex-SS 24 nel tratto compreso tra via Ungheria e via Tunisia con flusso di saturazione a 1400 v/h per corsia, restituisce un LdS di classe C per la domanda di trasporto attesa.

8 VERIFICA DELLO SCENARIO IKEA

Per meglio verificare l'assetto futuro della rete viaria del comparto si è assunta una ulteriore ipotesi relativa alla quantificazione dell'impatto viabilistico derivato dalla localizzazione del previsto negozio IKEA.

Lo scenario adottato è quello di medio periodo in cui sia le nuove infrastrutture lungo la Ex SS 24, sia la variante di Pianezza (comprensiva del nuovo ponte sul fiume Dora) risultano realizzate.

Per il tratto interessato della EX – SS 24 lo scenario di traffico, descritto nello studio a corredo del citato intervento IKEA, presenta le seguenti variazioni:

1. un incremento di traffico in direzione di Torino pari a 295 veicoli/ora;
2. un incremento molto modesto (inferiore ai 50 veicoli/ora) in direzione di Pianezza.

L'applicazione dei modelli matematici alla nuova domanda di trasporto ha dato, per le intersezioni a rotatoria, i seguenti valori di LdS:

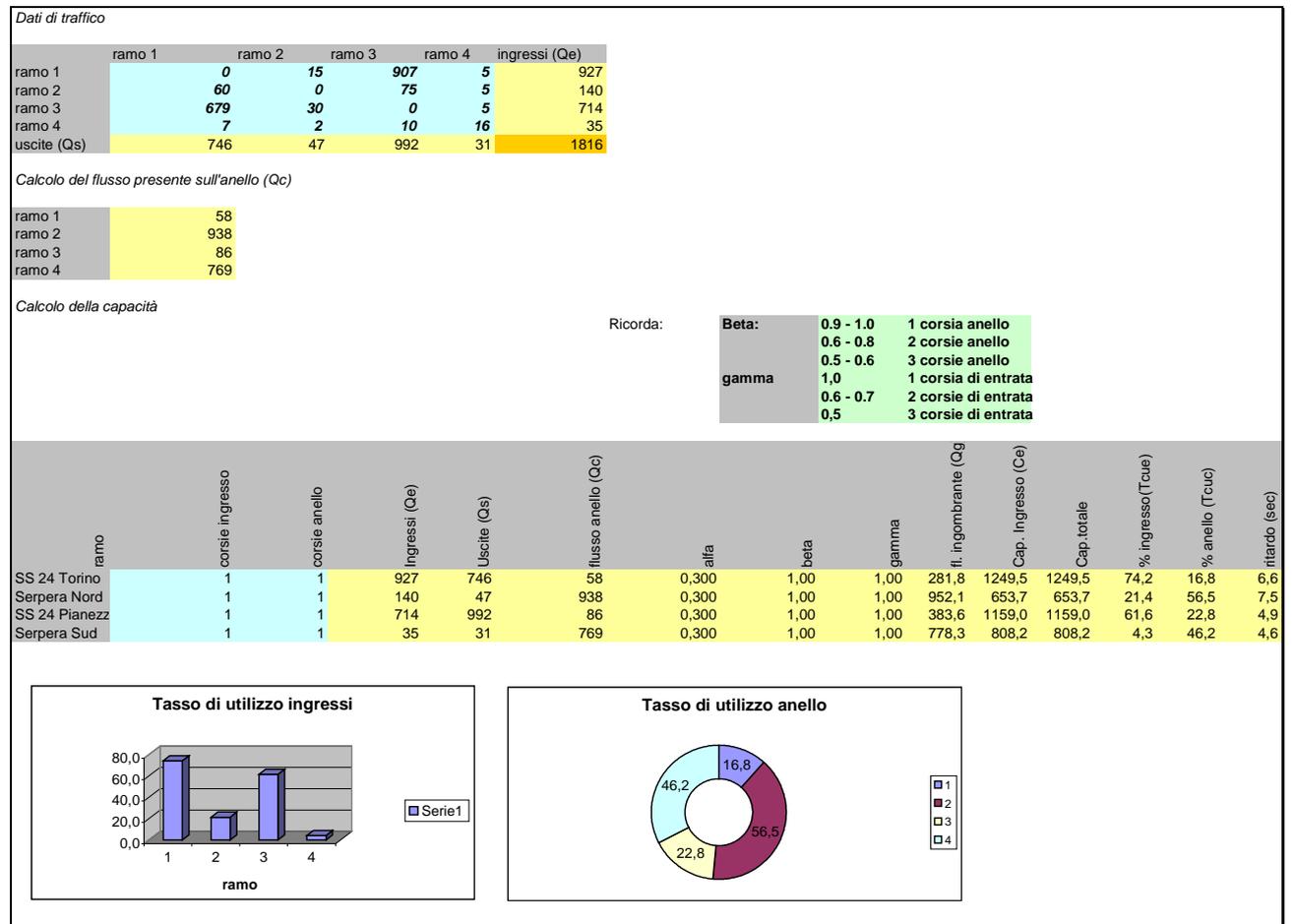


Tabella 14 Risultati applicazione modellistica Rotatoria Ex SS 24 – via della Serpera – Scenario IKEA

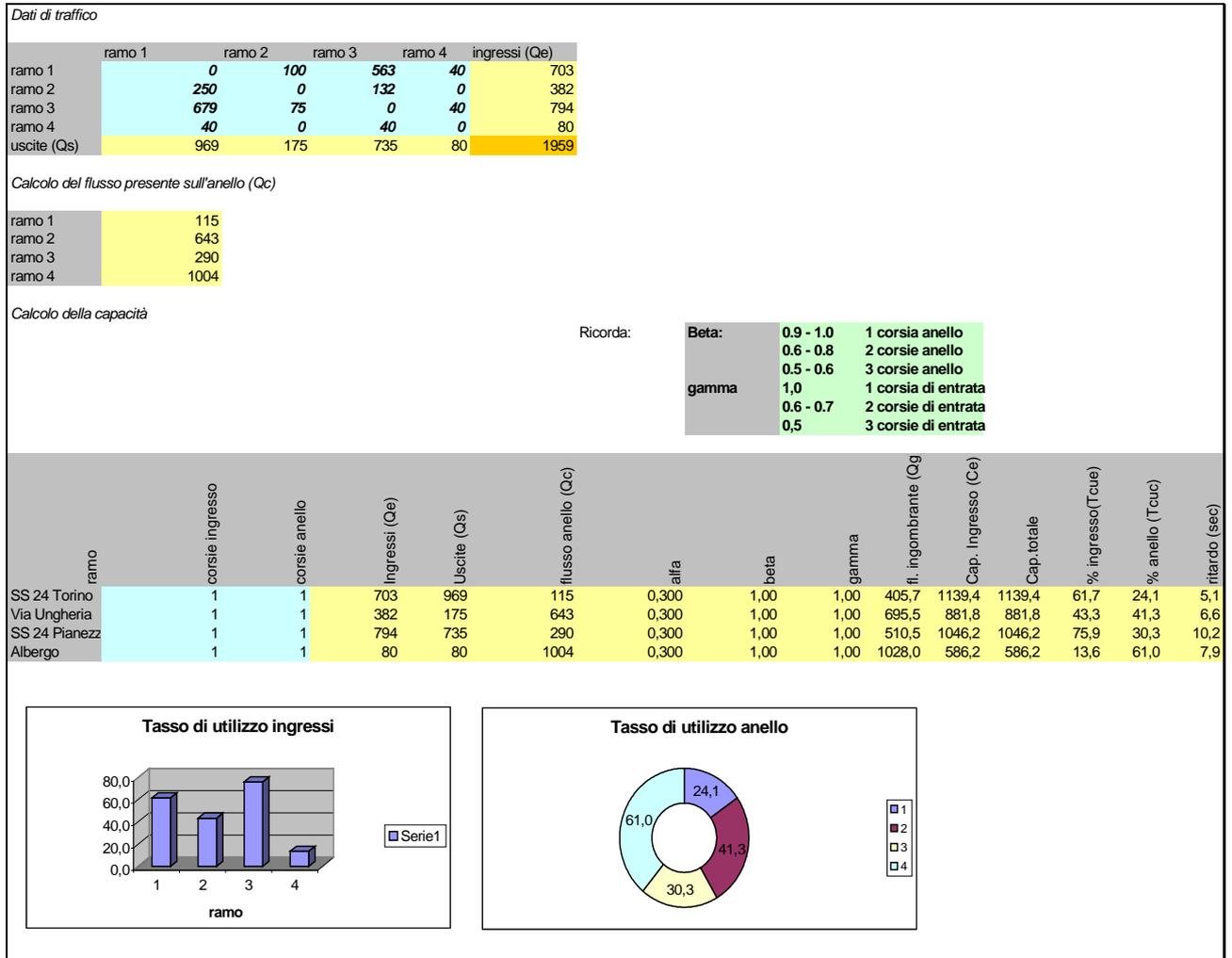


Tabella 15 Risultati applicazione modellistica Rotatoria Ex SS 24 – via Ungheria – Scenario IKEA

| CALCOLO DELLE CAPACITA' DI UNA ROTONDA CON 3 RAMI | | | | | | | | | | Modello: Guide Suisse des Giratoires | | | | | | | | | |
|---|--------------|---------------------------|-------------------------|---|---|-----------|---------------------|-------|----------------------|---|-------------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------|--|--|--|
| Definizione dei dati di partenza. (Compilare le parti in azzurro) | | | | | | | | | | Ora di punta 17.00-19.00 dati marzo 2006 | | | | | | | | | |
| Identificazione dei rami | | | | | Definizione capacità teorica per corsia | | | | | | | | | | | | | | |
| Ramo 1 | Nome via | alfa | Capacità (vph) | 1500 | con: 1500 vph (caso generale) | | | | | | | | | | | | | | |
| Ramo 2 | SS 24 TO | 0,34 | 15 | 1300 vph (formula CH1 per domande di trasporto basse) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ramo 3 | Tunisia | 0,30 | 16 | 1450 vph (formula CH1 per domande di trasporto alte) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SS 24 Pian. | 0,42 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Distanza B | | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | > 21 | | | | |
| flusso debole | vel. elevata | 0,80 | 0,75 | 0,69 | 0,63 | 0,59 | 0,53 | 0,48 | 0,42 | 0,38 | 0,31 | 0,27 | 0,21 | 0,16 | 0,16 | | | | |
| flusso medio | vel. media | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,48 | 0,42 | 0,39 | 0,34 | 0,30 | 0,26 | 0,21 | 0,18 | 0,13 | 0,10 | 0,10 | | | | |
| flusso elevato | vel. bassa | 0,40 | 0,35 | 0,31 | 0,29 | 0,26 | 0,22 | 0,18 | 0,15 | 0,11 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | | | | |
| con b = distanza tra i punti di conflitto delle traiettorie in uscita ed in entrata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| coefficiente di riduzione flusso circolante | | | | | coefficiente di ripartizione flusso entrante | | | | | | | | | | | | | | |
| beta | 0.9 - 1.0 | 1 corsia anello | | | gamma | 1,0 | 1 corsia di entrata | | | $C_e = C_T - 8/9 * (Q_{C_s} + \alpha \cdot Q_s)$ $TCU_e = \frac{\gamma \cdot Q_e}{C_e}$ $TCU_c = \frac{\gamma \cdot Q_e + 8/9 \cdot Q_g}{1500}$ | | | | | | | | | |
| | 0.6 - 0.8 | 2 corsie anello | | | | 0.6 - 0.7 | 2 corsie di entrata | | | | | | | | | | | | |
| | 0.5 - 0.6 | 3 corsie anello | | | | 0,5 | 3 corsie di entrata | | | | | | | | | | | | |
| Dati di traffico | | | | | Calcolo del flusso presente sull'anello (Qc) semplificato | | | | | | | | | | | | | | |
| | SS 24 TO | Tunisia | SS 24 Pi: ingressi (Qe) | | ramo 1 | 35 | 35 | | | | | | | | | | | | |
| | SS 24 TO | 0 | 43 | 582 | 625 | ramo 2 | 582 | 582 | | | | | | | | | | | |
| | Tunisia | 100 | 0 | 63 | 163 | ramo 3 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | |
| | SS 24 Pian. | 934 | 35 | 0 | 969 | | | | | | | | | | | | | | |
| | uscite (Qs) | 1034 | 78 | 645 | 1757 | | | | | | | | | | | | | | |
| Calcolo della capacità e del ritardo medio (con CETUR) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ramo | n.ingressi | corsie anello (non usato) | Ingressi (Qe) | Uscite (Qs) | flusso anello (Qc) | alfa | beta (non usato) | gamma | fl. ingombrante (Qg) | Cap. Ingresso (Ce) | Cap. totale | % ingresso (Tcue) | % anello (Tcuc) | ritardo (sec) | Ce Ambito urbano (formula CH1) | Ce Ambito urbano (formula CH2) | | | |
| SS 24 TO | 1 | 1 | 625 | 1034 | 35 | 0,34 | 1,00 | 1,00 | 386,6 | 1156 | 1156 | 54,0 | 64,6 | 3,9 | 1274 | 1417 | | | |
| Tunisia | 1 | 1 | 163 | 78 | 582 | 0,30 | 1,00 | 1,00 | 605,4 | 962 | 962 | 16,9 | 46,7 | 4,0 | 864 | 897 | | | |
| SS 24 Pian. | 1 | 1 | 969 | 645 | 100 | 0,42 | 1,00 | 1,00 | 370,9 | 1170 | 1170 | 82,8 | 86,6 | 10,9 | 1225 | 1355 | | | |
| Note: Tcue = tasso di capacità dell'entrata Tcuc = tasso di capacità nei punti di conflitto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabella 16 Risultati applicazione modellistica Rotatoria Ex SS 24 – Tunisia – Scenario IKEA

I risultati ottenuti sono stati:

1. Int. Ex-SS 24/Serpera max Sat. Ingressi: 74%; max sat. Anello:56%; rit. 7,5 sec;
2. Int. Ex-SS 24/Ungheria max Sat. Ingressi: 76%; max sat. Anello:61%; rit. 11 sec;
3. Int. Ex-SS 24/Tunisia max Sat. Ingressi: 83%; max sat. Anello:86%; rit. 11 sec.

Le geometrie adottate permettono di mantenere accettabili riserve di capacità sia per quanto riguarda i rami di ingresso, sia per quanto riguarda l'anello di rotazione. I tempi di ritardo per veicolo e i relativi LdS si mantengono all'interno delle classi A e B.

Per quanto attiene il calcolo dei Livelli Operativi di Servizio (LdS) per le sezioni rettilinee abbiamo:

| LOCALITA' | Flussi rilevati | | | | |
|------------------------|-----------------|----------|---|-------|------|
| | Direzione | L | P | B | TOT |
| ss 24 dir. Pianezza | | 992 | | | 992 |
| ss 23 dir. Torino | | 707 | 0 | 0 | 707 |
| Media | | 1699 | 0 | 0 | 1699 |
| flusso max | | 2800 | | | |
| Banchina | 1,25 | | ▼ | 4 | |
| Corsia | 3,50 | | ▼ | 2 | |
| LOS atteso | E | | ▼ | 2 | |
| Velocità strada | 48 | | ▼ | 6 | |
| Pendenza | 0 | | ▼ | 1 | |
| Lunghzza livelletta Km | 0,4 | | ▼ | 1 | |
| Direzione in salita | Media | | ▼ | 3 | |
| v/c | | 0,675224 | | LdS = | D |

Tabella 17 Risultati LdS - Sezione 1 Ex SS 24

| LOCALITA' | Flussi rilevati | | | | |
|------------------------|-----------------|----------|---|-------|------|
| | Direzione | L | P | B | TOT |
| ss 24 dir. Pianezza | | 817 | | | 817 |
| ss 23 dir. Torino | | 734 | 0 | 0 | 734 |
| Media | | 1551 | 0 | 0 | 1551 |
| flusso max | | 2800 | | | |
| Banchina | 1,25 | | ▼ | 4 | |
| Corsia | 3,50 | | ▼ | 2 | |
| LOS atteso | E | | ▼ | 2 | |
| Velocità strada | 48 | | ▼ | 6 | |
| Pendenza | 0 | | ▼ | 1 | |
| Lunghzza livelletta Km | 0,4 | | ▼ | 1 | |
| Direzione in salita | Media | | ▼ | 3 | |
| v/c | | 0,594937 | | LdS = | C |

Tabella 18 Risultati LdS - Sezione 2 Ex SS 24

| LOCALITA' | Flussi rilevati | | | | |
|------------------------|-----------------|----------|-------|---|------|
| | Direzione | L | P | B | TOT |
| ss 24 dir. Pianezza | | 663 | | | 663 |
| ss 23 dir. Torino | | 1034 | 0 | 0 | 1034 |
| Media | | 1697 | 0 | 0 | 1697 |
| flusso max | | 2800 | | | |
| Banchina | 1,25 | ▼ | 4 | | |
| Corsia | 3,50 | ▼ | 2 | | |
| LOS atteso | E | ▼ | 2 | | |
| Velocità strada | 48 | ▼ | 6 | | |
| Pendenza | 0 | ▼ | 1 | | |
| Lunghzza livelletta Km | 0,4 | ▼ | 1 | | |
| Direzione in salita | Media | ▼ | 3 | | |
| v/c | | 0,684763 | LdS = | D | |

Tabella 19 Risultati LdS - Sezione 3 Ex SS 24

Riassumendo, i risultati sono stati i seguenti:

1. Tratto1: SS 24/Serpera: Rapporto V/C:0,67%; LdS T1: D; LdS precedente: C
2. Tratto2: SS 24/Ungheria: Rapporto V/C:0,67%; LdS T1: D; LdS precedente: C
3. Tratto3: SS 24/Tunisia: Rapporto V/C:0,67%; LdS T1: D; LdS precedente: C

Nella valutazione delle sezioni rettilinee, la presenza del negozio IKEA sullo scenario di medio periodo, comporta il cambiamento di classe degli LdS per due tratti della Ex-SS 24 che passano dalla classe C (saturazione sino al 60%) alla classe D (saturazione massima al 73%).

Ricordiamo, tuttavia, che la classe operativa D è certamente compatibile con la tipologia stradale in oggetto.

9 VERIFICA SISTEMA A DOPPIA ROTATORIA

Un ultima verifica riguarda i fenomeni di traboccamento tra le due rotatorie poste sulla Ex SS 24 all'altezza dell'intersezione con via Ungheria e con l'area ricettiva di "Collegno 2000".

Il metodo adottato è il seguente:

- stima delle probabili code tra le due rotatorie lungo l'asse della Ex SS 24 in direzione Pianezza;
- stima delle probabili code tra le due rotatorie lungo l'asse della Ex SS 24 in direzione Torino;
- raffronto della lunghezza delle code con la distanza tra i due anelli per la verifica degli eventuali fenomeni di traboccamento.

La domanda di trasporto utilizzata per l'intersezione tra via Ungheria e la Ex strada statale è stata la seguente:

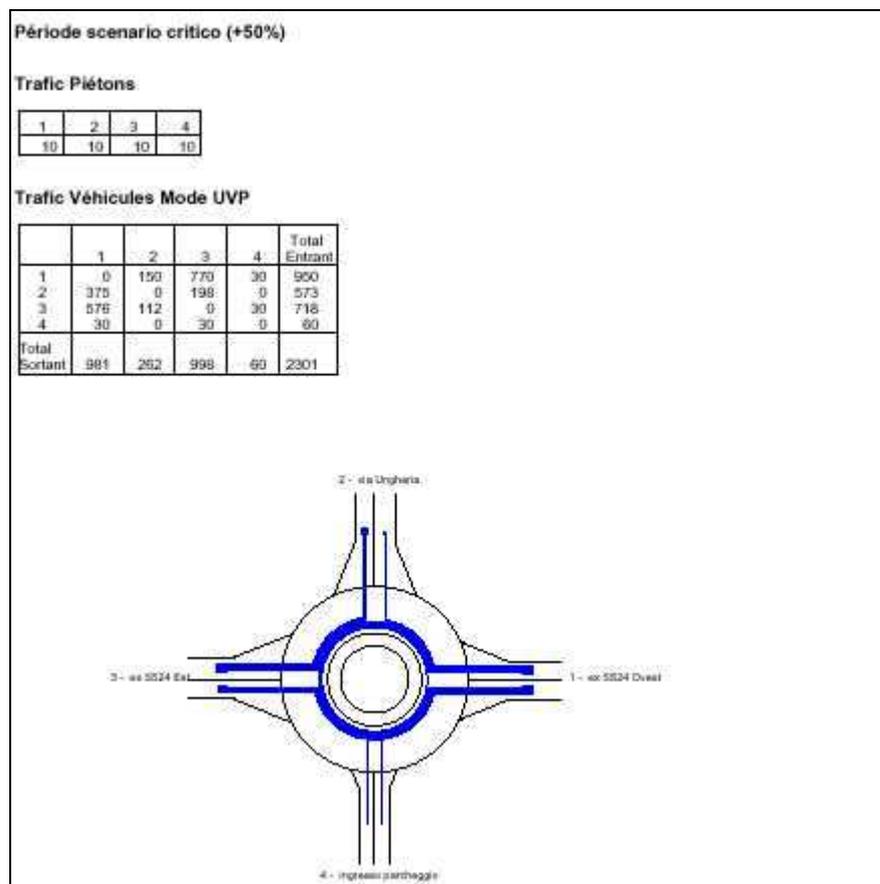


Tabella 20 Domanda di trasporto Ex SS 24 – via Ungheria

Mentre per l'intersezione tra la Ex Strada Statale con l'area ricettiva abbiamo:

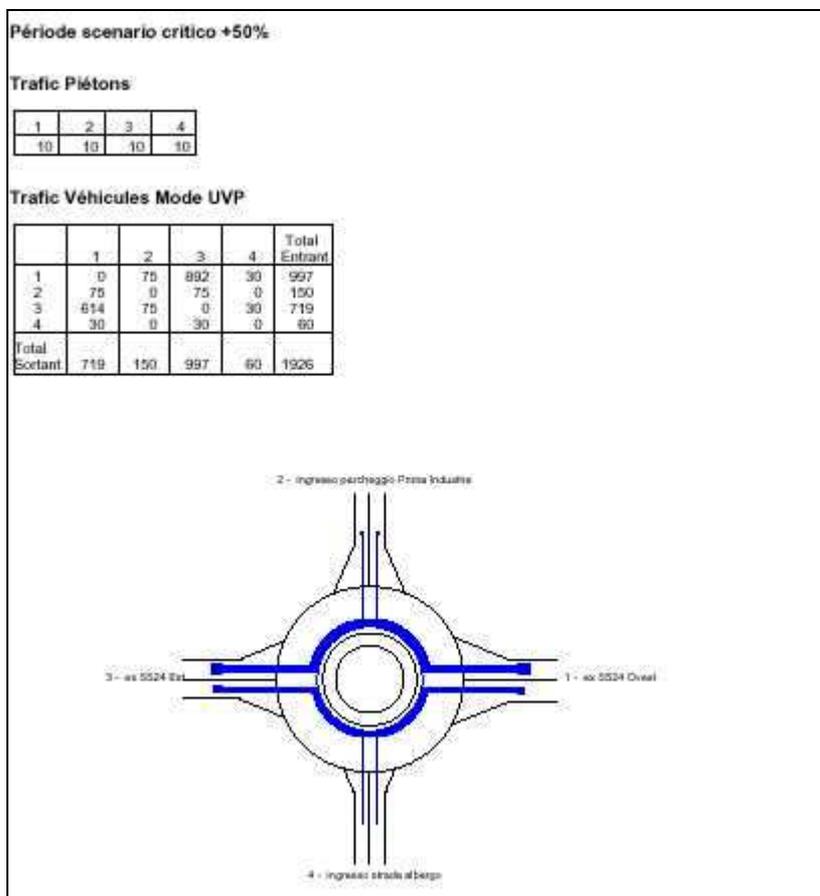


Tabella 21 Domanda di trasporto Ex SS 24 – area ricettiva “Collegno 2000”

Negli allegati di calcolo sono riportati i tabulati di calcolo delle riserve di capacità per le due rotatorie. Per quanto concerne la lunghezza delle probabili code lungo i rami “sensibili” (asse Ex SS 24) i risultati ottenuti sono stati:

- probabile lunghezza della coda Ex SS 24 direzione Est – Ovest: 3 veicoli in attesa (L = 18.00 m);
- probabile lunghezza della coda Ex SS 24 direzione Ovest – Est: 2 - 3 veicoli in attesa (L = 12.00 - 18.00 m);

La distanza tra gli anelli delle rotatorie è superiore ai 100.00 m e quindi è ampiamente verificata la compatibilità dell'impianto a doppia rotatoria.

Le riserve di capacità dei rami sono comunque comprese tra il 48% e il 70% per l'intersezione Ex SS 24 – area ricettiva e tra il 46% e il 71% per l'intersezione tra la Ex SS 24 e via Ungheria.

10 CONSIDERAZIONI FINALI

In questo studio è stato affrontato il tema della compatibilità viabilistica dei nuovi insediamenti previsti nell'area di intervento.

Lo studio è stato articolato per fasi successive a partire dalla definizione dell'attuale assetto viabilistico del comparto e dalla quantificazione della domanda di trasporto che lo impegna.

I passi successivi hanno introdotto nello scenario viabilistico di progetto e le stime di incremento della domanda di trasporto dovute ai nuovi insediamenti.

Infine, si è proceduto alla creazione e valutazione dello scenario viabilistico finale dove sono stati introdotte:

- le previsioni di potenziamento della rete stradale;
- la domanda di trasporto indotta dal nuovo insediamento.

I risultati ottenuti, dall'applicazione dei modelli quantitativi e predittivi per i singoli elementi di rete (nodi e archi di rete), hanno messo in evidenza:

- l'esistenza di LdS per le sezioni rettilinee della Ex SS 24 compatibili con i valori HCM per strade della medesima gerarchia. Le sezioni analizzate lungo la Strada Statale si mantengono sul Livello Operativo di Servizio di classe C;
- l'esistenza di Lds per le intersezioni a rotatoria del comparto molto performanti con valori per i singoli rami compresi tra la classe A e la classe B. Le geometrie adottate evidenziano perditempo (tempo perso per veicolo) molto contenuti e inferiori ai 10" per una presenza di veicoli in coda stimata sui 6 – 8 veicoli.

In termini di analisi di capacità possiamo quindi riconoscere la capacità del sistema viario previsto di assorbire la domanda trasporto futura determinata sia dalla sua normale evoluzione nel corso del tempo, sia dalla localizzazione dei nuovi impianti industriali.

Per meglio verificare l'assetto futuro del comparto viario è stato infine introdotto lo scenario di medio periodo rappresentato dall'apertura del negozio IKEA all'altezza dello svincolo di Savonera. Anche in questo caso i livelli operativi di Servizio sono stati ampiamente verificati dalle pur restringenti formulazioni dei modelli HCM.

Ricordiamo che la scelta progettuale della riorganizzazione delle intersezioni attraverso inserimento di rotatorie urbane compatte ha come obiettivo:

- la moderazione del traffico attraverso la responsabilizzazione dell'insieme dei conducenti;

-
- l'aumento delle capacità delle intersezioni attraverso la riduzione dei punti di conflitto e delle velocità che consente pause più brevi tra le immissioni di due veicoli successivi;
 - il miglioramento della sicurezza attraverso la riduzione dei punti di conflitto secanti dovuti alla circolazione a senso unico e la riduzione delle velocità;
 - la riduzione dei tempi di arresto;
 - la riduzione delle emissioni sonore dovuti alle velocità inferiori, alla guida meno aggressiva e alla riduzione delle manovre di stop and go;
 - una maggiore duttilità in presenza di rami di diversa importanza;
 - una maggiore flessibilità degli itinerari (possibilità di inversione di marcia);
 - la semplificazione della segnaletica stradale;
 - un'accettabile occupazione del suolo grazie alla adozione di geometrie proprie per rotatorie compatte;
 - una migliore identificazione del luogo attraverso la qualificazione e caratterizzazione dello spazio dell'intersezione.

ALLEGATI

ROTATORIA EX SS 24 – VIA UNGHERIA

| | | | | | | | |
|---|----------------|------------|-----------------|-----------------|--------|------|--------|
| Nom du Carrefour : rotatoria intersezione via Ungheria Localisation : Comune di Collegno Environnement : Urbain Variante : Date : 09/09/2008 | | | | | | | |
| Anneau Rayon de l'îlot infranchissable : 6,50 m Largeur de la bande franchissable : 2,50 m Largeur de l'anneau : 9,00 m Rayon extérieur du giratoire : 18,00 m | | | | | | | |
| Branches | | | | | | | |
| Nom | Angle (degrés) | Rampe > 3% | Tourne à droite | Largeurs (en m) | | | |
| | | | | Entrée | | Îlot | Sortie |
| | | | | à 4 m | à 15 m | | |
| ex SS24 Ovest | 0 | | | 3,50 | | 7,90 | 4,00 |
| via Ungheria | 90 | | | 3,70 | | 8,50 | 4,00 |
| ex SS24 Est | 180 | | | 3,70 | | 9,20 | 4,20 |
| ingresso parcheggio | 270 | | | 3,00 | | 3,00 | 3,00 |
| Remarques de conception | | | | | | | |
| Branche ingresso parcheggio Si possible, une largeur de sortie d'au moins 3,5 m est préférable. | | | | | | | |

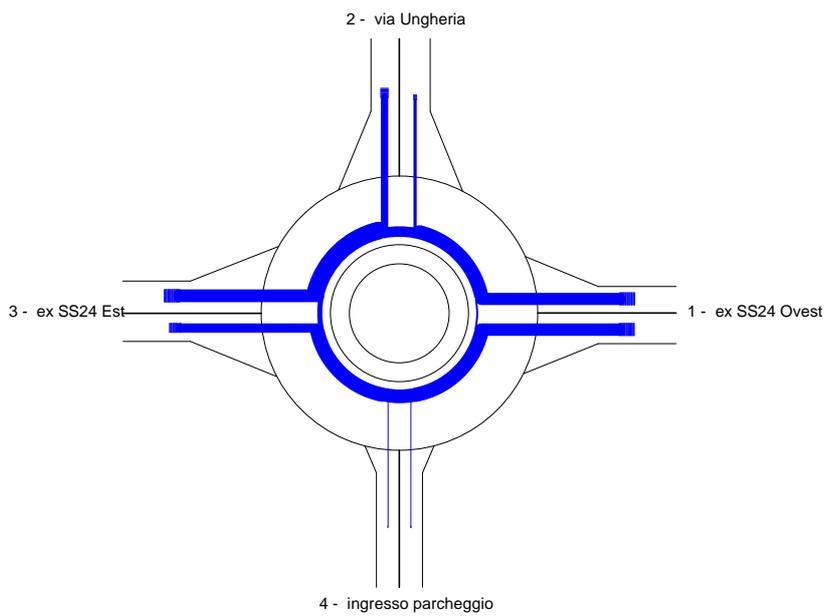
Période scenario critico (+50%)

Trafic Piétons

| | | | |
|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | 10 | 10 | 10 |

Trafic Véhicules Mode UVP

| | 1 | 2 | 3 | 4 | Total Entrant |
|---------------|-----|-----|-----|----|---------------|
| 1 | 0 | 150 | 770 | 30 | 950 |
| 2 | 375 | 0 | 198 | 0 | 573 |
| 3 | 576 | 112 | 0 | 30 | 718 |
| 4 | 30 | 0 | 30 | 0 | 60 |
| Total Sortant | 981 | 262 | 998 | 60 | 2301 |



Période scénario critique (+50%)

Trafic Piétons

| | | | |
|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | 10 | 10 | 10 |

Trafic Véhicules en UVP

| | 1 | 2 | 3 | 4 | Total Entrant |
|---------------|-----|-----|-----|----|---------------|
| 1 | 0 | 150 | 770 | 30 | 950 |
| 2 | 375 | 0 | 198 | 0 | 573 |
| 3 | 576 | 112 | 0 | 30 | 718 |
| 4 | 30 | 0 | 30 | 0 | 60 |
| Total Sortant | 981 | 262 | 998 | 60 | 2301 |

Remarques sur la période

Néant

Résultats

| | Réserve de Capacité | | Longueur de Stockage | | Temps d'Attente | |
|---------------------|---------------------|------|----------------------|----------|-----------------|-------|
| | en uvp/h | en % | moyenne | maximale | moyen | total |
| ex SS24 Ovest | 807 | 46% | 0vh | 3vh | 1s | 0,4h |
| via Ungheria | 435 | 43% | 1vh | 4vh | 5s | 0,7h |
| ex SS24 Est | 778 | 52% | 0vh | 3vh | 2s | 0,4h |
| ingresso parcheggio | 623 | 91% | 0vh | 2vh | 4s | 0,1h |

Conseils

Branche ex SS24 Ovest

Branche via Ungheria

Branche ex SS24 Est

Branche ingresso parcheggio

Branche ex SS24 Ovest

| Périodes de trafic | Réserve de Capacité | | Longueur de Stockage | | Temps d'Attente | |
|-------------------------|---------------------|------|----------------------|----------|-----------------|-------|
| | en uvp/h | en % | moyenne | maximale | moyen | total |
| scenario di punta | 1195 | 65% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h |
| scenario critico (+50%) | 807 | 46% | 0vh | 3vh | 1s | 0,4h |

Branche via Ungheria

| Périodes de trafic | Réserve de Capacité | | Longueur de Stockage | | Temps d'Attente | |
|-------------------------|---------------------|------|----------------------|----------|-----------------|-------|
| | en uvp/h | en % | moyenne | maximale | moyen | total |
| scenario di punta | 902 | 70% | 0vh | 3vh | 2s | 0,2h |
| scenario critico (+50%) | 435 | 43% | 1vh | 4vh | 5s | 0,7h |

Branche ex SS24 Est

| Périodes de trafic | Réserve de Capacité | | Longueur de Stockage | | Temps d'Attente | |
|-------------------------|---------------------|------|----------------------|----------|-----------------|-------|
| | en uvp/h | en % | moyenne | maximale | moyen | total |
| scenario di punta | 1191 | 71% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h |
| scenario critico (+50%) | 778 | 52% | 0vh | 3vh | 2s | 0,4h |

Branche ingresso parcheggio

| Périodes de trafic | Réserve de Capacité | | Longueur de Stockage | | Temps d'Attente | |
|-------------------------|---------------------|------|----------------------|----------|-----------------|-------|
| | en uvp/h | en % | moyenne | maximale | moyen | total |
| scenario di punta | 894 | 96% | 0vh | 2vh | 2s | 0,0h |
| scenario critico (+50%) | 623 | 91% | 0vh | 2vh | 4s | 0,1h |

ROTATORIA EX SS 24 – AREA RICETTIVA

| | | | | | | | |
|---|----------------|------------|-----------------|-----------------|--------|------|--------|
| Nom du Carrefour : Rotatoria accesso Prima Industrie e albergo Localisation : Comune di Collegno Environnement : Urbain Variante : Date : 09/09/2008 | | | | | | | |
| Anneau Rayon de l'îlot infranchissable : 6,50 m Largeur de la bande franchissable : 2,50 m Largeur de l'anneau : 9,00 m Rayon extérieur du giratoire : 18,00 m | | | | | | | |
| Branches | | | | | | | |
| Nom | Angle (degrés) | Rampe > 3% | Tourne à droite | Largeurs (en m) | | | |
| | | | | Entrée | | Îlot | Sortie |
| | | | | à 4 m | à 15 m | | |
| ex SS24 Ovest | 0 | | | 3,70 | | 9,20 | 4,30 |
| ingresso parcheggio Prima Industrie | 90 | | | 3,00 | | 7,90 | 3,00 |
| ex SS24 Est | 180 | | | 3,70 | | 7,30 | 3,70 |
| ingresso strada albergo | 270 | | | 3,00 | | 4,00 | 3,00 |
| Remarques de conception | | | | | | | |
| Branche ingresso parcheggio Prima Industrie Si possible, une largeur de sortie d'au moins 3,5 m est préférable. | | | | | | | |
| Branche ingresso strada albergo Si possible, une largeur de sortie d'au moins 3,5 m est préférable. | | | | | | | |

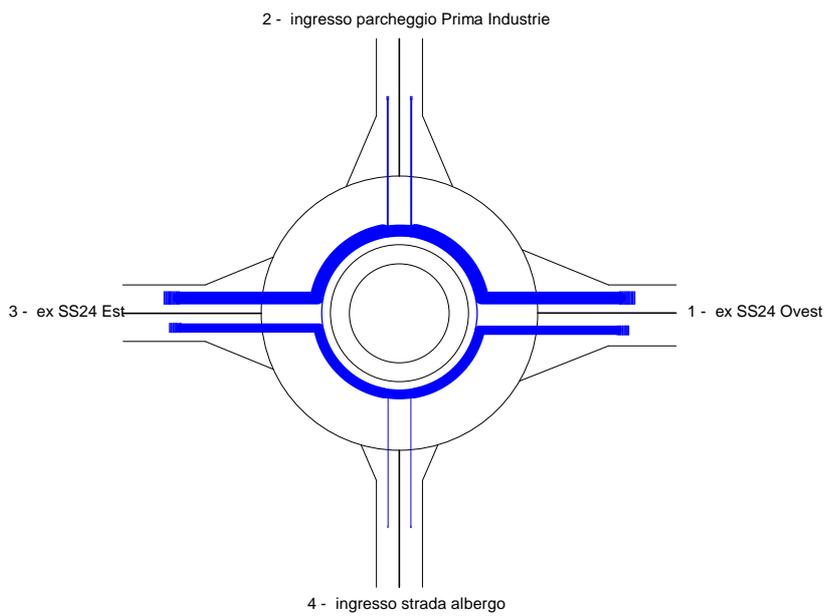
Période scenario critico +50%

Trafic Piétons

| | | | |
|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | 10 | 10 | 10 |

Trafic Véhicules Mode UVP

| | 1 | 2 | 3 | 4 | Total Entrant |
|---------------|-----|-----|-----|----|---------------|
| 1 | 0 | 75 | 892 | 30 | 997 |
| 2 | 75 | 0 | 75 | 0 | 150 |
| 3 | 614 | 75 | 0 | 30 | 719 |
| 4 | 30 | 0 | 30 | 0 | 60 |
| Total Sortant | 719 | 150 | 997 | 60 | 1926 |



Période scenario critico +50%

Trafic Piétons

| | | | |
|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | 10 | 10 | 10 |

Trafic Véhicules en UVP

| | 1 | 2 | 3 | 4 | Total Entrant |
|---------------|-----|-----|-----|----|---------------|
| 1 | 0 | 75 | 892 | 30 | 997 |
| 2 | 75 | 0 | 75 | 0 | 150 |
| 3 | 614 | 75 | 0 | 30 | 719 |
| 4 | 30 | 0 | 30 | 0 | 60 |
| Total Sortant | 719 | 150 | 997 | 60 | 1926 |

Remarques sur la période

Néant

Résultats

| | Réserve de Capacité | | Longueur de Stockage | | Temps d'Attente | |
|-------------------------------------|---------------------|------|----------------------|----------|-----------------|-------|
| | en uvp/h | en % | moyenne | maximale | moyen | total |
| ex SS24 Ovest | 904 | 48% | 0vh | 3vh | 1s | 0,3h |
| ingresso parcheggio Prima Industrie | 609 | 80% | 0vh | 2vh | 4s | 0,2h |
| ex SS24 Est | 1187 | 62% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h |
| ingresso strada albergo | 829 | 93% | 0vh | 2vh | 2s | 0,0h |

Conseils

Branche ex SS24 Ovest

Branche ingresso parcheggio Prima Industrie

Branche ex SS24 Est

Branche ingresso strada albergo

Branche ex SS24 Ovest

| Périodes de trafic | Réserve de Capacité | | Longueur de Stockage | | Temps d'Attente | |
|-----------------------|---------------------|------|----------------------|----------|-----------------|-------|
| | en uvp/h | en % | moyenne | maximale | moyen | total |
| scenario di punta | 1293 | 66% | 0vh | 2vh | 0s | 0,1h |
| scenario critico +50% | 904 | 48% | 0vh | 3vh | 1s | 0,3h |

Branche ingresso parcheggio Prima Industrie

| Périodes de trafic | Réserve de Capacité | | Longueur de Stockage | | Temps d'Attente | |
|-----------------------|---------------------|------|----------------------|----------|-----------------|-------|
| | en uvp/h | en % | moyenne | maximale | moyen | total |
| scenario di punta | 901 | 90% | 0vh | 2vh | 2s | 0,1h |
| scenario critico +50% | 609 | 80% | 0vh | 2vh | 4s | 0,2h |

Branche ex SS24 Est

| Périodes de trafic | Réserve de Capacité | | Longueur de Stockage | | Temps d'Attente | |
|-----------------------|---------------------|------|----------------------|----------|-----------------|-------|
| | en uvp/h | en % | moyenne | maximale | moyen | total |
| scenario di punta | 1483 | 76% | 0vh | 2vh | 0s | 0,0h |
| scenario critico +50% | 1187 | 62% | 0vh | 2vh | 1s | 0,1h |

Branche ingresso strada albergo

| Périodes de trafic | Réserve de Capacité | | Longueur de Stockage | | Temps d'Attente | |
|-----------------------|---------------------|------|----------------------|----------|-----------------|-------|
| | en uvp/h | en % | moyenne | maximale | moyen | total |
| scenario di punta | 1073 | 96% | 0vh | 2vh | 2s | 0,0h |
| scenario critico +50% | 829 | 93% | 0vh | 2vh | 2s | 0,0h |