



06-08-2018

# VIA BASSE DI STURA 61

Variante n° 302 al Piano Regolatore Generale  
ai sensi dell'art. 17, comma 5 L.R. 56/77

## ALL. 02 - VERIFICA DI VIABILITÀ

PROPONENTI 

SESIA FUCINE S.R.L.  
Strada Basse di Stura 61, 10154 TORINO (TO)



PROGETTISTI 

PROGETTO

Arch. Alessandro Lussoglio  
Via Giuseppe Bravin 3, 10149 TORINO (TO)  
albo n.4384 (TO)

CONSULENZA VIBILISTICA

SAMEP MONDO ENGINEERING S.R.L.  
Via Mentana 18, 10133 TORINO (TO)



CONSULENZA AMBIENTALE

STUDIO GRANMA ARCHITETTI ASSOCIATI  
Via Maria Vittoria 35, 10123 TORINO (TO)



Arch. Marco Bosio  
albo n.3659 (TO)



**richiedente:**

SESIA FUCINE S.R.L.

Strada Basse di Stura, 61  
10154 Torino  
c.f. 00466680014

**verifica di viabilità:**

**samep** mondo engineering srl



Ing. Piero Mondo  
Ing. Ernesto Mondo

Via Mentana, 18  
10133 Torino  
tel./fax 011 597540  
email: mondo@samep.it  
web: www.samep.it



**CITTÀ DI TORINO**

**REGIONE PIEMONTE  
PROVINCIA DI TORINO**



**ISTANZA DI VARIANTE AL P.R.G.C.**

per la revisione della viabilità prevista nella porzione di  
area posta ad est dello stabilimento, riconducendola a  
destinazione produttiva

**VERIFICA DI VIABILITÀ**

26 luglio 2017

# INDICE

<b>PREMESSA</b>	Pag.....	1
<b>1. OGGETTO DELLO STUDIO</b>	"	2
1.1 Inquadramento territoriale	"	2
1.2 Area di studio	"	3
1.3 La rete stradale	"	4
1.4 Le previsioni del P.R.G.C.	"	5
<b>2. ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE</b>	"	6
2.1 La viabilità locale	"	6
2.2 Volumi di traffico	"	14
2.3 Analisi di capacità e livelli di servizio delle strade	"	17
2.4 Analisi di capacità e livelli di servizio delle intersezioni semaforizzate	"	22
2.5 Analisi di capacità e livelli di servizio delle intersezioni non semaforizzate	"	23
2.6 Analisi di capacità e livelli di servizio delle intersezioni a rotatoria	"	25
<b>3. VOLUMI DI TRAFFICO INDOTTO DALLE OFFICINE SESIA</b>	"	31
3.1 Il traffico commerciale	"	31
3.2 Il traffico veicolare degli addetti	"	31
3.3 Gli scenari di offerta di trasporto	"	33
<b>4. IMPATTO DI TRAFFICO INDOTTO DALLE OFFICINE SESIA</b>		<b>35</b>
4.1 Introduzione	"	35
4.1 Carichi rete nello scenario progettuale	"	36
4.2 Livelli di servizio della rete stradale nello scenario progettuale	"	38
<b>5. ACCESSIBILITA' ALLE OFFICINE SESIA</b>	"	<b>44</b>
<b>6. CONCLUSIONI</b>	"	<b>46</b>

## PREMESSA

La presente relazione, redatta dalla Società **SAMEP – Mondo Engineering srl**, costituisce un allegato alla richiesta di **“Istanza di Variante al Piano Regolatore Generale”** avanzata dalla SESIA OFFICINE s.r.l. avente lo stabilimento ubicato in Via Basse di Stura n. 61 a Torino, con la quale chiede **“l’acquisizione dell’area di proprietà del patrimonio ed un provvedimento di variante al P.R.G.C. che riveda la viabilità prevista su tale area e sull’area di proprietà riconducendola a destinazione produttiva consentendone l’iniziale utilizzo ed il necessario eventuale collegamento con il lotto confinante”**.

La ditta SESIA FUCINE, che svolge attività di fucinatura a caldo nello stabilimento di via Basse di Stura 61 a Torino, sul lotto in cui insiste lo stabilimento ha uno scarso residuo edificatorio e gli impianti per lavorazione a caldo dell'acciaio (laminatoio per anelli, forni di riscaldamento, presse, manipolatori), appositamente costruiti all'interno, non possono essere rilocalizzati se non a costi che causerebbero la chiusura dello stabilimento.

L'azienda è stata investita negli ultimi anni dalla crisi economica del settore che ha abbattuto i prezzi di mercato. Recentemente è stata parzialmente acquisita da una società concorrente di maggiore profilo, che ha concepito un piano di recupero basato sulla riorganizzazione logistica e l'aumento delle dimensioni della struttura, finalizzate a ridurre i costi di produzione, favorendo l'adeguamento al nuovo mercato.

Come verrà illustrato nella relazione, l'unica possibilità di espansione territoriale dell'azienda è sul lato Est su di un lotto di proprietà della Città di Torino, che lo separa da un lotto di proprietà IREN SPA, sul quale il Piano Regolatore vigente prevede la realizzazione di una nuova viabilità che colleghi la Via Basse di Stura con la Via Ramazzini.

# 1. OGGETTO DELLO STUDIO

Oggetto del presente Studio di viabilità è quello di **verificare la possibilità di eliminare dal PRGC vigente la destinazione d'uso a viabilità** della porzione di area confinante il lato Est della proprietà delle Officine Sesia **ric conducendola ad attività produttiva** così da consentire l'espansione dell'azienda stessa, previa acquisizione di tale area dalla Città di Torino.

L'istanza di cui sopra è giustificata dalla revisione complessiva della viabilità del quadrante di rete stradale, che interessa indirettamente anche le Officine Sesia, derivante dall'approvazione del PRIN Botticelli che, di fatto, rende inutile la precedente previsione a viabilità contenuta nel PRGC e della quale si chiede la conversione ad area produttiva.

Di seguito viene esposta la descrizione generale dell'area di studio e dell'area di interazione sia attraverso l'inquadramento territoriale, sia mediante l'individuazione della porzione della rete stradale esistente potenzialmente interessata dalla localizzazione proposta.

## 1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'attività industriale e il suo ampliamento ricadono su di un'area adiacente all'attuale Via Ramazzini e all'interno di C.so G. Cesare, nel territorio comunale di Torino. (Cfr. figg. 1 – 3).

Attualmente il sistema viario interessato dal polo industriale, su larga scala, è costituito dalla viabilità delle seguenti strade:

- Via Botticelli,
- Via Basse di Stura,
- Corso Giulio Cesare,
- Via Oxilia,
- Via Monte Rosa,
- Via Mercadante,
- Via Ramazzini,
- Via Tartini,
- Via Corelli,
- Strada dell'Arrivore,
- Via Bologna,
- Strada di Settimo.

Gli assi di C.so Giulio Cesare e Via Botticelli costituiscono assi viari urbani di primo livello.

Il sistema viario esistente nell'intorno del polo industriale, allo stato attuale è tale da garantire una **sufficiente accessibilità** all'area, ancorché la interconnessione con il quadrante di Via Botticelli debba avvenire solo dopo essere transitati in corrispondenza di P.zza Derna e da qui sul controviale di C.so G. Cesare fino ad imboccare la Via Ramazzini e l'interno di C.so G. Cesare, percorso un po' tortuoso nel suo insieme.

*Fig. 1 – Inquadramento territoriale dell'area di intervento*

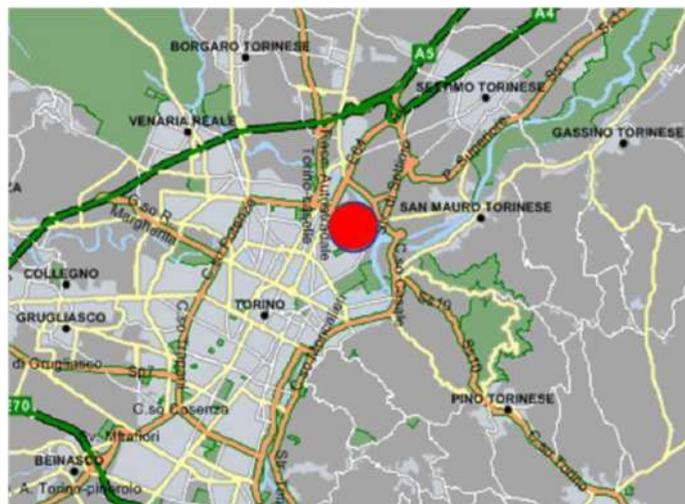


Fig. 2 – Ubicazione delle Officine Sesia allo stato attuale



## 1.2 L'AREA DI STUDIO

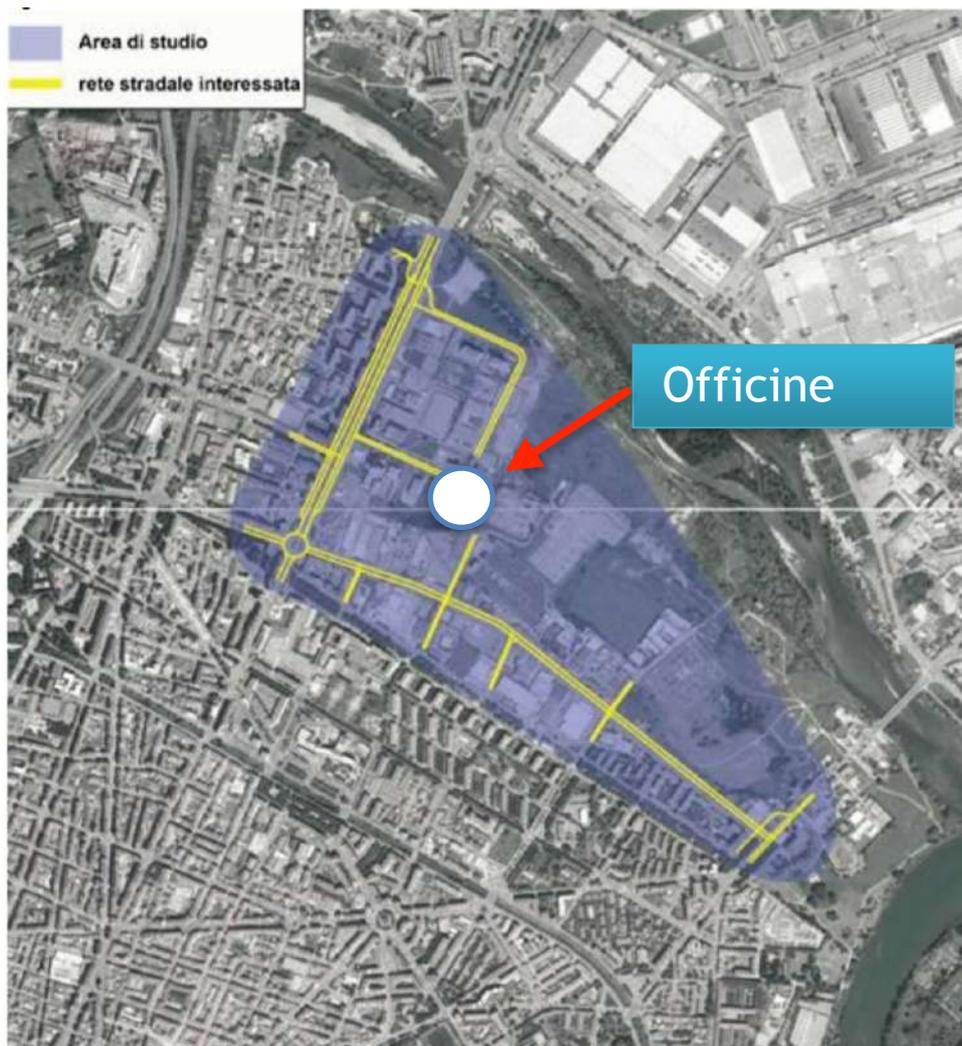
L'area di studio, cioè l'estensione territoriale al cui interno sono ricomprese le infrastrutture viarie oggetto delle presenti analisi di viabilità è costituita dalla porzione di area compresa nell'intorno dei seguenti assi stradali:

- Via Botticelli
- Corso Giulio Cesare

così come illustrata nella fig. 3.

L'area di interazione si estende al territorio circostante, che maggiormente ha influenza sulle dinamiche della mobilità nell'area di studio.

Fig. 3 – L'area di studio



### 1.3. LA RETE STRADALE

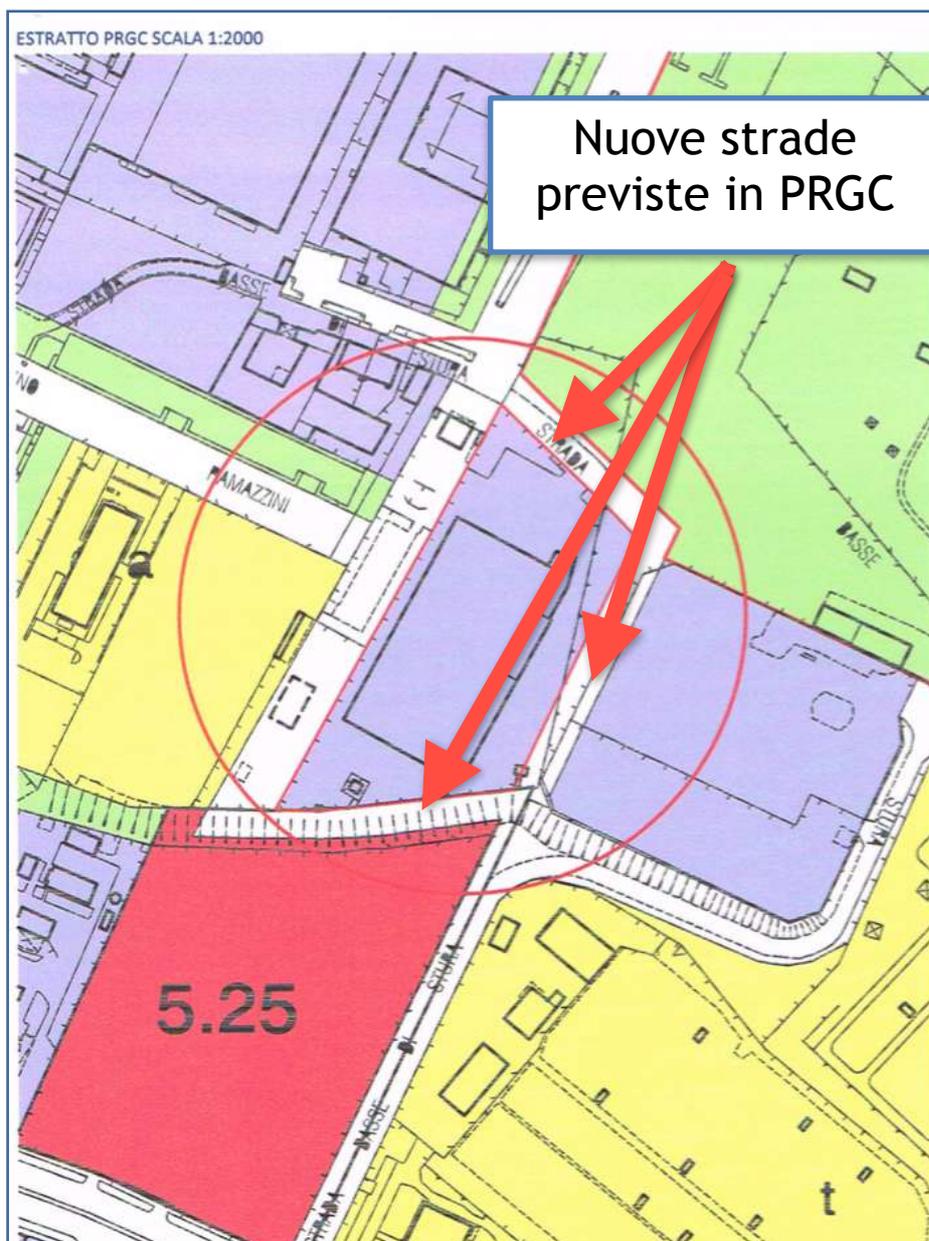
La rete stradale che interessa il territorio in esame può essere classificata secondo le seguenti tipologie funzionali, in accordo al vigente Piano Urbano della Mobilità Sostenibile 2010 del Comune di Torino:

- E1\* – STRADE URBANE INTERQUARTIERE AD ALTA CAPACITA', intermedie tra le strade di scorrimento e quelle di quartiere, possono non essere dotate di spartitraffico centrale ma devono disporre di almeno una corsia per senso di marcia:  
**Via Botticelli ad est di Piazza Derna**  
**Corso Giulio Cesare a nord di Piazza Derna**
- E1 – STRADE URBANE INTERQUARTIERE:  
**Via Botticelli**  
**Via Oxilia**
- STRADE URBANE DI QUARTIERE, hanno funzione di collegamento tra quartieri limitrofi o tra punti estremi di uno stesso quartiere e di accesso a servizi e attrezzature principali urbane e di quartiere:  
**Corso Giulio Cesare a sud di Piazza Derna**  
**Strada Settimo**  
**Via Bologna**
- STRADE URBANE LOCALI, dedicate al servizio degli edifici per la parte iniziale o finale degli spostamenti veicolari privati e per la mobilità locale:  
**C.so Giulio Cesare interno 338**  
**Via Ramazzini**  
**Via Monte Rosa**

#### 1.4. LE PREVISIONI DEL PIANO REGOLATORE

Il Piano Regolatore del Comune di Torino (P.R.G.C.) prevede, come detto, interventi sulla viabilità che avevano la finalità di migliorare ulteriormente l'accessibilità (*cf. fig. 4*), in particolare con un prolungamento di Strada Basse di Stura sino alla Via Ramazzini e alla Via interna di Corso Giulio Cesare. Tale nuova viabilità aveva la finalità di servire come strada alternativa di collegamento tra Via Botticelli e Corso Giulio Cesare consentendo di evitare il transito per la Piazza Derna.

Fig. 4 – Estratto PRGC del Comune di Torino - la nuova viabilità prevista



## 2. ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE

Dopo aver fornito un quadro generale, territoriale e viabilistico della zona oggetto di studio, si passa ora ad effettuare l'analisi di dettaglio delle infrastrutture di trasporto nelle adiacenze dell'area delle Officine Sesia.

### 2.1 VIABILITÀ LOCALE

L'area delle Officine Sesia, come già descritto nel precedente capitolo relativo all'area di studio, rappresentata a livello territoriale nelle *figure 1 - 3*, si affaccia sulla Via Ramazzini (con la quale tuttavia non interagisce direttamente) e con C.so Giulio Cesare interno al quale si interconnette la viabilità di accesso ed egresso.

La parte della rete stradale esistente interessata su area vasta comprende gli assi viari indicati in *figura 5*.

*Fig. 5 – La rete stradale interessata*



## 2.1.1 Caratteristiche geometriche delle strade in esame

Nel seguito si riportano in sintesi le principali caratteristiche plano-altimetriche delle strade di interesse:

### Via Botticelli:

- tracciato: *pianeggiante*
- senso di marcia: *doppio*
- corsie per senso di marcia: *3*
- larghezza corsie: *3,0 metri*
- spartitraffico centrale: *1,0 metri*
- larghezza banchine: *0,50 metri*
- stalli di sosta: *a pettine sul lato Sud*



### Corso Giulio Cesare (tratta da Via Oxilia a Piazzale Tacito):

- tracciato: *pianeggiante*
- senso di marcia: *doppio*
- corsie per senso di marcia: *3 nel viale e 2 nel controviale*
- larghezza corsie: *3,25 metri*
- stalli di sosta: *in linea su alcune tratte dei controviali*



**Via Basse di Stura:**

- tracciato: *pianeggiante*
- senso di marcia: *doppio*
- corsie per senso di marcia: *1*
- larghezza corsie: *3,5 metri*
- spartitraffico centrale: *assente*
- stalli di sosta: *assenti*
- marciapiedi: *assenti*

Bisogna segnalare che allo stato attuale la Strada Basse di Stura presenta condizioni di avanzato degrado e traffico praticamente nullo. Ciò è dovuto al fatto che la strada serve un'area semi-abbandonata e soggetta ad uso abusivo.

**C.so G. Cesare interno:**

- tracciato: *pianeggiante*
- senso di marcia: *doppio*
- corsie per senso di marcia: *1*
- larghezza corsie: *4,5 metri*
- spartitraffico centrale: *assente*
- stalli di sosta: *in linea su ambo i lati*



**Strada di Collegamento tra C.so G. Cesare interno e Via Ramazzini:**

- tracciato: *tortuoso*
- senso di marcia: *senso unico alternato*
- corsie: *1*
- larghezza corsia unica: *4,5 metri*
- spartitraffico centrale: *assente*
- stalli di sosta: *in linea su ambo i lati*
- marciapiedi: *assenti*

**Via Ramazzini:**

- tracciato: *pianeggiante*
- senso di marcia: *doppio*
- corsie per senso di marcia: *1*
- larghezza corsie: *3,5 metri*
- spartitraffico centrale: *assente*
- stalli di sosta: *in linea sul lato Sud, a pettine sul lato Nord*
- marciapiedi: *5,0 metri sul lato Sud, 3,0 metri sul lato Nord*



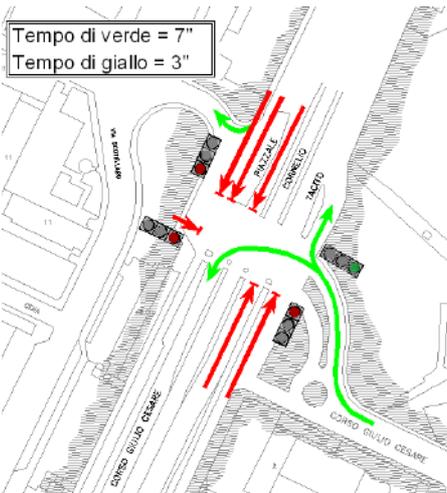
Le rispettive **intersezioni** prese in esame sono le seguenti:

- intersezione n. 1, semaforizzata, tra Corso Giulio Cesare e Via Scotellaro (Piazzale Tacito).
- intersezione n. 2, semaforizzata, tra Corso Giulio Cesare e Via Oxilia;
- intersezione n. 2a, tra Via Ramazzini e C.so Giulio Cesare
- intersezione n. 3, a rotonda, tra Corso Giulio Cesare e Via Botticelli
- intersezione n. 4, semaforizzata, tra Via Botticelli e Via Monte Rosa;
- intersezione n. 5, semaforizzata, tra Via Botticelli, Via Mercadante e Strada Basse di Stura;

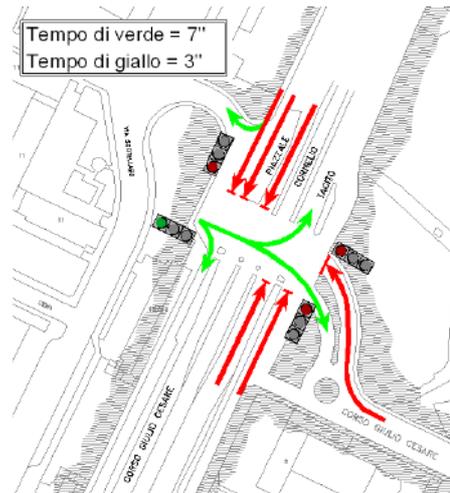
Intersezione n. 1 tra Giulio Cesare e Via Scotellaro (Piazzale Tacito)



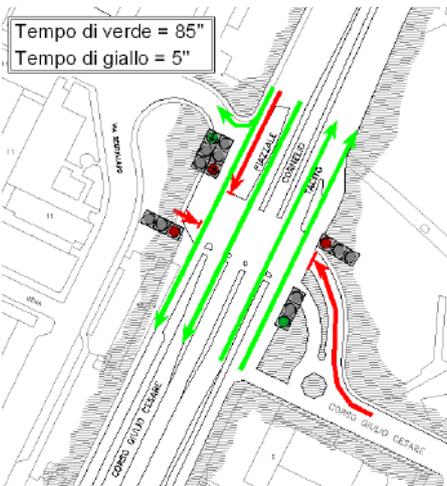
Fase 1



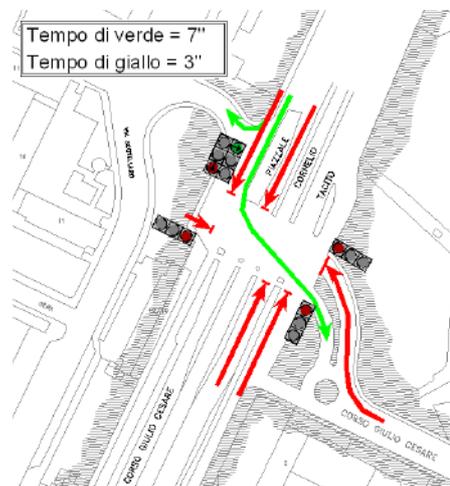
Fase 2



Fase 3



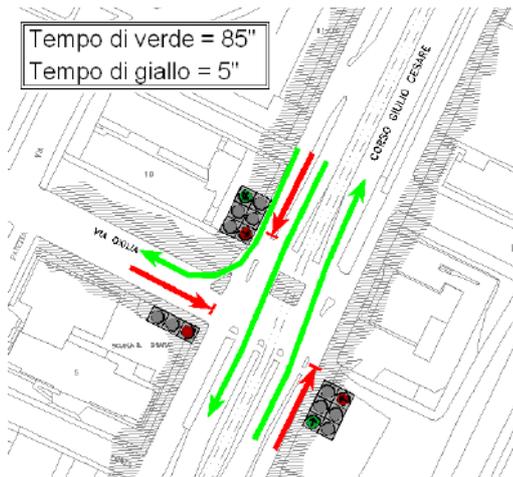
Fase 4



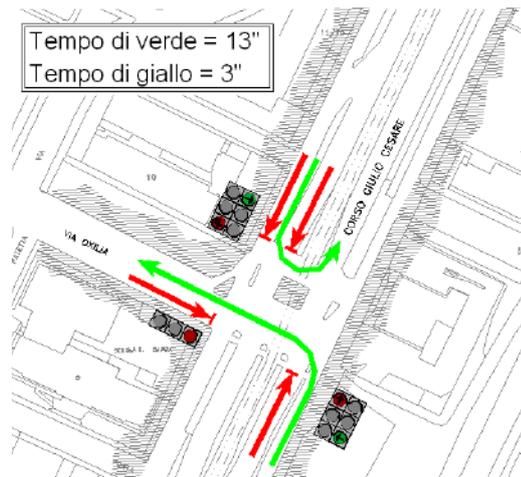
Intersezione n. 2 tra Corso Giulio Cesare e Via Oxilia



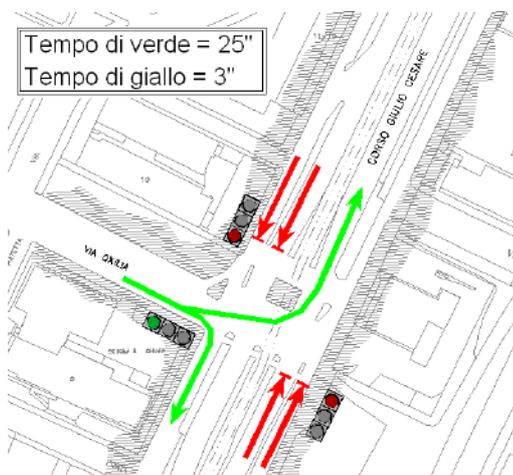
Fase 1



Fase 2



Fase 3



Intersezione n. 3 tra Via Botticelli e C.so Giulio Cesare (Piazza Derna)

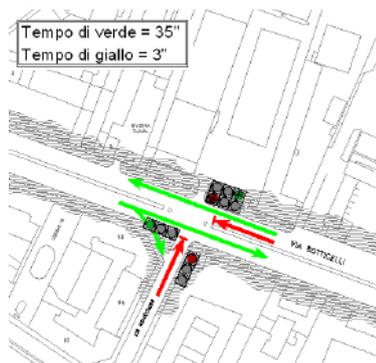


Tipologia:	rotatoria
Numero rami:	4
Diametro esterno:	80 metri
Accessi:	doppia corsia

Intersezione n. 4 tra Via Botticelli e Via Monte Rosa



Fase 1



Fase 2



Intersezione n. 5 tra Via Botticelli, Via Mercadante e Strada Basse di Stura



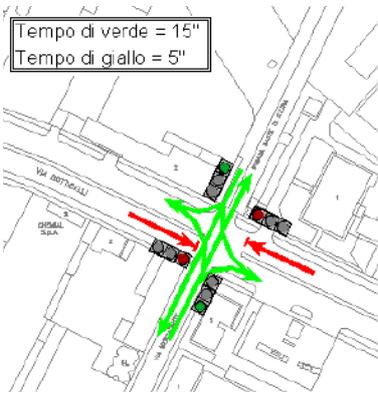
Fase 1

Tempo di verde = 35"  
Tempo di giallo = 5"



Fase 2

Tempo di verde = 15"  
Tempo di giallo = 5"



## 2.2 VOLUMI DI TRAFFICO

Per comprendere e valutare la dinamica della circolazione occorre determinare il numero delle unità di traffico che transitano in una sezione viaria in un definito periodo di tempo: si ottiene in tal modo il valore dell'intensità del traffico nel tempo considerato.

L'individuazione delle unità di traffico, dall'automobile all'autotreno, delle loro caratteristiche specifiche e del loro comportamento nel flusso circolatorio, sono gli elementi che condizionano oggettivamente il traffico e la funzionalità delle infrastrutture.

A tale scopo sono stati effettuati alcuni rilievi per valutare l'andamento della circolazione lungo i tronchi stradali esaminati attraverso la definizione di diversi parametri quali la portata, il fattore dell'ora di punta, etc.

### 2.2.1 Analisi dei dati relativi ai flussi veicolari disponibili

I dati sui flussi veicolari circolanti allo stato attuale sono disponibili dallo **“Studio di impatto sulla viabilità per l'autorizzazione commerciale della Grande Struttura di Vendita di proprietà NovaCoop”** del giugno 2015 di cui si riporta uno stralcio nell'ambito dei diagrammi di carico che seguono (redatto dalla società scrivente).

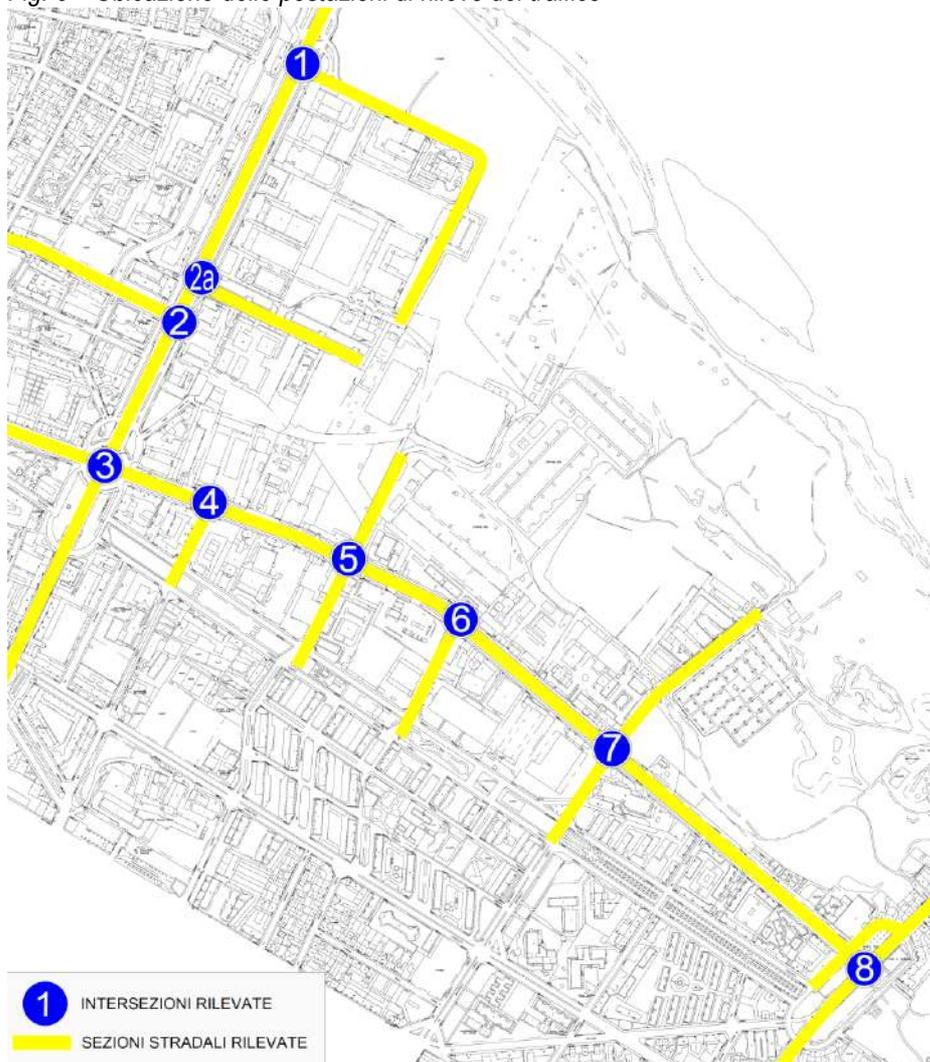
Ai fini della valutazione del *“traffico ordinario”*, sono stati effettuati i rilievi di traffico estesi per il **periodo di punta 17.00-19.00**.

L'ubicazione dei punti di rilievo di traffico utilizzati nel presente studio di traffico sono riportati graficamente nella seguente *figura 6*, con l'indicazione della relativa provenienza.

Tab. 1 – Classi veicolari rilevate e coefficienti per il calcolo dei veicoli equivalenti

	Classe	Veicoli	Veicoli Equivalenti
1		Autovetture e commerciali leggeri	1
2	   	Mezzi pesanti	2,5
3		Motocicli	0.5

Fig. 6 – Ubicazione delle postazioni di rilievo del traffico



## 2.2.2 Risultati

Nel seguito si riportano i valori di traffico di dettaglio rilevati così come desunti dallo “Studio di Viabilità del giugno 2015” eseguito dalla medesima società scrivente nell’ora di punta serale 17.00-18.00.

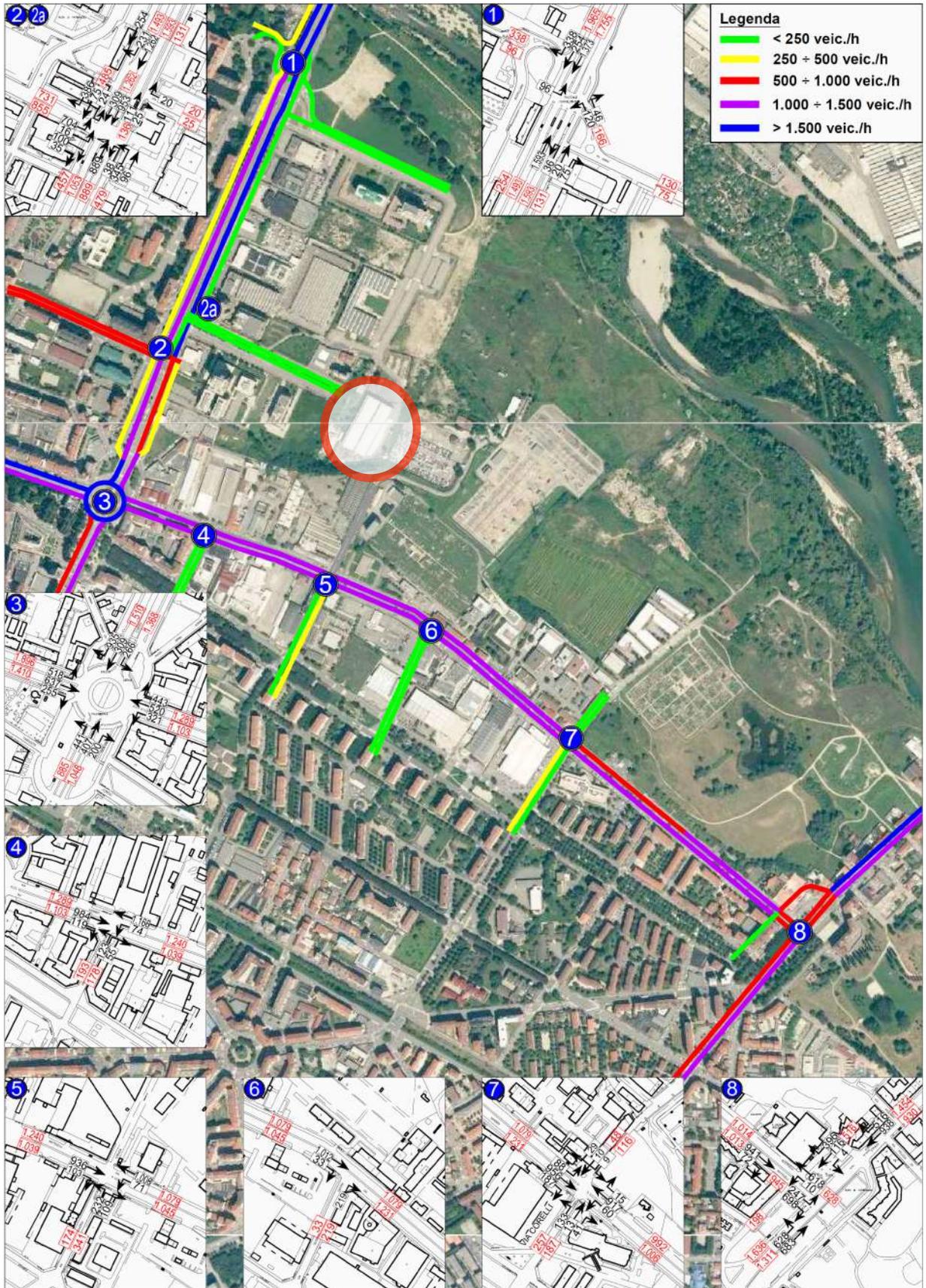
Il dettaglio dei risultati del traffico attuale è poi riportato nel diagramma di carico rete illustrato nella fig. 7.

La rappresentazione fornita per il diagramma di carico rete, si basa su 5 range di valori:

- archi con traffico inferiore a 250 veicoli/ora;
- archi con traffico compreso tra 250 e 500 veicoli/ora;
- archi con traffico compreso tra 500 e 1.000 veicoli/ora;
- archi con traffico compreso tra 1.000 e 1.500 veicoli/ora;
- archi con traffico maggiore di 1.500 veicoli/ora.

Inoltre, nella citata figura sono riportati i dettagli dei flussi veicolari in corrispondenza delle intersezioni stradali esistenti.

Fig. 7 – Volumi di traffico ora di punta serale– Scenario attuale



## 2.3 ANALISI DI CAPACITÀ E LIVELLI DI SERVIZIO

L'elemento fondamentale per la definizione delle condizioni di esercizio di un tronco stradale è la sua capacità di accogliere il traffico veicolare.

Il principale obiettivo dell'analisi è stato quindi la determinazione della massima portata che può essere smaltita, in determinate condizioni geometriche, di traffico e di controllo della circolazione.

Parimenti occorre rilevare che la capacità dell'impianto, così definita, non può essere trattata senza fare riferimento ad altre importanti considerazioni che descrivono la qualità del deflusso veicolare o livello di servizio.

Le analisi di capacità e livello di servizio si differenziano in modo sostanziale se si affronta lo studio di un impianto in condizioni di flusso *interrotto* o *ininterrotto*.

Un *flusso ininterrotto* non ha elementi fissi esterni alla corrente di traffico, che ne causano interruzioni. Le condizioni di esercizio sono pertanto il risultato di interferenze tra i veicoli nella corrente di traffico e variano in funzione delle caratteristiche geometriche della strada.

Un flusso interrotto si caratterizza invece per la presenza di elementi fissi, semaforizzazioni, segnali di stop od altri tipi di controllo che causano al traffico periodiche fermate o significativi rallentamenti.

La capacità non è quindi limitata solo dagli spazi fisici previsti, ma anche dal tempo d'uso consentito per le diverse componenti del traffico.

Lo studio completo delle condizioni operative del flusso veicolare presente sulle strade in esame, è stato affrontato sia considerando i tronchi stradali in condizioni di flusso ininterrotto, sia valutando la qualità del servizio in corrispondenza delle intersezioni a raso, semaforizzate e non.

### 2.3.1 Capacità

La *capacità* di una strada è definita come il massimo flusso di persone o veicoli che possono attraversare un punto od una sezione uniforme di una corsia durante un periodo di tempo dato, in condizioni stradali, di traffico e di controllo prevalenti.

Le condizioni prevalenti devono essere ragionevolmente uniformi per ogni segmento di strada analizzata, poiché ne caratterizzano i valori della capacità.

Le condizioni stradali comprendono le caratteristiche fisiche dell'impianto e precisamente:

- il tipo di infrastruttura e l'area circostante;
- il numero di corsie per ogni direzione di marcia;
- la larghezza delle corsie e delle banchine pavimentate;
- gli spazi liberi laterali;
- la velocità di progetto;
- l'andamento planimetrico ed altimetrico.

Le condizioni relative al controllo della circolazione comprendono la conoscenza specifica degli strumenti di controllo del traffico presenti nell'impianto.

Tipo, posizionamento e temporizzazione delle semaforizzazioni sono condizioni critiche che influenzano la capacità.

Altri importanti elementi di controllo della circolazione sono i segnali di stop e di precedenza, le restrizioni all'uso di una corsia, i sensi unici alternati ed altre simili misure.

Le condizioni relative al traffico includono le caratteristiche della corrente di traffico che transita sulla strada:

- la composizione del flusso veicolare ed in particolare la presenza di autoveicoli pesanti;
- la distribuzione del traffico tra le corsie disponibili;
- la distribuzione del traffico nelle due direzioni di marcia.

La capacità è riferita ad una intensità di flusso di persone o veicoli durante un periodo di interesse, generalmente 15 minuti di punta.

Questo per focalizzare l'analisi su intervalli di massimo flusso, all'interno dell'ora di punta, poiché, potenzialmente, potrebbero verificarsi sostanziali variazioni nel traffico durante l'arco di un'ora.

Si ritiene, inoltre, il periodo di 15 minuti il più corto intervallo in cui può esistere il flusso stabile.

### 2.3.2 Livelli di servizio

Il *livello di servizio* è definito come la misura qualitativa delle condizioni operative. Il *livello di servizio* è definito come la misura qualitativa delle condizioni operative all'interno di una corrente di traffico e della relativa percezione da parte dei conducenti e dei passeggeri degli autoveicoli.

Generalmente si descrivono queste condizioni in termini di velocità, tempo di viaggio, libertà di manovra, frequenza degli arresti, comfort, convenienza, sicurezza, etc.

Per ciascun tipo di impianto stradale è possibile definire sei livelli di servizio (LOS), individuati con designazioni letterali, da A a F dove il LOS A rappresenta le migliori condizioni operative, il livello F la congestione:

- a) **livello A:** *gli utenti non subiscono interferenze alla propria marcia, hanno elevate possibilità di scelta delle velocità desiderate (flusso libero); il confort per l'utente è elevato;*
- b) **livello B:** *la densità del traffico è più alta del livello A e gli utenti subiscono lievi condizionamenti alla libertà di manovra e al mantenimento delle velocità desiderate; il confort per l'utente è discreto;*
- c) **livello C:** *le libertà di manovra dei singoli veicoli sono significativamente influenzate dalle mutue interferenze che limitano la scelta della velocità e le manovre all'interno della corrente veicolare; il confort per l'utente è medio;*
- d) **livello D:** *è caratterizzato da alte densità di traffico ma ancora da stabilità di deflusso; la velocità e la libertà di manovra sono condizionate in modo sensibile; ulteriori incrementi di domanda possono creare limitati problemi di regolarità di marcia; il confort per l'utente è medio-basso;*
- e) **livello E:** *rappresenta condizioni di deflusso veicolare che hanno come limite inferiore il valore della capacità della strada; le velocità medie dei veicoli sono modeste (circa la metà di quelle del livello A) e pressoché uniformi; vi è ridotta possibilità di manovra entro la corrente; incrementi di domanda o disturbi alla circolazione sono riassorbiti con difficoltà dalla corrente di traffico; il confort per l'utente è basso;*
- f) **livello F:** *tale condizione si verifica allorché la domanda di traffico supera la capacità di smaltimento della sezione stradale utile, per cui si hanno condizioni di flusso forzato con code di lunghezza crescente, velocità di deflusso molto basse, possibili arresti del moto; il flusso veicolare è critico.*

L'*intensità di flusso di servizio* è la massima intensità oraria alla quale persone e veicoli possono attraversare un punto o una sezione uniforme di una corsia o di una strada, durante un periodo di tempo dato, in condizioni stradali di traffico e di controllo prevalenti, mantenendo un livello di servizio prefissato.

Anche per l'intensità di flusso di servizio il periodo di riferimento è di 15 minuti.

I livelli di servizio rappresentano una gamma continua di condizioni operative i cui confini sono rappresentati dalle relative intensità di flusso di servizio.

### 2.3.3 Metodologia di analisi

L'analisi operativa per determinare capacità e livello di servizio, delle strade in oggetto, è stata condotta secondo le indicazioni dell'*Highway Capacity Manual 2000* (HCM 2000).

La metodologia di analisi per tracciati generali consente di valutare le condizioni operative medie del traffico lungo un tronco stradale sulla base del tipo di tracciato, della configurazione geometrica e delle condizioni del traffico.

Il *tracciato* (Terrain) può essere classificato come pianeggiante, ondulato o montagnoso in funzione dell'andamento altimetrico del tronco stradale.

La *configurazione geometrica* della strada comprende le caratteristiche del profilo longitudinale e della sezione trasversale della piattaforma stradale.

Le caratteristiche della sezione longitudinale sono descritte dalla percentuale media di aree con divieto di sorpasso (Percent No Passing Zones).

I dati relativi alla sezione della piattaforma stradale includono la larghezza delle corsie (Lane Width) e la larghezza utile delle banchine (Usable Shoulder Width).

I *dati sul traffico*, includono la portata oraria nei due sensi (Input Volume), la distribuzione di tale portata oraria nei due sensi di marcia (Directional Distribution) il fattore di punta oraria (Peak Hour Factor) e le percentuali di autocarri (Percentage of Trucks), di veicoli ricreativi (Percentage of Recreational Vehicles) e autobus (Percentage of Buses) presenti nella corrente di traffico.

Nelle elaborazioni, considerando l'analogia della realtà della nostra regione con l'ambito lombardo, sono state integrate le indicazioni contenute nelle Linee Guida della Regione Lombardia – Adattamento dei modelli HCM al "caso Lombardia":

*In relazione alle specifiche condizioni della rete stradale lombarda, delle peculiarità dell'utenza veicolare (caratteristiche personali e del parco veicolare), nonché del carico veicolare che tipicamente interessa le infrastrutture della Lombardia si propone:*

- per le strade a carreggiate separate: di recepire in toto le metodologie dell'HCM 1985;
- per le infrastrutture a carreggiata unica: di applicare i seguenti adattamenti:

*HCM 1985:*

- utilizzare un valore della Capacità pari a 3200 veicoli / ora (anziché 2800 veicoli /ora)
- utilizzare come parametro di riferimento per il passaggio da un LdS al successivo dei rapporti Flussi / Capacità del 20% superiori rispetto a quelli indicati nella metodologia statunitense;

*HCM 2000:*

- valutare il LdS sempre in funzione del solo parametro PTSF (Percent Time-Spent-Following ovvero la percentuale media del tempo totale di spostamento in cui i veicoli devono viaggiare in plotone dietro ad altri veicoli più lenti in ragione dell'impossibilità di superarli) con valori di riferimento per il passaggio da un LdS al successivo pari al: 40% (tra LdS A e LdS B), 60% (tra LdS B e LdS C), 77% (tra LdS C e LdS D), 88% (tra LdS D e LdS E).

*In ragione di quanto sopra indicato, si determinano in corrispondenza di condizioni di deflusso ideali, le seguenti portate di servizio:*

Carreggiate separate

LdS	HCM 1985	
	Flusso / Capacità	Flusso (veicoli/ora)
A	0,35	~700
B	0,54	~1100
C	0,77	~1550
D	0,93	~1850
E	> 0,93	-

Carreggiata unica (e una corsia per senso di marcia)

LdS	HCM 1985		HCM 2000	
	Flusso / Capacità	Flusso (veicoli/ora)	PTSF (%)	Flusso (veicoli/ora)
A	0,18	~575	40	~575
B	0,32	~1042	60	~1042
C	0,52	~1650	77	~1650
D	0,77	~2450	88	~2450
E	> 0,77	-	> 88	-

### 2.3.4 Risultati

Le analisi condotte sulla strada di interesse evidenziano i seguenti valori dei livelli di servizio per l'ora di punta serale, nello stato attuale (cfr. tab. 2 e fig. 8):

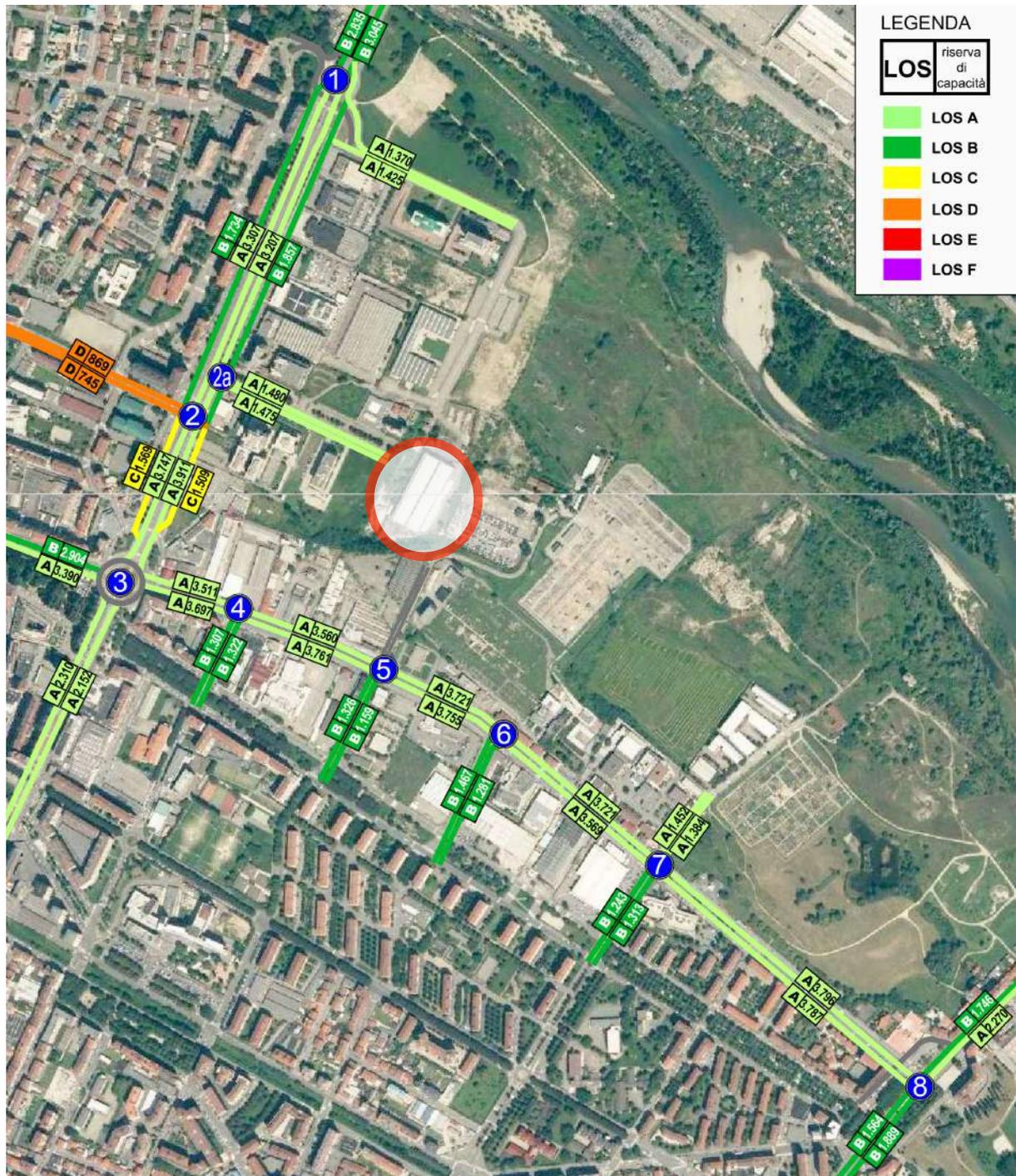
Tab. 2 – Livelli di servizio delle arterie stradali nello stato attuale

Arteria stradale	Livello Servizio	V/C	PTSF (%)	Riserva Capacità direzione 1 (Veic/ora)	Riserva Capacità direzione 2 (Veic/ora)
C.so Giulio Cesare (a sud rotatoria 3)	A			2.152	2.310
C.so Giulio Cesare (tra rotatoria 3 e int. 2)	A			3.911	3.747
C.so Giulio Cesare controv. est (tra rotatoria 3 e int. 2)	C	0.24		1.509	
C.so Giulio Cesare controv. ovest (tra rotatoria 3 e int. 2)	C	0.21			1.569
C.so Giulio Cesare (tra int. 2 e int. 1)	A			3.207	3.307
C.so Giulio Cesare controv. est (tra int. 2 e int. 1)	B	0.07		1.857	
C.so Giulio Cesare controv. ovest (tra int. 2 e int. 1)	B	0.13			1.734
C.so Giulio Cesare (a nord int. 1)	B			3.045	2.835
Via Botticelli dir. est (a ovest rotatoria 3)	A			3.390	
Via Botticelli dir. ovest (a ovest rotatoria 3)	B				2.904
Via Botticelli (tra rotatoria 3 e int. 4)	A			3.697	3.519
Via Botticelli (tra int 4 e int. 5)	A			3.761	3.560
Via Botticelli (tra int 5 e int. 6)	A			3.755	3.721
Via Botticelli (tra int 6 e int. 7)	A			3.569	3.721
Via Botticelli (tra int 7 e int. 8)	A			3.787	3.769
Strada Settimo dir. nord (a nord int. 8)	A			2.270	
Strada Settimo dir. sud (a nord int. 8)	B				1.746
Via Bologna (a sud int. 8)	B			1.889	1.564
C.so Giulio Cesare – Interno 338 (a est int. 1)	A	0.06	36.9	1.425	1370
Via Ramazzini (a est int. 2a)	A	0.01	21.7	1.475	1.480
Via Oxilia (a ovest int. 2)	D	0.50	78.3	745	869
Via Monte Rosa (a sud int. 4)	B	0.12	48.0	1.322	1.307
Via Mercadante (a sud int. 5)	B	0.16	54.4	1.159	1.326
Via Tartini (a sud int. 6)	B	0.08	49.9	1.281	1.467
Via Corelli (a sud int. 7)	B	0.14	51.0	1.313	1.243
Str. dell'Arrivore (a nord int. 7)	A	0.05	35.8	1.384	1.452

Si può desumere come nella situazione attuale, in condizioni di flusso ininterrotto, le condizioni di circolazione della rete stradale compresa nell'area di studio risultino buone andandosi ad attestare al limite del migliore livello di servizio in corrispondenza di tutte le tratte stradali considerate (LOS A-B-C), con valori di capacità residua sempre molto elevati.

L'unica strada che registra un livello di servizio D, Via Oxilia, risulta marginale rispetto all'area oggetto di analisi e presenta comunque ampi margini di capacità residua, superiore ai 1.500 veicoli/ora nelle due direzioni di marcia.

Fig. 8 – Livelli di servizio assi stradali – Scenario attuale



## 2.4. Capacità e livelli di servizio delle intersezioni a raso semaforizzate

L'analisi è stata approfondita per valutare la qualità del servizio in corrispondenza delle seguenti intersezioni:

della **intersezione n. 1**: regolata da un impianto semaforico, rappresenta il punto di incrocio dell'asse di C.so Giulio Cesare con Via Scotellaro da un lato e con l'interno 338 di C.so Giulio Cesare, dall'altro;

della **intersezione n. 2**: regolata da un impianto semaforico, rappresenta il punto di incrocio dell'asse di C.so Giulio Cesare con Via Oxilia;

della **intersezione n. 4**: regolata da un impianto semaforico, rappresenta il punto di incrocio dell'asse di Via Botticelli con Via Monte Rosa;

della **intersezione n. 5**: regolata da un impianto semaforico, rappresenta il punto di incrocio dell'asse di Via Botticelli con Strada Basse di Stura – Via Mercadante;

Le operazioni dei flussi veicolari presso le intersezioni sono state valutate attraverso lo studio delle relative capacità e livelli di servizio.

L'analisi delle intersezioni non semaforizzate è stata condotta secondo le indicazioni dell'*Highway Capacity Manual*.

### 2.4.1 Metodologia di analisi delle intersezioni semaforizzate

La capacità di ciascun accesso alla intersezione è la massima intensità di traffico transitabile in condizioni prevalenti di traffico, carreggiata e condizioni di semaforizzazione, generalmente in un periodo di 15 min.

Essa si basa sul concetto di flusso di saturazione e di intensità di flusso di saturazione. L'intensità di flusso di saturazione è definita come la massima intensità di traffico che può percorrere un dato accesso o gruppo di corsie, nell'ipotesi che si abbia il 100% di tempo reale disponibile come tempo di verde effettivo.

La capacità è quindi ottenibile moltiplicando l'intensità di flusso di saturazione per il rapporto di verde esistente per l'accesso o gruppo di corsie.

Il rapporto fra l'intensità effettiva di flusso e la capacità, definito come grado di saturazione, pone in evidenza la correlazione fra capacità e condizioni di semaforizzazione. Esso varia da 1,00, quando l'intensità di flusso uguaglia la capacità, a 0,00, quando il flusso di traffico diventa nullo.

### 2.4.2 Livello di servizio delle intersezioni semaforizzate

Il livello di servizio per le intersezioni semaforizzate viene definito in funzione del ritardo. Esso rappresenta una misura del disagio e frustrazione dell'automobilista, del consumo di combustibile e del tempo perso.

I criteri dei livelli di servizio sono stabiliti in termini di ritardo medio di fermata per veicolo, per un periodo di analisi di 15 min. Il ritardo rappresenta una misura complessa, funzione di diverse variabili, inclusi la qualità della progressione, la durata del ciclo semaforico, il rapporto del tempo di verde ed il grado di saturazione per gli accessi o gruppi di corsie in questione.

Livelli di Servizio	Descrizione
A	descrive le operazioni a bassissimo ritardo, cioè minori di 10 sec. per veicolo. Ciò accade quando la progressione è assai favorevole e quando i veicoli sopraggiungono generalmente nella fase di verde e non si fermano affatto. Anche cicli di breve durata possono contribuire al basso ritardo.
B	descrive le operazioni con ritardo compreso tra i 10 e i 20 sec. per veicolo. Questo si verifica, in genere, con una buona progressione e con cicli di breve durata.
C	descrive le operazioni con ritardo nel campo di 20-35 sec./veicolo. Questi maggiori ritardi possono derivare da una discreta progressione e da maggiori durate del ciclo semaforico. Il numero di veicoli che si fermano è significativo sebbene molti di essi possano ancora transitare per l'intersezione senza arrestarsi.
D	descrive le operazioni con ritardo variabile tra 35 e 55 sec./veicolo. L'effetto della congestione comincia ad essere avvertito ed i ritardi maggiori possono arrivare da qualche combinazione di progressione sfavorevole, lunghe durate di ciclo o alti gradi di saturazione.
E	descrive le operazioni con ritardo variabile tra i 55 e 80 sec./veicolo, che è considerato il limite di ritardo accettabile. Questi alti valori di ritardo indicano generalmente una progressione scadente, lunghe durate di ciclo ed alti gradi di saturazione; i guasti dei singoli cicli si verificano frequentemente.
F	descrive le operazioni con ritardi maggiori di 80 sec./veicolo. Questa condizione, considerata inaccettabile per la maggior parte dei conducenti, si verifica spesso in condizioni di sovra-saturazione, ossia quando le intensità di flusso in arrivo superano la capacità dell'intersezione. Può anche verificarsi con alti valori del grado di saturazione comunque minori di 1, con molti singoli guasti di ciclo.

Questi criteri dei livelli di servizio sono stati stabiliti in base all'accettabilità dei vari ritardi da parte dei conducenti e non sono rapportati alla capacità con una relazione semplice.

## 2.5. Capacità e livelli di servizio delle intersezioni non semaforizzate

L'analisi è stata approfondita per valutare la qualità del servizio in corrispondenza delle seguenti intersezioni:

- della **intersezione n. 2**: regolata da segnale di precedenza, rappresenta il punto di incrocio di Via Ramazzini con C.so Giulio Cesare;

Le operazioni dei flussi veicolari presso le intersezioni sono state valutate attraverso lo studio delle relative capacità e livelli di servizio.

### 2.5.1 Metodologia di analisi delle intersezioni non semaforizzate

Le intersezioni non semaforizzate comprendono la maggior parte delle intersezioni a raso in ogni rete viaria urbana ed extraurbana. I segnali di Stop e Precedenza servono ad assegnare il diritto di precedenza ad una strada rispetto all'altra. Tale designazione obbliga i conducenti sulla strada controllata a scegliere con giudizio i varchi nel flusso viario dell'arteria principale attraverso cui eseguire le manovre di svolta o di attraversamento. Dunque, la capacità dei rami secondari dell'intersezione è basata su due fattori:

- la distribuzione dei varchi nelle correnti di traffico dell'arteria principale,
- il criterio di giudizio del guidatore nello scegliere i varchi attraverso cui eseguire le manovre desiderate.

Le procedure di calcolo dipendono da ambedue i fattori.

Il metodo parte dall'ipotesi che il traffico sull'asse principale non sia influenzato dai flussi della strada secondaria. Questo assunto si applica ai periodi di transito normale senza congestione. In caso di congestione il flusso sull'asse principale può essere ostacolato dal traffico sulla strada secondaria. Si ipotizza che le svolte a sinistra dall'arteria principale siano condizionate dal solo flusso contrapposto dell'arteria stessa, mentre le manovre dalla strada secondaria siano influenzate da tutti i movimenti in conflitto.

La metodologia consente altresì di correggere l'ulteriore reciproca impedenza dei flussi dalle strade secondarie, tenendo conto dell'uso in comune di corsie da parte delle diverse manovre di svolta.

Per tenere in debito conto dei reciproci impedimenti, il metodo si fonda su di un regime di precedenza per l'utilizzo dei varchi disponibili. I varchi nel flusso di traffico sull'arteria principale vengono utilizzati da vari flussi in

competizione. Un varco utilizzato da un veicolo proveniente da uno di questi flussi non è più utilizzabile da un altro veicolo. I varchi sono sfruttabili dai veicoli nel seguente ordine di precedenza:

- svolte a destra dalla strada secondaria
- svolte a sinistra dall'arteria principale
- movimenti passanti dalla strada secondaria
- svolte a sinistra dalla strada secondaria.

Se una manovra di svolta a sinistra dall'arteria principale e una manovra passante dalla strada secondaria sono in attesa di attraversare l'asse principale, il primo varco disponibile di grandezza accettabile verrebbe sfruttato dal veicolo di svolta a sinistra. Il veicolo passante dalla strada secondaria dovrà attendere il secondo varco disponibile.

Le manovre di svolta a destra dalla strada secondaria non dovrebbero "utilizzare" i varchi disponibili. Considerando che tali veicoli si fondono nei varchi esistenti nella corsia di marcia della corrente di traffico in cui svoltano, essi hanno necessità di un varco solo in quella corsia e non sull'intero asse principale di traffico.

La struttura di base della metodologia di analisi è la seguente:

- Definire le esistenti condizioni di configurazione geometrica e di portata per l'intersezione in esame.
- Determinare il "traffico in conflitto" attraverso cui debbono svolgersi tutti i movimenti della strada secondaria e la svolta a sinistra dall'arteria principale.

Determinare la grandezza del varco nella corrente di traffico in conflitto, necessaria ai veicoli in ogni movimento che attraversa una corrente di traffico in conflitto.

Determinare la capacità dei varchi nella corrente di traffico principale per accogliere ciascuno dei movimenti in oggetto che utilizzeranno questi varchi.

Adattare le capacità così trovate in modo da tenere in conto dell'impedimento e dell'uso delle corsie in comune.

### 2.5.2 Livello di servizio delle intersezioni non semaforizzate

Il livello di servizio per le intersezioni non semaforizzate viene definito in funzione del ritardo. Esso rappresenta una misura del disagio e frustrazione dell'automobilista, del consumo di combustibile e del tempo perso.

I criteri dei livelli di servizio sono stabiliti in termini di ritardo medio di fermata per veicolo, per un periodo di analisi di 15 min.

Livelli di Servizio	Descrizione
A	descrive le operazioni a bassissimo ritardo, cioè minori di 10 sec. per veicolo ed una riserva di capacità superiore ai 400 veicoli/ora.
B	descrive le operazioni con ritardo compreso tra i 10 e i 15 sec. per veicolo ed una riserva di capacità compresa tra i 300 e i 400 veicoli/ora
C	descrive le operazioni con ritardo medio nel campo di 15-25 sec. per veicolo. Il numero di veicoli che si fermano è significativo sebbene molti di essi possano ancora transitare per l'intersezione senza arrestarsi.
D	descrive le operazioni con ritardo variabile tra 25 e 35 sec./veicolo. L'effetto della congestione comincia ad essere avvertito.
E	descrive le operazioni con ritardo variabile tra i 35 e 50 sec./veicolo e la riserva di capacità scende sotto i 100 veicoli/ora.
F	descrive le operazioni con ritardi maggiori di 50 sec./veicolo. Quando la portata della domanda supera la capacità della corsia, si avranno notevoli ritardi con accodamenti in grado di produrre condizioni critiche di congestione. Il livello di servizio F può anche apparire sotto forma di veicoli sulla strada secondaria che scelgono varchi inferiori a quelli critici, con i relativi problemi di sicurezza.

## 2.6. Capacità e livelli di servizio delle intersezioni a rotatoria

L'analisi è stata approfondita per valutare la qualità del servizio in corrispondenza delle seguenti intersezioni:

- della **intersezione n. 3**: regolata da circolazione rotatoria, rappresenta il punto di incrocio di C.so Giulio Cesare con Via Botticelli.

Le operazioni dei flussi veicolari presso le intersezioni sono state valutate attraverso lo studio delle relative capacità e livelli di servizio.

### 2.6.1 Metodologia di analisi delle intersezioni a circolazione rotatoria

L'analisi del livello di servizio della rotatoria in oggetto è stata eseguita sulla base di modelli di calcolo della riserva di capacità e dei tempi persi per intersezioni a rotatoria con precedenza al flusso circolante sull'anello. Tali modelli per le intersezioni a rotatoria mettono in relazione la domanda di trasporto (suddivisa in flusso in ingresso, in uscita, flusso circolante sull'anello) con le caratteristiche geometriche della rotatoria, per determinare il grado di saturazione dei singoli rami ed il tempo perso da ciascun veicolo in approccio con le eventuali code.

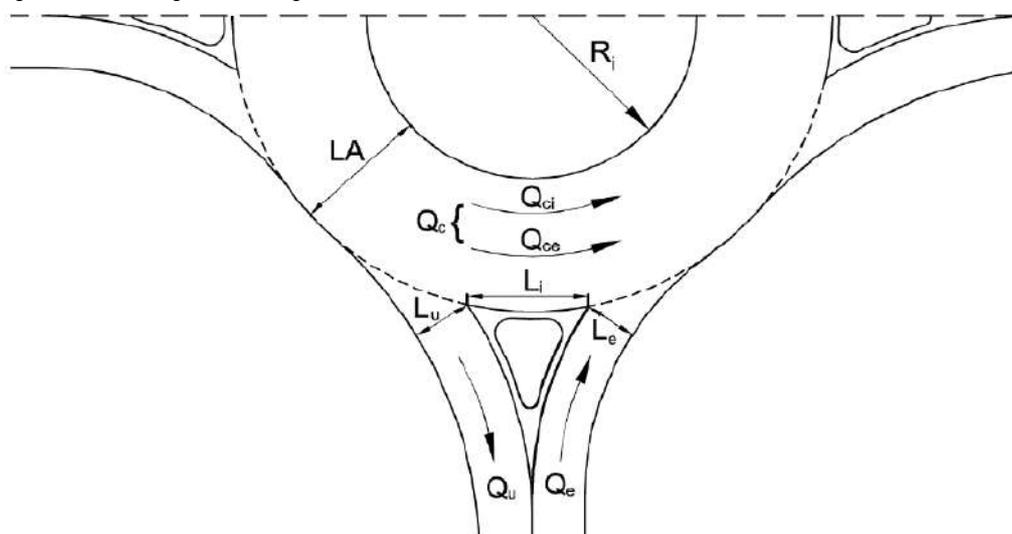
In particolare per quanto concerne il LOS e gli altri parametri significati, si fa riferimento alla metodologia detta GIRABASE sviluppata dal CETE de l'Ouest di Nantes ed accettato dal CERTU e dal SETRA..

La formula è stata sviluppata con tecniche di regressione utilizzando dati di traffico raccolti su rotatorie in esercizio in condizioni di saturazione. Lo studio comprende il conteggio di 63.000 veicoli durante 507 periodi saturi (dai 5 ai 10 minuti) in 45 rotatorie.

La procedura può essere utilizzata per tutte le rotatorie con un numero di bracci variabile da 3 a 8 e con 1, 2 o 3 corsie all'anello e agli ingressi.

In *figura 9* sono rappresentate le grandezze geometriche considerate ed in Tabella 3 sono riportati i campi di variabilità di queste grandezze.

Fig. 9 – Flussi e grandezze geometriche



Tab. 3 – Campo di variabilità degli elementi geometrici nella procedura

Parametro	Descrizione	Valori (m)
	Larghezza ramo ingresso	3 – 11
	Larghezza isola spartitraffico	0 – 70
	Larghezza ramo uscita	3.5 – 10.5
	Larghezza anello	4.5 – 17.5
	Raggio isola centrale	3.5 – 87.5

La formula per valutare la capacità di un ingresso è:

$$C_e = A e^{-C_B Q_d}$$

con:

$$A = \frac{3600}{T_f} \left( \frac{L_e}{3.5} \right)^{0.8}$$

dove:

- $T_f$ = tempo di follow up = 2.5 secondi  
 $L_e$ = larghezza del ramo di entrata in prossimità della rotatoria misurata perpendicolarmente alla direzione di ingresso  
 $C_B$ = coefficiente che vale 3.525 per aree urbane e 3.625 per aree extraurbane

Il traffico di disturbo  $Q_d$  si calcola con la seguente:

$$Q_d = Q_u K_a \left( 1 - \frac{Q_u}{Q_c + Q_u} \right) + Q_{ci} K_{ci} + Q_{ce} K_{ce}$$

dove:

- $Q_d$  = traffico di disturbo in prossimità dell'ingresso considerato (veic/ora)  
 $Q_u$  = traffico in uscita (veic/ora)  
 $Q_c$  = traffico circolante sull'anello in corrispondenza del ramo d'ingresso considerato (veic/ora)  
 $Q_{ci}$  = aliquota di traffico circolante sulla semicarreggiata interna dell'anello (veic/ora)  
 $Q_{ce}$  = aliquota di traffico circolante sulla semicarreggiata esterna dell'anello (veic/ora)

$$K_d = \frac{R_i}{R_i + L_A} - \frac{L_i}{L_{imax}} \quad \text{per } L_i < L_{imax}$$

$$K_d = 0 \quad \text{negli altri casi}$$

dove:

- $R_i$  = raggio dell'isola centrale (m)  
 $L_A$  = larghezza dell'anello (m)  
 $L_i$  = larghezza dell'isola spartitraffico (m)

### 2.6.2 Livelli di servizio delle intersezioni a circolazione rotatoria

La definizione operativa di livello di servizio (LOS) per le intersezioni a rotatoria è associata al ritardo medio dei veicoli in approccio all'intersezione.

Vengono definite in particolare sei classi di livello di servizio, indicate con le lettere da A a F, caratterizzate da intervalli temporali uguali a quelli proposti dall'Highway Capacity Manual (HCM 2000) per le intersezioni semaforizzate.

Nella tabella seguente sono indicati i criteri dei livelli di servizio per le intersezioni a rotatoria.

Livelli di Servizio	Descrizione	Ritardo medio per veicolo (sec)
<b>A</b>	Rapido smaltimento dei flussi veicolari	< 10
<b>B</b>	Flussi in opposizione ridotti	10 – 20
<b>C</b>	Inizio di difficoltà di immissione nella corona giratoria	20 – 35
<b>D</b>	Inizio di fenomeni di accodamento	35 – 55
<b>E</b>	Limite accettabile di congestione	55 – 80
<b>F</b>	Verso la congestione	>80

Questi criteri dei livelli di servizio sono stati stabiliti in base all'accettabilità dei vari ritardi da parte dei conducenti e non sono rapportati alla capacità con una relazione semplice.

La capacità di ciascun accesso alla intersezione è la massima intensità di traffico transitabile in condizioni prevalenti di traffico, carreggiata e condizioni di semaforizzazione, generalmente in un periodo di 15 min.

Essa si basa sul concetto di flusso di saturazione e di intensità di flusso di saturazione. L'intensità di flusso di saturazione è definita come la massima intensità di traffico che può percorrere un dato accesso o gruppo di corsie, nell'ipotesi che si abbia il 100% di tempo reale disponibile come tempo di verde effettivo.

La capacità è quindi ottenibile moltiplicando l'intensità di flusso di saturazione per il rapporto di verde esistente per l'accesso o gruppo di corsie.

Il rapporto fra l'intensità effettiva di flusso e la capacità, definito come grado di saturazione, pone in evidenza la correlazione fra capacità e condizioni di semaforizzazione. Esso varia da 1,00, quando l'intensità di flusso uguaglia la capacità, a 0,00, quando il flusso di traffico diventa nullo.

### **2.6.3. Risultati delle analisi di capacità sulle intersezioni**

Le analisi condotte sulle intersezioni in esame evidenziano i seguenti valori dei livelli di servizio per i diversi movimenti nell'ora di punta (*cf. Tab. 4 e fig. 10*):

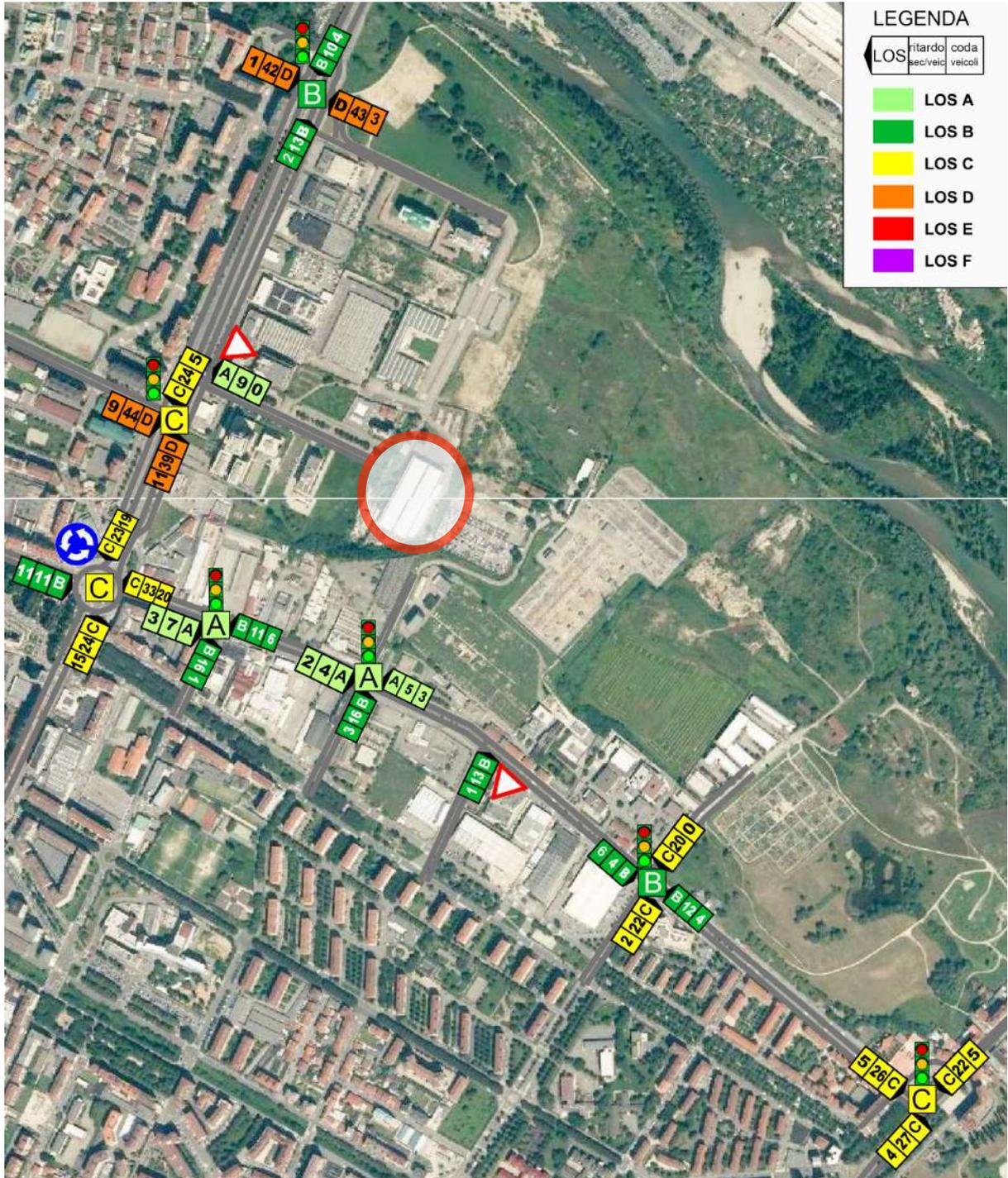
Tab. 4 – Livelli di servizio delle intersezioni – Scenario attuale

Intersezione/Ramo	Livello di Servizio	Ritardo	Code
	LOS	Sec.	Veic.
<b>INTERSEZIONE 1 (semaforizzata)</b>	<b>B</b>	<b>15</b>	
Via Scotellaro <i>dir. est</i>	<b>D</b>	42	1
C,so Giulio Cesare <i>dir nord</i>	<b>B</b>	13	2
C,so Giulio Cesare interno <i>dir. ovest</i>	<b>D</b>	43	3
C,so Giulio Cesare <i>dir sud</i>	<b>B</b>	13	4
<b>INTERSEZIONE 2 (semaforizzata)</b>	<b>C</b>	<b>34</b>	
Via Oxilia <i>dir. est</i>	<b>D</b>	44	9
C,so Giulio Cesare <i>dir nord</i>	<b>D</b>	39	11
C,so Giulio Cesare <i>dir sud</i>	<b>C</b>	24	5
<b>INTERSEZIONE 2a (precedenza)</b>			
Via Ramazzini <i>dir. ovest</i>	<b>A</b>	9	0
<b>INTERSEZIONE 3 (rotatoria)</b>	<b>C</b>	<b>22</b>	
Via Botticelli <i>dir est</i>	<b>B</b>	11	11
C,so Giulio Cesare <i>dir nord</i>	<b>C</b>	24	15
Via Botticelli <i>dir ovest</i>	<b>C</b>	33	20
C,so Giulio Cesare <i>dir sud</i>	<b>C</b>	23	19
<b>INTERSEZIONE 4 (semaforizzata)</b>	<b>A</b>	<b>10</b>	
Via Botticelli <i>dir est</i>	<b>A</b>	7	3
Via Monte Rosa <i>dir nord</i>	<b>B</b>	16	1
Via Botticelli <i>dir ovest</i>	<b>B</b>	11	6
<b>INTERSEZIONE 5 (semaforizzata)</b>	<b>A</b>	<b>6</b>	
Via Botticelli <i>dir est</i>	<b>A</b>	4	2
Via Mercadante <i>dir nord</i>	<b>B</b>	16	3
Via Botticelli <i>dir ovest</i>	<b>A</b>	5	3

Dall'analisi dei livelli di servizio delle intersezioni esistenti nell'area di studio, si può evincere una situazione generalmente buona, LOS delle intersezioni compresi tra A e C, con ritardi contenuti e accodamenti limitati su tutti i rami d'accesso.

Le intersezioni che presentano le condizioni più severe in termini di ritardi sono le intersezioni semaforizzate n. 2 di C.so Giulio Cesare – Via Oxilia e n. 8 di Piazza Sofia, entrambe caratterizzate da un LOS C, con ritardi medi per veicolo che si attestano sui 30 secondi, mentre l'intersezione a circolazione rotatoria di Piazza Derna, su cui gravano i maggiori volumi di traffico, presenta con un LOS C complessivo e un ritardo medio che si approssima ai 20 secondi per veicolo con accodamenti di una certa entità.

Fig 10 – Livelli di servizio intersezioni – Scenario attuale



## ROTATORIA DI P.ZZA DERNA

Localizzazione rotatoria											
Nome	intersezione n. 3										
Comune	TORINO										
Progetto	Stato Attuale										
Data	16/06/2015										
Autore	Ernesto Mondo										
Società	SAMEP mondo engineering										
Dati rotatoria											
Ambito: urb. (1) - extraurb. (2)	1										
Numero rami	4										
Diametro esterno (m)	80										
Larghezza anello circolatorio (m)	16										
Raggio isola centrale (m)	24										
Limax (m) =	25.739										
Kti =	0.250										
Kte =	0.820										
Cb =	3.525										
Rami rotatoria											
Rami	Denominazione	angolo	diretta destra	rampe >3%	larghezza corsie (m)						
					in ingresso	a 15m	in uscita	isola sep.			
1	Via Botticelli ovest	0			8		8	3			
2	C.so Giulio Cesare sud	90			5.5		5.5	9			
3	Via Botticelli est	180			8		8	2			
4	C.so Giulio Cesare nord	270			8		8	9			
5											
Matrice O/D											
Rami	Denominazione	1	2	3	4	5	6	totale in entrata			
1	Via Botticelli ovest	0	255	633	518	0	0	1406			
2	C.so Giulio Cesare sud	441	0	200	407	0	0	1048			
3	Via Botticelli est	520	326	0	443	0	0	1289			
4	C.so Giulio Cesare nord	935	309	246	0	0	0	1490			
5		0	0	0	0	0	0	0			
totale in uscita		1896	890	1079	1368	0		5233			
Dati traffico											
Rami	Denominazione	Flusso uscita Qu (veh)	Flussi in conflitto Qc (veh)		Flussi in conflitto interni Qci (veh)		Flussi in conflitto esterni Qce (veh)				
1	Via Botticelli ovest	1896	881		528.6		352.4				
2	C.so Giulio Cesare sud	890	1397		838.2		558.8				
3	Via Botticelli est	1079	1366		819.6		546.4				
4	C.so Giulio Cesare nord	1368	1287		772.2		514.8				
5											
Capacità											
Rami	Denominazione	Coefficiente disturbo Kd	Traffico disturbo Qd (veh/h)		Capacità base A (veh/h)		Capacità C (veh/h)				
1	Via Botticelli ovest	0.48344	711.91		3402.2		1694.4				
2	C.so Giulio Cesare sud	0.25033	803.86		2521.1		1147.5				
3	Via Botticelli est	0.52230	967.80		3402.2		1318.9				
4	C.so Giulio Cesare nord	0.25033	781.19		3402.2		1583.3				
5											
Livelli di servizio											
Rami	Flusso entrata (v/h)	Capacità (v/h)	riserva capacità (n) (%)		tempi attesa medi (s) totali (h)		Lunghezza coda (veh) media massima		Livello servizio		
1	1406	1694	288	17.02	11	4.4	4	11	B		
2	1048	1147	99	8.67	24	7.1	7	15	C		
3	1289	1319	30	2.27	33	11.7	12	20	C		
4	1490	1583	93	5.89	23	9.4	9	19	C		
Totale	5233	5744	511	8.90	22	32.7	33	64	C		

### 3. VOLUME DI TRAFFICO INDOTTO DALLE OFFICINE SESIA

In questo capitolo sono riportate le analisi relative alla valutazione sul traffico indotto sulla rete stradale esistente dalla attuazione dell'espansione del polo Industriale SESIA nel caso fosse ammessa l'istanza di acquisizione dell'area che attualmente il PRGC prevede a destinazione viabilità.

*L'analisi dei volumi di traffico* viene distinta a seconda della tipologia dei veicoli e della loro destinazione d'uso. Si distinguono quindi i veicoli destinati al trasporto delle merci dagli autoveicoli per il trasporto delle persone e nello specifico degli addetti, in quanto diversa è la loro influenza sulle condizioni della circolazione e sull'incidenza della composizione del traffico stradale.

#### 3.1 IL TRAFFICO COMMERCIALE

Dai dati forniti direttamente dall'azienda, risulta che per quanto attiene al traffico commerciale indotto il polo industriale generi allo stato attuale una media di circa 10 mezzi pesanti in ingresso e in uscita giornalmente di cui 3/4 mezzi rientrano tra le 3,5 t..

Nello scenario futuro, ovvero con ampliamento dell'azienda si potrà prevedere un incremento di traffico pesante di circa il 20-30%, ovvero di 2-3 mezzi.

Si potranno pertanto avere circa 8-9 mezzi articolati e 4-5 mezzi commerciali sotto le 3,5 t.

I mezzi pesanti arrivano e partono quasi tutti nelle prime ore della giornata. Il traffico merci cessa comunque entro le ore 17.00. Pertanto nello scenario di massimo traffico giornaliero 17.00-18.00 il traffico merci indotto dalle Officine Sesia è di fatto nullo.

In ogni caso, sia allo stato attuale che nello scenario futuro, nelle ore critiche della giornata, ovvero nelle ore di punta mattutine e serali, l'impatto prodotto dal traffico merci sarà di scarso rilievo, sia per la loro entità numerica molto contenuta sia per la loro distribuzione nell'arco della giornata che non coincide con le ore di massimo traffico ordinario.

#### 3.2 IL TRAFFICO VEICOLARE DEGLI ADDETTI

Il traffico veicolare indotto dalle Officine Sesia interessa anche gli spostamenti degli addetti che si recano o lasciano il posto di lavoro all'inizio o alla fine del proprio turno di lavoro.

I dipendenti che attualmente lavorano nell'azienda sono circa 25 che operano su due turni di lavoro tra le ore 6.00 e le 22.00 con cambio turno che avviene tra le ore 13,30 e le 14,30.

Alle ore 17.00 avviene l'uscita del personale impiegato che osserva l'orario centrale.

Nello scenario futuro l'azienda prevede un incremento di circa 10-15 dipendenti che arriverebbero complessivamente al numero di 35-40. Sempre operanti su due turni.

Anche lo spostamento dei dipendenti, pur ponendoci nelle condizioni di massima criticità, ovvero considerando che avvenga esclusivamente in auto con coefficiente di occupazione del mezzo di 1 dipendente x auto (che pertanto nessun dipendente arrivi con mezzi alternativi: bus, bici, piedi ecc..), considerando la ripartizione tra i due turni, si avrebbe il seguente flusso di auto:

- in ingresso al mattino alle 6.00 pari a: 17-20 auto-ora      traffico addizionale futuro = 7 auto-ora
- una uscita al alle 13,30 pari a:                      17-20 auto-ora      traffico addizionale futuro = 7 auto-ora
- un ingresso alle 14-14,30 pari a:                    17-20 auto-ora      traffico addizionale futuro = 7 auto-ora
- una uscita alle 22.00 pari a:                        17-20 auto-ora      traffico addizionale futuro = 7 auto-ora

Da quanto sopra si può evincere come l'impatto sul traffico indotto dalle Officine Sesia, sia allo stato attuale che in quello futuro sia:

- non significativo, al mattino alle 6.00 e dalle 22.00 avvenendo in orari di morbida, con traffico ordinario scarso;
- pari ad un traffico addizionale, rispetto allo stato attuale, di c.a. 7 auto-ora, sia in ingresso che in uscita, a cui si potrebbe sommare un traffico omogeneizzato di mezzi pesanti addizionali pari a 3 auto-ora, per un traffico addizionale complessivo tra le 13,30 e le 14,30 di **10 auto-ora in ingresso e altrettante in uscita**.

**Tale maggior traffico indotto**, il cui diagramma di carico è stato riportato nella figura sottostante è **tale da non poter comportare alcuna apprezzabile alterazione alle condizioni di circolazione** ai flussi di traffico esistenti e futuri, nelle ore centrali 13.30-14.30 in quanto ricadenti anch'essi in un orario non di punta e, soprattutto, per la loro contenuta entità sia in valore assoluto che in valore percentuale se rapportato al traffico ordinario esistente e futuro su C.so G. Cesare, Via Botticelli e Piazza Derna.

Fig 11 – Diagramma di carico rete del traffico addizionale totale di Officine Sesia nell'ora 13,30-14,30



### 3.3 GLI SCENARI DI OFFERTA DI TRASPORTO

Per quanto riguarda lo scenario di offerta di trasporto futura, come anticipato in premessa, occorre fare riferimento alla **nuova ipotesi di revisione della rete stradale connessa all'approvazione del PRIN Botticelli** ovvero alle opere di urbanizzazione poste a carico della società proponente l'iniziativa commerciale sull'area Ex Alfa Romeo, la NovaCoop.

Il progetto di revisione della viabilità, così come stralciato dal PRIN Botticelli, prevede la realizzazione dei seguenti interventi viari:

Fig. 12 Interventi viari previsti dal PRIN Botticelli



Gli interventi previsti, congruentemente anche con quanto previsto nel Piano Unitario Coordinamento – Localizzazione L2 Ambito Botticelli – Ottobre 2010 (Cfr. figura 12) sono i seguenti:

1. **sistemazione** della attuale **Via Basse di Stura**, con la creazione di una nuova strada a carreggiata unica con una corsia per senso di marcia, dotata di marciapiedi su ambo i lati oltre che di una pista ciclabile sul lato destro della carreggiata sul confine dell'attuale proprietà Terna
2. **completamento** della **Via Basse di Stura** sino al collegamento con la Via Ramazzini e con Corso Giulio Cesare (tratta interna), con un nuovo tronco stradale previsto dal PRG;
3. **creazione** di una **rotatoria** del diametro di 30 m circa, situata lungo la nuova strada di PRG, in corrispondenza dell'intersezione con la Via Ramazzini;
4. **creazione** di una **rotatoria** del diametro di 24 m circa, situata lungo la nuova strada di PRG, in corrispondenza dell'intersezione con l'accesso da Nord ai parcheggi del nuovo insediamento commerciale;
5. **creazione** di una **rotatoria** del diametro di 30 m circa, situata lungo la nuova strada di PRG, in corrispondenza dell'intersezione con l'attuale viabilità a fondo cieco posta a servizio sia dell'accesso laterale all'area di Terna che a servizio di un'area di proprietà comunale;

6. **ammodernamento dei due impianti semaforici** già presenti lungo la Via Botticelli alle intersezione con la St. Basse di Stura e con la Via Monte Rosa, con installazione di un nuovo sistema a gestione dinamica di piano e coordinamento tra i due impianti;
7. **sistemazione di Via Botticelli**, nella tratta tra Piazza Derna e Strada Basse di Stura, che prevede (che sta subendo peraltro recenti modifiche):
  - il mantenimento di una carreggiata centrale unica su Via Botticelli con due corsie per senso di marcia, interrotte solo all'altezza delle intersezioni di St. Basse di Stura e di Via Monte Rosa con spartitraffico centrale, avente la funzione di includere e proteggere l'attraversamento pedonale;
  - la creazione di due controviai laterali, delimitati sul lato sinistro da un'isola spartitraffico;
  - una corsia di marcia per ciascun controviale, della larghezza media di circa 4,00 metri, a cui si affiancano delle soste longitudinali e dei marciapiedi sul lato destro;
8. creazione di nuova **pista ciclopedonale** in corrispondenza delle nuove tratte stradali.

## 4. IMPATTO DEL TRAFFICO INDOTTO DALLE OFFICINE SESIA NELLO SCENARIO FUTURO

### 4.1. INTRODUZIONE

Nello scenario futuro, ovvero quello che vede da un lato l'ipotesi di ampliamento delle Officine Sesia e dall'altro la realizzazione dell'insediamento commerciale NovaCoop sull'area ex Alfa Romeo che comporta la revisione della viabilità dell'intera area con la realizzazione di una nuova bretella stradale che colleghi Via Basse di Stura con Via Ramazzini, si possono delineare n. 2 scenari di viabilità, ovvero:

A) uno **scenario 1** che consideri il **massimo traffico aggiuntivo indotto dall'ampliamento delle Officine Sesia** che, come visto accade nell'ora compresa tra le 13,30 e le 14,30 in corrispondenza del cambio turno lavorativo con un traffico aggiuntivo pari a:

- in ingresso alle Officine Sesia: 10 auto-ora
- in uscita dalle Officine Sesia: 10 auto-ora

In questo scenario 13,30-14,30 non c'è tuttavia corrispondenza con:

- **il massimo traffico giornaliero ordinario**, che ricade invece tra le 17.00 e le 18.00. Si consideri che rispetto al traffico diurno, dai dati sulla distribuzione della mobilità motorizzata nel corso della giornata desunti dallo studio *IMQ 2010 - Indagine sulla mobilità delle persone e sulla qualità dei trasporti nell'area metropolitana di Torino* - il traffico medio che si registra tra le ore 13.00-14.00 è pari al **50%** circa di quello compreso nella fascia oraria 17.00-18.00.
- **il massimo traffico indotto dal nuovo insediamento commerciale** previsto sull'area ex Alfa Romeo di Via Basse di Stura, così come rilevabile dallo studio di impatto sulla viabilità per l'autorizzazione commerciale del giugno 2015 (redatto dagli scriventi) si ha proprio nella fascia oraria 17.00-18.00. Anche in questo caso **le stime del traffico indotto dagli insediamenti commerciali** rilevano come il traffico da e per gli insediamenti commerciali nell'ora centrale 13.00-14.00 sia circa il **60% inferiore** di quello che si registra nell'ora di massimo traffico che cade nella fascia compresa tra le ore 17.00 e le ore 18,30. Tutto ciò considerando che il traffico aggiuntivo indotto dall'insediamento commerciale è di entità circa 970 veic-ora nelle due direzioni, ovvero di entità assolutamente diversa da quello delle Officine Sesia che al massimo potrà rappresentare il 2% del traffico indotto dall'insediamento commerciale.

Tutto ciò premesso, si può affermare che se si andasse a considerare un diagramma di carico rete stradale in uno scenario futuro nel periodo compreso tra le ore 13,30 e le 14,30 (massimo traffico aggiuntivo indotto da Officina Sesia), in realtà si andrebbe a sommare tale traffico aggiuntivo ad un traffico ordinario ridotto del 50% rispetto l'ora di punta 17.00-18.00 e ad un traffico indotto dall'insediamento commerciale ridotto del 60% circa, sempre rispetto l'ora di punta serale 17.00-18.00.

B) uno **scenario 2** che consideri il **massimo traffico aggiuntivo indotto dall'insediamento commerciale** previsto sull'area ex Alfa Romeo che, come detto risulta compreso nell'ora di punta serale 17.00-18.00 con un traffico aggiuntivo pari a:

- in ingresso al N.I.C.: 485 auto-ora
- in uscita dal N.I.C.: 485 auto-ora

In questo scenario 17.00-18.00 non c'è tuttavia corrispondenza con il traffico aggiuntivo indotto dalle Officine Sesia che, per tutte le considerazioni già esposte in questa fascia oraria registra un traffico in ingresso-uscita nullo o quasi.

A fronte di quanto esposto appare chiaro che per la **verifica prestazionale e funzionale della rete stradale nello scenario di progetto sia da utilizzarsi lo "scenario 2"** ovvero quello ricadente tra le ore 17.00-18.00 che conta un traffico aggiuntivo indotto dall'insediamento commerciale in progetto **100 volte superiore** a quello delle Officine Sesia, peraltro in concomitanza di un traffico ordinario pari al doppio di quello che si avrebbe nello "scenario 1" tra le 13,30 e le 14,30.

## 4.2. CARICHI RETE NELLO SCENARIO PROGETTUALE

I carichi rete previsti nello scenario progettuale, si ottengono come risultato della sommatoria dei volumi di traffico transitanti sulla rete viaria di interesse allo stato attuale (cfr. fig. 7) e dei volumi di traffico prodotti/attratti dal Nuovo Insediamento Commerciale sulla medesima rete.

Riferendo il tutto alla fascia temporale 17.00 – 18.00, considerata ora di punta della giornata feriale, si sono quantificati e rappresentati i volumi di traffico in un diagramma di carico rete dell'ora di punta serale nello scenario progettuale (cfr. fig. 13).

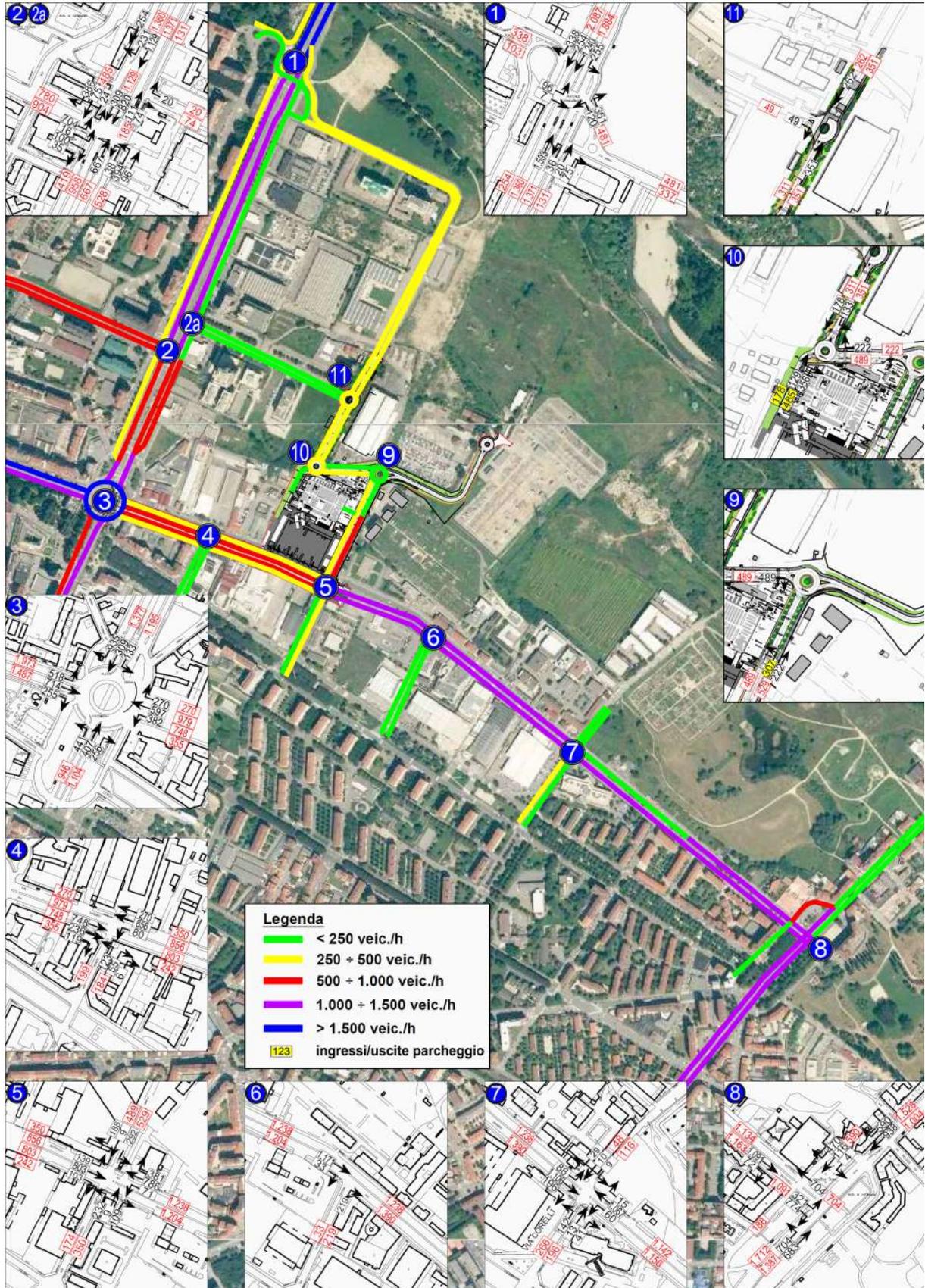
La rappresentazione fornita per il diagramma di carico rete, si basa su 5 range di valori:

-  archi con traffico inferiore a 250 veicoli/ora;
-  archi con traffico compreso tra 250 e 500 veicoli/ora;
-  archi con traffico compreso tra 500 e 1.000 veicoli/ora;
-  archi con traffico compreso tra 1.000 e 1.500 veicoli/ora;
-  archi con traffico maggiore di 1.500 veicoli/ora.

Inoltre, nella citata figura sono riportati i dettagli dei flussi veicolari in corrispondenza delle intersezioni stradali esistenti.

In colore giallo sono evidenziati i volumi di traffico in ingresso e in uscita dai parcheggi dei due aggregati commerciali.

Fig. 13 – Diagramma di carico rete ora di punta serale – Scenario progettuale



### 4.3. LIVELLI DI SERVIZIO DELLE RETE VIARIA

L'analisi dei livelli di servizio della rete stradale, nello scenario futuro, è stata eseguita mediante la procedura di calcolo dell'*Highway Capacity Software*, descritta nel capitolo precedente.

L'analisi operativa è stata condotta facendo riferimento ai dati di traffico relativi all'ora di punta serale in corrispondenza delle seguenti strade (cfr. fig. 13):

I risultati delle analisi di capacità hanno evidenziato come nello **scenario futuro** di attuazione dell'ampliamento delle Officine Sesia, oltre che dell'insediamento commerciale e delle infrastrutture viarie in progetto, in una situazione limite di massimo affollamento nell'ora di punta serale, presenta ottimi livelli di servizio e non evidenzia peggioramenti rispetto allo scenario attuale né l'insorgere di eventuali situazioni di criticità. La parte della rete stradale che può risentire in misura significativa dell'incremento di traffico indotto risulta in grado di smaltire i traffici previsti in condizioni di esercizio ottimali, garantendo ottimi livelli di servizio (LOS A – C in tutte le strade oggetto di analisi) con un'ottima riserva di capacità in tutti i tronchi stradali esaminati.

La nuova infrastruttura stradale svolge anche la funzione di strada di gronda per il collegamento di Via Botticelli con C.so Giulio Cesare, consentendo ai flussi di traffico di evitare il nodo di Piazza Derna, con i relativi benefici per i due assi viari citati in termini di livelli di servizio.

In particolare si può rilevare come l'asse di Corso Giulio Cesare non presenti mai dei peggioramenti del LOS nello scenario futuro, che permane a livelli LOS A – B, bensì faccia registrare un suo leggero miglioramento nella tratta tra Piazza Derna e Piazzale Tacito.

Anche l'asse di Via Botticelli fa registrare nello scenario di progetto ottimi Livelli di servizio Los A – B, analoghi a quelli attuali.

Dalle analisi risulta dunque che anche le intersezioni stradali esistenti, nello scenario futuro in esame, in una situazione limite di massimo affollamento nell'ora di punta serale, **risultano buone e non presentano in nessun caso situazioni di criticità in termini di ritardi o accodamenti.**

Nelle intersezioni per le quali sono stati calcolati i parametri prestazionali, si registrano valori di LOS compresi tra A e C, con alcuni limitati peggioramenti non significativi rispetto all'esistente.

L'intersezione di Piazza Derna presenta invece un mantenimento delle condizioni registrate nello stato attuale, con un livello di servizio che permane al LOS C, con un ritardo medio per veicolo che si approssima ai 20 secondi, in ragione del minor volume di traffico ivi gravitante con la realizzazione della nuova viabilità complanare a C.so Giulio Cesare che compensa i maggiori traffici indotti dall'insediamento commerciale.

**A conclusione delle verifiche effettuate, nello scenario futuro, con l'attuazione dei previsti interventi viari, risulta pertanto dimostrata la buona qualità del livello di servizio dei flussi veicolari transitanti sui tronchi stradali della parte della rete stradale che può risentire in misura significativa dell'incremento del traffico indotto dall'attività commerciale e del traffico indotto dalle Officine Sesia.**

Fig. 14 – Livelli di servizio assi stradali – Scenario progettuale

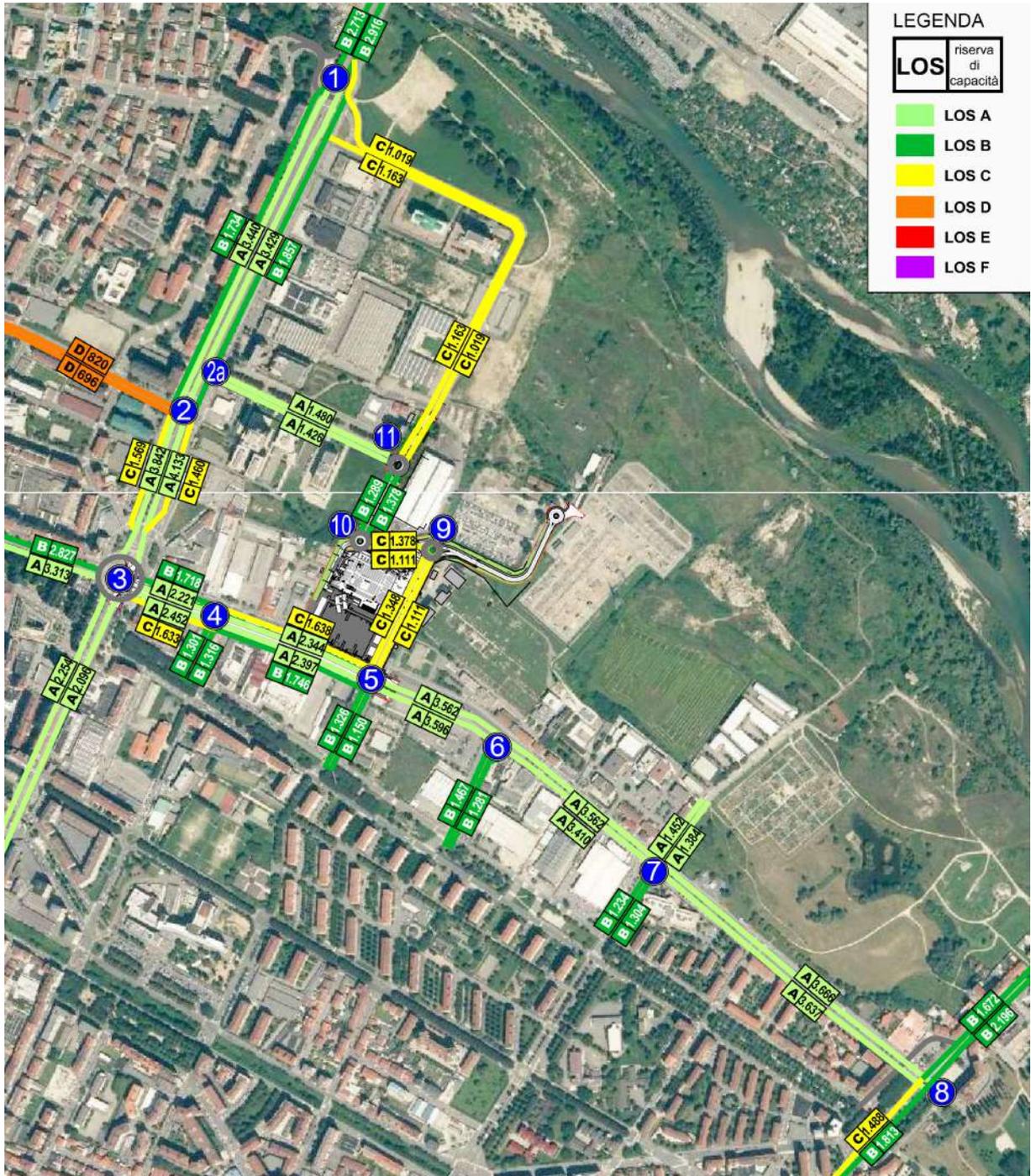
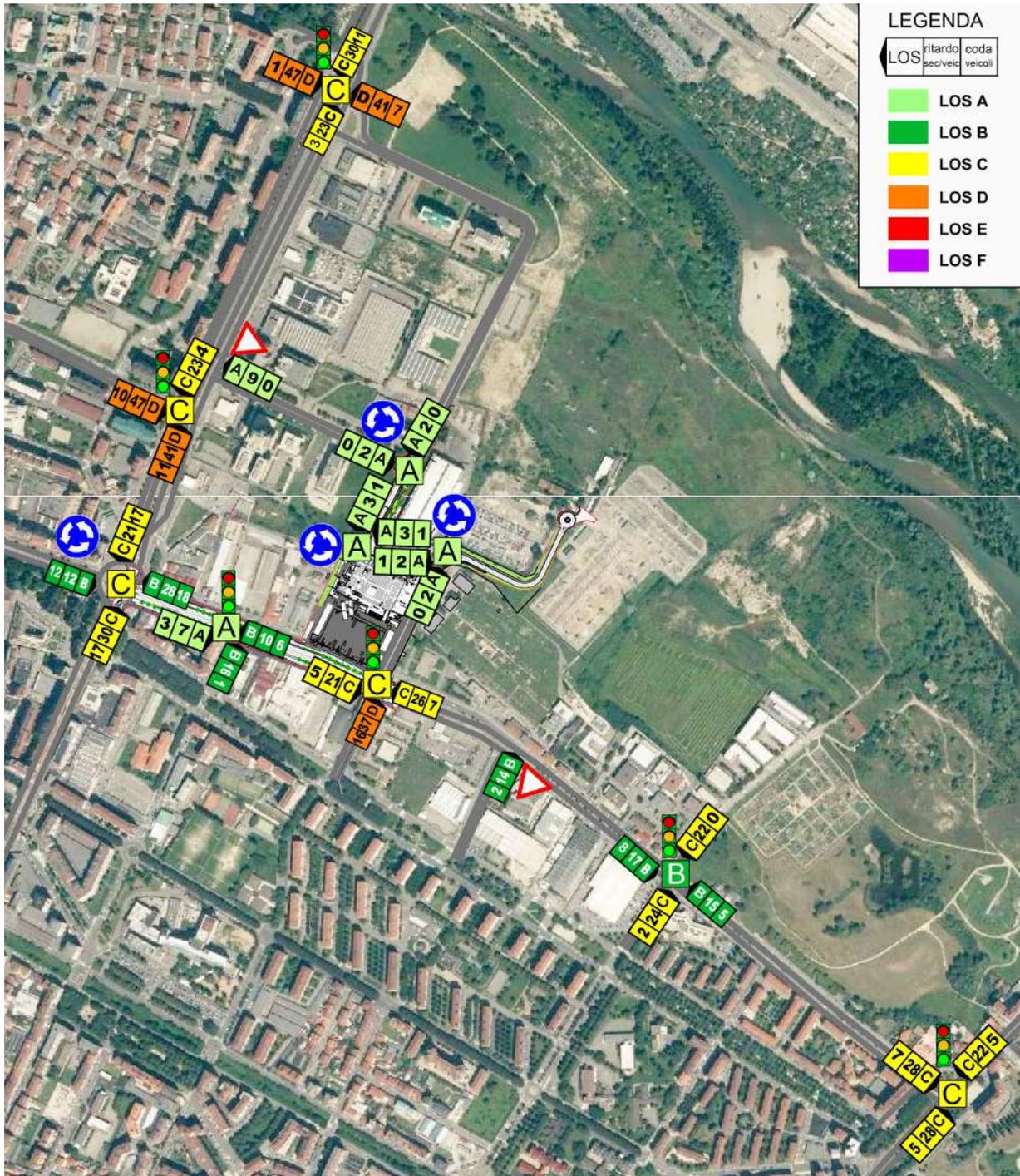
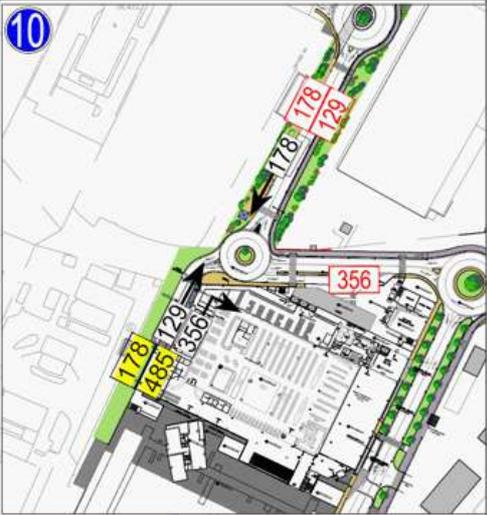


Fig. 15 – Livelli di servizio intersezioni – Scenario progettuale



Localizzazione rotonda									
Nome	intersezione n. 10								
Comune	TORINO								
Progetto	Scenario progettuale								
Data	16/06/2015								
Autore	Ernesto Mondo								
Società	SAMEP mondo engineering								
Dati rotonda									
Ambito: urb. (1) - extraurb. (2)	1								
Numero rami	3								
Diametro esterno (m)	25								
Larghezza anello circolatorio (m)	8								
Raggio isola centrale (m)	4.5								
Limax (m) =	13.265								
Kti =	1.000								
Kte =	1.000								
Cb =	3.525								
									
Rami rotonda									
Rami	Denominazione	angolo	diretta destra	rampe >3%	larghezza corsie (m)				
					in ingresso	a 15 m	in uscita	isola sep.	
1		0			0	0	0	0	
2	Uscita Park C.C.	90			3	3	3.5	3.5	
3	Nuova Viabilità est	180			3.5	3.5	4	2	
4	Nuova Viabilità nord	270			3.5	3.5	4	4.5	
5									
Matrice O/D									
Rami	Denominazione	1	2	3	4	5	6	totale in entrata	
1		0	0	0	0	0	0	0	
2	Uscita Park C.C.	0	0	366	129	0	0	485	
3	Nuova Viabilità est	0	0	0	222	0	0	222	
4	Nuova Viabilità nord	0	178	133	0	0	0	311	
5		0	0	0	0	0	0	0	
	totale in uscita	0	178	489	351	0	0	1018	
Dati traffico									
Rami	Denominazione	Flusso uscita Qu (veh)	Flussi in conflitto Qc (veh)		Flussi in conflitto interni Qci (veh)		Flussi in conflitto esterni Qce (veh)		
1		0	0		0		0		
2	Uscita Park C.C.	178	133		79.8		53.2		
3	Nuova Viabilità est	489	129		77.4		51.6		
4	Nuova Viabilità nord	351	0		0		0		
5									
Capacità									
Rami	Denominazione	Coefficiente disturbo Kd	Traffico disturbo Qd (veh/h)		Capacità base A (veh/h)		Capacità C (veh/h)		
1		0.36000	0.00		0.0		0.0		
2	Uscita Park C.C.	0.09616	140.32		1552.4		1353.1		
3	Nuova Viabilità est	0.20923	150.36		1756.1		1515.7		
4	Nuova Viabilità nord	0.02077	0.00		1756.1		1756.1		
5									
Livelli di servizio									
Rami	Flusso entrata (v/h)	Capacità (v/h)	riserva capacità (n) (%)		tempi attesa medi (s) totali (h)		Lunghezza coda (veh) media massima		livello servizio
1									
2	485	1353	868	64.16	4	0.6	1	2	A
3	222	1516	1294	85.35	3	0.2	0	1	A
4	311	1756	1445	82.29	2	0.2	0	1	A
<b>Totale</b>	<b>1018</b>	<b>4625</b>	<b>3607</b>	<b>77.99</b>	<b>3</b>	<b>0.9</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>A</b>

Localizzazione rotatoria									
Nome	intersezione n. 11								
Comune	TORINO								
Progetto	Scenario progettuale								
Data	16/06/2015								
Autore	Ernesto Mondo								
Società	SAMEP mondo engineering								
Dati rotatoria									
Ambito: urb. (1) - extraurb. (2)	1								
Numero rami	3								
Diametro esterno (m)	28								
Larghezza anello circolatorio (m)	8								
Raggio isola centrale (m)	6								
Limax (m) =	14.388								
Kti =	1.000								
Kte =	1.000								
Cb =	3.525								
									
Rami rotatoria									
Rami	Denominazione	angolo	diretta destra	rampe >3%	larghezza corsie (m)				
					in ingresso	a 15 m	in uscita	isola sep.	
1	Via Ramazzini est	0			7		6	3.5	
2	Nuova Viabilità sud	90			4.5		5	2.5	
3		180							
4	Nuova Viabilità nord	270			7		5.5	3	
5									
Matrice O/D									
Rami	Denominazione	1	2	3	4	5	6	totale in entrata	
1	Via Ramazzini est	0	49	0	0	0	0	49	
2	Nuova Viabilità sud	0	0	0	351	0	0	351	
3		0	0	0	0	0	0	0	
4	Nuova Viabilità nord	0	262	0	0	0	0	262	
5		0	0	0	0	0	0	0	
	totale in uscita	0	311	0	351	0	0	662	
Dati traffico									
Rami	Denominazione	Flusso uscita Qu (veh)	Flussi in conflitto Qc (veh)	Flussi in conflitto interni Qci (veh)	Flussi in conflitto esterni Qce (veh)				
1	Via Ramazzini est	0	262	157.2	104.8				
2	Nuova Viabilità sud	311	0	0	0				
3		0	351	210.6	140.4				
4	Nuova Viabilità nord	351	0	0	0				
5									
Capacità									
Rami	Denominazione	Coefficiente disturbo Kd	Traffico disturbo Qd (veh/h)	Capacità base A (veh/h)	Capacità C (veh/h)				
1	Via Ramazzini est	0.18532	262.00	3057.5	2365.7				
2	Nuova Viabilità sud	0.25482	0.00	2147.2	2147.2				
3		0.00000	351.00	0.0	0.0				
4	Nuova Viabilità nord	0.22007	0.00	3057.5	3057.5				
5									
Livelli di servizio									
Rami	Flusso entrata (v/h)	Capacità (v/h)	riserva capacità (n) (%)		tempi attesa medi (s) totali (h)		Lunghezza coda (veh) media massima		Livello servizio
1	49	2366	2317	97.93	1.55	0.02	0.0	0.1	A
2	351	2147	1796	83.65	2.00	0.20	0.2	0.6	A
3	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	A
4	262	3058	2796	91.43	1.29	0.09	0.1	0.3	A
<b>Totale</b>	<b>662</b>	<b>7570</b>	<b>6908</b>	<b>91.26</b>	<b>1.69</b>	<b>0.31</b>	<b>0.3</b>	<b>0.9</b>	<b>A</b>

Localizzazione rotonda									
Nome	intersezione n. 9								
Comune	TORINO								
Progetto	Scenario progettuale								
Data	16/06/2015								
Autore	Ernesto Mondo								
Società	SAMEP mondo engineering								
Dati rotonda									
Ambito: urb. (1) - extraurb. (2)	1								
Numero rami	3								
Diametro esterno (m)	30								
Larghezza anello circolatorio (m)	8								
Raggio isola centrale (m)	7								
Limax (m) =	15.091								
Kti =	1.000								
Kte =	1.000								
Cb =	3.525								
									
Rami rotonda									
Rami	Denominazione	angolo	diretta destra	rampe >3%	larghezza corsie (m)				
					in ingresso	a 15 m	in uscita	isola sep.	
1	Nuova Viabilità est	0			4	3.5	4.5	5.5	
2	Nuova Viabilità sud	90			3.5	3.5	4	3	
3		180							
4	Nuova Viabilità nord	270			4	3.5	4.5	6.5	
5									
Matrice O/D									
Rami	Denominazione	1	2	3	4	5	6	totale in entrata	
1	Nuova Viabilità est	0	489	0	0	0	0	489	
2	Nuova Viabilità sud	222	0	0	0	0	0	222	
3		0	0	0	0	0	0	0	
4	Nuova Viabilità nord	0	0	0	0	0	0	0	
5		0	0	0	0	0	0	0	
	totale in uscita	222	489	0	0	0	0	711	
Dati traffico									
Rami	Denominazione	Flusso uscita Qu (veh)	Flussi in conflitto Qc (veh)		Flussi in conflitto interni Qci (veh)		Flussi in conflitto esterni Qce (veh)		
1	Nuova Viabilità est	222	0		0		0		
2	Nuova Viabilità sud	489	0		0		0		
3		0	222		133.2		88.8		
4	Nuova Viabilità nord	0	222		133.2		88.8		
5									
Capacità									
Rami	Denominazione	Coefficiente disturbo Kd	Traffico disturbo Qd (veh/h)		Capacità base A (veh/h)		Capacità C (veh/h)		
1	Nuova Viabilità est	0.10220	0.00		1954.1		1954.1		
2	Nuova Viabilità sud	0.26787	0.00		1756.1		1756.1		
3		0.00000	222.00		0.0		0.0		
4	Nuova Viabilità nord	0.03594	222.00		1954.1		1572.3		
5									
Livelli di servizio									
Rami	Flusso entrata (v/h)	Capacità (v/h)	riserva capacità (n) (%)		tempi attesa medi (s) totali (h)		Lunghezza coda (veh) media massima		Livello servizio
1	489	1954	1465	74.98	2.46	0.33	0.3	1.0	A
2	222	1756	1534	87.36	2.35	0.14	0.1	0.4	A
3	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	
4	0	1572	1572	100.00	2.29	0.00	0.0	0.0	A
<b>Totale</b>	<b>711</b>	<b>5282</b>	<b>4571</b>	<b>86.54</b>	<b>2.42</b>	<b>0.48</b>	<b>0.5</b>	<b>1.4</b>	<b>A</b>

## 5. L'ACCESSIBILITA' ALLE OFFICINE SESIA (confronto stato attuale vs scenario di progetto)

Un altro aspetto oggetto di verifica è quello relativo all'**accessibilità all'area dello stabilimento delle Officine Sesia** in un quadro comparativo tra lo stato attuale e lo scenario di progetto con la realizzazione delle opere previste dal PRIN Botticelli.

Nella Fig. 16 è illustrata l'accessibilità alle Officine Sesia sia con le auto dei dipendenti che con i mezzi del carico-scarico merci.

Dalla figura si possono rilevare alcune criticità, ovvero:

- carenza di un collegamento diretto tra la Via Botticelli e le Officine Sesia, che comporta ai veicoli che provengono da tale quadrante di percorrere Via Botticelli fino a Piazza Derna (tipicamente congestionata), da qui svoltare su C.so Giulio Cesare controviale per poi immettersi su Via Ramazzini. Poiché quest'ultima è a fondo cieco per raggiungere le Officine Sesia esiste una tratta di collegamento a corsia unica per entrambe i sensi di marcia, tortuosa e di sezione ridotta con pavimentazione completamente degradata.
- Assenza di un collegamento diretto da Via Ramazzini che, allo stato attuale è a fondo cieco.

Fig. 16 – Accessibilità allo stato attuale



Nella figura 17 è invece illustrata l'accessibilità all'area Officine Sesia una volta realizzata la nuova viabilità prevista dal PRIN Botticelli.

Come si può osservare l'**accessibilità è decisamente migliorata** sia in termini **funzionali** che **prestazionali** e di **sicurezza di marcia**.

I principali vantaggi sono:

- avere un collegamento diretto con la Via Botticelli che, di fatto, costituisce una viabilità alternativa a quella prevista sul fianco est dell'area Sesia;
- avere un collegamento diretto con la Via Ramazzini,
- avere la possibilità di effettuare le svolte a sinistra in sicurezza grazie alla prevista realizzazione di una nuova rotonda all'intersezione tra la Via Ramazzini e l'interno di C.so G. Cesare fronte Officine Sesia;

Fig. 17 – Accessibilità nello scenario futuro



## 6. CONCLUSIONI

La presente relazione, redatta dalla Società **SAMEP – Mondo Engineering srl**, costituisce un allegato alla richiesta di **“Istanza di Variante al Piano Regolatore Generale”** avanzata dalla SESIA FUCINE s.r.l. avente lo stabilimento ubicato in Via Basse di Stura n. 61 a Torino, con la quale chiede **“l’acquisizione dell’area di proprietà del patrimonio ed un provvedimento di variante al P.R.G.C. che riveda la viabilità prevista su tale area e dall’area di proprietà riconducendola a destinazione produttiva consentendone l’iniziale utilizzo ed il necessario eventuale collegamento con il lotto confinante”**.

L’azienda è stata investita negli ultimi anni dalla crisi economica del settore che ha abbattuto i prezzi di mercato. Recentemente è stata parzialmente acquisita da una società concorrente di maggiore profilo, che ha concepito un piano di recupero basato sulla riorganizzazione logistica e l’aumento delle dimensioni della struttura, finalizzate a ridurre i costi di produzione, favorendo l’adeguamento al nuovo mercato.

L’unica possibilità di espansione territoriale dell’azienda è sul lato Est su di un lotto di proprietà della Città di Torino, che lo separa da un lotto di proprietà IREN SPA, sul quale il Piano Regolatore vigente prevede la realizzazione di una nuova viabilità che colleghi la Via Basse di Stura con la Via Ramazzini.

A fronte di quanto esposto nella presente relazione, considerando che:

- **l’Amministrazione Comunale di Torino negli anni scorsi ha approvato il PRIN Botticelli** relativo alla trasformazione urbana dell’adiacente area Ex-Alfa Romeo di proprietà di NovaCoop, che prevede la realizzazione di una grande struttura di vendita alimentare oltre ad insediamenti residenziali. Ciò considerando che:
  - la grande struttura di vendita di NovaCoop ha già ottenuto le necessarie autorizzazioni commerciali regionali alla sua realizzazione;
  - è iniziata la realizzazione della struttura commerciale;
  - il PRIN Botticelli approvato dal Comune prevede la realizzazione, come opere di urbanizzazione connesse alla trasformazione urbanistica, la realizzazione di una nuova bretella stradale che colleghi Via Basse di Stura con Via Ramazzini, ovvero secondo un itinerario di percorrenza che segue il confine di proprietà Sud e poi Ovest del lotto di proprietà delle Officine Sesia;
  - che le opere di urbanizzazione in capo alla Novacoop prevedono peraltro tutta una serie di opere ulteriori quali una semaforizzazione ottimizzata dell’intersezione tra via Basse di Stura e Via Botticelli, tre nuove rotatorie ubicate lungo la nuova tratta di collegamento a partire dallo stacco di via Basse di Stura e l’aggancio a Via Ramazzini, l’allargamento e l’ammodernamento di Via Basse di Stura, il rifacimento della Via Botticelli tra l’intersezione con Via Basse di Stura e Piazza Derna, ecc..
  - che tutte le opere di urbanizzazioni previste dal PRIN Botticelli sono state previste oltre che per consentire di mitigare l’impatto prodotto dal traffico addizionale indotto dal nuovo insediamento commerciale di prossima realizzazione, anche e soprattutto per alleggerire il traffico in accesso alla rotatoria di Piazza Derna proveniente da Via Botticelli, creando un collegamento diretto tra Via Botticelli e Corso Giulio Cesare all’altezza del Novotel per mezzo del nuovo collegamento viario Via Botticelli-Via Basse di Stura-nuova viabilità di PRIN-Via Ramazzini-C.so G. Cesare.
- **per quanto riguarda l’impatto sul traffico prodotto dall’ampliamento dello stabilimento delle Officine Sesia**, oggetto dell’istanza di revisione del PRGC, si possono fare le seguenti considerazioni, così come illustrato nella presente relazione sul traffico, ovvero:
  - allo stato attuale il traffico indotto dalle Officine Sesia, in ingresso e in uscita, sia per i mezzi pesanti che per le auto dei dipendenti, è ubicato su C.so G. Cesare interno ed è di entità contenuta nell’ordine di circa 30-35 mezzi giorno;

- nello scenario futuro, ovvero nell'ipotesi di ampliamento dell'azienda il maggior impatto da traffico potrà essere quello indotto da 10-15 auto in più rispetto agli attuali e a un 20-30% in più di traffico pesante e che l'ubicazione della via di accesso/egresso resterebbe quella attuale sulla nuova configurazione della Via Ramazzini prevista dal PRIN Botticelli.
- che nello scenario futuro il massimo impatto da traffico addizionale indotto dalle Officine Sesia ricadrebbe nell'ora 13,30-14,30 ovvero nella fascia oraria in cui si registra una contestuale riduzione del traffico ordinario del 50% c.a. e del traffico indotto dal nuovo insediamento commerciale previsto sull'area ex Alfa Romeo del -60% c.a rispetto ai traffici che si registrerebbero nell'ora di punta serale;
- che la verifica eseguita nello scenario di massimo traffico nell'ora di punta serale 17.00-18.00 ha fatto registrare, nello scenario di progetto, parametri prestazionali della rete stradale con livelli di servizio buoni in generale e ottimi sulle strade che interessano direttamente lo Stabilimento delle Officine Sesia con LOS che si attestano su valori compresi tra il LOS A e il LOS C, code assenti e condizioni di circolazione delle intersezioni su valori ottimali;
- in generale l'impatto, sia attuale che addizionale, indotto dalla possibile espansione delle Officine Sesia è sempre contenuto nell'ambito di valori di traffico estremamente contenuti (poche decine di auto-giorno) peraltro concentrate sui due turni di lavoro ore 6.00, ore 13,30-14,30 e ore 22.00 poco o nulla impattanti sulle ore di punta giornaliera. Il traffico pesante risulta di una decina di mezzi giorno, incrementali di 2-3 unità, il cui transito si risolve principalmente nella prima mattinata. Si conclude comunque entro le ore 17.00.
- come dimostrato, l'accessibilità allo stabilimento nello scenario di progetto, con attuazione degli interventi viari previsti dal PRIN Botticelli, migliora decisamente rispetto allo stato attuale e ciò sia in termini funzionali che di sicurezza di marcia.

Tutto ciò premesso, si può pertanto concludere che:

**la previsione del PRGC di realizzazione di una nuova tratta di viabilità in adiacenza al confine est della proprietà SESIA OFFICINE, oggetto dell'istanza di richiesta di variante al Piano Regolatore, sia di fatto ampiamente superata con l'attuazione degli interventi viari previsti con l'approvazione del PRIN Botticelli e dal PRGC stesso che, tra gli altri, prevede già un collegamento tra Via Basse di Stura con la Via Ramazzini e con C.so G. Cesare interno.**