

INDICE

1	PREMESSA	2
2	ANALISI DELLA VIABILITÀ INTERESSATA DALL'INTERVENTO	4
3	SCENARI ANALIZZATI.....	10
4	SCENARIO 1 - FLUSSI VEICOLARI ATTUALI RILEVATI.....	13
4.1	CONSIDERAZIONI SUL TRAFFICO ATTUALE	14
5	SCENARIO 2 - ATTIVAZIONE A PIENO REGIME DELL'ADDENSAMENTO A5 – VIA TORINO/VIA CIRCONVALLAZIONE	17
6	SCENARIO 3A – ATTIVAZIONE DEL SUBCOMPARTO A1 – COMMERCIALE - AREA TRA VIA VILLAFALLETTO E STRADA VICINALE DI SANTA CHIARA.....	18
7	SCENARIO 3B – SCENARIO 3A + ATTIVAZIONE DEL SUBCOMPARTO A3 – P.E.C. PRODUTTIVO - AREA TRA VIA PIETRAGALLETTO E VIA CERESOLIA.....	19
8	SCENARIO 3C – SCENARIO 3B + ATTIVAZIONE DEL SUBCOMPARTO A2 – COMMERCIALE - AREA TRA STRADA VICINALE DI SANTA CHIARA E VIA PIETRAGALLETTO. – SCENARIO FINALE	20
9	CONSIDERAZIONI SUGLI SCENARI E PRESUPPOSTI ALLA SIMULAZIONE.....	22
10	METODOLOGIA DI DISTRIBUZIONE DEI FLUSSI VEICOLARI INDOTTI: IL BACINO DI GRAVITAZIONE.....	24
11	LA METODOLOGIA DI VERIFICA FUNZIONALE DEGLI ARCHI E INTERSEZIONI STRADALI.....	28
	PROCEDURA HCM PER INTERSEZIONI LINEARI NON SEMAFORIZZATE.....	28
6.1.1	Dati richiesti e priorità delle correnti	29
6.1.2	Portate di conflitto	30
6.1.3	Intervalli critici e distanziamenti critici	30
6.1.4	Capacità potenziale.....	31
6.1.5	Correzioni per impedenza.....	32
6.1.6	Capacità delle corsie condivise	33
6.1.7	Allargamento dei bracci della strada secondaria.....	33
6.1.8	Stima dei ritardi.....	33
6.1.9	Stima della lunghezza delle code	34
	LIVELLI DI SERVIZIO IN CONDIZIONI DI FLUSSO ININTERROTTO	35
6.1.10	Livelli di servizio in condizioni di flusso ininterrotto	35
6.1.11	Metodologia di calcolo.....	36
12	ANALISI DEGLI SCENARI.....	38
	INDICE ALLEGATI	43

1 PREMESSA

La presente relazione viene creata per la definizione preliminare del panorama viabilistico inerente l'area del Progetto Unitario di Coordinamento per il riconoscimento della Localizzazione L2 presente presso il comune di FOSSANO (CN).

Tale documento prende in esame il flusso di traffico attuale su vasta scala e ne valuta in forma preliminare e indicativa un possibile scenario futuro in base allo sviluppo dell'ambito del P.U.C. medesimo.

Si prende come riferimento i dettami proposti dalla D.C.R. n. 59-10831 del 24.3.2006 e se ne estrapola in forma semplificata una procedura atta a definire delle indicazioni utili per valutare ante operam gli scenari di traffico “a progetto” e valutare la bontà delle scelte programmatiche adottate .

Gli obiettivi dello studio sono la verifica dei flussi veicolari, delle code, dei livelli di servizio, dei tempi d'attesa e della capacità residua sulle varie attestazioni e incroci, attuali e in progetto, non solo della viabilità limitrofa l'area di recente intervento, ma estesa all'intero sistema stradale appartenente all'area di studio.

L'area di studio si estende tra il rilevato della Superstrada (Variante alla S.S. 231) a ovest, Via Villafalletto a Sud, Via Ceresolia a nord viene identificata quale l'unica *Localizzazione Urbano Periferica L2* di Fossano. Ad Est la Localizzazione confina con una serie di aree produttive a loro volta attestantisi su Via Ghiglione, sulla Via Circonvallazione e più a nord, sulla Via Torino.

Praticamente l'oggetto del presente studio riguarda buona parte del comprensorio urbano di Fossano ad ovest della ferrovia.

L'indagine del sistema viabilistico di cui sopra è stata condotta attraverso le seguenti fasi:

- definizione della domanda di trasporto attuale che interessa la rete viaria oggetto di studio dedotta da una campagna di rilevamento organizzata ai sensi dell'art.26 *comma c* del D.C.R. n. 59 – 10831/2006 “*Indirizzi generali e criteri di programmazione urbanistica per l'insediamento del commercio al dettaglio in sede fissa in attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n.114*”;

- Definizione dei flussi veicolari indotti dall'attivazione delle strutture commerciali e produttive nell'ambito del P.U.C.;
- Definizione del bacino di gravitazione e delle principali radiali di distribuzione dei flussi potenziali (indotti).
- Definizione degli interventi viabilistici a progetto.
- Ripartizione del flusso veicolare indotto dagli insediamenti commerciali futuri nel lambito del P.U.C. lungo gli assi stradali operata in base all'analisi del bacino d'utenza ed alla suddivisione dell'utenza potenziale sulle possibili direttrici di provenienza;
- Creazione dello scenario di traffico futuro (situazione "a progetto") previsto e derivante dalla sommatoria dei flussi veicolari attuali come modificati dagli interventi di cui sopra e dei flussi veicolari indotti dai nuovi insediamenti;
- analisi dei LOS, dei tempi d'attesa, degli incolonnamenti e delle riserve di capacità per ciascuno degli elementi critici del sistema stradale negli scenari di traffico formulati;

La verifica delle condizioni di traffico a progetto è stata esaminata puntualmente nei vari nodi con l'utilizzo delle metodologie proposte dall'H.C.M. (*Highway Capacity Manual*) e del metodo *svizzero* nel caso delle intersezioni a rotatoria.

La Localizzazione L2, in quanto ambito di P.U.C., presa in esame nel presente Studio di Impatto Viabilistico, porterà un afflusso aggiuntivo di veicoli indotti per cui l'analisi che ne seguirà e le scelte progettuali che dovranno essere operate nella fase di redazione del Progetto Unitario di Coordinamento medesimo e dovranno focalizzare l'attenzione in particolare sui nodi critici evidenziati dagli studi sopracitati ovvero lungo l'asta di Via Circonvallazione (S.S.28), lungo la S.P.428, la S.P.165 e lungo Via Villafalletto.

2 ANALISI DELLA VIABILITÀ INTERESSATA DALL'INTERVENTO

La delimitazione dell'area di studio è stata definita in funzione:

- della localizzazione urbano periferica L2;
- della distribuzione delle intersezioni giudicate più critiche lungo la viabilità principale, nell'intorno della Localizzazione.

L'accessibilità all'area avviene da sud da Via Villafalletto, a sua volta direttamente collegata tramite svincolo con la superstrada esterna di Fossano (S.P.231), a nord dalla vie Pietragalletto e Ceresolia, direttamente collegate a Via Circonvallazione: quest'ultima è l'asse retto della porzione ovest di Fossano (oltreferrovia) in quanto a sua volta connessa a nord con la S.S. 20 a Genola e a Sud con la S.S. 231 per Cuneo/Centallo e con la bretella che immette sull'autostrada A6 Torino-Savona.

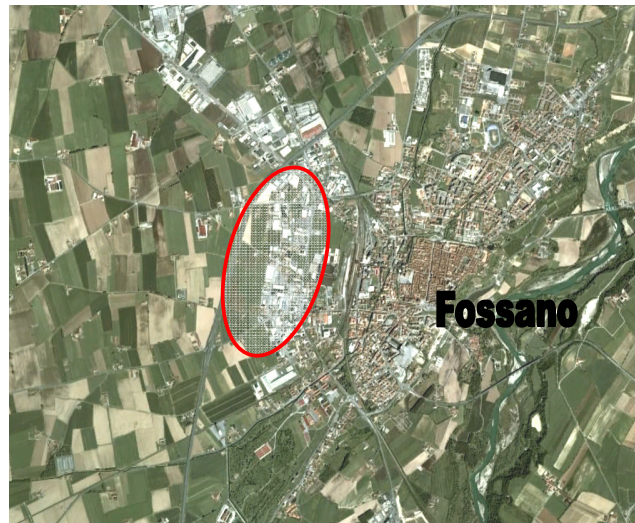
Di seguito si descrivono le caratteristiche salienti degli assi stradali coinvolti nell'accessibilità alla Localizzazione.

- Via Villafalletto è una strada extraurbana secondaria a una corsia per senso di marcia e di buona capacità veicolare che collega Via Circonvallazione tramite intersezione a rotatoria, con lo svincolo con la tangenziale di Fossano e proseguendo, con i comuni di Villafalletto, Costigliole di Saluzzo, Busca, ecc.... ed è viabilità di accesso diretto all'aeroporto "Levaldigi".
- Via Ceresolia (S.P. 192) è una strada extraurbana secondaria a una corsia per senso di marcia e di discreta capacità veicolare in particolare nel tratto urbano, per poi divenire una strada di buona capacità nel tratto extraurbano, oltre il sottopasso alla tangenziale. Collega Via Circonvallazione tramite intersezione a "T" non regolata.
- via Pietragalletto è praticamente una strada interpodere molto stretta e non asfaltata nel tratto terminale.
- Via Circonvallazione (S.S. 28) è una ampia strada periferica ad una corsia per senso di marcia fiancheggiata da numerosi insediamenti produttivi e commerciali (unitamente a Via Torino, è compresa all'interno dell'Addensamento "A5" di Fossano).

Si è già accennato in precedenza dell'importanza di questo asse stradale che praticamente funge da collettore di tutte le principali direttrici convergenti su Fossano

da Nord-ovest a Sud-ovest, nonché principale asse di collegamento con la bretella che conduce all'autostrada Torino-Savona.

- Tangenziale Ovest di Fossano (S.S. 231). Nata originariamente con l'intenzione di creare una circonvallazione che consenta alla importante S.S. 231 che unisce Cuneo e più in generale l'Alto Cuneese con Bra, Alba e il Roero di bypassare il centro urbano di Fossano, la Strada Extraurbana Principale nota come Tangenziale Ovest di Fossano è stata da sempre un asse decisamente sottoutilizzato a dispetto della potenzialità dell'infrastruttura, caratterizzata da due ampie corsie per senso di marcia ma da scarse intersezioni con la viabilità ordinaria, cosa questa che ne ha inibito l'utilizzazione: essa infatti oltre alle attestazioni a monte (borgata Santa Maria a nord e borgata Crocetta a sud) presenta solo due svincoli lungo l'asse, ovvero con la S.P. 165 "Reale" e con Via Villafalletto. La pianificazione comunale e sovra comunale prevede un migliore utilizzo della Tangenziale di Fossano mediante la creazione di nuovi svincoli con la viabilità ordinaria e soprattutto con l'ipotizzato prolungamento a nord fino all'autostrada A6 Torino Savona.







Via Villafalletto a sx. e Strada Vicinale di Santa Chiara a dx.



Via Torino direzione Genola



Via Ceresolia



Via Pietragalletto



Via Circonvallazione verso Nord

3 SCENARI ANALIZZATI

Lo studio, ovvero l'analisi dei flussi veicolari sul sistema viabilistico e i parametri da esso derivanti, è stato effettuato verificando gli scenari di seguito descritti:

SCENARIO 1 – ATTUALE RILEVATO

Lo Scenario 1 fornisce una panoramica dello stato odierno dei flussi veicolari dedotti dai rilevamenti effettuati in sito applicati al sistema viabilistico attuale. L'analisi di questo scenario è sostanzialmente descrittiva della situazione viabilistica e di traffico attuale, sulla quale potrebbero intervenire i flussi veicolari futuri indotti dalle strutture commerciali e terziarie insediande.

SCENARIO 2 – ATTIVAZIONE A PIENO REGIME DELL'ADDENSAMENTO A5 – Via Torino/Via Circonvallazione

Lo Scenario 2 fornisce le considerazioni sui flussi di traffico a progetto dedotti dagli studi e approfondimenti operati nell'ambito della *Valutazione preliminare dei flussi di traffico e delle incidenze sulla viabilità attuale* allegata al P.U.C. dell'Addensamento A5 – Via Torino, redatto nel 2007 ai fini dell'individuazione dell'Addensamento A5 medesimo.

Dal momento che descrive le previsioni a progetto di uno strumento già approvato (P.U.C. per il riconoscimento dell'Addensamento A5 – Via Torino/Via Circonvallazione), lo Scenario n 2, unitamente alle rilevazioni per la definizione dello Scenario 1, diventeranno la base di partenza per lo studio dell'impatto viabilistico derivante dall'attuazione dei programmi di insediamento all'interno della Localizzazione L2.

SCENARIO 3a – ATTIVAZIONE DEL SUBCOMPARTO A1 – COMMERCIALE - Area tra Via Villafalletto e strada Vicinale di Santa Chiara.

Il sub comparto A1 corrisponde alla porzione più a sud della Localizzazione L2 interessata da una proposta di PEC da parte della società Dimar S.p.A., attualmente in itinere,

che prevede l'insediamento di un Parco Commerciale formato da tipologie commerciali M-CC ed M-SE per una S.U.L. a progetto di **11.884** mq su un territoriale di 44.902 mq.

L'attuazione di questo Subcomparto è data per imminente.

I flussi veicolari indotti da questo Subcomparto sono stati ottenuti ai sensi dell'Art.26 della DCR n.59 – 10831/2006

SCENARIO 3b – SCENARIO 3a + ATTIVAZIONE DEL SUBCOMPARTO A3 – P.E.C. PRODUTTIVO - Area tra Via Pietragalletto e Via Ceresolia.

Il sub comparto A3 corrisponde alla porzione più a nord della L2 interessata da PEC produttivo approvato (PEC n.54/2010 variante 1) che prevede l'insediamento di una S.U.L. max di 50.439 mq (da realizzarsi su max 3 piani fuori terra) su un territoriale pari a 50.439 mq.

Prevedibilmente l'attuazione edilizia di quest'area sarà relativamente imminente e comunque prima dell'attuazione del Subcomparto A2.

Si precisa che i flussi veicolari indotti da suddetto Subcomparto sono stati dedotti considerando la superficie massima edificabile nel comparto e deducendo il conseguente standard minimo da destinare a parcheggi per poi applicare la divisione del fabbisogno minimo di superficie per singolo posto auto calcolato in base all'art.25 della D.C.R. (26 mq. a posto auto), moltiplicando infine il valore ottenuto per il fattore 1,2.

SCENARIO 3c – SCENARIO 3b + ATTIVAZIONE DEL SUBCOMPARTO A2 – COMMERCIALE - Area tra Strada Vicinale di Santa Chiara e Via Pietragalletto. – SCENARIO FINALE

Trattasi di sub ambito il cui sviluppo è subordinato a formazione di Strumento Urbanistico Esecutivo, la cui superficie territoriale è pari a circa 102.000 mq; l'area non è stata finora oggetto di alcuna proposta di sviluppo e insediamento per cui è presumibile che il suo sviluppo possa avvenire nel medio e lungo termine.

Si precisa che i flussi veicolari indotti da suddetto Subcomparto sono stati dedotti considerando la superficie massima edificabile nel comparto e deducendo il conseguente standard minimo da destinare a parcheggi per poi applicare la divisione del fabbisogno minimo di superficie per singolo posto auto calcolato in base all'art.25 della D.C.R. (26 mq. a posto auto), moltiplicando infine il valore ottenuto per il fattore 1,2.

4 SCENARIO 1 - FLUSSI VEICOLARI ATTUALI RILEVATI

Lo studio e la successiva valutazione della distribuzione dei flussi veicolari su una rete stradale richiede l'utilizzo di dati relativi ai flussi di traffico esistenti, ai quali vanno sommati i carichi di traffico della struttura commerciale in progetto.

Tali flussi sono rilevati mediante indagini sul territorio che tengono conto dei fattori caratteristici della circolazione.

Le indagini vengono effettuate secondo un *modus operandi* che prevede inizialmente l'individuazione di tutte le attestazioni territoriali inerenti al modello della viabilità pertinente, esterna al complesso progettando, quindi si procede al conteggio diretto dei veicoli nelle giornate e nelle ore di possibile massimo flusso veicolare.

Per ottenere un quadro completo della circolazione è utile classificare i flussi secondo la loro origine e destinazione, codificare delle appropriate matrici origine destinazione e stabilire la tipologia dei veicoli circolanti.

Per la valutazione degli scenari di traffico attuali e futuri del comparto territoriale posto ad ovest del passante ferroviario e pertanto interessante direttamente e indirettamente la Localizzazione L2 si è fatto riferimento alle seguenti valutazioni dei flussi di traffico:

1. **Valutazione di impatto sulla viabilità redatta ai sensi della D.C.R. n. 563-13414 del 29/10/1999 dalla Società Geomark s.r.l. nel 2004.** L'elaborazione è stata effettuata sul progetto che prevedeva un insediamento commerciale con una superficie di vendita totale pari a mq. 8.287 valutata in seduta di Conferenza dei Servizi per l'autorizzazione di un centro commerciale della tipologia G-CC2 richiesta dalla società Fossano Futura S.r.l..
2. **Allegato 3 - Valutazione preliminare dei flussi di traffico e delle incidenze sulla viabilità attuale, documento facente parte del P.U.C. dell'Addensamento A5 – Via Torino,** redatto dallo studio di ingegneria Essepi Ingegneria S.r.l. nel 2007 ai fini dell'individuazione dell'Addensamento A5;
3. **Dati di traffico più recenti rilevati dalla società Geomark S.r.l. risalenti al mese di Aprile dell'anno 2011;**

4.1 Considerazioni sul traffico attuale

Le considerazioni in merito al traffico odierno desunte dai suddetti studi di impatto viabilistico sono le seguenti:

- La società Geomark S.r.l., ai fini della stesura della Valutazione di Impatto viabilistico per l'attivazione del centro commerciale G-CC2 lungo Via Villafalletto, realizzò alcuni rilevamenti diretti finalizzati alla identificazione e descrizione dei volumi di traffico e della portata di carico sulla viabilità che attualmente definisce l'area d'intervento, comprese tra lo svincolo della Tangenziale Ovest di Fossano e la rotatoria all'incrocio tra Via Circonvallazione e Via Villafalletto.

I rilievi del flusso veicolare furono eseguiti nei giorni di Venerdì 4 e Sabato 5 Ottobre 2002 nell'arco di tempo di due ore tra le 17:00 e le 19:00, secondo quanto prescritto dal comma 3c dell'art. 27 della DCR 29 ottobre 1999, n. 563-13414 ritenendo infine corretto effettuare la simulazione dello stato di fatto utilizzando i volumi di traffico del giorno Venerdì 4 ottobre 2002, allo scopo di analizzare la situazione di traffico attuale nelle condizioni più sfavorevoli.

Ne emerse che i passaggi rilevati lungo Via Villafalletto e lungo Via Circonvallazione non presentavano alcuna difficoltà di traffico significativo date le caratteristiche del sistema viabilistico atte ad assorbire in maniera più che esauriente le portate di traffico ivi insistenti; in particolare, le migliorie apportate al sistema viabilistico dalla conversione delle intersezioni a raso semaforizzate e a perpendicolo semplice in rotatorie aveva portato ad una fluidificazione maggiore del traffico diminuendo le possibilità di formazione di incolonnamenti sulle intersezioni e lungo gli assi stradali di scorrimento e principali extraurbani di Fossano.

Dai rilevamenti effettuati in sito risultava che i flussi veicolari più consistenti risultano essere quelli che transitano su Via Circonvallazione, sia in direzione di Bra-Marene sia in direzione di Cuneo; in particolare, il carico di traffico maggiore registrato su Via Circonvallazione era pari a 848 veicoli in direzione di Cuneo tra le 18:00 e le 19:00.

In generale sulla stessa Via Circonvallazione si registravano circa 650-700 v/ora in entrambe le direzioni, tuttavia ciò non comportava il raggiungimento, ne tanto meno, il superamento delle condizioni limite di portata della viabilità.

Sui restanti segmenti stradali analizzati, che costituivano il sistema viabilistico indagato, si registrava un carico di traffico decisamente inferiore rispetto a Via Circonvallazione; in particolare, su Via Villafalletto si osservava una media di circa 200 v/ora in entrambe le direzioni.

Dai rilevamenti si è potuto osservare come le rampe dello svincolo della Tangenziale su Via Villafalletto fossero interessate da un flusso veicolare di entità molto modesta che ne sottolineava il suo scarso utilizzo.

Il sistema viabilistico analizzato interessato dal flusso veicolare ordinario non presentava problemi ingenerati da formazione di incolonnamenti; il flusso veicolare subiva rallentamenti su Via Circonvallazione in corrispondenza della rotatoria all'intersezione con Via Villafalletto, senza tuttavia fermarsi o creare fenomeni di incolonnamento.

I livelli di servizio verificati sul sistema viabilistico risultavano essere i seguenti:

Lungo Via Circonvallazione: Livello di servizio B-C

Lungo Via Villafalletto tra lo svincolo della tangenziale e la rotatoria provvisoria lungo Via Circonvallazione e oltre lo svincolo della tangenziale: Livello di servizio A.

- La società Essepi Ingegneria S.r.l., ai fini della stesura della Valutazione di Impatto viabilistico per il riconoscimento dell'Addensamento A5 – Via Torino, realizzò alcuni rilevamenti diretti.

La campagna di rilievo dei flussi veicolari fu effettuata, ai sensi dell'art.26 della D.C.R. 59-10831 del 24/03/2006 nelle fasce orarie 17.00-19.00 dei seguenti giorni: 18/05/2007 - 19/05/2007 - 25/05/2007 - 26/05/2007, individuando il venerdì 18/05/2007 dalle 18.00 alle 19.00 come il giorno e l'intervallo orario di maggior flusso veicolare.

Le direttrici sulle quali fu eseguita la campagna di rilevamento furono la S.P. 428 Via Torino, la S.S. 28 Via Circonvallazione, la S.P. 165 verso Marene – Torino, in corrispondenza dell'intersezione a rotatoria che le congiunge.

I volumi di traffico e i livelli di servizio verificati sul sistema viabilistico analizzato risultavano essere i seguenti:

Lungo la S.S.28 Via Circonvallazione: Flussi di traffico pari a 1389 veq/h sulla sezione con Livello di servizio D;

Lungo la S.P. 428 Via Torino: Flussi di traffico pari a 1036 veq/h sulla sezione con Livelli di servizio C/D;

Lungo la S.P. 165: Flussi di traffico pari a 1145 veq/h sulla sezione con Livello di servizio C.

Il sistema viabilistico era interessato da elevate densità di traffico conservando comunque stabilità di deflusso e un confort di livello medio. Il carico di traffico maggiore registrato su Via Circonvallazione era pari a 704 veicoli equivalenti/ora in direzione della rotatoria (Marene – Savigliano) tra le 18:00 e le 19:00.

- Da una campagna di rilevamento condotta dalla Società Geomark S.r.l. nei mesi di Marzo e Aprile dell'anno in corso (2011) su alcuni assi viari di Fossano emerge una nuova dinamica dei flussi veicolari in transito lungo Via Villafalletto nel tratto tra lo svincolo della S.S.231 tangenziale ovest di Fossano e l'intersezione a rotatoria provvisoria su Via Circonvallazione.

In particolare, la campagna di rilevamento del traffico è stata condotta tra il 26/03/2011 e il 16/04/2011 nei giorni mercoledì, venerdì e sabato nelle ore di punta del mattino e del pomeriggio con individuazione del venerdì 08/04/2011 dalle 18.00 alle 19.00 come giorno e lasso di tempo caratterizzato dalla più elevata densità di traffico.

I dati di traffico osservati lungo l'asse di Via Villafalletto consentono di osservare come nell'arco temporale di 9 anni (dal 2002, anno della prima rilevazione condotta dalla società Geomark) vi siano stati dei modesti ma qualitativamente significativi incrementi di traffico sullo stesso; in particolare nel 2002 si contavano in media 538 v/h sull'intera sezione di cui 264 v/h in dir. Villafalletto e 274 v/h in

dir. Fossano mentre i rilievi condotti nel 2011 consentono di osservare 837 v/h sull'intera sezione di cui 547 v/h in dir. Villafalletto e 290 v/h in dir. Fossano.

Quanto sopra espresso consente di formulare la seguente deduzione: nel tempo i residenti in zona, e il traffico pendolare derivante da spostamenti casa-lavoro e viceversa in generale, ha assunto maggiore consapevolezza della maggiore funzionalità, utilità e facilità di spostamento fornite dalla Tangenziale Ovest di Fossano, che pur dotata di pochi svincoli/uscite sui principali assi di penetrazione della città, consente di by-passare il capoluogo se diretti a località ad esso limitrofe e/o raggiungere facilmente le zone di insediamento produttivo-industriale identificate ad ovest del passante ferroviario senza attraversare le aree residenziali. Il quadro dei flussi veicolari dello Scenario "Attuale" è illustrato all'Allegata **Tavola 1**

5 SCENARIO 2 - ATTIVAZIONE A PIENO REGIME DELL'ADDENSAMENTO A5 – Via Torino/Via Circonvallazione

Per la stima della componente di traffico indotto lo studio Essepi Ingegneria S.r.l., incaricato della stesura della Valutazione di Impatto viabilistico per l'individuazione dell'Addensamento A5 applicava il metodo definito dall'art.26 della D.C.R. 59-10831 del 24/03/2006, individuando un movimento indotto unicamente dalla A5 di circa **760 v/h** in ingresso e in uscita dalla/alla area dell'Addensamento.

Nella zona Riorda (aree libere poste a cavallo della strada provinciale n°428 (Via Torino) in corrispondenza della rotatoria esistente) si considera un flusso aggiuntivo gravitante sulla rotatoria dalle complanari a servizio dell'asta commerciale, di 444 veicoli in entrata e 444 in uscita.

Lo studio ipotizzava inoltre che all'altezza del MC Donalds di Fossano venisse realizzato il nuovo svincolo verso la tangenziale di Fossano; tale soluzione porterebbe in via previsionale a scaricare il 50% dei veicoli in transito da e per l'area Riorda e a scaricare del 30% le tre dorsali di strada in analisi (la S.P.428/Via Torino, la S.P.165/Via Marene e la S.S.28/Via Circonvallazione).

Tale soluzione, accettabile per la fruibilità del nuovo raccordo, permetterebbe di garantire eguali livelli di servizio in condizione ANTE OPERAM e POST OPERAM.

Sulla base di questo assunto, lo studio presume che la dorsale in direzione Marene subisca un decremento di veicoli superiore al 50%. Basandosi su questi presupposti il nuovo panorama viabilistico dell'area dal punto dei livelli di servizio sarebbe quello illustrato all'Allegata **Tavola 2.**

Nello studio proposto si riscontrava in una fase *post operam* la necessità di convogliare buona parte dei veicoli in transito nell'area verso la tangenziale di Fossano; tale nuova riqualificazione permetterebbe di ridistribuire il traffico in direzione Marene e in direzione Cuneo senza far collassare la struttura viaria analizzata.

6 SCENARIO 3a – ATTIVAZIONE DEL SUBCOMPARTO A1 – COMMERCIALE - Area tra Via Villafalletto e strada Vicinale di Santa Chiara.

Area oggetto di P.E.C. in itinere che prevede l'insediamento di tipologie commerciali di tipo M-CC ed M-SE che generano ipoteticamente un flusso di veicoli indotti/ora pari a **606 veicoli/ora** calcolati sulla base di quanto disposto dalla D.C.R. 59-10831/06.

Rispetto all'insediamento commerciale (G-CC2) proposto dalla società *Fossano Futura S.r.l.* e già autorizzato con delibera di Conferenza dei Servizi Regionale nel 2004, la società *Dimar S.p.A.*, che attualmente promuove l'intervento, prevede un insediamento meno impattante dal punto di vista del carico di traffico indotto; in particolare, se il centro commerciale autorizzato generava 1083 veicoli/ora in ingresso e uscita dal sub-comparto A1 nell'ora di punta, il Parco commerciale di cui al PEC in itinere ne genera 606 v/h, pertanto poco più della metà dei veicoli generati rispetto alla proposta del centro commerciale.

Questo scenario si va a sovrapporre agli Scenari precedenti per cui in questa situazione avremo in concomitanza:

- *Veicoli allo stato attuale rilevato*
- *Veicoli indotti dall'Addensamento "A5"*
- *Veicoli indotti dal Subcomparto A1 della Localizzazione "L2"*

Il quadro dei flussi veicolari di questo Scenario è illustrato all'Allegata **Tavola 3.**

7 SCENARIO 3b – SCENARIO 3a + ATTIVAZIONE DEL SUBCOMPARTO A3 – P.E.C. PRODUTTIVO - Area tra Via Pietragalletto e Via Ceresolia.

Il P.E.C. già approvato relativo al Subcomparto A3 non riporta stime in merito al traffico generato dall'insediamento produttivo, tuttavia il calcolo dei flussi veicolari indotti dagli insediamenti produttivi previsti si potrebbe basare sui valori di superficie lorda di pavimento insediando in progetto, considerando un fabbisogno di posti auto da realizzare a standards pari al 50% della slp complessiva:

- SUL max insediabile: 50.439 mq
- Aree per parcheggi pubblici: $50.439 / 2 = 27.220$ mq
- Aree per parcheggi privati: $50.439 \times 3 / 10 = 15.132$ mq
- Posti auto: $\text{mq } 27.220 + \text{mq } 15.132 / 26 \text{ mq per p.a.} = 42.352 / 26 = 1629$ posti auto

Secondo il progetto preliminare di PEC e i calcoli sopra riportati il fabbisogno di parcheggi sarebbe soddisfatto interamente a raso, pertanto si dovrebbero avere circa 1629 p.a. complessivi realizzati.

A questo punto si sono ipotizzate due condizioni:

1. L'intervallo orario identificato consente di ipotizzare che in genere nell'ora di punta del giorno di maggior afflusso di utenza commerciale (venerdì, sabato dalle 17.00 alle 19.00), in funzione del tipo di insediamento produttivo, si abbiano unicamente flussi veicolari in uscita;
2. Il flusso veicolare indotto su sistema viabilistico a progetto nell'intervallo orario verificato, sulla base di approfondimenti e indagini precedentemente realizzate, è ipotizzabile pari all'incirca al 30% del fabbisogno complessivo di posti auto da soddisfare.

In conclusione si può ipotizzare di immettere sul sistema viabilistico a progetto un flusso veicolare di circa **489 veic./ora** verificato unicamente in uscita dalle aree produttive e ripartite su sistema viabilistico analizzato.

Questo scenario si va a sovrapporre agli Scenari precedenti per cui in questa situazione avremo in concomitanza:

- *Veicoli allo stato attuale rilevato*
- *Veicoli indotti dall'Addensamento "A5"*
- *Veicoli indotti dal Subcomparto A1 della Localizzazione "L2"*
- *Veicoli indotti dal Subcomparto A3 della Localizzazione "L2"*

Il quadro dei flussi veicolari di questo Scenario è illustrato all'Allegata **Tavola 4.**

8 SCENARIO 3c – SCENARIO 3b + ATTIVAZIONE DEL SUBCOMPARTO A2 – COMMERCIALE - Area tra Strada Vicinale di Santa Chiara e Via Pietragalletto. – SCENARIO FINALE

Per il sub ambito A2, non ancora oggetto di proposte, è ipotizzabile uno sviluppo di natura prevalentemente commerciale.

Per la stima dei veicoli indotti, si fa riferimento alle disposizioni di cui alla D.C.R. 59-10831 del 24/03/2006, tuttavia risultando aleatorio in questa fase individuare le tipologie di strutture commerciali insediate, risulta più semplice riferirsi al calcolo degli standards ai sensi della Legge Regionale 56/77 ipotizzando quale possa essere la capacità edificatoria del Sub ambito.

Considerando che il Sub ambito A1 genera, a seguito delle dismissioni, asservimenti e soddisfacenti di standard e fabbisogni, un indice di utilizzazione territoriale pari a 0,26 mq/mq (con un edificio a destinazione alimentare e mista), è lecito applicare al Sub ambito A2 un indice di utilizzazione territoriale pari a 0,30 mq/mq, in considerazione del fatto che nel Sub ambito A2 non si prevedono altri insediamenti alimentari e misti (ad alto fabbisogno di standard a parcheggio).

Pertanto applicando i dati quantitativi sopramenzionati si otterrebbero i parametri di seguito specificati:

- SUL max ipotizzabile: $102.000 \text{ mq.} \times 0,30 = 30.600 \text{ mq.}$
- aree per parcheggi pubblici: $30.600/2 = 15.300 \text{ mq.}$
- aree per parcheggi privati: $30.600 \times 3/10 = 9.180 \text{ mq.}$

- posti auto: mq 15.300 (parch. pubblico) + 9.180 (parch. privato) / 26 mq. per p.a. = $24.480/26 = 942$ posti auto
- flusso veicoli indotto: $942 \times 1,2 = \underline{\underline{1130 \text{ veic./ora.}}}$

Questo scenario si va a sovrapporre agli Scenari precedenti per cui in questa situazione avremo in concomitanza:

- *Veicoli allo stato attuale rilevato*
- *Veicoli indotti dall'Addensamento "A5"*
- *Veicoli indotti dal Subcomparto A1 della Localizzazione "L2"*
- *Veicoli indotti dal Subcomparto A3 della Localizzazione "L2"*
- *Veicoli indotti dal Subcomparto A2 della Localizzazione "L2"*

Il quadro dei flussi veicolari di questo Scenario è illustrato all'Allegata **Tavola 5.**

9 CONSIDERAZIONI SUGLI SCENARI E PRESUPPOSTI ALLA SIMULAZIONE

Il flusso veicolare indotto sopra ipotizzato rappresenta una stima in eccesso, di carattere prudenziale, tuttavia, se sommato a quanto ipotizzato per l'Addensamento A5 conduce ad un incremento di flussi particolarmente significativo sul sistema viabilistico attuale e a progetto nella Localizzazione L2 pari a **2985 v/h in uscita e 2496 v/h in ingresso** (che diventano 2225 v/h in uscita e 1736 v/h in ingresso, per la sola Localizzazione L2).

Tuttavia occorre precisare che il considerevole apporto di veicoli indotti che si stimano gravitare da e verso l'ambito della Localizzazione L2, nello stato a progetto finale (a Localizzazione satura) va per buona parte considerato in un'ottica di sostituzione e non di incremento in senso assoluto. Di fatto il Comune di Fossano è sempre stato caratterizzato da uno scarso sviluppo della rete commerciale a discapito di comuni contermini: Savigliano, Genola e soprattutto Mondovì hanno sviluppato nel tempo grandi concentrazioni commerciali polarizzanti.

L'intento di rafforzare la centralità di Fossano rispetto ai comuni contermini, razionalizzando l'Addensamento A5 e sviluppando la Localizzazione L2, consente di ristabilire l'equilibrio tra le varie polarizzazioni commerciali: la prima conseguenza di questo spostamento del baricentro dell'offerta commerciale è la diminuzione del cosiddetto pendolarismo commerciale da Fossano verso Genola, Savigliano o Mondovì.

Non è pertanto lecito affermare che l'attuarsi degli interventi nell'ambito della Localizzazione L2 vada a generare unicamente incremento di traffico *tout-cour*, ma soprattutto un reindirizzamento del traffico attualmente transitante sul sistema verso un'area concentrata a forte richiamo.

Lo sviluppo della Localizzazione L2 può generare anche fenomeni di rilocalizzazione di attività già presenti all'interno del comune di Fossano, che potrebbero andare ad insediarsi in un polo "forte", infrastrutturato ad-hoc e di sicuro richiamo dal punto di vista commerciale.

E' il caso per esempio del Supermercato alimentare e misto "FAMILA", attualmente attestantesi su Via Circonvallazione nei pressi dell'intersezione con via Ceresolia, all'interno dell'addensamento A5; questa insegna andrebbe a ricollocarsi nel Subcomparto A1, all'interno della Localizzazione L2.

Ne fabbricato lasciato libero dal “Famila”, si ipotizza, ai fini della stima dei flussi di traffico indotti, l’insediamento futuro di una Media Superficie Extralimentare che produca la metà del flusso veicolare attualmente indotto da normativa dall’M-SAM3 (l’attuale “Famila”) che produce un indotto di 179 v/h nell’ora di punta in ingresso e in uscita.

Nel calcolo dei flussi a progetto si ipotizzerà pertanto di dimezzare l’indotto e mantenere in transito sul sistema viabilistico: si passa da 179 v/h a **90 v/h in ingresso e in uscita dalla struttura commerciale trasformata.**

Altro presupposto di lavoro riguarda la realizzazione del previsto svincolo della Tangenziale di Fossano (S.S. 231) all’altezza di Via Torino, nei modi previsti dal P.U.C. dell’Addensamento A5: introducendo detto svincolo si potrà scaricare almeno il 30% dei veicoli in transito lungo le tre dorsali analizzate per il PUC dell’A5.

Inoltre la presenza di detto svincolo permette a parte dei veicoli indotti dalla Localizzazione L2 e diretti verso la radiale di Genola/Savigliano di utilizzare la tangenziale ovest (salendo da Via Villafalletto e uscendo dal nuovo previsto svincolo su Via Torino) anziché impegnare Via Circonvallazione.

Ulteriore presupposto all’impostazione dei dati basilari alle simulazioni di traffico è il seguente: sulla base dell’osservazione delle mutate dinamiche del traffico derivate dall’acquisita consapevolezza delle facilitazioni offerte dalla Tangenziale Ovest, le rilevazioni *ante-operam* effettuate da Geomark S.r.l. nel 2004 (vd. Capitolo n° 4), sono state attualizzate considerando una diminuzione del 10% dei volumi di traffico attualmente transitanti lungo Via Circonvallazione unicamente nella direzione Mondovì-Cuneo.

Ultimo presupposto di lavoro alla base della simulazione riguarda i veicoli indotti: all’attuazione dello **Scenario 3c** (attuazione del Subcomparto commerciale A2), sia i veicoli indotti dal Subcomparto commerciale A1, sia quelli del Subcomparto A2 vengono ridotti del 30% a causa del logico aumento di concorrenza interna; inoltre è lecito immaginare che buona parte dei veicoli che graviteranno sul Subcomparto A2 provengano direttamente dal

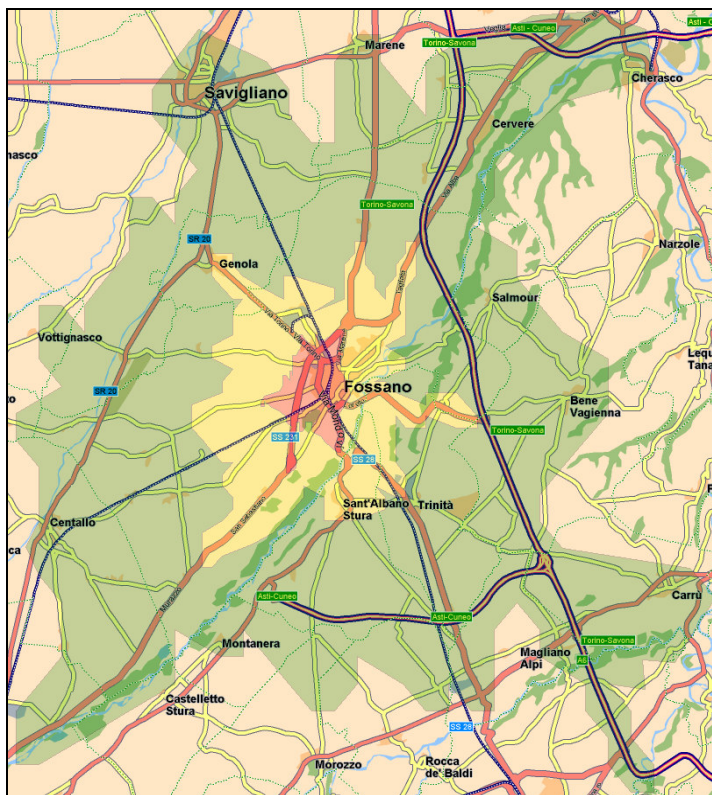
Subcomparto A1 e viceversa: per cui in questo caso non è lecito che gli stessi vengano conteggiati due volte.

10 METODOLOGIA DI DISTRIBUZIONE DEI FLUSSI VEICOLARI INDOTTI: IL BACINO DI GRAVITAZIONE

Il Comune di Fossano è stato considerato, ai fini della presente valutazione come *epicentro* di un **bacino di gravitazione** costituito da una serie di curve con raggi di dimensione variabile.

Il parametro che influenza la dimensione di queste aree circolari è quello del tempo di percorrenza auto. Si è considerato come tempo limite accettabile per il Comune di Fossano 20' minuti primi di percorrenza auto, i residenti dei comuni compresi all'interno dell'isocrona così definita sono da considerarsi come potenziali clienti delle attività commerciali collocate a Fossano (si considera il potenziale commerciale come direttamente proporzionale alla popolazione circolante ed alla spesa per quel dato prodotto, ed inversamente proporzionale al tempo necessario per raggiungere l'esercizio).

Si illustra graficamente di seguito quanto sopra espresso, mentre la tabella che segue individua i comuni compresi all'interno del bacino di gravitazione del Comune di Fossano suddivisi per Isocrone e raggruppati di seguito per Radiali di Provenienza.



Bacino di gravitazione commerciale Comune di Fossano

Nord-Ovest		
Comuni	Popolazione 2010	
	Abitanti	%
Fossano Frazione Cussanio	314	1%
Fossano Frazione San Martino	209	1%
Fossano Frazione Sant'Antonio	254	1%
Genola	2 408	10%
Savigliano	19 827	83%
Fossano Frazione San Lorenzo	333	1%
Vottignasco	543	2%
Totale	23 888	100%

Nord-Est		
Comuni	Popolazione 2010	
	Abitanti	%
Fossano concentrico (50%)	9 783	68%
Fossano - Fraz. Boschetti	193	1%
Fossano- Fraz. Santa Lucia	302	2%

Fossano Fraz. Taglia	291	2%
Salmour	728	5%
Marene	3 056	21%
Totale	14 353	100%

Sud- est		
Comuni	Popolazione 2010	
	Abitanti	%
Fossano concentrico (50%)	9 784	34%
Fossano Frazione Loreto	385	1%
Sant'Albano Stura	2 105	7%
Trinità	2 036	7%
Bene Vagienna	3 331	12%
Carrù	4 394	15%
Lequio Tanaro	795	3%
Magliano Alpi	2 463	9%
Rocca de Baldi	1 685	6%
Cervere	1 936	7%
Totale	28 914	100%

Sud- ovest		
Comuni	Popolazione 2010	
	Abitanti	%
Fossano Frazione San Sebastiano	673	8%
Fossano Frazione Gerbo	236	3%
Fossano Frazione Maddalene	524	6%
Fossano Frazione Mellea	213	3%
Fossano Frazione Murazzo	801	10%
Fossano Frazione Piovano	274	3%
Fossano Frazione San Vittore	284	3%
Centallo	5 294	64%
Totale	8 299	100%

Direttrice di Provenienza	Popolazione 2010	%
Nord-Ovest	23888	32%
Nord-Est	14353	19%
Sud- est	28914	38%
Sud- ovest	8299	11%
Totale	75454	100%

In sintesi:

- **32%** dei veicoli proviene dalla radiale Nord Ovest (Via Torino/Genola/Savigliano) che come viabilità di appoggio da e verso la Localizzazione utilizzano in parte la direzione Via Torino-Via Circonvallazione-Via Ghiglione (o Via Ceresolia) e in parte la direzione Via Torino-Tangenziale-Via Villafalletto.
- **19%** dei veicoli proviene dalla radiale Nord Est/Fossano concentrico parte: in questo caso i veicoli arrivano alla Localizzazione da Via Marene-Via Frascaia-Via Circonvallazione-Via Ghiglione (o Via Ceresolia) e in parte dalla direzione Tangenziale-Via Villafalletto.
- **38%** dei veicoli proviene dalla radiale Sud Est/Fossano concentrico parte: i veicoli arrivano alla Localizzazione da Via Mondovì e Via Oreglia (per la quota parte di Fossano concentrico) e in parte svoltano per Via Villafalletto, in parte proseguono su via Circonvallazione e svoltano in via Ghiglione (questi ultimi veicoli sono quelli gravitanti sul Subcomparto A3).
- **11%** dei veicoli proviene dalla radiale Sud Ovest/Centallo: in questo caso si è considerato che la direttrice di provenienza sia Via Cuneo-Tangenziale (S.S.231)-Via Villafalletto.

11 LA METODOLOGIA DI VERIFICA FUNZIONALE DEGLI ARCHI E INTERSEZIONI STRADALI

PROCEDURA HCM PER INTERSEZIONI LINEARI NON SEMAFORIZZATE

Nel Cap.17 di HCM 2000 vengono illustrate le procedure per valutare la capacità ed i Livelli di Servizio delle intersezioni fra una strada principale ed una secondaria regolata con segnali di STOP (TWSC) e delle intersezioni in cui i segnali STOP sono posti su ambedue le strade. Un breve paragrafo è dedicato alle rotatorie per le quali in America non vi sono ancora sufficienti dati sperimentali. Non vengono trattate le intersezioni regolate con il vincolo di precedenza sulla strada secondaria.

La metodologia esposta presuppone condizioni di stazionarietà ed è basata essenzialmente sul modello del "gap acceptance" così come messo a punto da Harders, Siegloch e Brilon in Germania. Attraverso una vasta sperimentazione sono state poi prese in considerazione situazioni diversificate, che possono nella realtà verificarsi e che, se considerate contemporaneamente presenti, rendono la procedura lunga e, per certi versi, macchinosa.

Nel seguito si espone, quanto più sinteticamente è possibile, la metodologia riguardante i soli incroci a tre o quattro rami in cui i movimenti dai rami secondari sono regolati con lo STOP. La regolazione con STOP sulla strada principale e secondaria non è, di norma, attuata in Italia.

Nel Manuale viene specificato che il Livello di Servizio (L.d.S.) è determinato calcolando il ritardo dovuto al tipo di controllo per ciascun movimento (vedi Tabella seguente), mentre non è definito un L.d.S. per l'intersezione nel suo insieme.

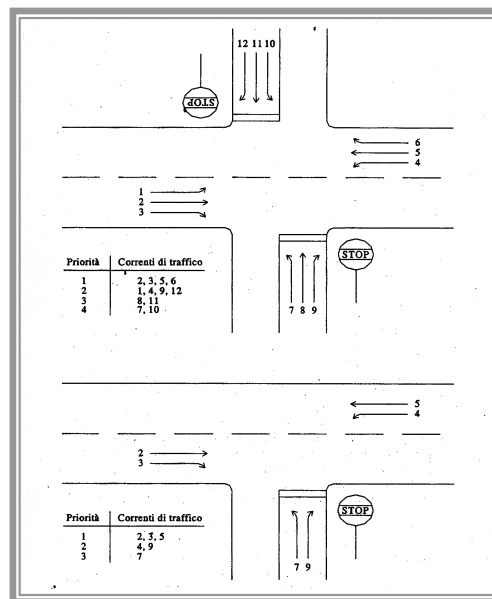
<i>Livello di servizio</i>	<i>Ritardo di controllo medio (sec/veic)</i>
A	0 - 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	>50

Criterio per individuare il Livello di Servizio per intersezioni a raso regolate con STOP

6.1.1 Dati richiesti e priorità delle correnti

I dati in ingresso necessari per l'applicazione della procedura riguardano metria dell'intersezione ed i volumi di traffico relativi a ciascun movimento.

Nella Fig.1 è riportata la schematizzazione convenzionale dei movimenti per gli incroci a quattro rami e per quelli a T.



Identificazione dei movimenti (correnti di traffico) e delle priorità negli incroci

La procedura base assume che ogni movimento abbia a disposizione una corsia, apportando poi le opportune correzioni quando due o più movimenti si avvalgono di una sola corsia.

La geometria dell'incrocio è caratterizzata quindi dal numero di corsie per ogni braccio, dai movimenti che ciascuna corsia serve e dalla pendenza del braccio, mentre non sono considerate le larghezze delle corsie ed i raggi di svolta.

Per quanto attiene ai dati di traffico, è richiesto per ciascun movimento la portata di punta relativa a 15' (espressa in equivalente orario).

La metodologia è fondata su una precisa gerarchia delle correnti di traffico come indicato nei fogli di calcolo allegati e come appresso specificato:

- **priorità 1:** correnti dirette della strada principale e svolte a destra dalla strada principale;
- **priorità 2:** svolte a sinistra dalla strada principale alla secondaria e svolta a destra dalla secondaria alla principale;
- **priorità 3:** correnti della strada secondaria che attraversano la principale (incroci a quattro rami) e svolta a sinistra dalla strada secondaria verso la principale per incroci a T;
- **priorità 4:** movimenti di svolta a sinistra dalla secondaria alla principale (solo per gli incroci a quattro rami).

6.1.2 Portate di conflitto

Con esclusione delle correnti con priorità 1, le altre devono dare una o più precedenza: per un dato movimento, la somma delle portate cui va data precedenza viene denominata portata di conflitto.

Si osserva che per alcuni movimenti le portate delle correnti antagoniste vengono raddoppiate o dimezzate in dipendenza dell'influenza che hanno sul movimento in questione: tali tipi di correzione sono dovute ad osservazioni sperimentali effettuate direttamente sul campo.

6.1.3 Intervalli critici e distanziamenti critici

Si definiscono:

- *intervallo critico T_c* : il più piccolo intervallo temporale fra i veicoli della corrente principale accettato da un utente della corrente secondaria per eseguire la desiderata manovra di attraversamento o di immissione;
- *intervallo di sequenza T_f* (altrimenti detto distanziamento critico): il distanziamento tra veicoli che sfruttano in successione il medesimo intervallo della corrente principale (follow-up time).

Sulla scorta di un' ampia ricerca sperimentale condotta negli USA, nel Manuale vengono indicati valori base per ogni tipo di manovra con riferimento alle autovetture ed i coefficienti

correttivi per tener conto dei veicoli pesanti, della pendenza longitudinale e del tipo di incrocio. I valori base sono riportati nella tabella seguente.

Per il calcolo degli intervalli corretti si rimanda ai fogli di calcolo allegati.

Tipo di movimento	Intervallo critico base T_{cb} (sec)		Intervallo di sequenza base T_{fb} (sec)
	Strada principale a due corsie	Strada principale a quattro corsie	
Svolta a sx dalla strada principale (1 e 4)	4,1	4,1	2,2
Svolta a dx dalla strada secondaria (9 e 12)	6,2	6,9	3,3
Correnti dirette della strada secondaria (8 e 11)	6,5	6,5	4,0
Svolta a sx dalla strada secondaria (7 e 10)	7,1	7,5	3,5

Intervalli critici e di sequenza per le diverse manovre

6.1.4 Capacità potenziale

Per *capacità potenziale* di un movimento di priorità diversa da 1 si intende la portata oraria che riesce ad essere smaltita, tenuto conto della portata di conflitto.

Per i dettagli sul calcolo della capacità potenziale si rimanda ai fogli di calcolo allegati.

Tale metodologia è valida se sono verificate le seguenti ipotesi:

- a) il fenomeno si svolge in condizioni di stazionarietà;
- b) i distanziamenti delle correnti antagoniste (portate di conflitto) sono distribuiti con legge esponenziale negativa;
- c) per ogni movimento è prevista una corsia separata.

La condizione b) presuppone che i movimenti di priorità più bassa (ad es. 3 o 4) non siano impediti da veicoli di movimenti a priorità più alta in coda (effetto di impedenza).

Quando le condizioni b) e/o c) non sono verificate, occorre tenerne conto con coefficienti correttivi che riducono la capacità potenziale.

6.1.5 Correzioni per impedenza

Le manovre ad un incrocio regolato con STOP sulla strada secondaria vengono suddivise in quattro tipi con differenti gradi di priorità.

Le correnti a priorità 1 non si arrestano e, quindi, non subiscono alcun ritardo dovuto al controllo.

I movimenti a priorità 2 (svolta a sinistra dalla strada principale e svolta a destra dalla strada secondaria), indicati nei fogli di calcolo allegati con l'indice j , devono dare precedenza solo alle correnti a priorità 1, per cui la capacità effettiva di questi movimenti è pari a quella potenziale.

I movimenti a priorità 3 (correnti dirette della strada secondaria ovvero svolta a sinistra dalla strada secondaria negli incroci a T), indicati nei fogli di calcolo con l'indice k , devono dare precedenza alle correnti con priorità 1 o 2: ciò vuol dire che se vi sono in attesa veicoli di rango 2, quelli di rango 3 non possono utilizzare gli intervalli favorevoli nella corrente di rango 1. Conseguenza di questa circostanza, che nel Manuale è chiamata *impedenza*, è una riduzione di capacità del movimento a priorità 3; questa riduzione è tanto minore quanto più elevata è la probabilità di non avere veicoli a priorità 2 in attesa di compiere la loro manovra, ed il fattore correttivo per impedenza è un prodotto di probabilità (si suppongono gli eventi indipendenti).

Per i movimenti di priorità 4 (movimenti 7 e 10 di svolta a sinistra dalla strada secondaria), indicati nei fogli di calcolo allegati con l'indice l , si procede in modo analogo, anche se alla fine il fattore correttivo non viene in questo caso calcolato come prodotto delle probabilità relative alle correnti di rango 2 e 3 poiché esse non sono statisticamente indipendenti tra loro. Infatti, relativamente ai movimenti che intervengono, mentre la manovra 12 (o 9) è indipendente dalle manovre 1, 4 e 11 (o 1, 4 e 8), tra queste ultime ricorre l'interferenza di 1 e 4 su 11 (o 8); per tener conto di questa circostanza, il fattore correttivo per i movimenti a priorità 4 richiede un calcolo più complesso indicato nei fogli di calcolo allegati.

6.1.6 Capacità delle corsie condivise

Con il termine *corsia condivisa* si intende una corsia che serve due o più movimenti; in tal caso la capacità della corsia è evidentemente minore della somma delle capacità effettive dei singoli movimenti ed il calcolo si diversifica a seconda che si tratti della strada secondaria o di quella principale.

In particolare, se mancano sulla strada principale corsie destinate alla svolta a sinistra (movimenti 1 e 4, vale a dire gli unici della strada principale che non hanno priorità 1), i veicoli in transito o in svolta a destra possono essere ritardati dai veicoli in attesa di svoltare. Può essere valutata la probabilità che non vi siano veicoli in attesa sulla strada principale (movimenti 2 e 3 o 5 e 6 ritardati, rispettivamente, dai movimenti 1 o 4) ed il risultato viene poi utilizzato per determinare un nuovo coefficiente correttivo per impedenza.

6.1.7 Allargamento dei bracci della strada secondaria

Quando una corsia della strada secondaria serve più di un movimento (ad es. veicoli in svolta a destra e veicoli della corrente diretta) un veicolo per volta si arresta allo STOP e si ha una corsia condivisa la cui capacità si valuta con la metodologia sopra descritta. Se però vi è un allargamento (svasatura) per cui due veicoli possono affiancarsi in corrispondenza della linea di STOP, si ha un aumento di capacità che dipende dal numero n di veicoli che possono disporsi nella zona allargata.

In assenza di allargamento la capacità è pari a quella della corsia condivisa e cresce con una variazione lineare al crescere di n , tendendo ad un valore pari alla somma delle capacità delle due corsie separate.

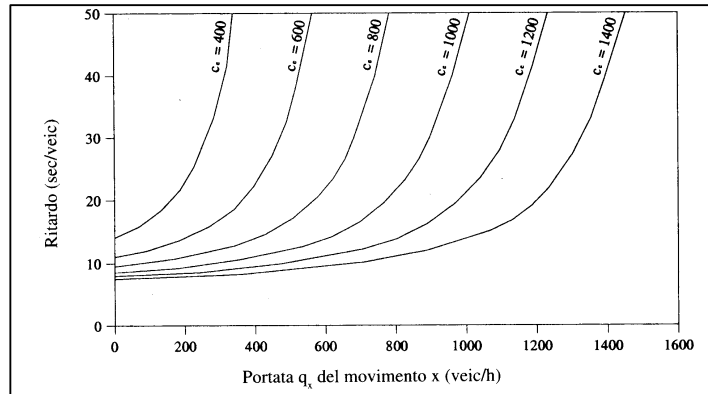
Per ulteriori dettagli sulla metodologia da seguire si rimanda ai fogli di calcolo allegati.

6.1.8 Stima dei ritardi

Il ritardo - denominato nel Manuale ritardo di controllo - comprende i perditempo per la decelerazione all'arrivo, la accelerazione in partenza, il tempo trascorso eventualmente in coda e quello come capofila o STOP in attesa di eseguire la manovra (quest'ultimo nella teoria delle code viene denominato tempo di servizio).

Per il calcolo del ritardo medio d si rimanda ai fogli di calcolo allegati.

Nel grafico che segue è riportato l'andamento del ritardo medio per alcuni valori di capacità effettiva. Il ritardo complessivo per ogni movimento può essere calcolato moltiplicando il ritardo medio per veicolo per la portata relativa.



Ritardo d_x in funzione della portata Q_x per alcuni valori della capacità effettiva $c_{e,x}$

Nei casi in cui sulla strada principale non è prevista una corsia di accumulo per la svolta a sinistra, i veicoli che attendono per compiere questa manovra possono ostacolare i veicoli in transito o in svolta a destra dalla strada principale che, per avendo priorità 1, debbono accodarsi subendo quindi un ritardo. Nel Manuale è indicato un criterio semplice che fornisce una stima sufficientemente attendibile di questi ritardi dei movimenti a priorità 1 (vedi fogli di calcolo allegati).

6.1.9 Stima della lunghezza delle code

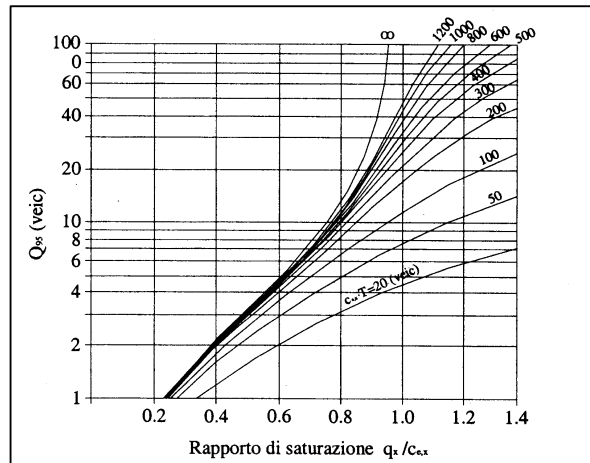
Studi teorici ed osservazioni sperimentali hanno mostrato che la distribuzione di probabilità del numero di veicoli fermi allo STOP (lunghezza della coda) dipende essenzialmente dalla capacità effettiva del movimento e dalla corrispondente portata, vale a dire dal rapporto di saturazione.

La lunghezza media della coda, per ogni movimento, può calcolarsi moltiplicando il ritardo medio (in sec) per la portata espressa in veic/sec. Si fa notare che il valore ottenuto è numericamente uguale al ritardo complessivo per quel movimento espresso in ore per ora.

Il Manuale fornisce anche la possibilità di stimare il 95° percentile della lunghezza della

coda (vedi fogli di calcolo allegati).

La formulazione suggerita viene tradotta nel grafico seguente.



valori del 95° percentile della coda per il movimento x in funzione del rapporto di saturazione per diversi valori del prodotto $c_s \cdot x \cdot T$

LIVELLI DI SERVIZIO IN CONDIZIONI DI FLUSSO ININTERROTTO

6.1.10 Livelli di servizio in condizioni di flusso ininterrotto

Il Livello di Servizio per archi stradali in condizioni di flusso ininterrotto può essere definito come “una misura qualitativa delle condizioni di circolazione e della loro percezione da parte degli utenti”. Le condizioni di circolazione dipendono, a loro volta, da molteplici fattori connessi al tipo di strada, alle sue caratteristiche geometriche, ai parametri della circolazione (portata, velocità e densità veicolare), alla composizione del traffico (autovetture, autocarri etc.); tutti elementi che, quindi, vanno ad influire sulla determinazione del Livello di Servizio dell’arco stradale in esame.

Per tutte le tipologie di infrastrutture, siano esse autostrade o strade assimilabili, strade a più corsie per direzione oppure strade bidirezionali ad unica carreggiata, sono definiti 6 Livelli di Servizio designati con le lettere da A ad F, ciascuno indicativo di determinate condizioni di circolazione che di seguito sinteticamente si descrivono.

Il *Livello di Servizio A* rappresenta le condizioni di flusso libero con totale assenza di condizionamento tra i veicoli.

Il *Livello di Servizio B* rappresenta le condizioni di deflusso con qualche limitazione alla libertà di manovra, ma ancora con elevate condizioni di comfort fisico e psicologico.

Al *Livello di Servizio C* si hanno ora maggiori condizionamenti: per mantenere la velocità desiderata occorrono cambi di corsia e/o sorpassi piuttosto frequenti che richiedono attenzione da parte degli utenti.

Il *Livello di Servizio D* rappresenta condizioni di flusso ancora stabile, ma la libertà di manovra risulta ora ridotta ed è minore il livello di comfort fisico e psicologico degli utenti.

Al *Livello di Servizio E* i condizionamenti sono pressoché totali ed i livelli di comfort sono scadenti; il limite inferiore di questo livello corrisponde alla capacità; le condizioni di deflusso sono al limite della instabilità.

Il *Livello di Servizio F* rappresenta le condizioni di flusso forzato, con frequenti ed imprevedibili arresti della corrente, ossia con marcia a singhiozzo (stop and go).

6.1.11 Metodologia di calcolo

Il metodo per lo sviluppo delle analisi e delle valutazioni quantitative relative alla determinazione dei Livelli di Servizio su archi stradali è stato desunto dal TRB (1997) – Highway Capacity Manual. Transportation Research Board Council, Washington.

Per gli assi stradali in ambiti urbani e periurbani il Livello di Servizio è definibile come percentuale di tempo di viaggio in cui si è subito un ritardo. La relazione adottata è stata:

dove:

$$SF_i = 3600 \cdot \left(\frac{v}{c}\right)_i \cdot f_d \cdot f_w \cdot f_{hw}$$

SF_i = portata di servizio per *i*-esimo LOS (Veic/h);

$(v/c)_i$ = rapporto volume/capacità per *i*-esimo LOS;

f_d = fattore correttivo per la ripartizione del traffico tra i sensi di marcia;

f_w = fattore correttivo per corsie e banchine ridotte;

f_{hw} = fattore correttivo per la presenza dei mezzi pesanti e trasporto pubblico.

I valori correttivi relativi alla ripartizione del traffico lungo i due sensi di marcia (f_d) hanno seguito la distribuzione evidenziata nella Tabella seguente:

Flusso nei due sensi	f_d	Flusso nei due sensi	f_d
100/0	0,71	70/30	0,89
90/10	0,75	60/40	0,94
80/20	0,83	50/50	1,00

Fattore correttivo di ripartizione dei flussi di traffico (f_d).

Gli effetti riduttivi sulle portate di servizio dovuti a corsie e banchine ridotte (fw) sono stati stimati in funzione dei valori presenti nella Tabella seguente

Larghezza banchina [m]	Larghezza della corsia [m]							
	3,66		3,35		3,05		2,75	
	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS
	A-D	E	A-D	E	A-D	E	A-D	E
1,80	1,00	1,00	0,93	0,90	0,84	0,87	0,70	0,76
1,20	0,92	0,97	0,85	0,92	0,77	0,85	0,65	0,74
0,60	0,81	0,93	0,75	0,88	0,68	0,81	0,57	0,70
0,00	0,70	0,88	0,65	0,82	0,58	0,75	0,49	0,66

Fattore correttivo dovuto alla larghezza delle corsie e delle banchine(fw).

I valori di riferimento per la connessione del rapporto volume/capacità (v/c) con i vari Livelli di Servizio sono descritti nella Tabella che segue:

LS	% tempo perduto	Andamento pianeggiante						Andamento ondulato						Andamento montuoso					
		% di sorpasso impossibile																	
		0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100
A	≤ 30	0.15	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04	0.15	0.10	0.07	0.05	0.04	0.03	0.14	0.09	0.07	0.04	0.02	0.01
B	≤ 45	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16	0.26	0.23	0.19	0.17	0.15	0.13	0.25	0.20	0.16	0.13	0.12	0.10
C	≤ 60	0.43	0.39	0.36	0.34	0.33	0.32	0.42	0.39	0.35	0.32	0.30	0.28	0.39	0.33	0.28	0.23	0.20	0.16
D	≤ 75	0.64	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.62	0.57	0.52	0.48	0.46	0.43	0.58	0.50	0.45	0.40	0.37	0.33
E	≤ 75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.94	0.92	0.91	0.90	0.90	0.91	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78
F	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 7– Livelli di esercizio nelle sezioni stradali in funzione del rapporto volume/capacità (v/c).

In relazione ai tipi di contesto attraversati dall'asse viario si è inserito inoltre un parametro correttivo correlato alla velocità media dei veicoli (dal CETUR francese), secondo quanto indicato in Tabella seguente:

Urbano	1,176
Periurbano	1,088
Extraurbano	1

Fattore correttivo legato al contesto

12 ANALISI DEGLI SCENARI

Effettuando la redistribuzione dei flussi veicolari attuali sul sistema viabilistico di volta in volta a progetto e caricando questi flussi con i veicoli indotti dai rispettivi Subcomparti in attivazione (ripartiti a loro volta sulla base delle radiali di afflusso, come descritte al Capitolo 10), sono stati calcolati i Flussi veicolari totali e i rispettivi Livelli di Servizio applicando le metodologie descritte al Capitolo precedente.

Si argomentano di seguito le risultanze degli studi sui vari scenari.

SCENARIO 1

Nello *SCENARIO 1* che riassume le condizioni viabilistiche e di traffico odierne si osservano condizioni di flusso veicolare che in nessun caso generano situazioni di conflitto nè sui nodi e tantomeno sugli archi stradali oggetto di analisi.

Si raggiungono livelli di servizio D solo nel tratto di Via Circonvallazione prima del nodo con Via Torino in cui i flussi veicolari compresi tra i 550 e i 700 veicoli/ora nei tratti convergenti al nodo stesso, possono causare situazioni di lieve rallentamento ma senza l'innescare di situazioni di conflitto.

Gli altri archi stradali analizzati (Via Villafalletto, Via Circonvallazione Sud, Via Mondovì, Via Oreglia, ecc...) non presentano Livelli di Servizio peggiori (inferiori) al C.

A tal proposito vedasi la **Tavola 1** e le relative tabelle di calcolo allegate.

SCENARIO 2

Lo *SCENARIO 2* rappresenta quanto previsto dalla *Valutazione preliminare dei flussi di traffico e delle incidenze sulla viabilità attuale* allegata al P.U.C. dell'Addensamento A5 – Via Torino, redatto nel 2007 ai fini dell'individuazione dell'Addensamento A5 medesimo.

Malgrado l'ipotizzato aumento di carico del traffico generato dall'attivazione di tutti i comparti dell'addensamento, si assiste ad una situazione leggermente migliorativa

rispetto allo SCENARIO 1 per due ordini di motivi, già ampiamente descritti nei capitoli precedenti, ovvero l'avvenuta attivazione del previsto svincolo sulla Tangenziale Ovest (S.S. 231) in corrispondenza di Via Torino (fatto questo che va a spostare una certa parte dei veicoli prima transitanti da Via Torino verso Via Circonvallazione, verso la Tangenziale stessa), e anche per l'aumento di efficienza e di utilizzabilità della tangenziale riscontrato in questi ultimi anni rispetto alle rilevazioni del 2004 e 2007.

La conseguenza è una lieve diminuzione dei veicoli transitanti su Via Circonvallazione e sul Nodo 1 (nodo tra Via Torino e Via Circonvallazione) e pertanto un miglioramento del Livello di Servizio su Via Circonvallazione che passa dal D dello Scenario 1 al C dello Scenario 2.

Per tutti gli altri archi e nodi del sistema (in particolare verso Sud dell'area oggetto di studio) non si assiste a particolari evoluzioni rispetto a quanto previsto nello Scenario 1.

A tal proposito vedasi la **Tavola 2** e le relative tabelle di calcolo allegate.

SCENARIO 3a

Lo SCENARIO 3a rappresenta, dal punto di vista dei flussi veicolari, il primo *step* dell'attuazione funzionale della Localizzazione "L2" di Fossano: come ampiamente descritto in precedenza in questo Scenario si prevede l'insediamento di un Parco Commerciale formato da tipologie commerciali M-CC ed M-SE per una S.U.L. a progetto di 11.884 mq su un territoriale di 44.902 mq. nella porzione più a sud della Localizzazione, ovvero quella che si appoggia prevalentemente su Via Villafalletto e sullo svincolo della medesima via con la Tangenziale di Fossano, definita **Subcomparto A1**.

L'indotto di **606 veicoli/ora** previsti, gravita per lo più verso il concentrico urbano di Fossano pertanto circa il 65% dei veicoli è diretto verso il nodo con Via Circonvallazione mentre il restante 35% è diretto verso lo svincolo di Via Villafalletto con la Tangenziale.

La rotatoria con Via Circonvallazione diventa in tal caso il nodo più "stressato" dell'intero sistema in analisi: compaiono Livelli di Servizio D su Via Circonvallazione e

Via Villafalletto tuttavia in questi casi non si scende mai al di sotto del 50% del margine di riserva prevista dal LOS D medesimo.

Per quello che riguarda gli archi a nord dell'area di analisi (vie Circonvallazione nord, Via Torino, ecc...) non si prevedono modificazioni apprezzabili rispetto allo Scenario 2: il LOS C è riscontrabile su tutti i rami afferenti al Nodo 1 con margini di riserva percentuale in qualche caso ridotti.

A tal proposito vedasi la **Tavola 3** e le relative tabelle di calcolo allegate.

SCENARIO 3b

Lo SCENARIO 3b rappresenta, dal punto di vista dei flussi veicolari, il secondo *step* dell'attuazione funzionale della Localizzazione "L2" di Fossano ovvero quello riscontrabile dopo l'entrata in esercizio del **Subcomparto A3** (P.E.C. produttivo approvato interno alla Localizzazione, compreso tra Via Ceresolia e Via Pietragalletto).

Ovviamente questo Scenario prende le mosse dallo Scenario 3a per cui si considera attuato e in attività il Subcomparto commerciale A1 della Localizzazione.

Si è detto che in questo caso i flussi veicolari siano considerati esclusivamente in uscita per via del fatto che la simulazione è effettuata nelle fasce orarie previste dalla D.C.R. 59-10831/06 ovvero tra le 17.00 e le 19.00, orario che di fatto coincide con la chiusura degli stabilimenti e insediamenti produttivi, quali appunto quelli previsti nel Subcomparto A3.

In questo caso sono state applicate le medesime radiali e le stesse percentuali di distribuzione dei flussi già applicate per i Subcomparti commerciali in quanto ritenute sufficientemente rispondenti anche in considerazione del tipo di manifattura potenzialmente insediabile nel Subcomparto A3, ovvero a caratterizzazione prevalentemente locale e distrettuale.

Le conseguenze sulla viabilità in questo caso non sono genericamente apprezzabili in quanto, come detto gli indotti potenziali (**489 veicoli/ora**) vengono conteggiati una sola volta (solo in uscita). Necessariamente questi gravitano per buona parte su Via Circonvallazione percorrendo Via Ceresolia (59 % dei totali) e Via Pietragalletto (30 %

dei totali), mentre l'11% dei totali è considerato in direzione ovest/Levaldigi. La conseguenza più immediata è il peggioramento dei LOS agli estremi di Via Circonvallazione, prima dei Nodi n° 1 e n° 2, che passano da C a D.

Anche per il ramo di Via Torino tra il Nodo 1 e lo svincolo previsto sulla Tangenziale, il LOS passa da C a D mentre per gli altri rami uscenti dai nodi 1 e 2 i LOS rimangono invariati ma si riducono i margini di riserva per ciascun Livello di Servizio.

A tal proposito vedasi la **Tavola 4** e le relative tabelle di calcolo allegate.

SCENARIO 3c

Lo SCENARIO 3c rappresenta, dal punto di vista dei flussi veicolari, il terzo e ultimo *step* dell'attuazione funzionale della Localizzazione "L2" di Fossano ovvero l'attuazione del **Subcomparto A2** che il più esteso e quindi quello potenzialmente più impattante tra tutti quelli presi in esame. Trattasi in questo caso della **soluzione a Progetto definitiva**, quella cioè a medio e lungo termine in fatto di tempi di attuazione.

Proprio per questo motivo, non potendo prevedere a priori le tempistiche in cui si verificherà di fatto la situazione argomentata in questo scenario, la simulazione effettuata può avere dei cospicui margini di indeterminatezza: le condizioni al contorno, infatti, sia in termini di flussi di traffico ordinari sulla rete, sia in termini di infrastrutturazione, potrebbero cambiare radicalmente rispetto alle condizioni prospettate in questa sede e sulle quali è svolta la simulazione.

Questo Scenario pertanto ha carattere indicativo e può essere consigliabile aggiornare la simulazione e rivedere i parametri di base (rilevo viabilistico, riscontro infrastrutturale, ecc...) preventivamente all'attuazione del Subcomparto A2 medesimo.

Con l'attuazione del Subcomparto A2 si completa l'infrastrutturazione dell'ambito di P.U.C. (nuova viabilità dorsale, risistemazione e completamento di Via Chiarini e nuova rotatoria all'intersezione della stessa con Via Circonvallazione). Questa nuova rete stradale offre maggiori opportunità di diffusione del traffico veicolare indotto sulla viabilità circostante, non solo per ciò che riguarda il Subcomparto A2 ma anche per gli altri Subcomparti A1 e A3.

La simulazione perciò ha comportato una parziale redistribuzione dei flussi dei Subcomparti A1 e A3 ed il ridimensionamento (riduzione del 30%) degli indotti del Subcomparto A1 per le ragioni già espresse al Capitolo 9: i 606 veicoli /ora indotti previsti inizialmente, in questo scenario diventano **425 veicoli/ora**.

Per la stessa ragione i veicoli indotto del Subcomparto A3 (1130 veicoli/ora calcolati ai sensi della D.C.R. 59-10831/06) vengono ridotti a **791 veic./ora**.

Tale flusso di veicoli in ingresso e uscita converge per una buona parte su Via Circonvallazione, ad esclusione dei flussi indotti che gravitano sulla Tangenziale (S.S.231) che pertanto giunti in Via Villafalletto, deviano a destra verso la Tangenziale stessa (pari a 277 veic./ora cioè il 35% del totale); 514 veic./ora sia in ingresso, sia in uscita, transitano su Via Circonvallazione e si vanno ad aggiungere ai flussi veicolari calcolati negli scenari precedenti.

La conseguenza di ciò è un ulteriore peggioramento dei LOS in corrispondenza dei rami afferenti ai Nodi 1 e 2 in particolare su Via Circonvallazione in ingresso al Nodo 1 e su Via Mondovì in ingresso al Nodo 2 dove di arriva ai margini del **Livello di Servizio E** **ma con un margine di riserva per il LOS E sempre superiore all'80%**.

Per il resto si riscontra un diffuso Livello di Servizio D sulle maggiori radiali del sistema analizzato (Via Villafalletto, Via Torino verso Genola, Via Torino verso Fossano centro, Via Circonvallazione).

Per Via Oreglia il LOS è al margine tra C e D mentre per Via Circonvallazione il LOS è al margine tra B e C.

Come detto sopra, è tuttavia utile e opportuno che questa analisi venga aggiornata all'epoca dello sviluppo del Subcomparto A2: numerose analisi pratiche hanno riscontrato che la metodologia previsionale applicata dalla D.C.R. 59-10831/06 tenda a sovrastimare fortemente i flussi indotti, quindi è prevedibile che sia l'Addensamento A5 sia il Subcomparto A1 della Localizzazione generino nella realtà molti meno veicoli rispetto a quelli simulati, pertanto l'eventuale attuazione del Subcomparto A2 potrebbe risultare decisamente meno impattante di quanto simulato nel presente Studio.

A tal proposito vedasi la **Tavola 5** e le relative tabelle di calcolo allegate.

INDICE ALLEGATI

SCENARIO 1 – ATTUALE RILEVATO

- TAVOLA 1 – Stato di Fatto – Flussi Veicolari e Livelli di Servizio
- Tabelle di calcolo

SCENARIO 2 – ATTIVAZIONE A PIENO REGIME DELL'ADDENSAMENTO A5 – Via Torino/Via Circonvallazione

- TAVOLA 2 – Stato di Fatto con completamento Addensamento A5 e svincolo su Via Torino – Flussi veicolari e Livelli di Servizio
- Tabelle di calcolo

SCENARIO 3a – ATTIVAZIONE DEL SUBCOMPARTO A1 – COMMERCIALE - Area tra Via Villafalletto e strada Vicinale di Santa Chiara.

- TAVOLA 3 – Stato a Progetto con Attuazione Subcomparto A1 in Localizzazione L2 – Flussi veicolari e Livelli di Servizio
- Tabelle di calcolo

SCENARIO 3b – SCENARIO 3a + ATTIVAZIONE DEL SUBCOMPARTO A3 – P.E.C. PRODUTTIVO - Area tra Via Pietragalletto e Via Ceresolia.

- TAVOLA 3 – Stato a Progetto con Attuazione Subcomparti A1 e A3 in Localizzazione L2 – Flussi veicolari e Livelli di Servizio
- Tabelle di calcolo

SCENARIO 3c – SCENARIO 3b + ATTIVAZIONE DEL SUBCOMPARTO A2 – COMMERCIALE - Area tra Strada Vicinale di Santa Chiara e Via Pietragalletto. – SCENARIO FINALE

- TAVOLA 3 – Stato a Progetto con Attuazione Subcomparti A1, A3 e A2 in Localizzazione L2 – Flussi veicolari e Livelli di Servizio
- Tabelle di calcolo