

PIANO ATTUATIVO

CAMPO DELL'ADEGUAMENTO A7_31

AREA VIA TORINO ANGOLO VIA BRESCIA

Comune di Cernusco sul Naviglio (MI)

Immobiliare di Cernusco sul Naviglio srl

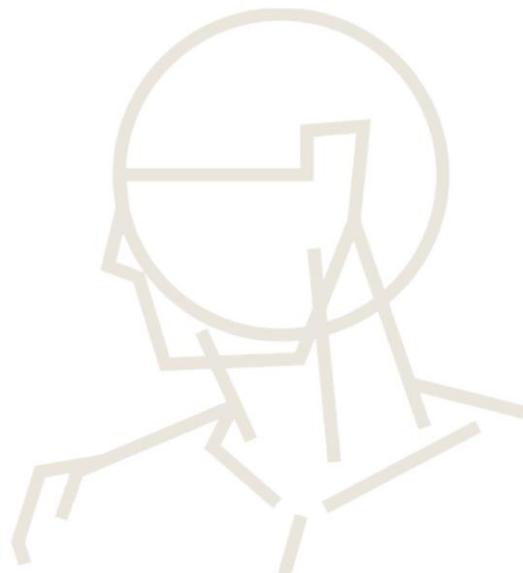
ALLEGATO L

STUDIO DI IMPATTO DEI TRAFFICI GENERATI DAL

PIANO ATTUATIVO

Dott. Architetto **Silvio Recalcati**

Via Cavour, 6/c - 20063 CERNUSCO SUL NAVIGLIO (MI)
TEL. 02 92 49 565 - 02 92 40 590 - FAX 02 92 31 914 - info@studiorecalcati.it
P.IVA 03484550961 - C.F. RCLSLV62A13C523D ALBO ARCHITETTI di MILANO n° 5676





COMUNE DI CERNUSCO SUL NAVIGLIO

Studio di Impatto dei Traffici Generati dal Piano Attuativo a7_31

Relazione Tecnica



RISERVE DI CAPACITA' E LOS DEGLI INCROCI PER LO SCENARIO DI PROGETTO
ORA di PUNTA del POMERIGGIO: 17.30-18.30

INTERSEZIONE	MOVIMENTO	ORIG	DEST	SDF		SDP	
				RISERVA DI CAPACITA'	LOS SDF	RISERVA DI CAPACITA'	LOS SDP
11. Via Torino - Via Verona (Semaforo SDF, Rotatoria SDP)	Est	Via Verona Est	dritto, destra	76%	A	90%	A
	Est	Via Verona Est	sinistra	30%	B		
	Nord	Via Torino Nord		30%	C	66%	A
	Ovest	Via Verona Ovest	dritto, destra	60%	A	85%	A
	Ovest	Via Verona Ovest	sinistra	-10%	F		
12. Via Torino - Via Como (Precedenze SDF, Rotatoria SDP)	Sud	Via Torino Sud		23%	D	62%	A
	Ovest	Via Como	Via Torino Nord	44%	A	/	/
	Sud	Via Torino Sud	Via Como	94%	A	/	/
	Nord	Via Torino Nord		/	/	67%	A
	Ovest	Via Como		/	/	93%	A
13. Via Torino - Via Brescia (Semaforo SDF, Rotatoria SDP)	Sud	Via Torino Sud		/	/	63%	A
	Est	Via Brescia Est	sinistra	-10%	F	75%	A
	Est	Via Brescia Est	dritto, destra	56%	B		
	Nord	Via Torino Nord		55%	A	68%	A
	Ovest	Via Brescia Ovest	sinistra	-8%	F	76%	A
14. Via Torino - Via Mazzini - Padana Sup. (Rotatoria)	Ovest	Via Brescia Ovest	dritto, destra	65%	A		
	Sud	Via Torino Sud		39%	B	57%	A
	Est	Padana Est		-4%	F	-5%	F
	Nord	Via Mazzini		34%	A	33%	A
	Ovest	Padana Ovest		44%	A	44%	A
Sud	Via Torino		24%	A	23%	A	

SDF	Stato di Fatto	LoS	T. medio di attesa (sec)
SDP	Scenario di Progetto		
		F	T > 50
		E	35 < T ≤ 50
		D	25 < T ≤ 35
		C	15 < T ≤ 25
		B	10 < T ≤ 15
		A	T ≤ 10

Febbraio 2021



Studio Ingegneria Percudani
Via Martiri di Cefalonia 8
20097 San Donato Milanese (Mi)



INDICE DEI CONTENUTI

1. PREMESSA

2. APPROCCIO METODOLOGICO

- 2.1 Indagini sulla Viabilità
- 2.2 Velocità e Livelli di Congestione
- 2.3 Indagini sul Traffico (Conteggi classificati su strade e/o incroci)
- 2.4 Problematiche di Contesto

3. QUADRO CONOSCITIVO

- 3.1 Area di Progetto
- 3.2 Accessibilità di Cernusco Sul Naviglio
- 3.3 Accessibilità dell'Area di Progetto dal Territorio Circostante
- 3.4 Quadro della Domanda
- 3.5 Livelli di Servizio dell'Incrocio Via Torino – Via Verona
- 3.6 Livelli di Servizio dell'Incrocio Via Torino - Via Como
- 3.7 Livelli di Servizio dell'Incrocio Via Torino - Via Brescia
- 3.8 Livelli di Servizio dell'Incrocio Padana Superiore/Via Mazzini
- 3.9 Analisi degli Strumenti di Pianificazione
- 3.10 Scenario Urbanistico Proposto dal Piano Particolareggiato di Via Torino

4. PROBLEMATICHE ESISTENTI

5. PREVISIONI INSEDIATIVE: MODELLI DI GENERAZIONE E DI ASSEGNAZIONE DEI TRAFFICI

- 5.1 Previsioni Urbanistiche
- 5.2 Valutazione del Traffico Indotto: Mobilità Generata per Progetto d'Area, per Funzione, per Mezzo di Trasporto, per Ora di Punta Tipo
- 5.3 Linee di Indirizzo Progettuale
- 5.4 Assegnazione dei Flussi di Traffico e Verifica degli Impatti
- 5.5 I Livelli di Servizio Attesi con la Realizzazione della Previsione Urbanistica del PA a7_31



- 5.5.1 I Rapporti F/C e i Livelli di Servizio Previsti per l'Intersezione Via Torino-Via Verona
- 5.5.2 I Rapporti F/C e i Livelli di Servizio Previsti per l'Intersezione Via Torino-Via Como
- 5.5.3 I Rapporti F/C e i Livelli di Servizio Previsti per l'Intersezione Via Torino-Via Brescia

- 5.5.4 I Rapporti F/C e i Livelli di Servizio Previsti per l'Intersezione a Rotatoria tra Via Torino, Via Mazzini/SP 121 e la Padana Superiore

6. SINTESI E CONCLUSIONI DELLO STUDIO

- 6.1 Perché Questo Studio
- 6.2 Sintesi Del Quadro Diagnostico
- 6.3 Lo Scenario Urbanistico di Progetto
- 6.4 La Domanda Generata e il Traffico Atteso
- 6.5 I Livelli di Servizio Attesi nello Scenario di Progetto
- 6.6 Conclusioni

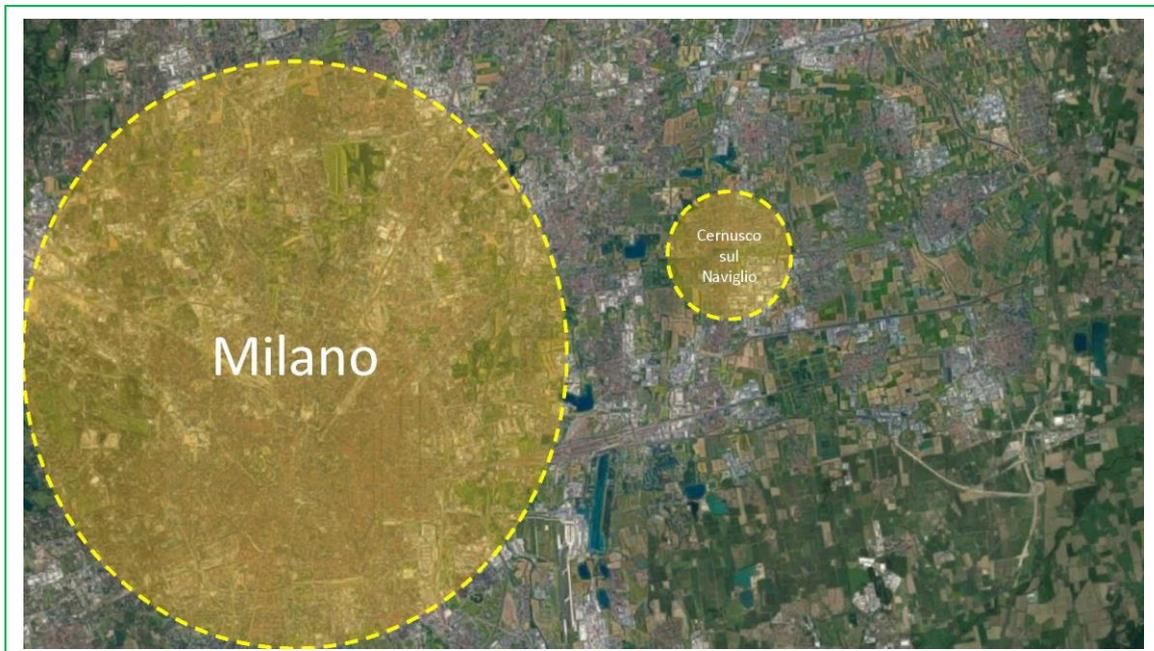


1. PREMESSA

Questo documento contiene lo Studio di Impatto sul sistema viario gravitante su Via Torino indotto dalla realizzazione di una nuova struttura di vendita, situata in corrispondenza dell'intersezione fra la stessa Via Torino e Via Brescia, in territorio comunale di Cernusco Sul Naviglio (*Figura 1.1.1*).

Un nostro precedente Studio si era già proposto, nei mesi scorsi, di analizzare lo stato attuale della viabilità lungo Via Torino (*Figura 1.1.2*), sia in termini di offerta (capacità di strade e incroci), sia in termini di domanda (flussi di traffico), di effettuare la diagnosi dei problemi, di valutare le ipotesi progettuali dei vari Operatori Privati contenute nel PGT, di verificarle alla luce dei parametri viabilistici qualitativi previsti dalle normative, di definire e valutare possibili progetti alternativi di risistemazione

Figura 1.1.1 – Inquadramento territoriale dell'Area di Progetto



funzionale della viabilità che tenessero conto delle variazioni di traffico indotte dalla realizzazione delle modifiche e di definire il progetto di fattibilità tecnica ed economica dei possibili interventi di risistemazione della viabilità esistente.

Questo insieme di analisi è stato declinato in relazione ad un Piano di riqualifica dell'intero asse di Via Torino.

Questo Studio è stato consegnato all'Amministrazione Comunale di Cernusco Sul Naviglio, consentendole l'avanzamento dei procedimenti e la programmazione delle fasi successive di lavoro.

Nel presente Studio, invece, su richiesta dell'Operatore Privato, si analizzeranno più nello specifico quelli che saranno gli effetti attesi sulla viabilità di Via Torino causati dal solo traffico generato dalle nuove funzioni previste nel Piano Attuativo a7_31.



Figura 1.1.2 – Localizzazione dell'asse di Via Torino



Lo studio pertanto comprende l'analisi della pianificazione viabilistica ai vari livelli (analisi dei progetti previsti), uno studio di modellistica per simulare le variazioni di traffico indotte dalla realizzazione dei nuovi assetti, uno studio di progettazione funzionale, e uno studio di progettazione di fattibilità.

In particolare *Capitolo 2* descrive l'approccio metodologico, *Capitolo 3* presenta il Quadro Conoscitivo relativo ai diversi temi della mobilità inerenti l'Area di Progetto, *Capitolo 4* individua i temi e le problematiche, *Capitolo 5* analizza il Progetto urbanistico, ne valuta l'impatto sulla domanda di mobilità attraverso l'applicazione dei modelli di generazione, presenta i risultati dell'applicazione dei modelli di traffico che evidenziano gli effetti sulla rete viaria appartenente al grafo preso in considerazione indotti dalla realizzazione dei Progetti e illustra i possibili interventi di mitigazione e i relativi benefici attesi, *Capitolo 6* presenta le conclusioni dello Studio.

Per completezza, infine, verranno anche richiamati i dati e le valutazioni principali che discendono dallo Studio completo per il Piano Particolareggiato di Via Torino, al fine di una adeguata contestualizzazione del presente Studio specifico per l'ambito a7_31.



2. APPROCCIO METODOLOGICO

Considerato il breve lasso di tempo intercorso dall'effettuazione dei rilievi e dei conteggi sul traffico in occasione dello Studio per il Piano Particolareggiato di Via Torino, commissionato dall'Amministrazione Comunale, si è ritenuto possibile fare riferimento a quegli stessi dati anche in occasione del presente Studio.

Il primo passo che venne svolto in quelle analisi è consistito in una ricerca puntuale presso i diversi Enti di Studi o Indagini sul traffico utili per verificare l'esistenza di banche dati sui flussi esistenti a livello territoriale che in parte però vennero comunque aggiornate e/o integrate in funzione degli obiettivi di quello Studio e della collocazione delle diverse Aree di Progetto.

Infatti, nell'ambito di quello Studio, ad integrazione delle banche dati esistenti, vennero svolte una serie di indagini a campione, riguardanti il sistema della viabilità (assetto funzionale) e quello dei traffici per aggiornare tutte le banche dati secondo quanto richiesto dalle normative vigenti.

Il territorio e i suoi diversi sistemi vennero analizzati secondo livelli di approfondimenti diversi, definiti in funzione degli obiettivi di quello Studio.

In particolare, le indagini riguardarono il sistema viabilistico infrastrutturale, di controllo del traffico, per quanto riguarda il quadro dell'offerta, mentre il quadro della domanda venne definito mediante indagini sul traffico (conteggi su strade e su incroci).

Tutte quelle analisi possono essere considerate utili anche per questo Studio, per cui sono state recuperate e sinteticamente descritte sia sotto l'aspetto metodologico, sia sotto l'aspetto dei contenuti.

2.1 Indagini sulla Viabilità

Le ricognizioni, che hanno interessato la maglia viaria urbana primaria, si sono proposte di valutare il grado di accessibilità in particolare all'Area di Studio a livello infrastrutturale, rilevando sia la quantità che la qualità dei collegamenti stradali esistenti.

Tra le caratteristiche che sono state rilevate, la capacità di sezioni tipo per alcune strade; il dato è di fondamentale importanza per il funzionamento del modello di simulazione del traffico, perché da questi dati si ricava la capacità veicolare di ogni singola strada.

Il sistema di circolazione è stato definito mediante l'analisi della documentazione esistente, integrata dal rilievo sul campo di sensi unici, divieti di svolta e divieti di accesso della viabilità più direttamente gravitante sull'Area di Studio.

Queste informazioni sono indispensabili sia per definire e valutare eventuali interventi sul sistema di circolazione che per definire e calibrare il modello di simulazione di traffico.

2.2 Velocità e Livelli di Congestione



La conoscenza della velocità commerciale sulla rete viaria primaria, oltre a dare Indicazioni interessanti a livello generale circa il grado di congestione presente lungo i diversi percorsi urbani, consente di definire una banca dati di importanza fondamentale per un uso corretto degli strumenti scientifici più sofisticati di pianificazione del traffico, in quanto svolge un ruolo importantissimo nella calibrazione e applicazione dei modelli matematici di simulazione del traffico.

Per questi motivi sono stati effettuati per i percorsi urbani di accesso all'Area di Studio, alcuni rilevamenti campione della velocità, riguardanti le fasce orarie di punta del traffico, per essere in grado di assegnare ad ogni link del grafo stradale che è stato predisposto per l'applicazione del modello di simulazione del traffico, la velocità commerciale più realistica possibile.

Il rilevamento è stato effettuato percorrendo direttamente, con autovettura, i percorsi stradali presi in considerazione, procedendo alla velocità media del flusso veicolare, nel rispetto delle norme del Nuovo Codice della Strada e della sicurezza delle persone e dei veicoli.

In questo primo tipo di indagine, non sono stati rilevati i tempi di smaltimento dei flussi agli incroci, acquisiti in un secondo momento mediante un'indagine specifica.

Gli stessi percorsi sono stati ripetuti almeno tre volte nella stessa fascia oraria, per avere una casistica significativa che consenta di calcolare un tempo medio di percorrenza di ogni singola tratta.

Il tempo di smaltimento agli incroci per ogni singola svolta è stato invece calcolato mediante una elaborazione dei tempi rilevati su un campione casuale di 5-6 veicoli tipo, considerati con un tempo medio di attesa (sia in presenza o meno di semafori) dovuto all'effetto "coda".

2.3 Indagini sul Traffico (Conteggi classificati su strade e/o incroci)

I conteggi su strade e/o incroci assolvono la duplice funzione di contribuire al completamento e alla verifica del flussogramma della maglia viaria urbana principale e di consentire l'acquisizione di tutta una serie di informazioni sulla capacità, da parte degli incroci più critici, di smaltire i flussi di traffico in tutti i momenti della giornata.

I conteggi classificati di traffico vennero effettuati a campione con la stessa metodologia nelle seguenti postazioni (Figura 2.3.1):

- I1 Intersezione Via Torino – Via Verona;
- I2 Intersezione Via Torino – Via Como;
- I3 Intersezione Via Torino – Via Brescia;
- I4 Intersezione Rotatoria sulla Provinciale Padana Superiore.

Il rilievo dei traffici di queste postazioni ha consentito di ricostruire il flussogramma in ingresso e in uscita di tutte le principali strade che interessano l'Area di Studio.

Questi rilievi hanno disaggregato i flussi in tre componenti: veicoli leggeri (autovetture più veicoli commerciali leggeri), veicoli pesanti (veicoli commerciali pesanti, con rimorchio, articolati e snodati e bus) e moto.



Figura 2.3.1 – Individuazione planimetrica degli incroci indagati



2.4 Problematiche di Contesto

Tutte le analisi, le ipotesi progettuali e le verifiche modellistiche vennero svolte tenendo conto di alcuni aspetti fondamentali che caratterizzano il caso di studio:

- i) la particolare localizzazione delle Aree che si trovano al confine con il Comune di Pioltello;
- ii) la presenza di vincoli, derivanti dal PGT, per quanto riguarda le MSV realizzabili lungo Via Torino;
- iii) la tipologia di contesto all'interno del quale si inserisce l'asse di Via Torino, sul quale si affacciano attività prevalentemente artigianali o commerciali.



3. QUADRO CONOSCITIVO

3.1 Area di Progetto

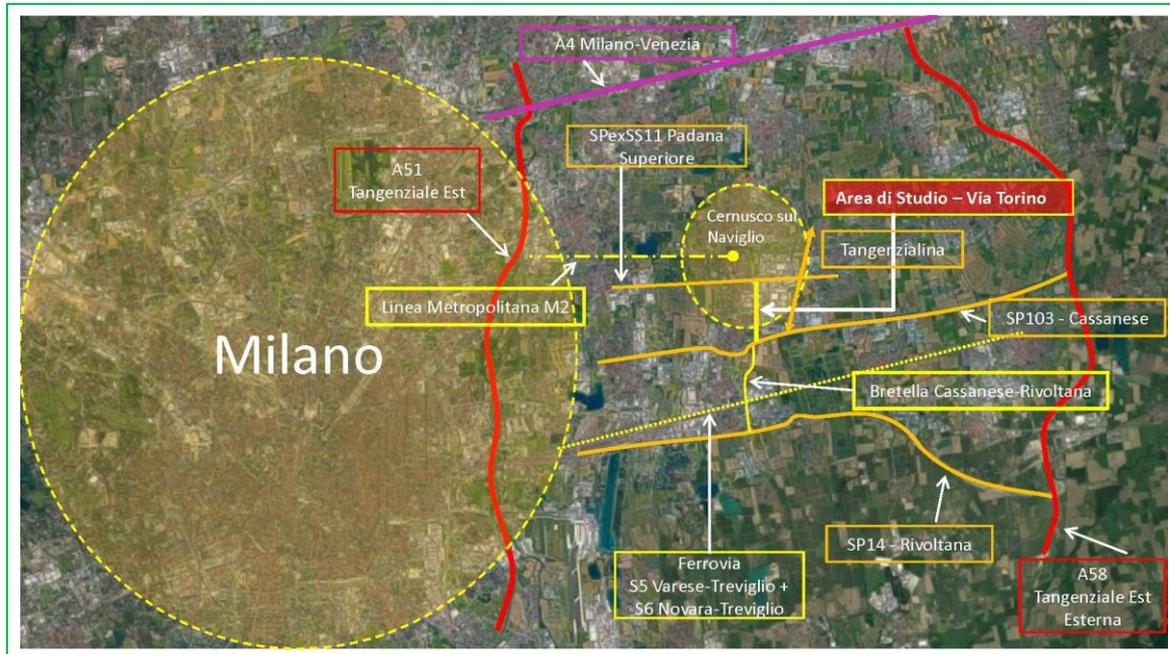
L'Area di Progetto è localizzata nel comparto Sud del territorio comunale ed è situata all'incrocio tra Via Brescia e Via Torino (vedi *Figura 2.3.1*).

3.2 Accessibilità di Cernusco Sul Naviglio

Per quanto riguarda la viabilità extraurbana autostradale, l'accesso alla Città è garantito a Nord dall'autostrada A4, a Ovest dalla Tangenziale Est di Milano A51 e a Est dalla Tangenziale Est Esterna di Milano A58 (TEEM).

L'assetto e il livello di servizio della viabilità territoriale (*Figura 3.2.1*) gravitante su Cernusco Sul Naviglio hanno subito significativi miglioramenti negli anni. In particolare, si evidenziano le realizzazioni della connessione Cassanese-Rivoltana e della nuova "tangenzialina". Questo nuovo assetto ha contribuito in parte a ridurre la pressione del traffico sulla Città, e più in particolare su Via Torino.

Figura 3.2.1 –Assetto e classificazione funzionale della viabilità territoriale



La viabilità provinciale/statale in questo settore comprende numerose radiali: la SP120, la SP103 Cassanese, la SP14 Rivoltana e la SP ex SS11 Padana Superiore, tra loro parallele e funzionali agli spostamenti di breve-medio raggio Est-Ovest, la SP 121 nel comparto Est per gli spostamenti Nord-Sud.

A Nord-Ovest si trova la SP113 che raccorda il Comune con la Tangenziale Est di Milano.

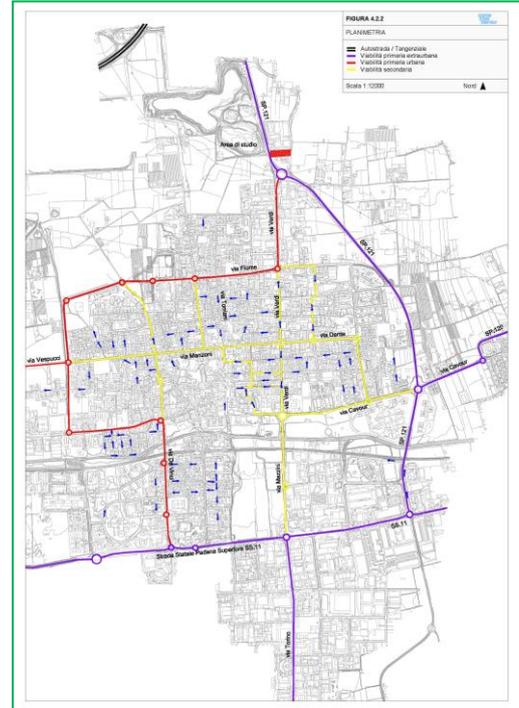


La permeabilità tra le diverse radiali in direzione Est-Ovest, poi, è garantita da recenti opere quali ad esempio la bretella che collega la Cassanese e la

Figura 3.2.2 – Assetto funzionale della rete viaria a livello urbano

Rivoltana e la nuova “tangenzialina”.

A livello urbano, invece, la struttura portante è costituita da quelli che sono i prolungamenti in ambito urbano delle radiali citate in precedenza. Si tratta di Via Verdi e Via Torino (prolungamenti della SP121), di Via Cavour e Via Vespucci (prolungamenti della SP120). Prettamente urbane sono poi Via Dante, Via Pavese, Via Mazzini che raccolgono i traffici di alcune radiali del comparto Sud-Est, Viale Assunta, Via Leonardo da Vinci e Via Melghera che raccolgono i traffici provenienti dalla ex SS11.



A livello di viabilità urbana, l'accesso all'Area Centrale avviene in particolare (*Figura 3.2.2*):

- da Nord-Ovest attraverso il percorso Via Fontanile-Via Buonarroti;
- dall'asse di riammagliamento attraverso Via Adua, Via Ambrosoli, Via Cadore e Via Briantea;
- lungo la Circonvallazione Est le “porte” di accesso sono a Nord Via Verdi, a Est Via Cavour e a Sud, lungo la ex SS11, Via Mazzini, Viale Assunta, Via Leonardo da Vinci e Via Melghera.

3.3 Accessibilità dell'Area di Progetto dal Territorio Circostante

L'Area di Progetto, individuata nel PGT come campo di trasformazione “a7_31”, si colloca nelle adiacenze dell'intersezione tra Via Torino e Via Brescia. Essa può essere raggiunta attraverso molteplici punti di accesso, presenti a Nord (*Figura 3.3.1*, rotonda sulla SP exSS11 Padana Superiore), Sud (*Figura 3.3.2*, rotonda su Via Milano e la Vecchia Cassanese), così come da alcune strade laterali presenti lungo lo sviluppo di Via Torino (*Figura 3.3.3*, da Sud verso Nord Via Lomellina, Via Verona Est/Ovest, Via Como, Via Brescia Est/Ovest, Via Varese).

Pertanto, l'accessibilità con il mezzo privato, sulla scorta della descrizione della localizzazione dell'Area, è elevata sia da Nord che da Sud, grazie alla rete sopra descritta, che è in grado di raccogliere l'utenza dai due grandi bacini costituiti dalla SP exSS11 Padana Superiore e dalla SP103 Cassanese.



Figura 3.3.1 – Accessibilità all'Area di Progetto da Nord

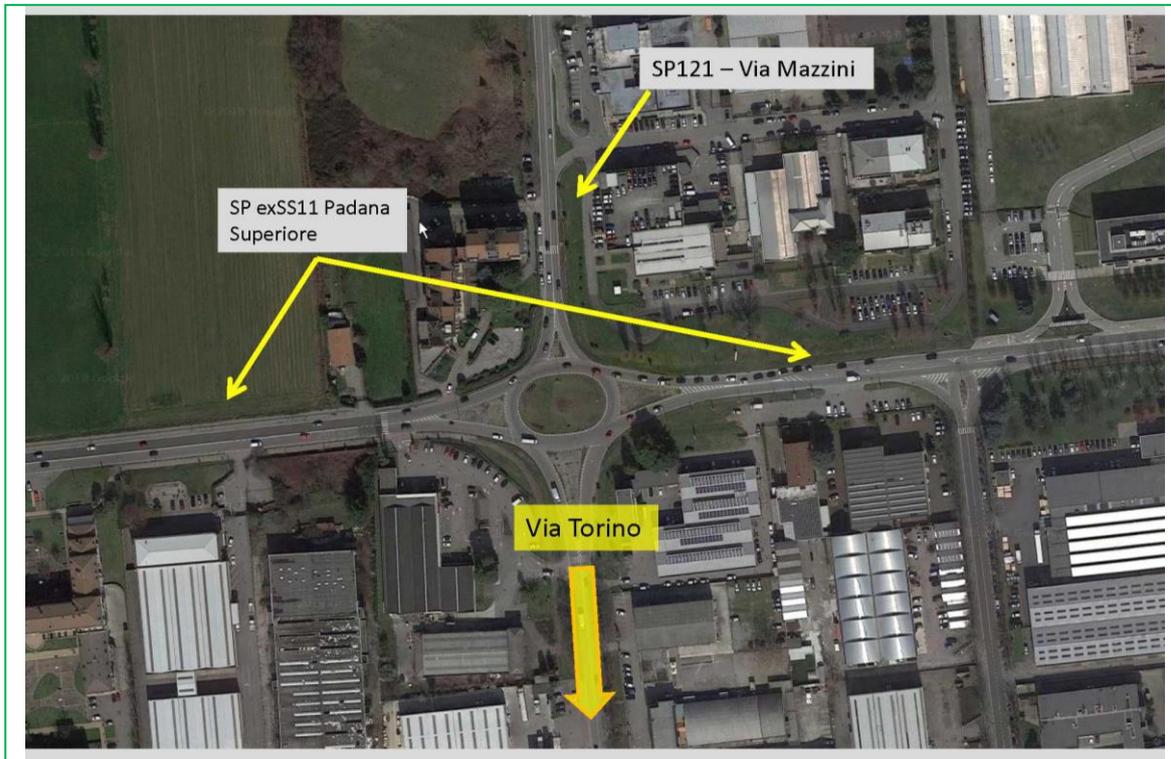


Figura 3.3.2 – Accessibilità all'Area di Progetto da Sud

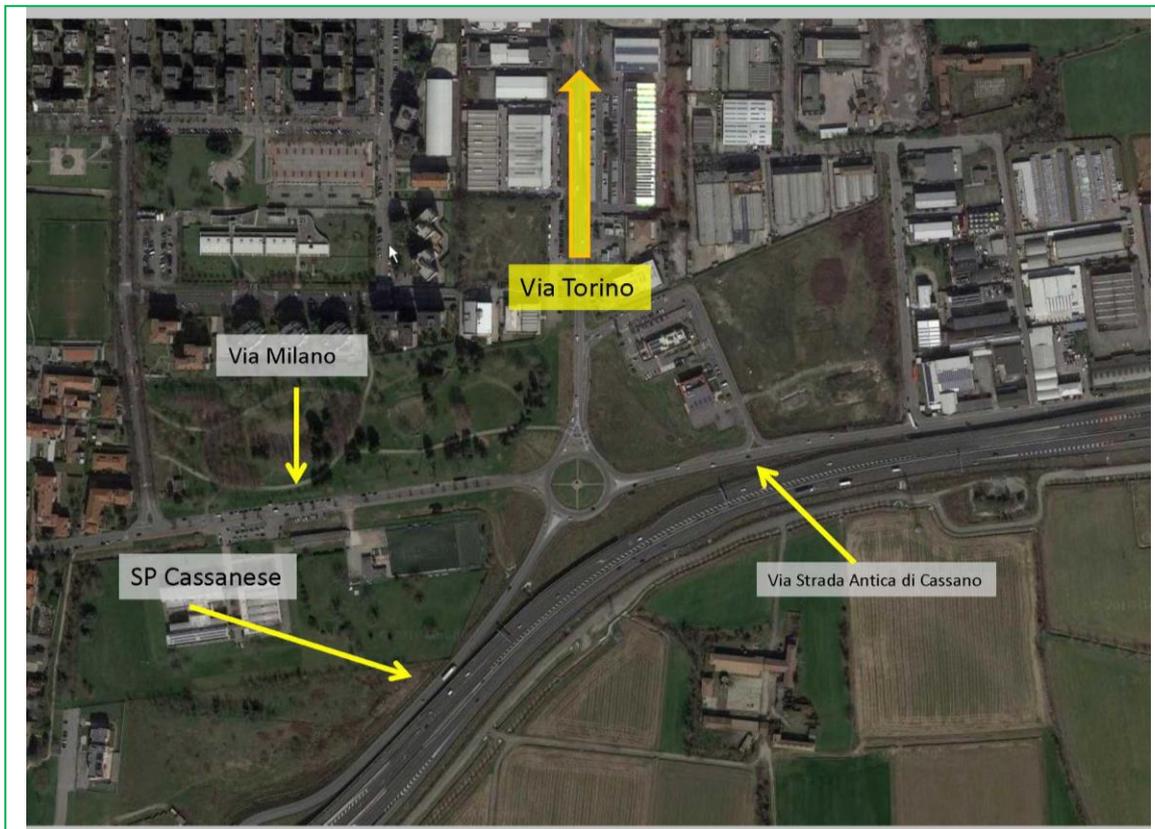
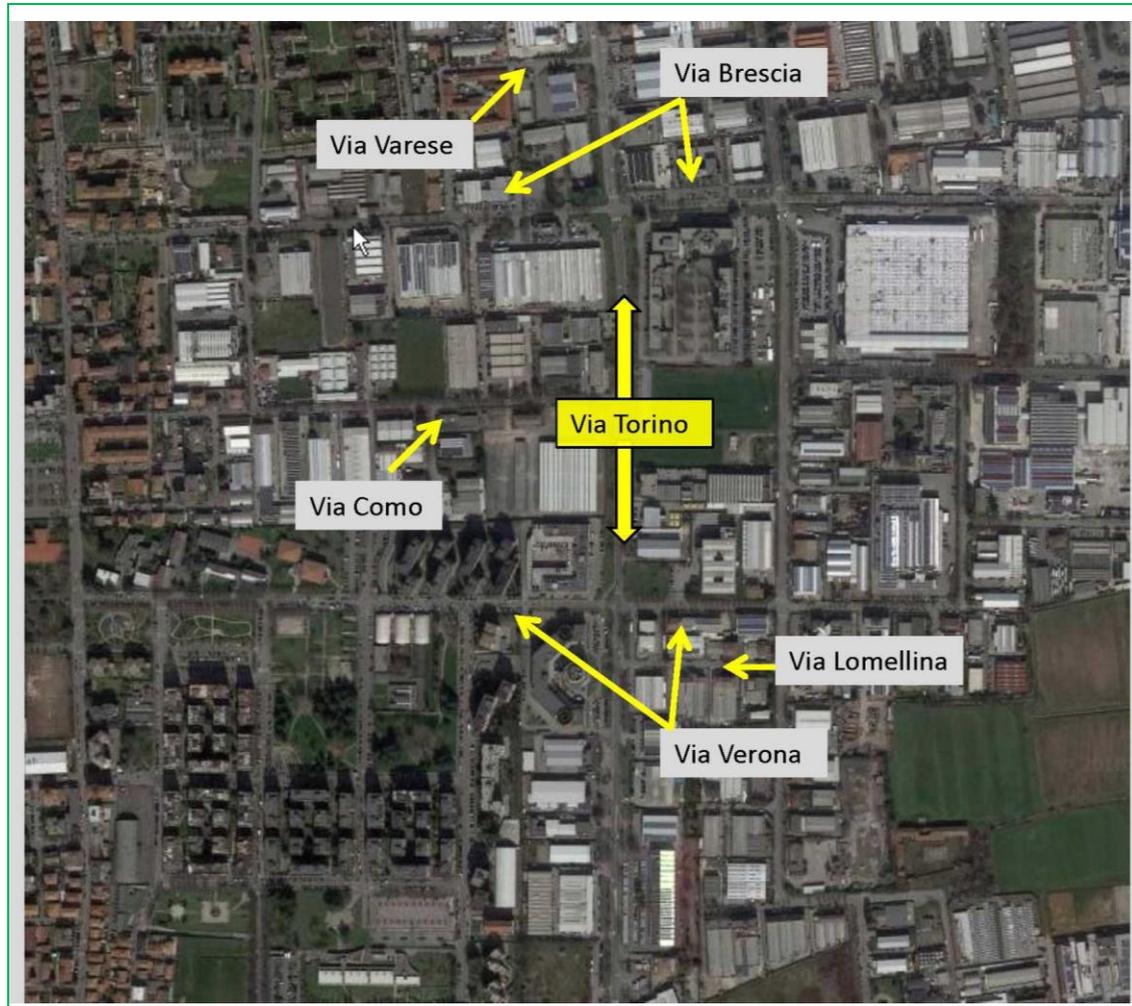




Figura 3.3.3 – Accessibilità laterale all'Area di Progetto



Per quanto riguarda l'accessibilità con il trasporto pubblico (*Figura 3.3.4*) si rileva la presenza di due sole fermate, entrambe in direzione Nord, appena prima dell'intersezione con Via Como (*Figura 3.3.5*) e poco dopo l'incrocio con Via Brescia (*Figura 3.3.6*).

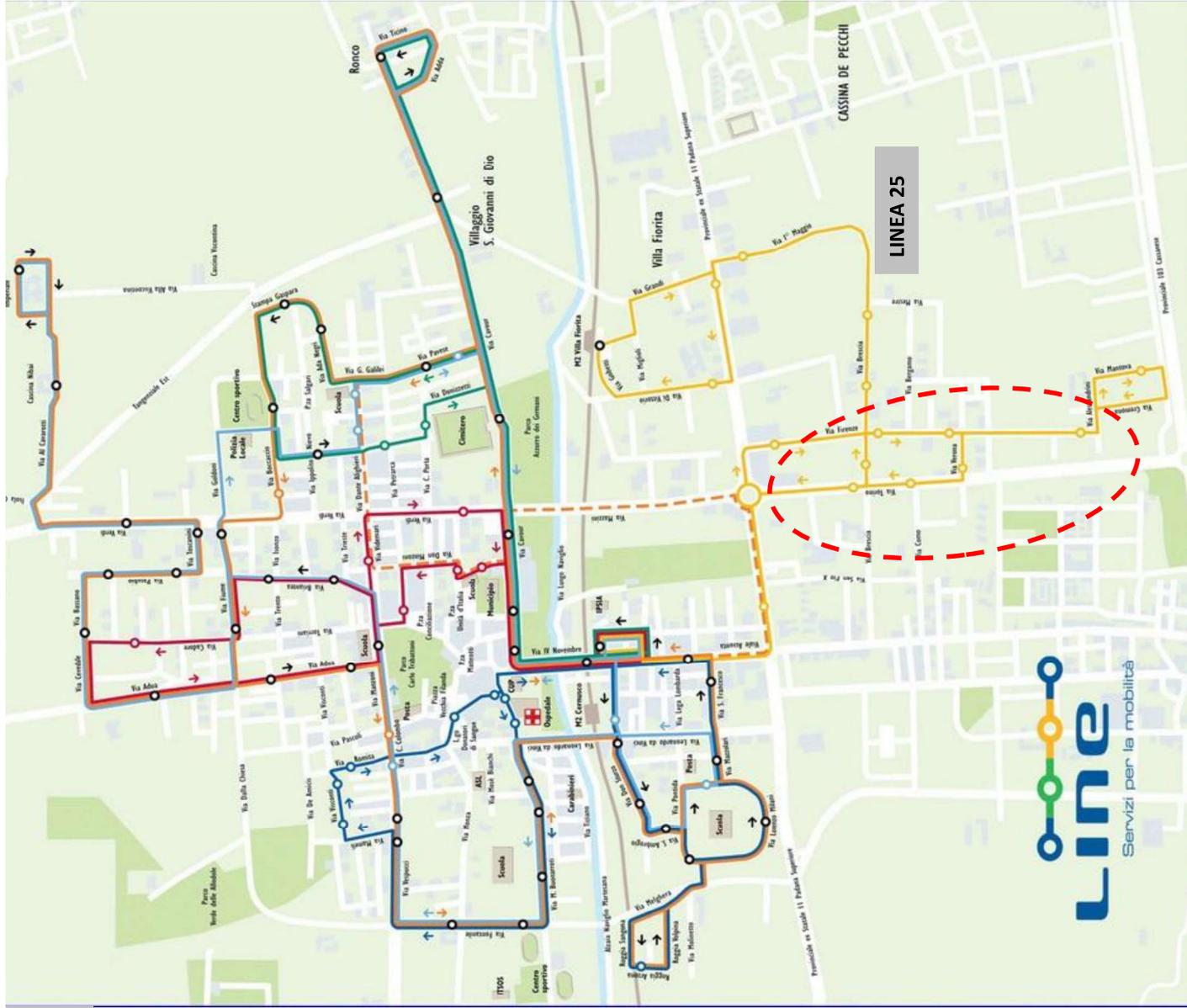
Per ciò che concerne l'accessibilità per la mobilità dolce, l'Area di Progetto si trova in una posizione potenzialmente strategica, ma non sfruttata, allo Stato di Fatto, al massimo delle sue potenzialità.

Le piste ciclabili esistenti lungo Via Torino sono incomplete o scollegate (*Figura 3.3.7*), se non inesistenti (*Figura 3.3.8*), spesso isolate dal resto della rete.

Lo Studio redatto per conto dell'Amministrazione Comunale si è occupato con particolare attenzione di questo aspetto, tentando di valorizzare (e sfruttare) al meglio la disponibilità di spazio che Via Torino offre.

FIGURA 3.3.4

IL SERVIZIO PUBBLICO URBANO



Linea	Numero Corse
Linea 21	15
Linea 22	19
Linea 23	30
Linea 24	21
Linea 25	22
Linea 26	15
Linea 27	11



Figura 3.3.5 – Fermata trasporto pubblico di fronte a Via Como

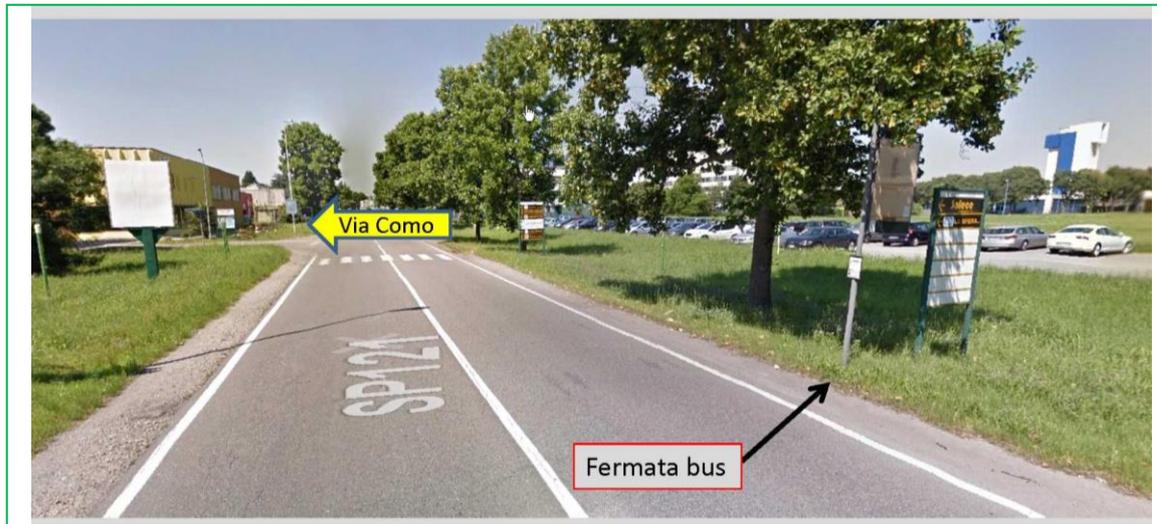


Figura 3.3.6 – Fermata trasporto pubblico dopo l'incrocio con Via Brescia





Figura 3.3.7 – Ciclopiste incomplete all'incrocio con Via Brescia



Figura 3.3.8 – Ciclopiste inesistenti nel tratto prima dell'incrocio con Via Brescia



3.4 Quadro della Domanda

Per le banche dati sui flussi di traffico esistenti, si è fatto riferimento sia alla banca dati contenuta nel PGTU, sia ai risultati di una serie di conteggi di traffico a campione svolti nell'ambito del precedente Studio per il Piano Particolareggiato di Via Torino nel mese di Maggio 2018, che hanno interessato gli incroci più direttamente gravitanti sull'Area di Progetto, così come descritto nel Paragrafo 2.3.

I rilievi sono stati effettuati attraverso lo svolgimento di conteggi classificati dei movimenti di svolta agli incroci, secondo le modalità illustrate nel capitolo



precedente, nei giorni feriali tipo, nelle fasce orarie di punta del traffico del pomeriggio.

Ciò ha consentito di ricostruire il quadro complessivo della mobilità privata che gravita sull'asse di Via Torino e le vie che su di essa si affacciano (Via Verona, Via Como e Via Brescia).

Considerando l'intero "cordone" interno di Via Torino, come si evince dalla *Figura 3.4.1*, si può dedurre come l'intera maglia sia interessata, nell'ora di punta 17.30-18.30, dal transito di circa 4.200 veic/h bidirezionali. In particolare, considerando quattro diverse sezioni prese in punti intermedi fra le varie intersezioni che interessano Via Torino, si è ottenuto sostanzialmente il medesimo valore medio di traffico: circa 1.500 veic/h bidirezionali.

Rispetto allo Studio contenuto nel PGT e risalente al 2013, il completamento della "tangenzialina" ad Est ha consentito di deviare una parte del traffico parassita di attraversamento, facendo risultare su Via Torino una diminuzione del traffico del 14% (*Figura 3.4.1*).

La Strada Provinciale 11 Padana Superiore, invece, presenta numerosi episodi di sofferenza, come d'altra parte dimostrano chiaramente i numeri: nelle sezioni immediatamente prossime alla rotatoria con Via Torino, sono state registrate punte comprese fra i 1.500 e i 2.100 veic/h bidirezionali, con il traffico congestionato in più momenti dell'ora di punta.

I consistenti carichi di traffico insistenti su Via Torino sono essenzialmente indotti da:

- traffico proveniente da Nord e da Sud con due bacini importanti come, rispettivamente, la Padana Superiore e la Cassanese, traffico che trova in Via Torino un elemento di permeabilità e collegamento fra le due radiali in direzione Est-Ovest;
- il ruolo stesso delle varie Via Verona, Via Como e Via Brescia, che rappresentano elementi di permeabilità tra la stessa Via Torino e le adiacenti direttrici in direzione Nord-Sud, ad esempio la "tangenzialina", Via Firenze, Via Mantegna.

Dall'analisi visiva delle condizioni di traffico lungo le strade afferenti a Via Torino, emerge che:

- i due rami di Via Brescia soffrono episodi frequenti di code che fermano il traffico anche lungo Via Torino al cambio della fase semaforica;
- in misura attenuata questo si verifica anche nel ramo Ovest di Via Verona, dove le auto che intendono svoltare a destra o andare dritto sono spesso ostacolate dalla presenza di altri veicoli in attesa di svoltare a sinistra su Via Torino.

I flussi entranti sulle intersezioni indagate, comunque, rimangono elevati con valori che vanno dai circa 1.560 veic/h dell'incrocio con Via Como, fino ad un massimo di quasi 3.380 veic/h entranti sulla rotatoria con la Padana Superiore, di gran lunga l'intersezione più critica nell'ora di punta.

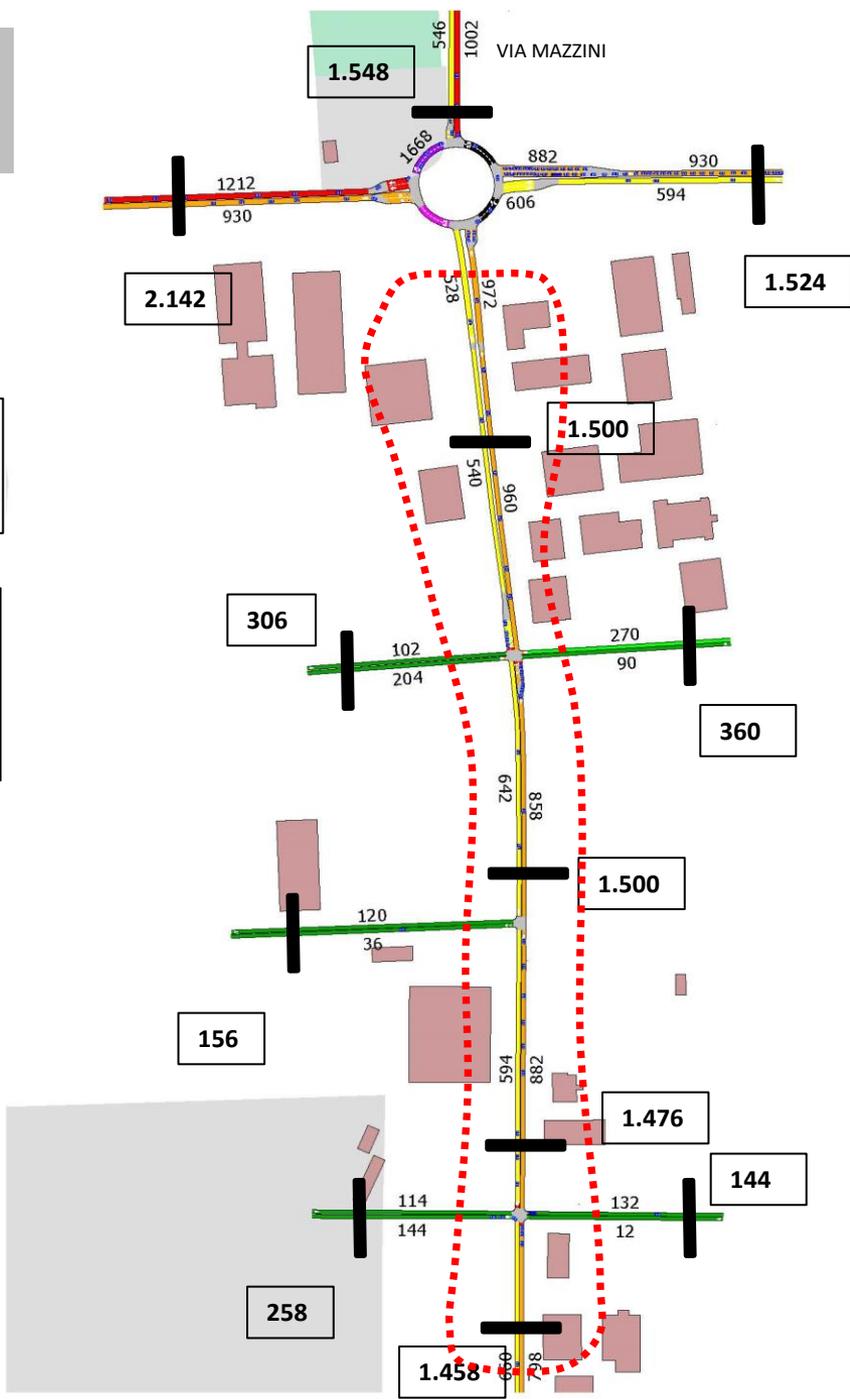
3.5 Livelli di Servizio dell'Incrocio Via Torino – Via Verona

FIGURA 3.4.1

IL FLUSSOGRAMMA DELL'INTERO SISTEMA VIARIO CALIBRATO DAL MODELLO DINAMICO

TOTALE TRAFFICO AL CORDONE: 4.182 v/h

RIDUZIONE DEL TRAFFICO DI VIA TORINO RISPETTO AL 2013: -14%





Allo stato di fatto, l'incrocio di Via Torino con Via Verona presenta alcuni episodi di lieve sofferenza sul lato Ovest di Via Verona, con alcuni veicoli che talvolta rimangono incolonnati. Questo è da attribuirsi sostanzialmente alla svolta a sinistra in Via Torino che cede la precedenza causando, a volte, delle code, che

Figura 3.5.1 – Rapporti F/C per l'intersezione Via Torino - Via Verona

Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Torino - Via Verona													
Ora di punta 17.30-18.30													
Stato di fatto													
Ciclo di 84" con 2 fasi 43 cicli													
Ora Punta 17.30-18.30													
CICLO 84 secondi													
Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max. Veicoli metri	
1	veic.	Via Torino Sud	dritto, destra	752	0,65	1157	1	67	5	975	0,77	4	21
2	veic.	Via Torino Sud	sinistra	56	0,35	160	1	29	5	240	0,23	1	5
3	veic.	Via Torino Nord	dritto, destra	686	0,65	1055	1	67	5	975	0,70	3	19
4	veic.	Via Torino Nord	sinistra	2	0,35	6	1	23	5	192	0,01	0	0
5	veic.	Via Verona Est	dritto, destra	58	0,75	77	2	13	4	241	0,24	1	7
6	veic.	Via Verona Est	sinistra	44	0,25	176	2	10	4	63	0,70	1	5
7	veic.	Via Verona Ovest	dritto, destra	84	0,65	129	2	13	4	209	0,40	2	10
8	veic.	Via Verona Ovest	sinistra	92	0,35	263	2	9	4	84	1,10	2	11
Totale								80	14	2978	0,60		

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	>1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

portano ad un valore del rapporto Flusso/Capacità su Via Verona Ovest a 1,10 (Figura 3.5.1).

Le stesse indicazioni vengono confermate dal modello dinamico, che presenta valori lievemente elevati nei diversi parametri che disegnano lo stato di salute dell'incrocio, proprio in Via Verona Ovest (Figura 3.5.2).

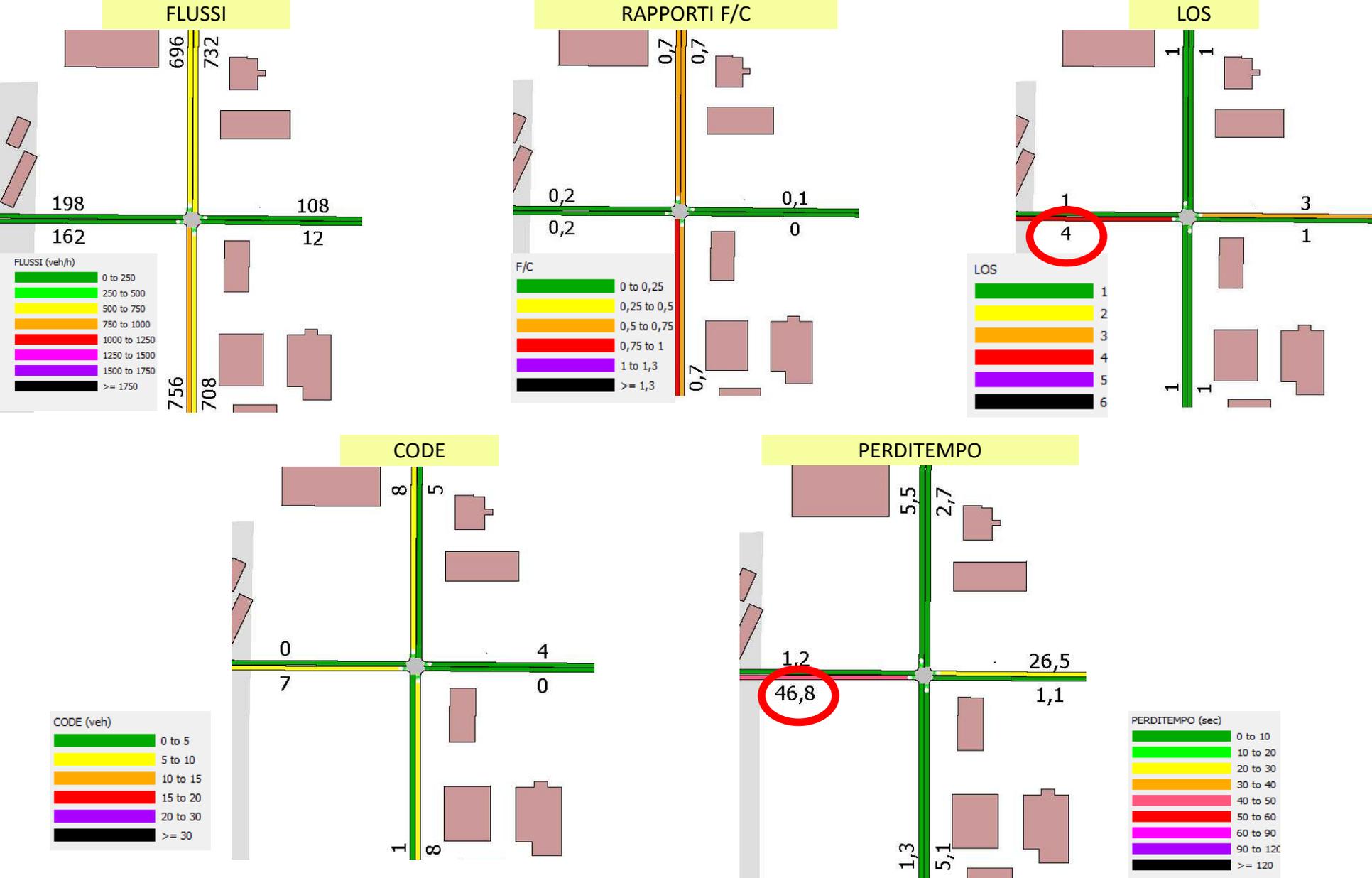
3.6 Livelli di Servizio dell'Incrocio Via Torino - Via Como

L'intersezione con Via Como non presenta, allo stato di fatto, episodi di sofferenza in particolare. Il calcolo dei rapporti Flusso/Capacità fornisce valori

FIGURA 3.5.2

LIVELLI DI SERVIZIO CALCOLATI CON MODELLO DINAMICO – Intersezione con Via Verona

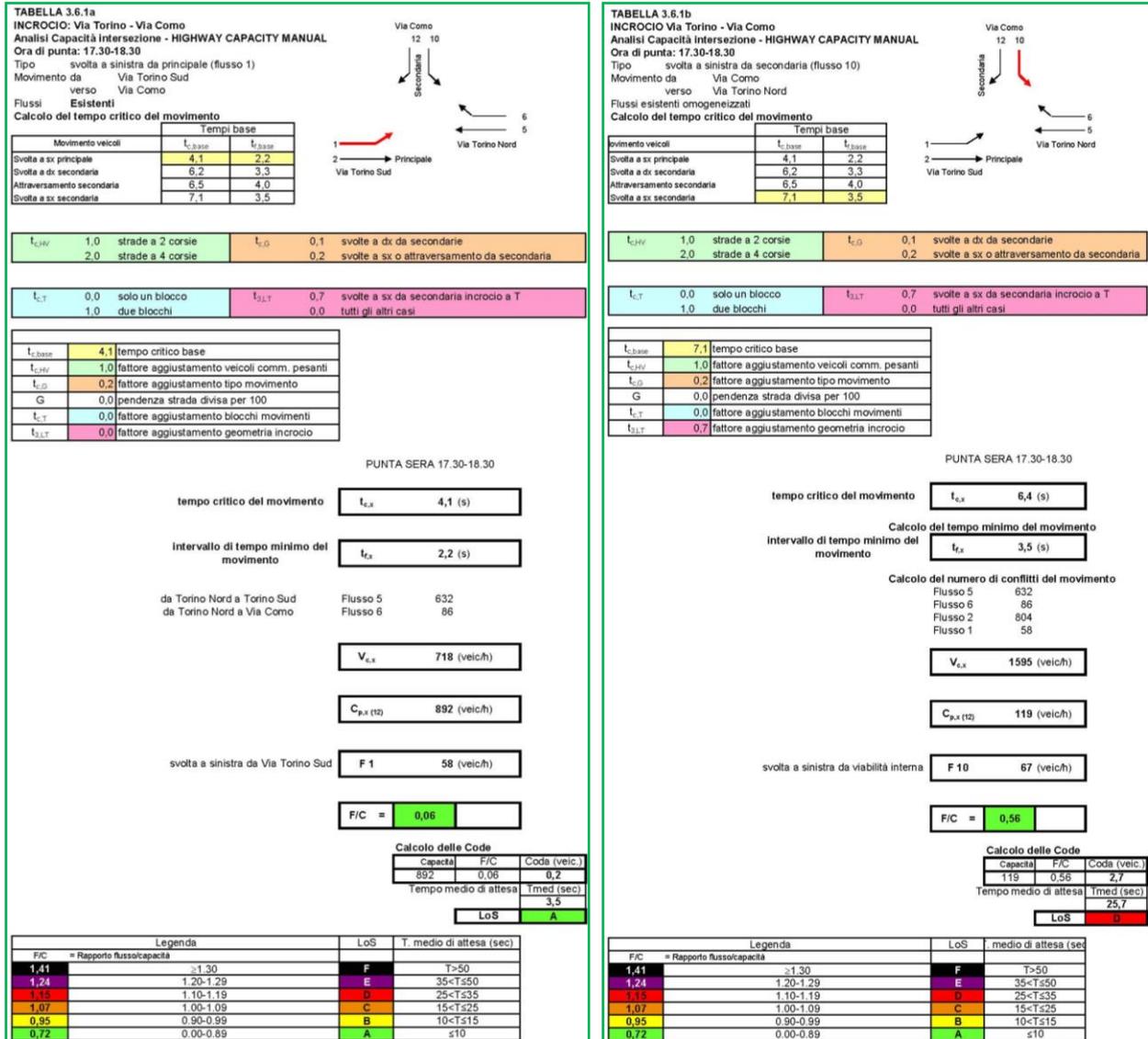
(tutti i dati sono riferiti all'ora di punta pomeridiana di un giorno feriale tipo)





più che soddisfacenti anche sui movimenti di svolta più critici (svolta a sinistra da principale (Tabella 3.6.1.a) e da secondaria (Tabella 3.6.1.b)). Il modello dinamico conferma buoni risultati (Figura 3.6.1).

Tabella 3.6.1 – Rapporti F/C per l'intersezione con Via Como, a) svolta da principale; b) svolta da secondaria



3.7 Livelli di Servizio dell'Incrocio Via Torino - Via Brescia

L'intersezione con Via Brescia, al contrario, mostra significativi segni di sofferenza. In particolare, il traffico proveniente da Est e che svolta su Via Torino in direzione della Padana, si unisce a quello già transitante in Via Torino e contribuisce a formare lunghe code che non di rado mettono in crisi l'intero incrocio (il fenomeno si legge molto bene analizzando i parametri del modello dinamico). I risultati del calcolo dei rapporti Flusso/Capacità evidenziano queste criticità, con valori elevati su entrambi i movimenti di svolta a sinistra da Brescia

FIGURA 3.6.1

LIVELLI DI SERVIZIO CALCOLATI CON MODELLO DINAMICO – Intersezione con Via Como
 (tutti i dati sono riferiti all'ora di punta pomeridiana di un giorno feriale tipo)

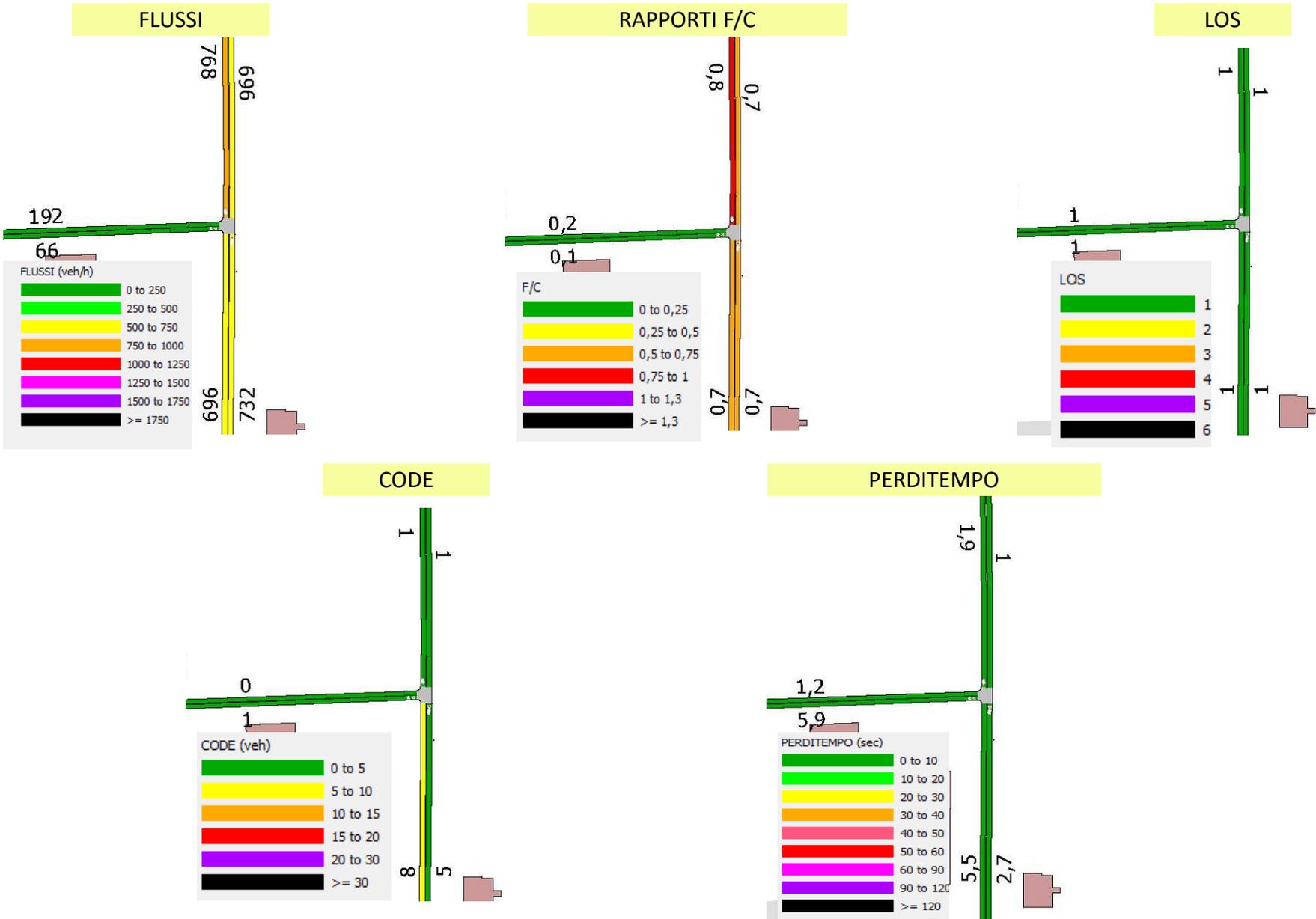


FIGURA 3.7.2

LIVELLI DI SERVIZIO CALCOLATI CON MODELLO DINAMICO – Intersezione con Via Brescia
 (tutti i dati sono riferiti all'ora di punta pomeridiana di un giorno feriale tipo)





La rotatoria tra Via Torino, la SP exSS11 Padana Superiore e la SP121/Via Mazzini risulta essere nettamente l'anello più debole fra quelli considerati ed analizzati.

Valutata nel Piano Particolareggiato mediante l'applicazione del modello svizzero delle rotatorie (Guide Suisse des Giratoires), si è deciso in questa sede di allegare, invece, l'output del modello statico puntuale Girabase, preferito dalla Regione Lombardia nell'analisi dei Livelli di Servizio delle rotatorie, anche se meno "severo" nei risultati restituiti. Nel caso della rotatoria tra Via Torino, Via Mazzini e la Padana Superiore, le riserve di capacità in attestamento all'incrocio restituite dal modello sono (*Figura 3.8.1*):

- Strada Provinciale Padana Superiore Est: **-4%**;
- SP 121/Via Mazzini: **34%**;
- Strada Provinciale Padana Superiore Ovest: **44%**;
- Via Torino: **24%**.

Nonostante i risultati restituiti dal modello Girabase, già allo Stato di Fatto in corrispondenza della rotatoria sulla Padana Superiore sono osservabili parecchi episodi di sofferenza, a tratti anche critici, soprattutto per quanto riguarda l'attestamento dalla Padana lato Est, che infatti riporta una capacità residua negativa, ovvero presenta una condizione di saturazione.

Questa intersezione, come già anticipato all'interno del Piano Particolareggiato di Via Torino, meriterebbe una soluzione specifica.

Ampie conferme sulle sofferenze acute di questo incrocio si hanno anche dai risultati del modello dinamico (*Figura 3.8.2*).

3.9 Analisi degli Strumenti di Pianificazione

Così come per lo Studio precedentemente elaborato per l'Amministrazione Comunale, ai fini anche del presente Studio è stato ritenuto utile riportare le indicazioni presenti all'interno del Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU), in quanto un progetto come quello di Via Torino non può non tenere conto delle linee di indirizzo contenute nel PGTU vigente.

Il PGTU rappresenta uno strumento di pianificazione di breve termine che deve porsi obiettivi specifici da perseguire, e che siano coerenti con gli obiettivi strategici di più lungo periodo.

In questa cornice il PGTU di Cernusco sul Naviglio si propone di implementare i seguenti principali obiettivi strategici (*Figure 3.9.1 a-b*):

- i) il contenimento dell'aumento della pressione del traffico all'interno dell'Area Centrale, sia attraverso una nuova rigerarchizzazione della viabilità urbana, sia attraverso una gestione più efficace dei suoi parcheggi e quindi del suo sistema di accessibilità, sia attraverso il trasferimento graduale di lievi quote di traffico di attraversamento del Centro stesso;
- ii) il miglioramento delle condizioni di vivibilità e di pedonalità della Città, con particolare riguardo alle situazioni più a rischio, promuovendo per la viabilità azioni progettuali che possano contribuire concretamente alla creazione di un Centro della Città e di vita, di pregio e più vivibile, attraverso progetti coordinati e integrati di "Moderazione del Traffico"

FIGURA 3.8.1

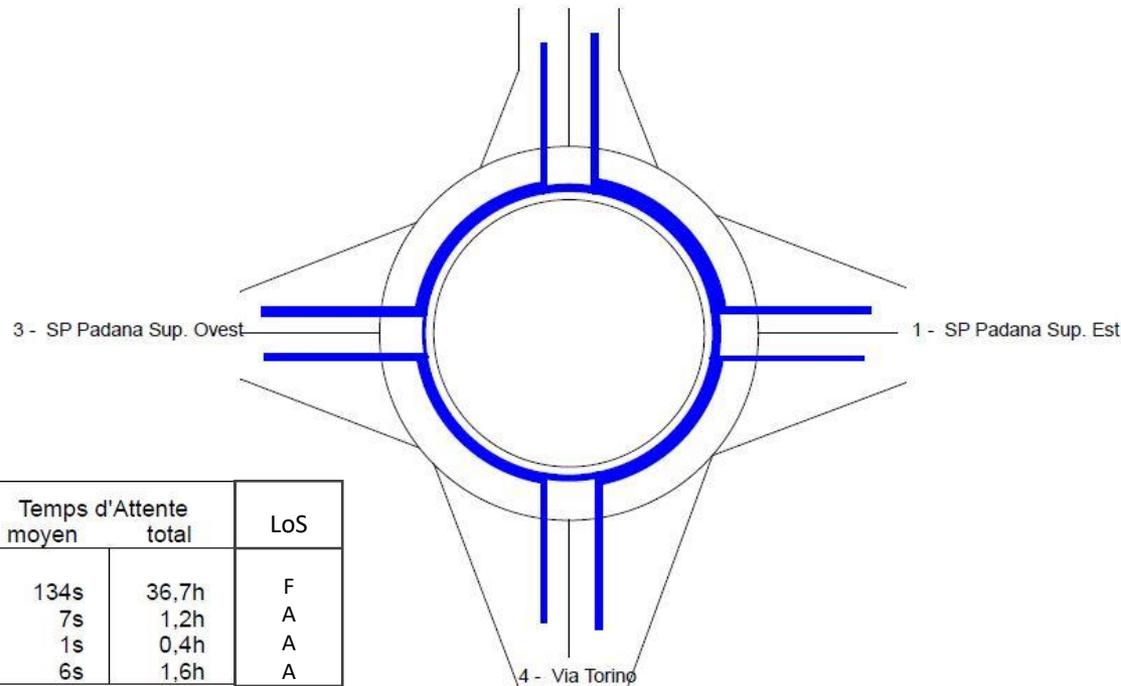
RISULTATI DEL MODELLO GIRABASE – STATO DI FATTO – ROTATORIA VIA TORINO/PADANA SUPERIORE – 17.30-18.30

Nom du Carrefour :	Rotatoria Via Torino-Via Padana Superiore
Localisation :	Cernusco S/N (MI)
Environnement :	Urbain
Variante :	0
Date :	09/06/2020
Anneau	
Rayon de l'îlot franchissable :	17,50 m
Largeur de l'anneau franchissable :	7,00 m
Rayon extérieur du giratoire :	24,50 m

Branches				Largeurs (en m)		
				Entrée à 4 m	à 15 m	Sortie
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite			
SP Padana Sup. Est	0			6,00	19,00	6,50
SP 121	90			6,50	10,00	6,50
SP Padana Sup. Ovest	180			6,00	18,00	5,50
Via Torino	270			7,50	22,00	6,50

Matrice

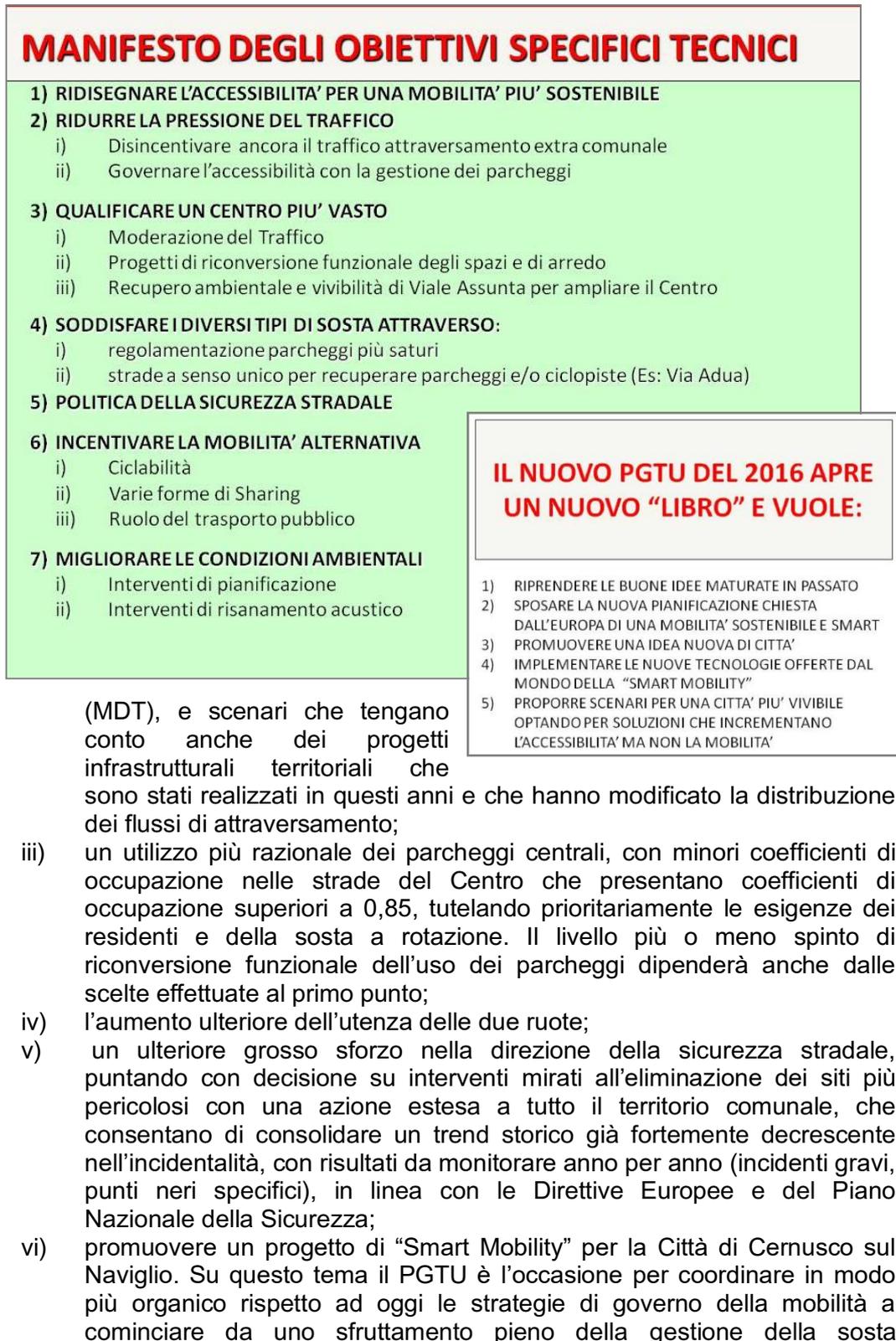
	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	180	652	158	990
2	72	0	266	264	602
3	444	412	0	184	1040
4	150	460	316	0	926
Total Sortant	666	1052	1234	606	3558



Risultati	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente		LoS
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total	
SP Padana Sup. Est	-40	-4%	35vh	105vh	134s	36,7h	F
SP 121	314	34%	1vh	5vh	7s	1,2h	A
SP Padana Sup. Ovest	825	44%	0vh	3vh	1s	0,4h	A
Via Torino	297	24%	2vh	7vh	6s	1,6h	A



Figura 3.9.1 a-b – Gli obiettivi del PGTU vigente





(strumento fondamentale applicato con successo negli ultimi anni per governare l'accessibilità in numerosissimi Centri Storici italiani), sfruttando al meglio le opportunità fornite dalle nuove tecnologie, con le scelte riguardanti tutti gli altri sistemi di trasporto, e offrire il "Modello di Mobilità" che si intende coniugare. Il progetto Smart Cernusco sul Naviglio in futuro vorrebbe recepire appieno non solo gli indirizzi della mobilità smart, ma anche i contenuti progettuali dei SUTP (Sustainable Urban Transport Plan) promossi dalla UE per una mobilità più sostenibile.

Il PGTU di Cernusco sul Naviglio può essere attuato in 4 Stralci (ipotesi del tutto preliminare da verificare nell'ambito di Piani Esecutivi che dovranno anche tenere presente quali sono le disponibilità economiche dell'Amministrazione Comunale):

- i) I° Stralcio, contenente interventi su:
 - sistema dei parcheggi per i pendolari con piccoli adeguamenti funzionali dei parcheggi;
 - sistema dei parcheggi per la sosta a rotazione del Centro con regolamentazione di una prima quota non elevata di parcheggi per i non residenti (per evitare ripercussioni gravi sulla sosta dei residenti del Centro Storico);
 - sistema di circolazione e di regolamentazione del traffico.
In questa fase si dovranno definire a livello progettuale il Piano Esecutivo di alcuni Piani d'Area (il Piano Particolareggiato di Via Torino si inserisce in questo contesto), il riassetto delle strade circostanti, con l'adeguamento del loro sistema di circolazione e dei nodi viari, e le linee guida di intervento sul tema della moderazione del traffico/sicurezza stradale con i primi progetti pilota.
In questa fase inoltre si dovranno avviare i percorsi progettuali previsti.
- ii) II° Stralcio contenente interventi su
 - Completamento degli interventi sul sistema di controllo e di regolamentazione del traffico;
 - sistema dei parcheggi per la sosta a rotazione del Centro Storico con regolamentazione di una buona parte dei parcheggi per i non residenti;
 - sistema dei parcheggi dei residenti del Centro Storico con eventuale gestione tramite "Pass-permesso";
 - la moderazione del traffico e la sicurezza;
 - sistema delle ciclo piste con primi interventi infrastrutturali.
In questa fase inoltre si dovranno completare i percorsi progettuali inevasi.
- iii) III° Stralcio, contenente interventi su
 - Realizzazione degli interventi infrastrutturali (incroci, rotatorie);
 - ciclo piste
 - la moderazione del traffico, la sicurezza e il risanamento acustico.
- iv) IV° Stralcio contenente tutte le attività necessarie da un lato per monitorare gli effetti del PGTU e per portarlo a regime, e dall'altro per aggiornare il PGTU stesso.



Più in particolare sul tema di Via Torino il PGTU esprime alcune considerazioni che può essere utile riportare in questa sede.

Il tema relativo a Via Torino viene sollevato dal PGTU a seguito dell'analisi della documentazione contenente le analisi sul traffico effettuate nell'ambito della redazione del PGT (*Figura 3.9.2*).

In particolare, in quella sede si propone uno schema progettuale relativo a Via Torino rispetto al quale si ritiene opportuno sollevare alcune riflessioni: senza entrare nel merito dei contenuti tecnici degli interventi, ciò che non appare convincente è la scelta di trattare questa strada che è evidentemente inserita in un comparto insediativo a carattere misto industriale/artigianale e commerciale, attraverso la Moderazione del Traffico (*Figura 3.9.2*).

Ora in una Città in cui si è fatto largo uso di questa tecnica per trattare ambiti delicati, o centrali, o residenziali, imponendo comportamenti a bassa velocità anche attraverso interventi molto forti, non si ritiene opportuno prevedere in zone con le caratteristiche di Via Torino, che ovunque, quasi mai, vengono "fagocitate" in Zone 30, interventi di moderazione del traffico con rialzamenti, restringimenti e altro, proprio per non minare la credibilità di questo tipo di interventi, senza dubbio irrinunciabili in molti altri ambiti meritevoli di particolare attenzione come peraltro ha ben dimostrato di saper fare in questi anni proprio l'Amministrazione Comunale di Cernusco sul Naviglio.

In questo contesto, pur confermando gli altri indirizzi di intervento tipo l'inserimento diffuso di percorsi ciclabili, per quanto riguarda la viabilità il PGTU propone interventi più tradizionali (*Figura 3.9.3*), che prevedono lo sfruttamento massimo delle potenzialità dei principali incroci della strada in esame attraverso sia l'ottimizzazione degli impianti semaforici (fino a quando è possibile e i livelli di traffico lo consentono), sia l'inserimento di rotatorie.

3.10 Scenario Urbanistico Proposto dal Piano Particolareggiato di Via Torino

Per un inquadramento e una contestualizzazione più puntuale del presente Studio, si riportano qui di seguito le considerazioni e le valutazioni relative allo Scenario di Progetto proposto dal Piano Particolareggiato di Via Torino, redatto per conto dell'Amministrazione Comunale.

Lo Scenario di Progetto ipotizzato in tale sede è quello che propone la realizzazione di tutte le previsioni urbanistiche proposte dai vari Operatori Privati.

Scenario, questo, che ha reso palese all'Amministrazione la necessità di portare avanti il progetto di riqualifica dell'asse di Via Torino per ricavare la capacità necessaria a sostenere l'incremento di traffico che conseguirebbe alla realizzazione delle nuove attività previste.

Nel complesso, lo Scenario appena descritto prevede la realizzazione di un totale di 7.055 mq di alimentare (di cui 2.300 mq riconducibili alla proposta per il campo a7_31) e 3.700,48 mq di non alimentare.

Con una capacità residua sulla rete infrastrutturale analizzata (allo Stato di Fatto) di circa 450 veicoli e di fronte ad un traffico generato dalle nuove funzioni di circa 810 veicoli, risultò chiara la necessità di alcuni interventi di adeguamento e riqualifica per l'asse di Via Torino.

FIGURA 3.9.2
STUDIO DEL PGT

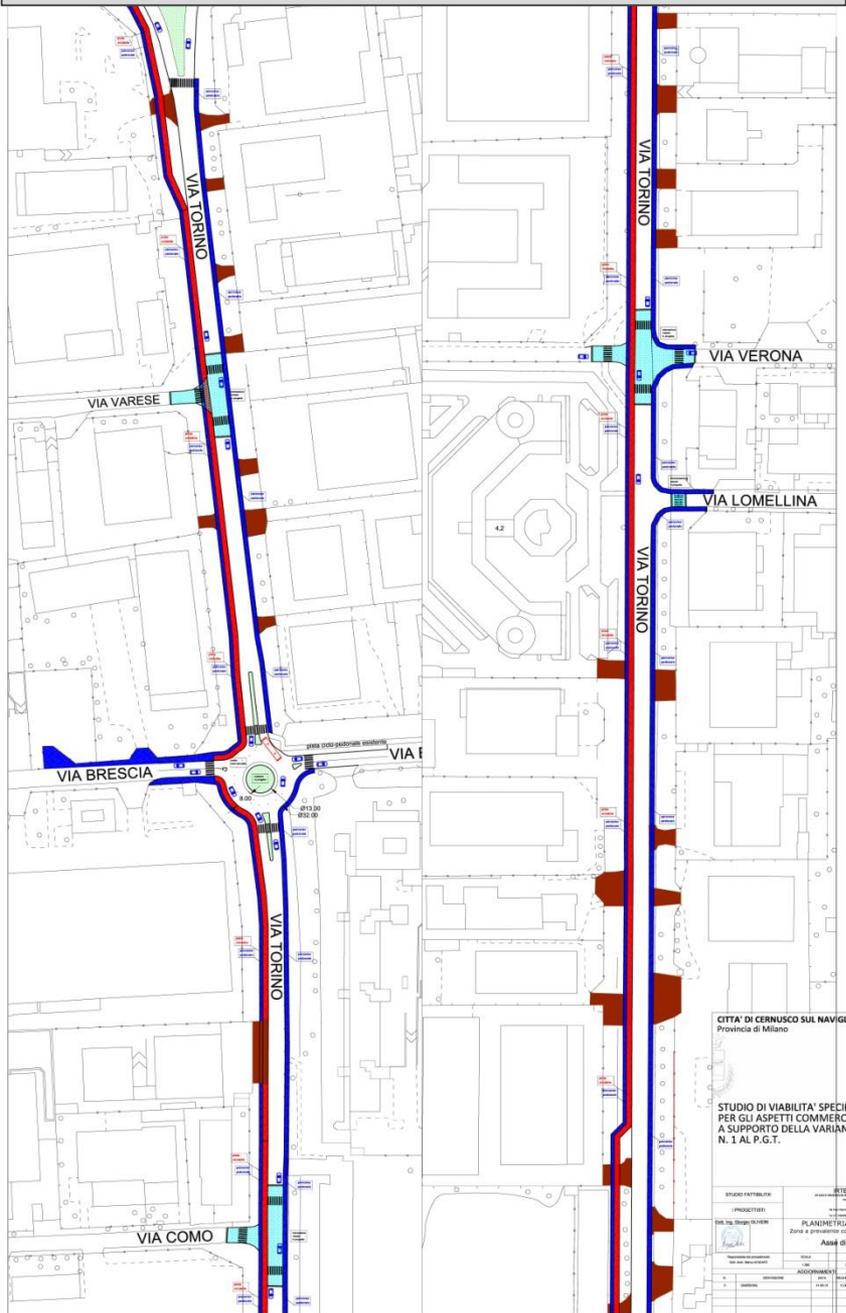
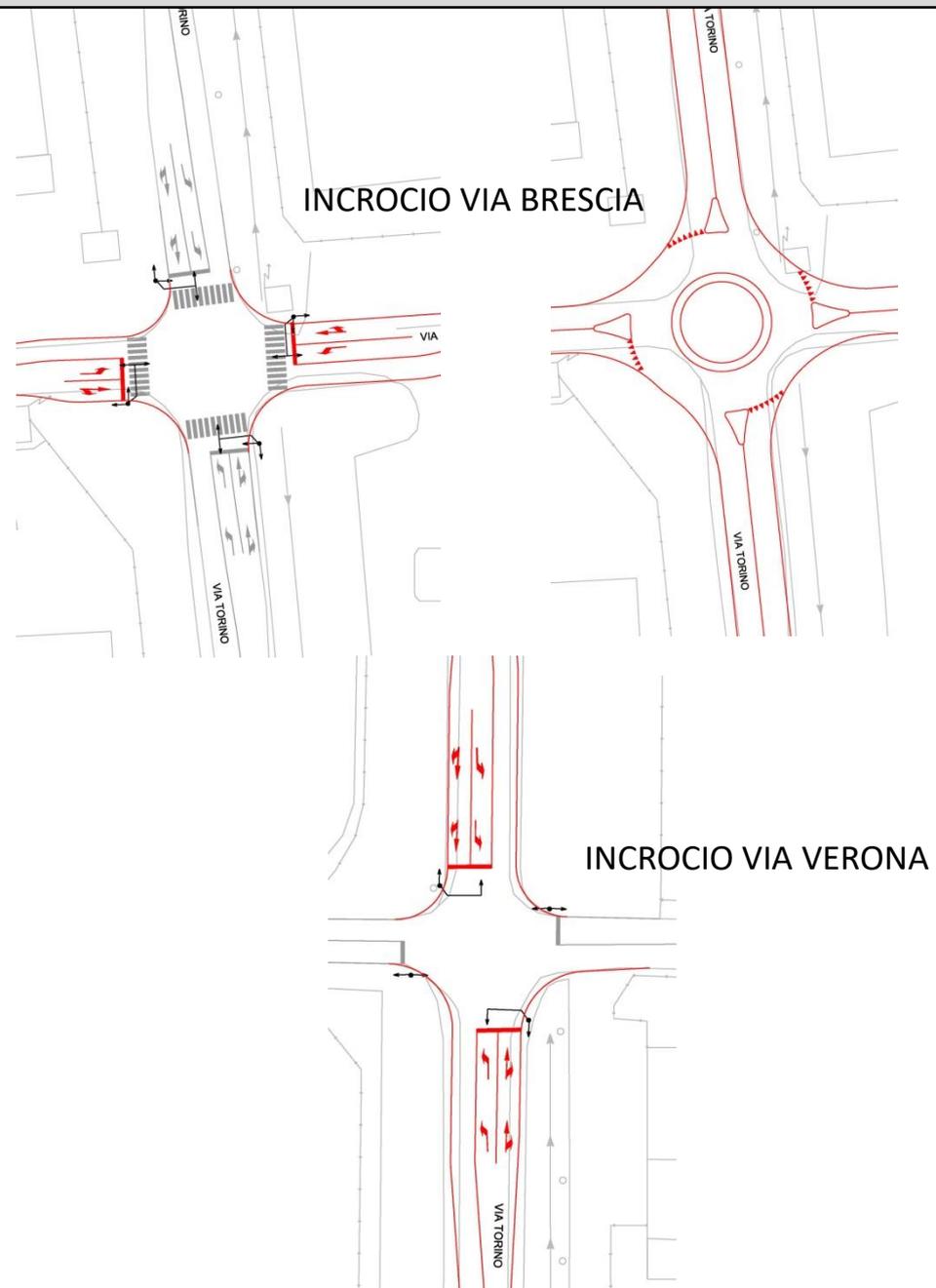


FIGURA 3.9.3
PIANO D'AREA VIA TORINO





Interventi che sono stati individuati, insieme al Comune, nella realizzazione di n°. 3 rotatorie in luogo degli incroci semaforizzati di Via Verona e Via Brescia e dell'incrocio regolato da precedenza di Via Como.

Di seguito si riportano le schede riassuntive dei parametri di efficienza della rete stradale (in corrispondenza dei quattro incroci indagati) restituiti dalle simulazioni con i modelli statico e dinamico.

In particolare, con il modello statico (*Figure 3.10.1-3.10.4*) è stato fatto un confronto tra l'applicazione del traffico generato dalle nuove funzioni all'infrastruttura viaria attuale e a quella di progetto, mentre con il modello dinamico (*Figure 3.10.5-3.10.8*), invece, si sono calcolati i livelli di servizio ed efficienza della rete viaria di progetto.

Come illustrato dalle immagini, nello Scenario di Progetto ipotizzato per l'Amministrazione Comunale, la realizzazione delle tre rotatorie consentiva di avere output di efficienza soddisfacenti, salvo qualche sofferenza rimasta sulla rotatoria sulla Padana Superiore, peraltro già esistente e già sofferente oggi. Nodo che, peraltro, non rientrava tra gli obiettivi di quello Studio.

FIGURA 3.10.1

Scenario di Progetto - Livelli di servizio calcolati con modello statico – Intersezione con Via Verona

a) Semaforo

TABELLA x
Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Torino - Via Verona
Ora di punta 17.30-18.30
Stato di fatto
 Ciclo di 84" con 2 fasi
 Ora Punta 17.30-18.30 43 cicli
 CICLO 84 secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max. Veicoli	metri
1	veic.	Via Torino Sud	dritto, destra	922	0,65	1418	1	67	5	975	0,95	4	28
2	veic.	Via Torino Sud	sinistra	62	0,35	177	1	29	5	240	0,26	1	6
3	veic.	Via Torino Nord	dritto, destra	818	0,65	1258	1	67	5	975	0,84	4	23
4	veic.	Via Torino Nord	sinistra	6	0,35	17	1	23	5	192	0,03	0	1
5	veic.	Via Verona Est	dritto, destra	70	0,75	93	2	13	4	241	0,29	1	8
6	veic.	Via Verona Est	sinistra	46	0,25	184	2	10	4	63	0,73	1	6
7	veic.	Via Verona Ovest	dritto, destra	84	0,65	129	2	13	4	209	0,40	2	10
8	veic.	Via Verona Ovest	sinistra	118	0,35	337	2	9	4	84	1,41	2	15
Totale				2126				80	14	2978	0,71		

Legenda

Fl/Cor = Flusso per corsia
 T V = Tempo di verde
 T G = Tempo di giallo
 F/C = Rapporto flusso/capacità

1,41	≥ 1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79



b) Rotatoria

TABELLA x
ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES
Rotatoria Via Torino - Via Verona
Stato di Progetto - Scenario 1 - giorno feriale
Ora di punta Venerdì 17.30-18.30

Flussi Totali Esistenti + GENERATI

O/D	1 - Via Torino Sud	2 - Via Verona Est	3 - Via Torino Nord	4 - Via Verona Ovest	Tot
1 - Via Torino Sud	1	11	911	62	984
2 - Via Verona Est	2	46	40	30	116
3 - Via Torino Nord	3	693	6	125	824
4 - Via Verona Ovest	4	69	14	118	201
Tot	808	31	1069	217	2125

Flussi

	Ti	Tu	Tr
1 - Via Torino Sud	1	984	808
1-2			1122
2 - Via Verona Est	2	116	31
2-3			1207
3 - Via Torino Nord	3	824	1069
3-4			962
4 - Via Verona Ovest	4	201	217
4-1			946

Flussi fuori dalla rotatoria

	1	2	3	4
1			0	0
2	0		0	0
3	0	0		0
4	0	0	0	

Capacità

Ingressi	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Veicoli Coda 95 percentile	Secondi Tempo medio d'attesa	
1 - Via Torino Sud	1	984	138	808	438	984	1111	0,89	1	1	0,38	1,0	1,0	12,9	4,8
2 - Via Verona Est	2	116	1091	31	1052	116	565	0,21	1	1	0,50	1,0	1,0	0,8	6,5
3 - Via Torino Nord	3	824	138	1069	537	824	1022	0,81	1	1	0,38	1,0	1,0	9,1	4,4
4 - Via Verona Ovest	4	201	745	217	816	201	774	0,26	1	1	0,50	1,0	1,0	1,0	4,8
Tot	2125	2112	2125	2844	2125	3472	0,61								

Legenda

F/C = Rapporto flusso/capacità

1,41	≥ 1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

Definizioni

Ti Traffico in Ingresso
 Tr Traffico in Rotatoria
 Tu Traffico in Uscita
 Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
 F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
 C Capacità da confrontare con Flusso

Cr n° Corsie su Rotatoria
 Ci n° Corsie su Ingresso

α Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
 β Coefficiente dipende da Cr
 γ Coefficiente dipende da Ci

FIGURA 3.10.2

Scenario di Progetto - Livelli di servizio calcolati con modello statico – Intersezione con Via Como

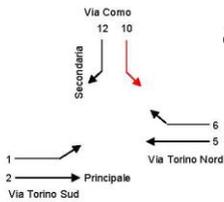
INCROCIO Via Torino - Via Como
 Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
 Ora di punta: 17.30-18.30

Tipo svolta a sinistra da secondaria (flusso 10)
 Movimento da Via Como verso Via Torino Nord

Flussi esistenti + generati omogeneizzati

Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base	
	$t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5



a) **Precedenze**

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{s,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	7,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{s,LT}$	0,7	fattore aggiustamento geometria incrocio

aa) PUNTA SERA 18.00-19.00

$t_{c,x}$	6,4 (s)	tempo critico del movimento	$t_{c,x}$	6,4 (s)
-----------	---------	-----------------------------	-----------	---------

Calcolo del tempo minimo del movimento

$t_{f,x}$	3,5 (s)	intervallo di tempo minimo del movimento	$t_{f,x}$	3,5 (s)
-----------	---------	------------------------------------------	-----------	---------

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	713	da Via Torino nord a Via Torino Sud
Flusso 6	196	da Via Torino Nord a Via Como
Flusso 2	897	da Via Torino Sud a Via Torino Nord
Flusso 1	187	da Via Torino Sud a Via Como

Flusso 5	713
Flusso 6	196
Flusso 2	0
Flusso 1	187

$V_{e,x}$	2082 (veich/h)
-----------	----------------

$V_{e,x}$	1185 (veich/h)
-----------	----------------

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x(12)}$	59 (veich/h)	$C_{p,x(12)}$	211 (veich/h)
---------------	--------------	---------------	---------------

Flusso del movimento

F 10	157 (veich/h)	svolta a sinistra da viabilità interna	F 10	157 (veich/h)
------	---------------	----------------------------------------	------	---------------

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C =	2,65	F/C =	0,75
-------	------	-------	------

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
59	2,65	15,9
Tempo medio di attesa		
118,0		

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
211	0,75	5,0
Tempo medio di attesa		
21,4		

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥ 1,30
1,24	1,20-1,29
1,15	1,10-1,19
1,07	1,00-1,09
0,95	0,90-0,99
0,72	0,00-0,89

b) **Rotatoria**

TABELLA x
 ANALISI FLUSSO/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES
Rotatoria Via Torino - Via Como

Stato di Progetto - Scenario 1 - giorno ferialo

Ora di punta **Venerdì 17.30-18.30**

Flussi Totali **Esistenti + GENERATI**

Strade
 1 - Via Torino Sud
 2 - Via Torino Nord
 3 - Via Como

Matrice

	1 - Via Torino Sud	2 - Via Torino Nord	3 - Via Como	Tot
1 - Via Torino Sud	1	897	187	1084
2 - Via Torino Nord	713	1	196	909
3 - Via Como	154	157	1	311
Tot	867	1054	383	2304

Flussi

	Ti	Tu	Tc
1	1084	867	157
1-2			1241
2	909	1054	187
2-3			1096
3	311	383	713
3-1			1024

Capacità

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
1	1084	157	867	409	1084	1136	0,95	1	1	0,30	0,95	1	17,2	6,7
2	909	187	1054	578	909	986	0,92	1	1	0,38	0,95	1	14,3	6,2
3	311	713	383	869	311	728	0,43	1	1	0,50	0,95	1	2,2	5,2
Tot	2304	1057	2304	1856	2304	2850	0,81						10,9	1,6

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- α Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- β Coefficiente dipende da Cr
- γ Coefficiente dipende da Ci

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥ 1,30
1,24	1,20-1,29
1,15	1,10-1,19
1,07	1,00-1,09
0,95	0,90-0,99
0,84	0,80-0,89
0,52	0,00-0,79

FIGURA 3.10.3

Scenario di Progetto - Livelli di servizio calcolati con modello statico – Intersezione con Via Brescia

a) Semaforo

TABELLA 3.2
Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Torino - Via Brescia
Ora di punta 17.30-18.30
Stato di fatto
 Ciclo di 90° con X fasi
 40 cicli
 Ora Punta 17.30-18.30
 CICLO 90 secondi
 FLUSSI

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max.	
												Veicoli	metri
1	veic.	Via Torino Sud	dritto, destra	944	1	944	1	62	5	1300	0,73	7	44
2	veic.	Via Torino Sud	sinistra	115	1	115	1	27	5	592	0,19	2	12
3	veic.	Via Torino Nord	dritto, destra	687	1	687	1	62	5	1300	0,53	5	32
4	veic.	Via Torino Nord	sinistra	26	1	26	1	18	5	421	0,06	1	3
5	veic.	Via Brescia Est	dritto, destra	157	0,75	209	2	20	3	330	0,48	3	18
6	veic.	Via Brescia Est	sinistra	123	0,25	492	2	14	3	82	1,50	3	15
7	veic.	Via Brescia Ovest	dritto, destra	198	0,75	264	2	20	3	330	0,60	4	23
8	veic.	Via Brescia Ovest	sinistra	128	0,25	512	2	14	3	78	1,64	3	16
Totale				2378				82	13	4432	0,54		

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1,30
1,24	1,20-1,29
1,15	1,10-1,19
1,07	1,00-1,09
0,95	0,90-0,99
0,84	0,80-0,89
0,52	0,00-0,79



b) Rotatoria

TABELLA x
ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISE DES GIRATOIRES
Rotatoria Via Torino - Via Brescia
Stato di Progetto - Scenario 1 - giorno feriale
Ora di punta Venerdì 17.30-18.30

Flussi Totali Esistenti + GENERATI

OID	1 - Via Torino Sud	2 - Via Brescia Est	3 - Via Torino Nord	4 - Via Brescia Ovest	Tot
1 - Via Torino Sud	51	893	115		1059
2 - Via Brescia Est	123		89	68	280
3 - Via Torino Nord	631	24		56	711
4 - Via Brescia Ovest	155	43	128		326
Tot	909	118	1110	239	2376

Flussi

	Ti	Tu	Tr
1 - Via Torino Sud	1059	909	195
1-2			1254
2 - Via Brescia Est	280	118	1136
2-3			1416
3 - Via Torino Nord	711	1110	306
3-4			1017
4 - Via Brescia Ovest	326	239	778
4-1			1104

Flussi fuori dalla rotatoria

	1	2	3	4
1		0	0	0
2			0	0
3	0	0		0
4	0	0	0	

Capacità

Ingressi

1 - Via Torino Sud
 2 - Via Brescia Est
 3 - Via Torino Nord
 4 - Via Brescia Ovest

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Veicoli Coda 95 percentile	Secondi Tempo medio d'attesa
1	1059	195	909	409	1059	1136	0,93	2	1	0,30	0,7	1,0	15,7	5,7
2	280	1136	118	837	280	756	0,37	2	1	0,35	0,7	1,0	1,7	4,9
3	711	306	1110	658	711	915	0,78	2	1	0,40	0,7	1,0	8,0	4,8
4	326	778	239	569	326	995	0,33	2	1	0,10	0,7	1,0	1,4	3,7
Tot	2376	2415	2376	2472	2376	3802	0,62							

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1,30
1,24	1,20-1,29
1,15	1,10-1,19
1,07	1,00-1,09
0,95	0,90-0,99
0,84	0,80-0,89
0,52	0,00-0,79

Definizioni

Ti Traffico in Ingresso
 Tr Traffico in Rotatoria
 Tu Traffico in Uscita
 Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
 F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
 C Capacità da confrontare con Flusso

Cr n° Corsie su Rotatoria
 Ci n° Corsie su Ingresso

α Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
 β Coefficiente dipende da Cr
 γ Coefficiente dipende da Ci

FIGURA 3.10.4

Scenario di Progetto - Livelli di servizio calcolati con modello statico – Intersezione con Padana Superiore/SP121

TABELLA X.X.X
ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES
Rotatoria Via Torino - Strada Padana Superiore - SP 121
Stato di Progetto - Scenario 1

Ora di punta Mercoledì 17.30-18.30
Flussi Totali Esistenti + GENERATI

OID	1 - Via Torino	2 - Str. Padana Est	3 - SP 121	4 - Str. Padana Ovest	Tot
1 - Via Torino	1	175	556	380	1111
2 - Str. Padana Est	2	183	182	652	1017
3 - SP 121	3	312	73	268	653
4 - Str. Padana Ovest	4	215	444	416	1075
Tot	710	692	1154	1300	3856



Flussi

	Ti	Tu	Tr
1 - Via Torino	1111	710	933
1-2			2044
2 - Str. Padana Est	1017	692	1352
2-3			2369
3 - SP 121	653	1154	1215
3-4			1868
4 - Str. Padana Ovest	1075	1300	568
4-1			1643

Flussi fuori dalla rotatoria

	1	2	3	4
1		0	0	0
2	0		0	0
3	0	0		0
4	0	0	0	

Capacità

Ingressi	Veicoli													Secondi	
	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
1 - Via Torino	1	1111	933	710	689	1111	888	1,25	2	1	0,05	0,7	1,0	38,7	118,4
2 - Str. Padana Est	2	1017	1352	692	1016	1017	597	1,70	2	1	0,10	0,7	1,0	58,9	323,2
3 - SP 121	3	653	1215	1154	966	653	641	1,02	2	1	0,10	0,7	1,0	16,4	23,0
4 - Str. Padana Ovest	4	1075	568	1300	463	1075	1089	0,99	2	0	0,05	0,7	1,0	19,2	10,5
Tot		3856	4068	3856	3133	3856	3215	1,20							

Legenda

F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	$\geq 1,30$
1,24	1,20-1,29
1,13	1,10-1,19
1,07	1,00-1,09
0,95	0,90-0,99
0,84	0,80-0,89
0,52	0,00-0,79

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- α Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- β Coefficiente dipende da Cr
- γ Coefficiente dipende da Ci

a) Rotatoria

TABELLA x
ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES
Rotatoria Via Torino - Strada Padana Superiore - SP 121
Stato di Progetto - Scenario 1

Ora di punta Mercoledì 17.30-18.30
Flussi Totali Esistenti + GENERATI

OID	1 - Via Torino	2 - Str. Padana Est	3 - SP 121	4 - Str. Padana Ovest	Tot
1 - Via Torino	1	175	556	380	1111
2 - Str. Padana Est	2	183	182	652	1017
3 - SP 121	3	312	73	268	653
4 - Str. Padana Ovest	4	215	444	416	1075
Tot	710	692	1154	1300	3856



Flussi

	Ti	Tu	Tr
1 - Via Torino	1111	710	933
1-2			2044
2 - Str. Padana Est	1017	692	1352
2-3			2369
3 - SP 121	653	1154	1215
3-4			1868
4 - Str. Padana Ovest	1075	1300	568
4-1			1643

Flussi fuori dalla rotatoria

	1	2	3	4
1		0	0	0
2	0		0	0
3	0	0		0
4	0	0	0	

Capacità

Ingressi	Veicoli													Secondi	
	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
1 - Via Torino	1	1111	933	710	689	722	913	0,79	2	2	0,05	0,7	0,7	8,4	4,9
2 - Str. Padana Est	2	1017	1352	692	1016	1017	597	1,70	2	1	0,10	0,7	1,0	58,9	323,2
3 - SP 121	3	653	1215	1154	966	653	641	1,02	2	1	0,10	0,7	1,0	16,4	23,0
4 - Str. Padana Ovest	4	1075	568	1300	463	1075	1089	0,99	2	0	0,05	0,7	1,0	19,2	10,5
Tot		3856	4068	3856	3133	3467	3240	1,07							

Legenda

F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	$\geq 1,30$
1,24	1,20-1,29
1,13	1,10-1,19
1,07	1,00-1,09
0,95	0,90-0,99
0,84	0,80-0,89
0,52	0,00-0,79

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- α Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- β Coefficiente dipende da Cr
- γ Coefficiente dipende da Ci

b) Rotatoria

Figura 3.10.5

Livelli di servizio calcolati con modello dinamico – intersezione con **Via Verona** – Stato di Progetto

(tutti i dati sono riferiti all'ora di punta pomeridiana di un giorno ferialo tipo)

Modello dinamico

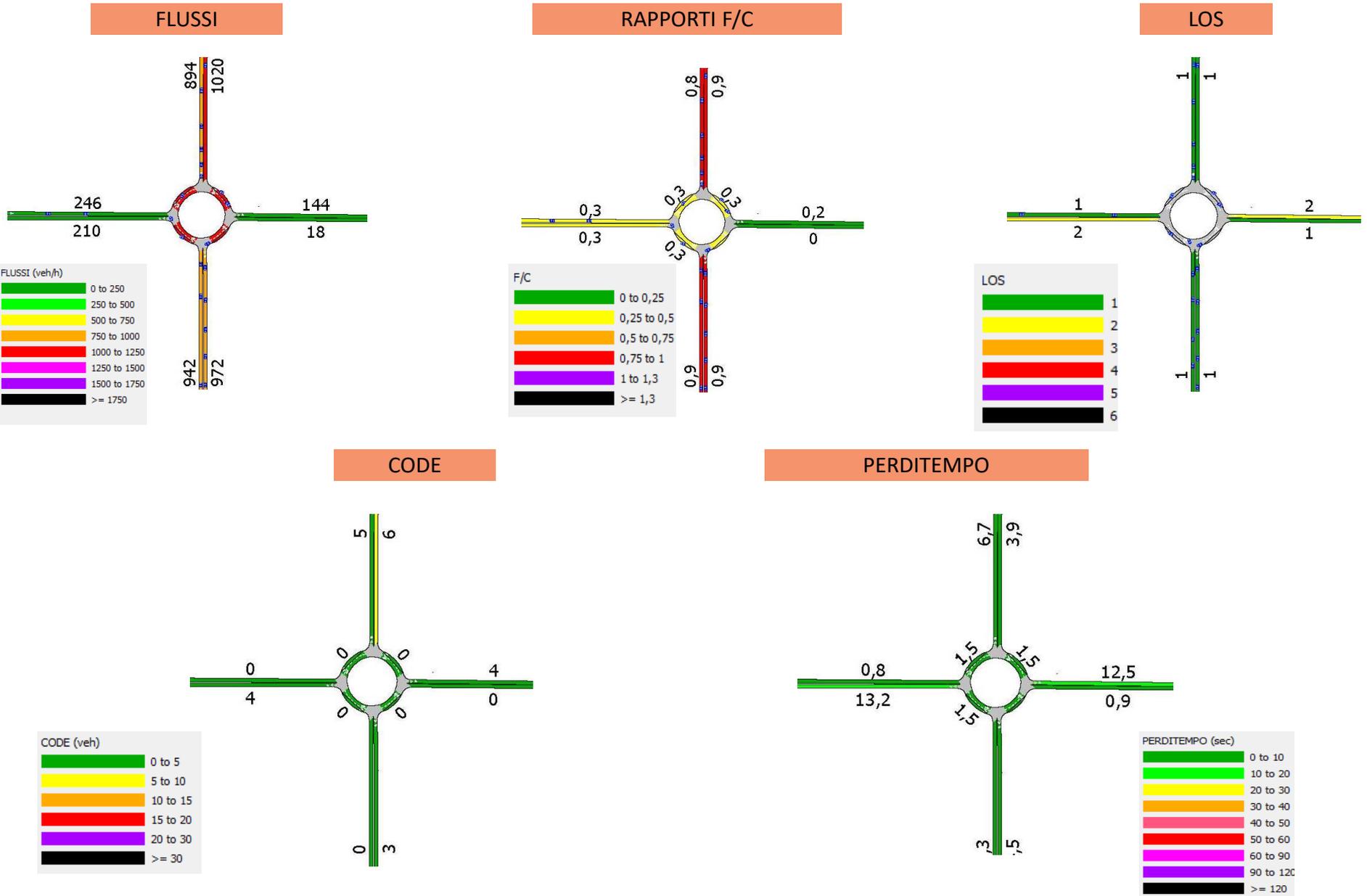
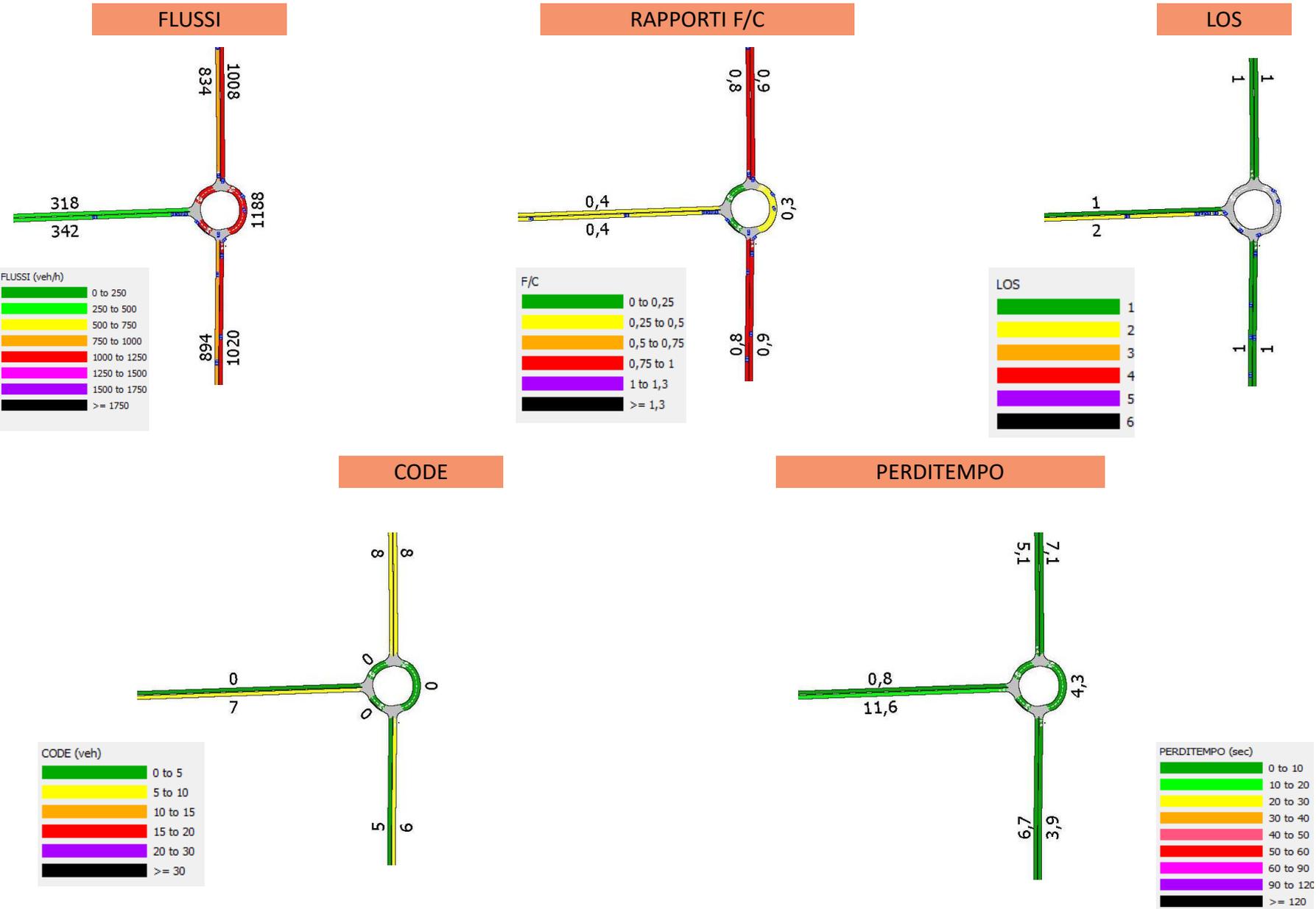


Figura 3.10.6

Livelli di servizio calcolati con modello dinamico – intersezione con **Via Como – Stato di Progetto**

(tutti i dati sono riferiti all'ora di punta pomeridiana di un giorno feriale tipo)

Modello dinamico



FLUSSI

RAPPORTI F/C

LOS

CODE

PERDITEMPO

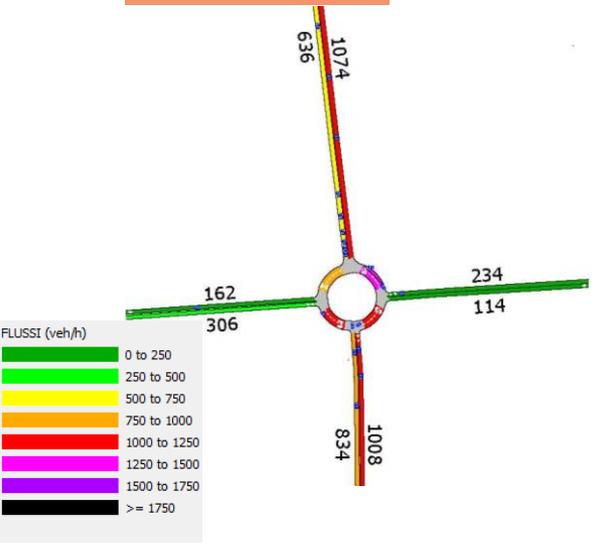
Figura 3.10.7

Livelli di servizio calcolati con modello dinamico – intersezione con **Via Brescia – Stato di Progetto**

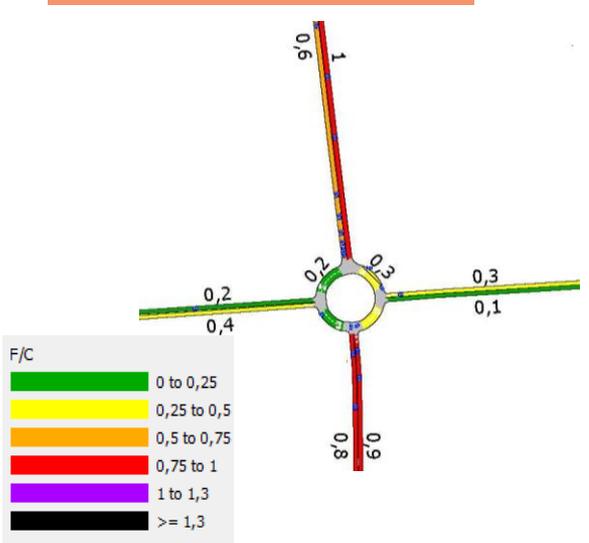
(tutti i dati sono riferiti all'ora di punta pomeridiana di un giorno feriale tipo)

Modello dinamico

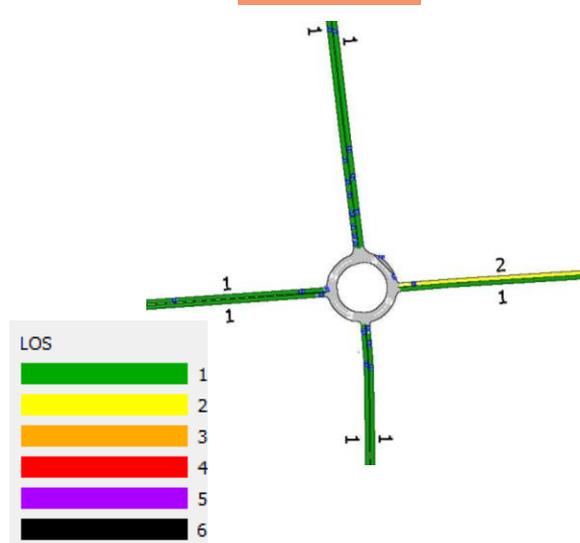
FLUSSI



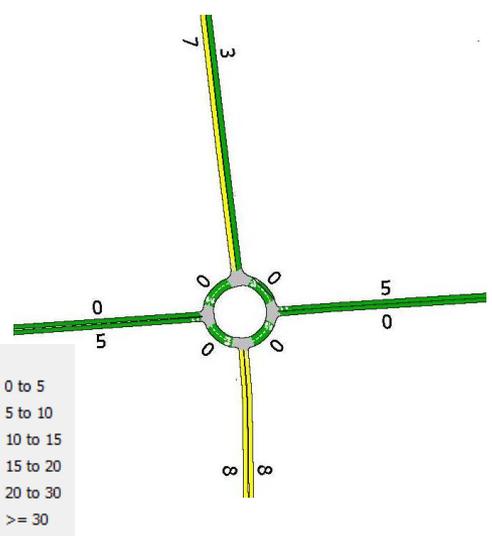
RAPPORTI F/C



LOS



CODE



PERDITEMPO

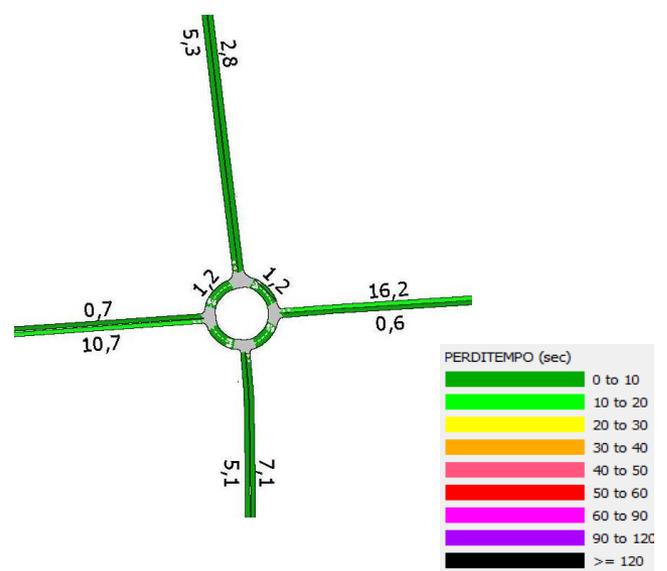


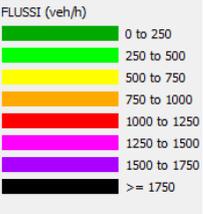
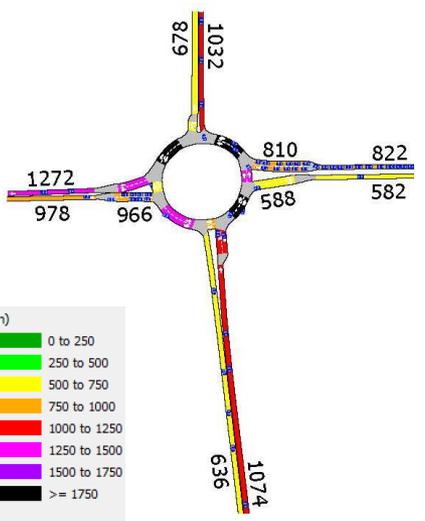
Figura 3.10.8

Livelli di servizio calcolati con modello dinamico – intersezione con **Rotatoria SPexSS11 Padana Superiore** – Stato di Progetto

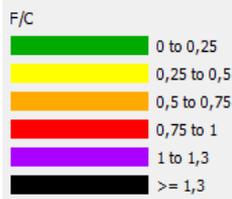
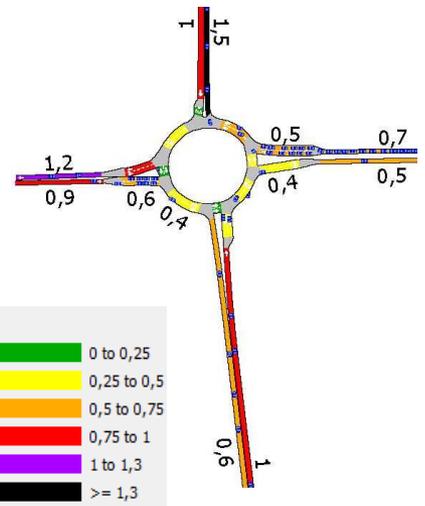
(tutti i dati sono riferiti all'ora di punta pomeridiana di un giorno ferialo tipo)

Modello dinamico

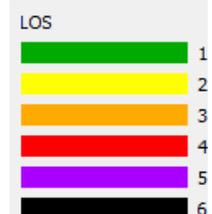
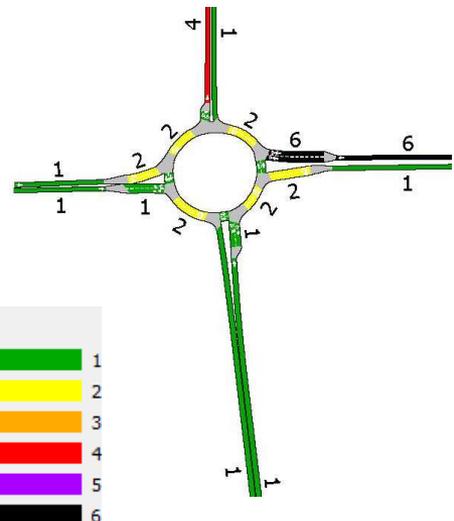
FLUSSI



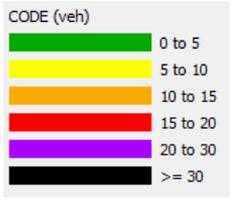
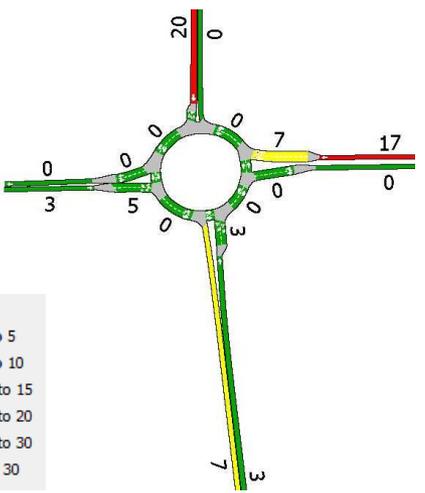
RAPPORTI F/C



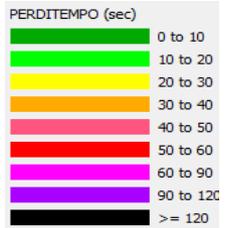
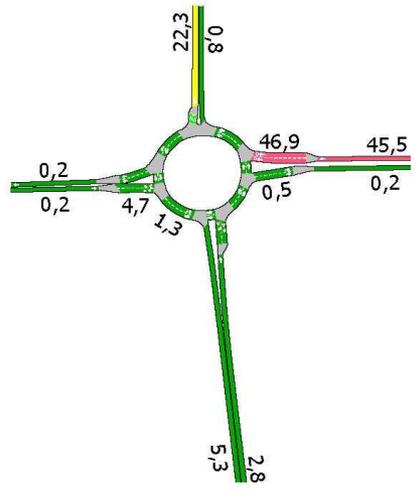
LOS



CODE



PERDITEMPO





4. PROBLEMATICHE ESISTENTI

La definizione del Quadro Ricognitivo consente di evidenziare in sintesi i principali elementi che caratterizzano i fenomeni che questo Studio deve analizzare e di individuare con chiarezza i temi da sviluppare nei prossimi capitoli.

Il primo elemento interessante riguarda l'assetto infrastrutturale attuale di Via Torino. La strada è caratterizzata da due aspetti: la recente realizzazione del prolungamento della SP 121 (Tangenzialina Est di Cernusco sul Naviglio) che di fatto rappresenta la Variante di Via Torino, e la presenza di una sezione funzionale molto ampia che crea le condizioni per un utilizzo a volte poco ordinato degli spazi da parte degli automobilisti e degli altri utenti della strada.

Il secondo elemento fondamentale consiste nei livelli di traffico che insistono sulla strada, e sui conseguenti livelli di servizio che essa è in grado di offrire.

Si tratta di flussi di traffico ancora molto elevati nonostante la presenza della Variante, che arrivano a valori di circa 1.500 veicoli/ora bidirezionali, del tutto paragonabili ai flussi che transitano lungo la Padana Superiore, strada primaria a livello territoriale.

Rispetto al 2013, a seguito della realizzazione del prolungamento della SP 121, questi traffici si sono ridotti del 14%, percentuale incoraggiante ma non del tutto ancora soddisfacente. È lecito attendersi nei prossimi anni un ulteriore maggiore beneficio per Via Torino dalla presenza della nuova strada.

Con questi traffici i livelli di servizio che la strada e i suoi incroci riescono a garantire non sono sempre ottimali. In particolare, i risultati dell'applicazione dei modelli di simulazione evidenziano alcune sofferenze sulle strade laterali Via Brescia e Via Verona regolate da semafori, e sofferenze più acute sulla rotatoria in corrispondenza dell'incrocio Via Torino – Padana Superiore.

Un terzo elemento riguarda la mobilità dolce.

Allo stato attuale si riscontra la presenza di alcuni brevi tratti di percorsi ciclopedonali, privi però di continuità, con la conseguente pericolosità di lasciare questo tipo di utenza improvvisamente priva di spazi dedicati.

Un quarto elemento consiste nella composizione del traffico della strada.

Il suo traffico comprende una significativa componente di traffico commerciale pesante, e la presenza dei mezzi del trasporto pubblico. Questi ultimi effettuano fermata andando da Sud verso Nord, mentre in senso inverso si appoggiano a Via Firenze.

Un ultimo elemento riguarda i parcheggi.

Il tipo di tessuto insediativo genera una domanda di sosta significativa, che a volte utilizza spazi regolati, a volte spazi tollerati, a volte spazi impropri.

Il nuovo assetto deve fornire risposte anche su questo tema.



5. PREVISIONI INSEDIATIVE: MODELLI DI GENERAZIONE E DI ASSEGNAZIONE DEI TRAFFICI

Il primo passo, necessario per valutare la compatibilità delle scelte progettuali e per definire l'assetto funzionale viario più efficiente e adeguato a servire la domanda di mobilità complessiva (esistente + generata), richiede di quantificare i traffici generati dalle previsioni insediative in essere.

Per quanto riguarda il quadro delle previsioni urbanistiche, in termini di pesi e caratteristiche dei nuovi insediamenti per tipo di funzione, si è fatto riferimento ai dati forniti dal Committente e dalla Amministrazione Comunale.

5.1 Previsioni Urbanistiche

L'Area di Studio (*Figura 5.1.1*) descritta nei precedenti paragrafi, è posta nel settore Sud-Est del territorio comunale al confine con il Comune di Pioltello, è delimitata a Nord dalla Padana Superiore e a Sud dalla Cassanese, ed individua l'Area di Progetto (angolo Via Torino – Via Brescia) come campo "a7_31" (BS_TO in *Figura 5.1.1*).

Secondo i dati in possesso del PGT al 2013, i traffici di Via Torino nell'ora di punta del pomeriggio arrivavano a circa 1.800 veicoli bidirezionali, lasciando, in presenza di una capacità massima teorica della strada di circa 2.200 veicoli/ora e di un necessario margine di sicurezza del 10% (pari a circa 200 veicoli/ora), una riserva utile di capacità di soli circa 200 veicoli/ora bidirezionali (*Figura 5.1.2*).

L'aggiornamento di questi dati al 2018 ha evidenziato che nel frattempo, a seguito della realizzazione e apertura del completamento verso Sud della Tangenzialina Est (SP 121), il traffico di Via Torino si è ridotto del 14%, cioè oggi arriva a circa 1.550 veicoli/ora bidirezionali (riduzione di circa 250 veicoli/ora), livelli di traffico che portano la riserva utile di capacità dal valore di 200 a 450 veicoli/ora bidirezionali (*Figura 5.1.2*).

Dall'altro lato il PGT, allo Stato di Fatto, contiene una possibilità di espansione per 6.000 mq di alimentare o di 10.000 mq di non alimentare, o un mix funzionale da tarare in funzione dei suddetti limiti (p.e. tra le varie ipotesi effettuate nell'ambito del PGT è presente uno scenario con 3.516 mq di alimentare (58.6% di quella ammissibile per tale tipologia), e 4.143 mq di non alimentare (41.4% di quella ammissibile per tale tipologia) (*Figura 5.1.3*).

Il Piano Particolareggiato di Via Torino, come si è visto in precedenza, chiarisce quali possano essere le prospettive per l'Amministrazione Comunale: è possibile perseguire lo scenario comprendente tutte le previsioni di espansione, a condizione di portare avanti il progetto di potenziamento/riqualifica di Via Torino, definito nel suddetto Piano (*Figura 5.1.4*).

Questo Studio, su richiesta del Committente, ha affrontato nello specifico lo scenario riguardante l'ambito di trasformazione a7_31, andando a verificare

Figura 5.1.1
Localizzazione delle previsioni urbanistiche previste dal PGT

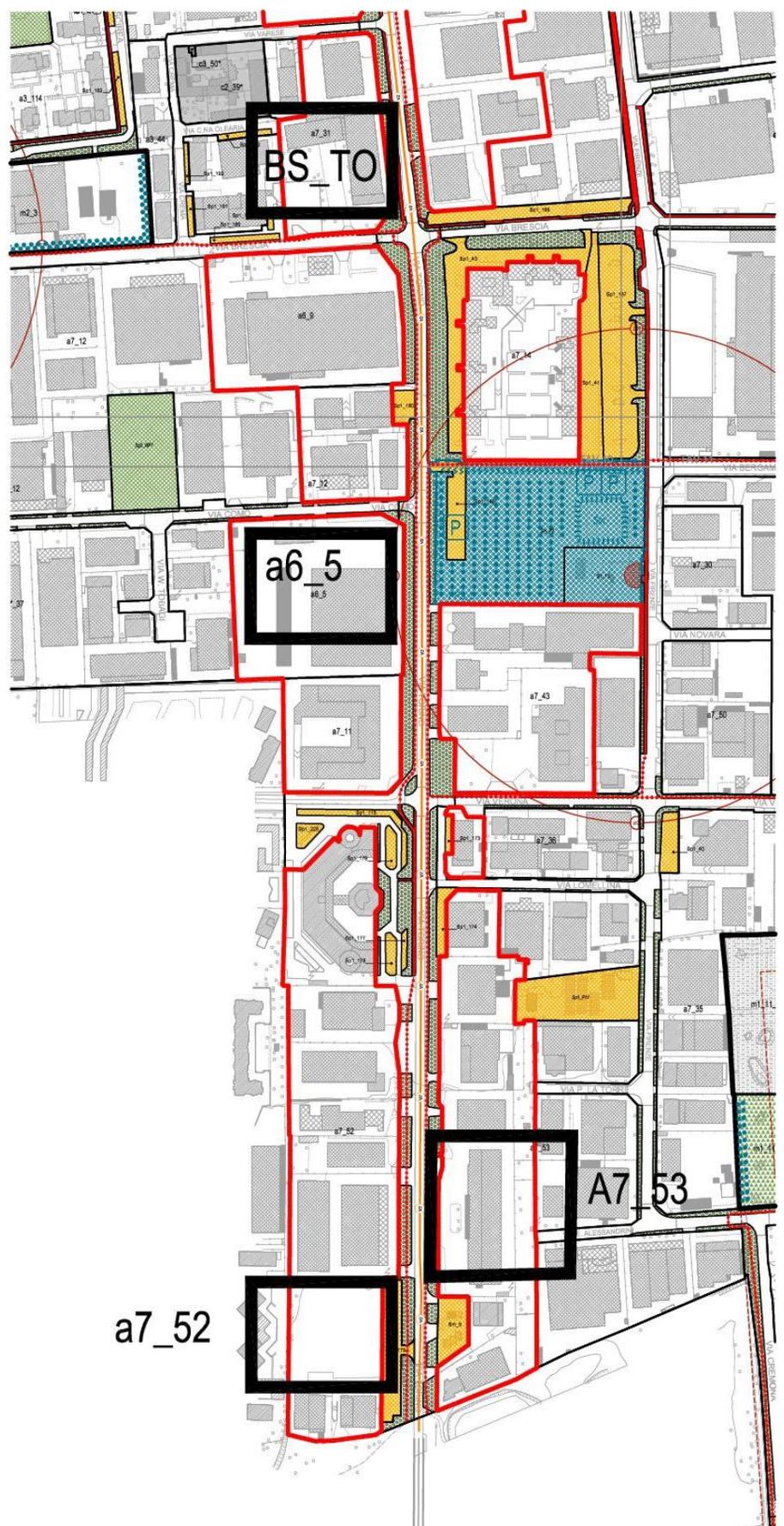
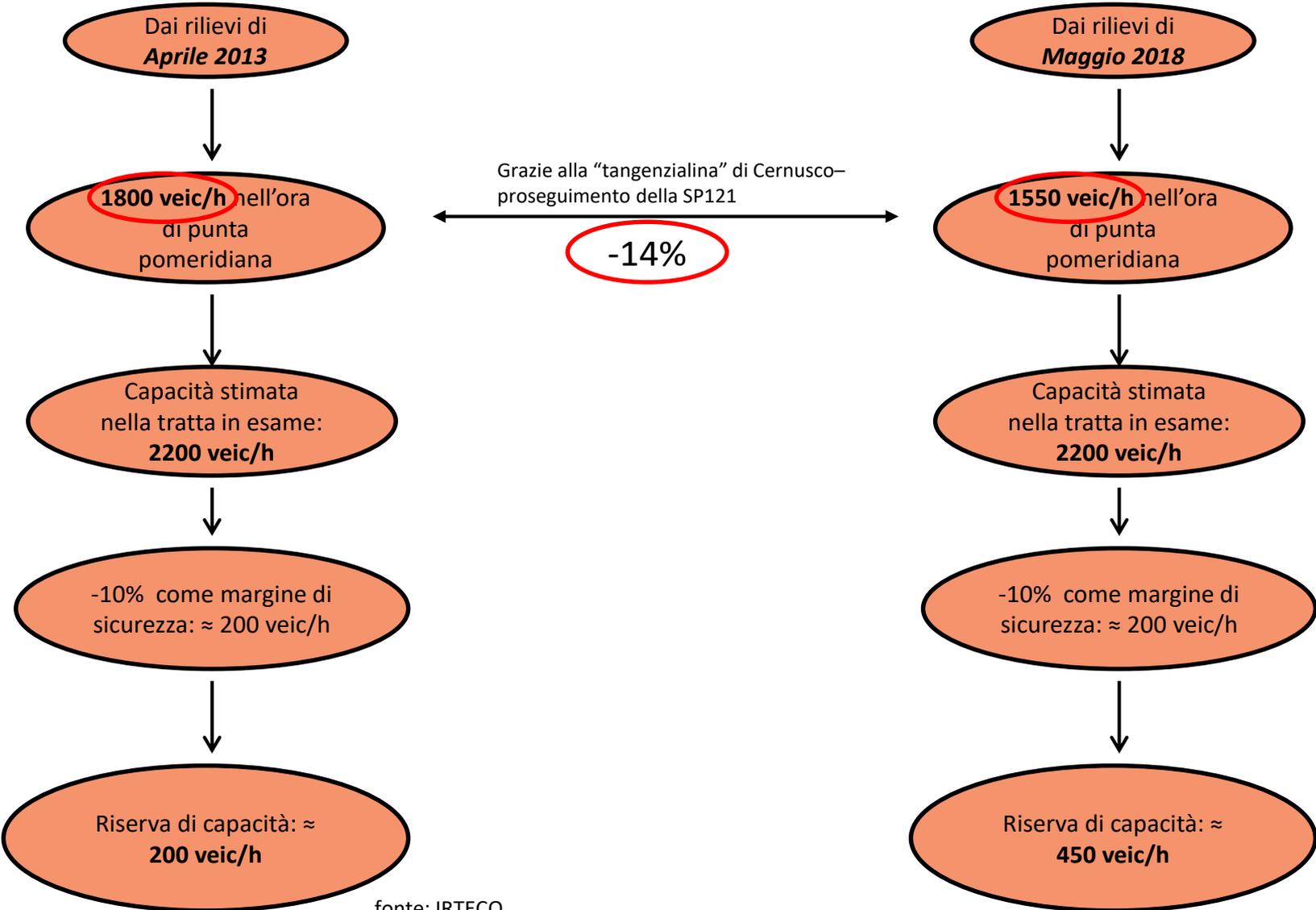


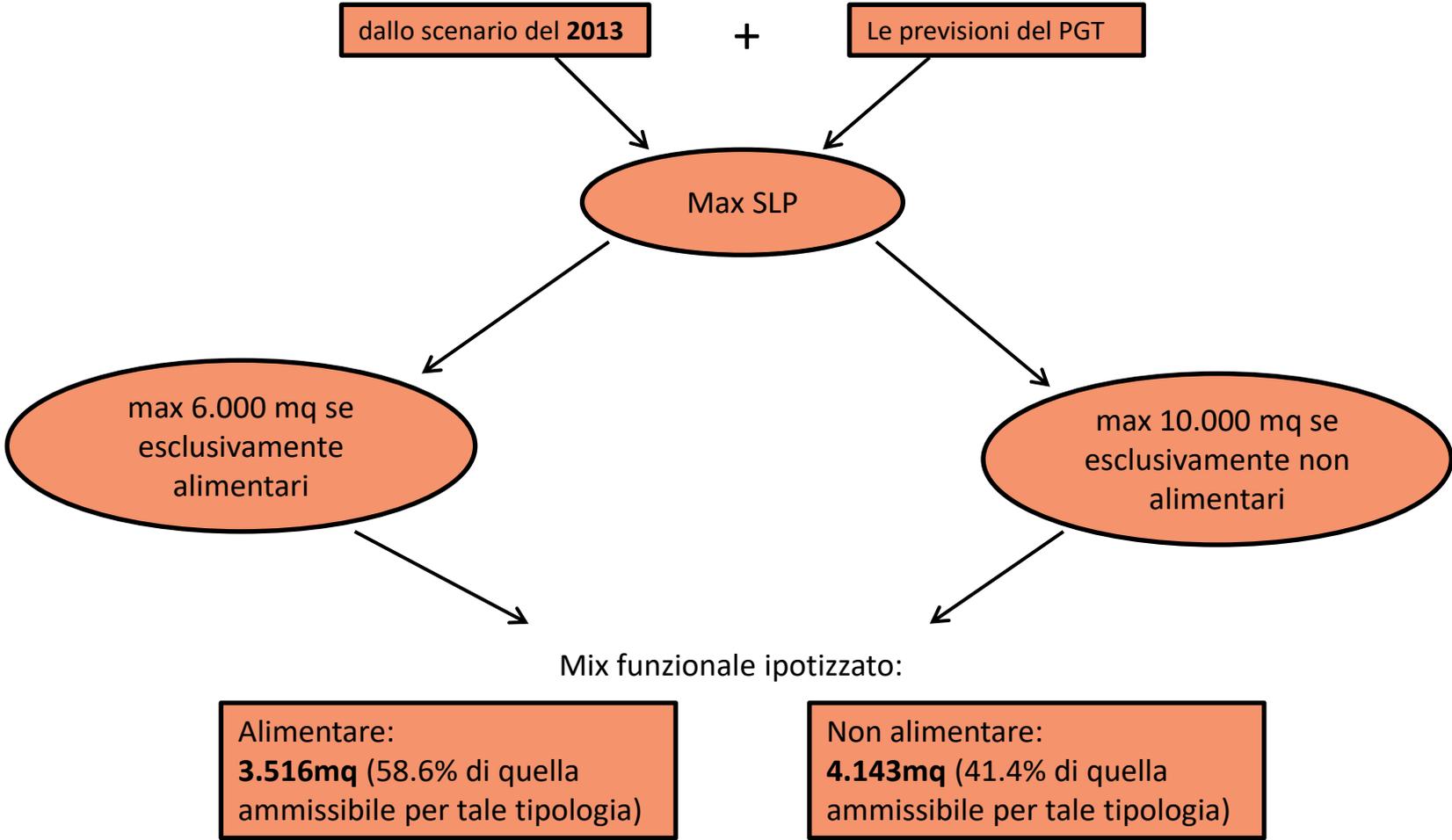
FIGURA 5.1.2

LE LINEE DIRETTRICI CONTENUTE NEL PGT IN TEMA DI VIABILITA' PER VIA TORINO



fonte: IRTECO

FIGURA 5.1.3
GLI SCENARI URBANISTICI DEL PGT



Il PP di Via Torino ha ipotizzato diversi scenari e diversi mix funzionali di SLP

FIGURA 5.1.4
PIANO PARTICOLAREGGIATO DI VIA TORINO



Legenda

	Area verde		Palo IP alto
	Asfalto		Palo IP basso
	Ciclista		
	Marciapiede		
	Spartitraffico		
	Pianta BDF		
	Pianta SDF		

COMUNE DI CERNUSCO SUL NAVIGLIO
PROVINCIA DI MILANO

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI VIA TORINO

DETERMINAZIONE PROGETTO: STUDIO DI FATTIBILITA'

DETERMINAZIONE ELABORAZIONE: PROFILO ALTIMETRICO DI PROGETTO

LAUREA 01	COMUNE DI CERNUSCO SUL NAVIGLIO	DATA
TAVOLA 1	CONTRATTO DI CONCESSIONE IN AFFIDAMENTO	SETTEMBRE 2018
SCALA 1:1000	PROGETTO: VIA TORINO	IL RESPONSABILE DEL PROGETTO
TAV 01.dwg	REDAZIONE: STUDIO DI FATTIBILITA'	ING. M. PIZZOLI

Ing. Massimo Pizzoli
Via S. Maria Maddalena, 10
20090 Cernusco sul Naviglio (MI)
Tel. 02/57600111 - Fax 02/57600112



quali saranno le entità del traffico generato dalle nuove funzioni previste da questo intervento, quali potranno essere gli effetti dell'aggiunta di questa nuova componente alla matrice di traffico rilevata allo Stato di Fatto e quali potranno essere gli interventi di sistemazione funzionale ed adeguamento della strada alle nuove condizioni di traffico.

In particolare, il PA campo a7_31 (*Figura 5.1.5*) prevede la realizzazione di 2.300 mq di alimentare.

Figura 5.1.5 – Campo a7_31: vista da Via Torino direzione Sud



I dati utilizzati per l'applicazione dei modelli di generazione riguardano la Superficie Lorda di Pavimento (SLP); per ogni dato di SLP riguardante una determinata funzione, è stato applicato il corrispondente modello di generazione che, tenendo conto di tutti gli elementi e di tutti i parametri (numero di spostamenti/giorno, scelta modale, coefficiente di occupazione dei veicoli, distribuzione oraria degli spostamenti), ha prodotto in output il numero di veicoli/ora di punta per senso di marcia generato dalla suddetta funzione.

5.1.1 Il Sistema degli Accessi al Nuovo Polo Commerciale

Il Progetto propone un sistema di accessi basato su un varco lungo il tratto di Via Torino a Nord dell'intersezione con Via Brescia, solo in ingresso e in mano destra, e due varchi bidirezionali posti lungo il ramo Ovest di Via Brescia.



In particolare, quello più vicino all'intersezione (circa 20/30mt) con Via Torino risulta un pericoloso punto di conflitto con i flussi provenienti dall'incrocio, perciò le due soluzioni alternative che si propongono in questa sede sono:

- 1) questo varco diventa a senso unico in ingresso in mano destra provenendo dall'intersezione con Via Torino (*Figura 5.1.6*);
- 2) questo varco consente solo gli ingressi in mano destra provenienti dall'incrocio con Via Torino e le uscite in mano destra dirette verso Via Brescia Ovest, impedendo le uscite in mano sinistra dirette verso l'incrocio (*Figura 5.1.7*).

Elemento comune ad entrambe le soluzioni proposte è il divieto di ingresso al Varco Est in mano sinistra provenendo da Via Brescia Ovest.

In corrispondenza dell'altro varco più lontano dall'intersezione (Varco Ovest), invece, restano possibili tutte le manovre di svolta.

5.2 Valutazione del Traffico Indotto: Mobilità Generata per Progetto d'Area, per Funzione, per Mezzo di Trasporto, per Ora di Punta Tipo

La domanda potenziale complessiva di mobilità generata è stata calcolata sulla base delle previsioni urbanistiche per un giorno feriale medio, quindi è stata ulteriormente elaborata attraverso l'applicazione di opportuni parametri, per definire con precisione l'entità dei traffici generati per mezzo di trasporto, per l'ora di punta tipo di un giorno feriale medio (Venerdì tipo).

Infatti, è attraverso l'analisi di queste quantità che caratterizzano in modo specifico i diversi fenomeni legati al sistema della mobilità che è possibile valutare realmente quali sono gli effetti indotti sul sistema della viabilità dal perseguimento di determinate ipotesi di nuovi scenari urbanistici.

I dati disponibili e utilizzati in queste analisi sono tratti:

- a) dagli studi e dai Piani e Progetti forniti dagli Operatori di ogni singolo progetto;
 - localizzazione delle aree di intervento;
 - pesi insediativi previsti per tipologia di funzione;
- b) dalle banche dati esistenti:
 - struttura Origine/Destinazione degli spostamenti (PGTU aggiornato recentemente);
- c) dalle banche dati raccolte nell'ambito di questo Studio:
 - presenze giornaliere nel Progetto d'Area (addetti, utenti delle funzioni non commerciali);
 - concentrazione oraria (addetti, utenti delle diverse funzioni);
 - bacino potenziale degli spostamenti generati (struttura O/D della banca dati regionale e dal PGTU);
- d) da studi simili effettuati in passato e/o dalle banche dati raccolte nell'ambito della redazione di PGTU o di analisi per il PGT effettuate per progetti paragonabili per ricavare:
 - scelta modale (addetti, utenti delle diverse funzioni);

FIGURA 5.1.6

PROPOSTA ALTERNATIVA 1 PER IL SISTEMA DI ACCESSI SU VIA BRESCIA – SENSO UNICO IN INGRESSO VARCO EST

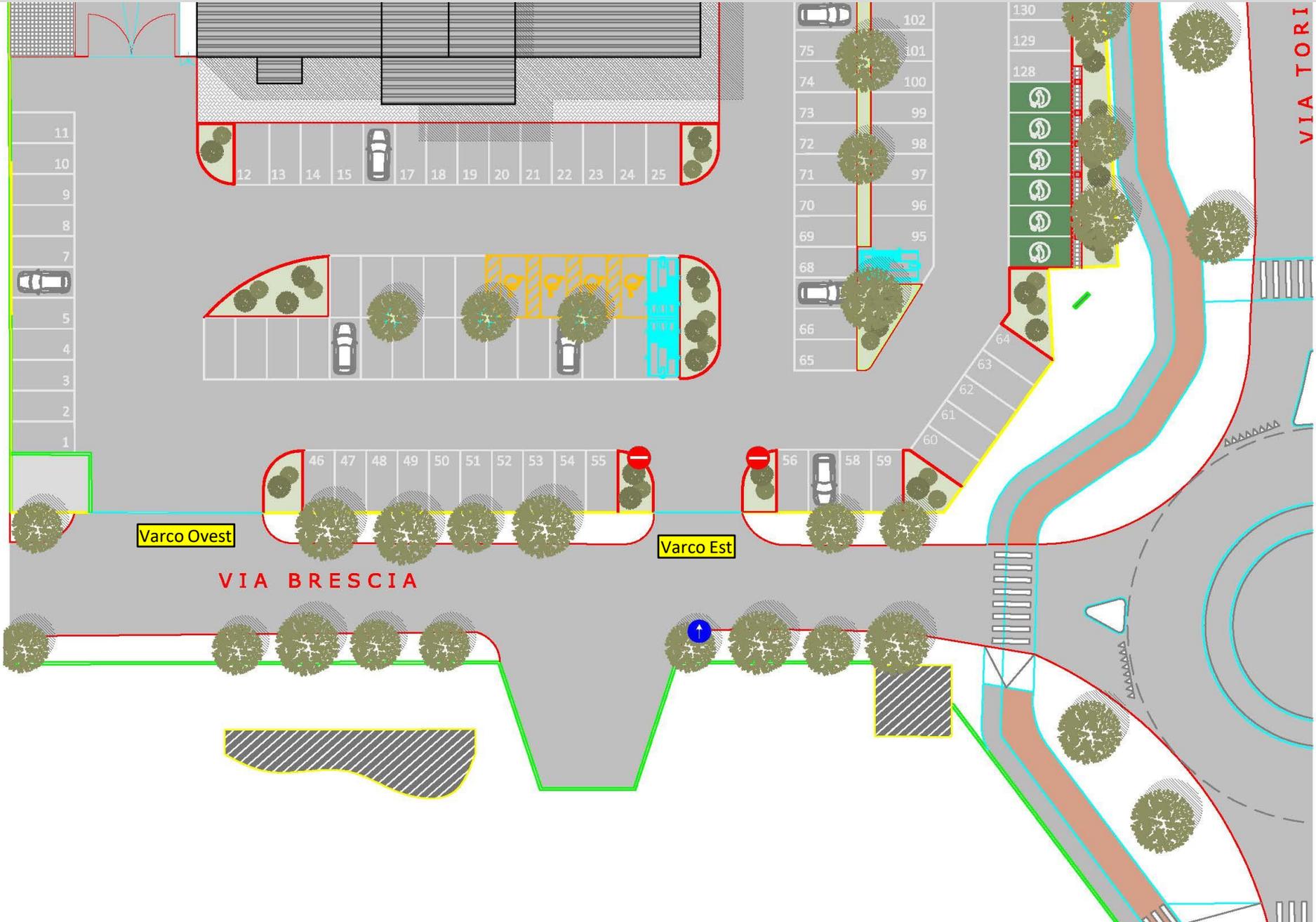
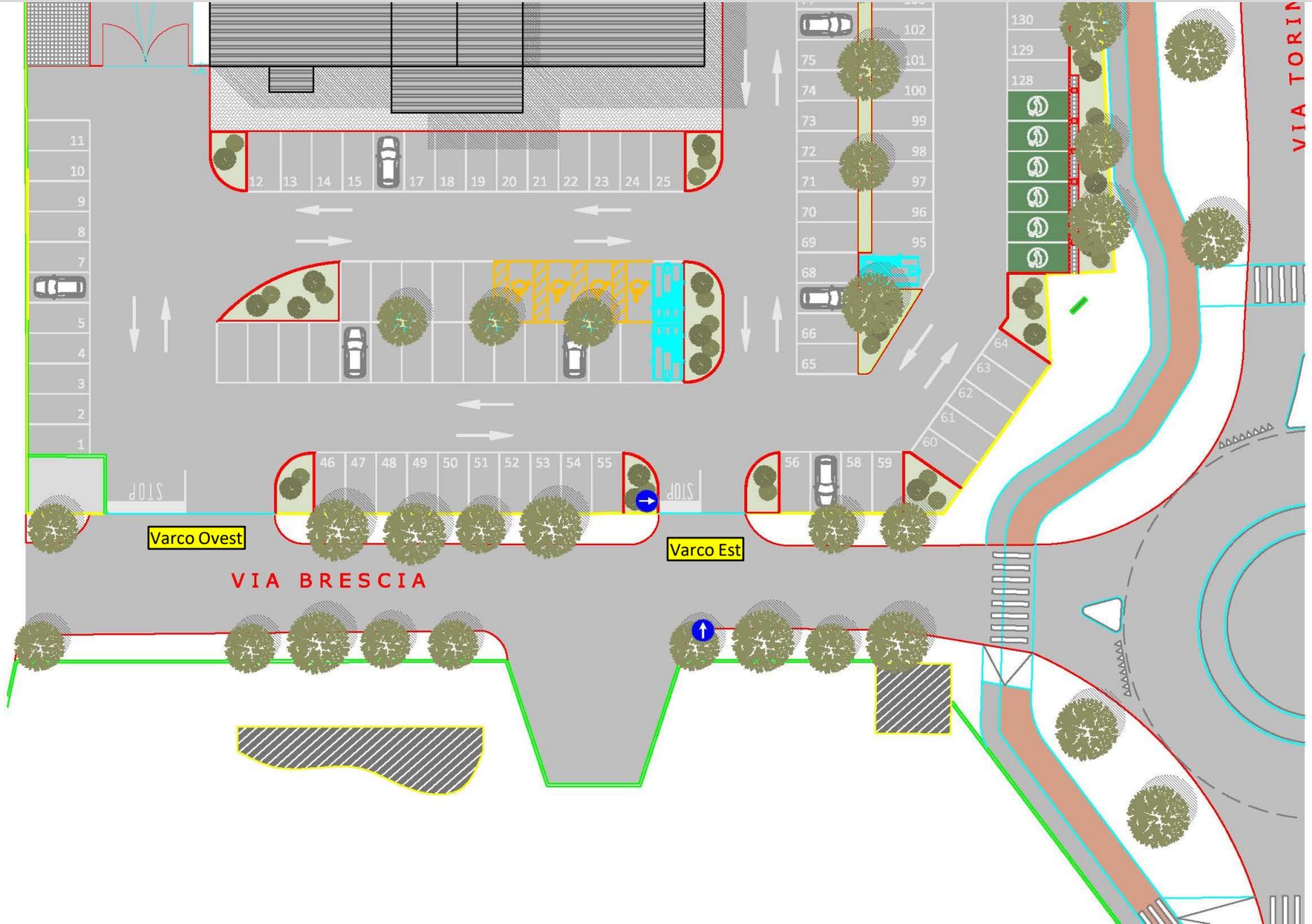


FIGURA 5.1.7

PROPOSTA ALTERNATIVA 2 PER IL SISTEMA DI ACCESSI SU VIA BRESCIA – INGRESSO E USCITA IN MANO DESTRA VARCO EST





- il numero di viaggi (andata e ritorno) generati al giorno per persona/utente e per tipo di funzione;
- le concentrazioni del traffico privato per l'ora di punta tipo (mattino/sera), per gli accessi e per le uscite, per motivo di spostamento;

In base alla distribuzione oraria dei traffici privati assunta, si sono calcolati i volumi di traffico privato complessivi generati ed attratti nell'ora di punta del pomeriggio feriale (17.30-18.30) e ricostruiti i vettori in ingresso e in uscita dell'intera Area di Studio (gli elementi conoscitivi necessari sono stati ricavati dall'analisi delle banche dati sui flussi di traffico, dalla struttura Origine/Destinazione degli spostamenti ricavate da banche dati regionali). In generale si è assunta una scelta modale molto sbilanciata verso il trasporto privato.

Il modello di generazione applicato per simulare l'impatto del solo Piano Attuativo a7_31 ha fornito un traffico aggiuntivo di 174 veicoli (82 in ingresso e 92 in uscita) (*Tabella 5.2.1*), che rappresentano circa il 21,5% dell'intero traffico generato dallo Scenario urbanistico complessivo contenuto nel Piano Particolareggiato di Via Torino (circa 810 veicoli).

Il modello CST, utilizzato per questo Studio, è stato più volte in passato applicato insieme ad altri modelli presenti in letteratura, dando sempre i risultati più cautelativi in assoluto.

La stima si basa sulla procedura illustrata nel Manuale "Trip Generation" pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers, o ITE, che numerosi anni fa ha introdotto la stima preliminare del traffico generato in presenza di differenti condizioni di destinazione ed uso del suolo e che da tempo è molto diffusa sia negli Stati Uniti che in altri Paesi.

Questa procedura standard si basa su funzioni di generazioni e/o indici per categoria di destinazione ed uso del suolo parametrizzati su grandezze caratteristiche, come superficie di vendita, numero di addetti, e così via.

Si ritiene che questo modello, dal quale peraltro è partito il Centro Studi Traffico anni fa per definire un modello di generazione calibrato sulle caratteristiche del territorio e della società italiana, si possa prestare per una applicazione riguardante diverse funzioni, dopo averlo appunto ricalibrato (cosa che il CST ha fatto diversi anni fa partendo da progetti già realizzati), su condizioni più europee avendo riscontrato inizialmente che le divergenze rispetto a casi di studio esistenti potevano essere significative.

Le variabili indipendenti delle funzioni generative, ovvero questi indici parametrici, sono rapportati alle stesse grandezze nelle dimensioni del particolare caso in studio e consentono di arrivare ad una stima dei valori di traffico relativi al caso stesso. La stima del traffico generato dalla particolare infrastruttura è quindi ottenuta moltiplicando il valore tipico di uso del suolo preso a riferimento (es., i metri quadrati di superficie coperta destinata all'attività) per l'indice di generazione del corrispondente intervallo riportato dal Manuale ITE.

Le analisi iniziali sulle caratteristiche dei carichi urbanistici avendo messo in risalto un carico funzionale in cui la componente commerciale non aveva le caratteristiche per rientrare nella metodologia indicata nei Criteri Regionali,

TABELLA 5.2.1

RISULTATI DEL MODELLO DI GENERAZIONE PER IL PA a7_31 di CERNUSCO S/N

Traffico generato dalle nuove funzioni il giorno feriale tipo

STUDIO DI IMPATTO SUL TRAFFICO PER IL PA a7_31 di CERNUSCO S/N - PREVISIONI DI CARATTERE COMMERCIALE ESISTENTI - ANALISI DEI TRAFFICI INDOTTI DAGLI INSEDIAMENTI PER IL GIORNO FERIALE TIPO MEDIO																										
Comparto o Strada accesso	FUNZIONI	mq Superficie	PRESENZE/UTENZE	VIAGGI GENERATI AL GIORNO (Andata + Ritorno) x persona	VIAGGI Complessivi al Giorno	SCELTA MODALE				Coeff. Occupaz.	VIAGGI PER MEZZO DI TRASPORTO					CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DEL MATTINO (7.30-8.30)(%)		TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DEL MATTINO (7.30-8.30)			CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.30-18.30) (%)			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.30-18.30)		
						Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bici	A Piedi		Auto n. pers.	Trasporto pubblico	Bicli/ moto	a piedi	U	I	U+I	U	I	U+I	U	I	U+I			
																								n. auto	U	I
BS-TO (MS3)	Commerciale (Non Alimentare)		0 addetti 0 utenti	1,0 1,0	0 0	92,0% 95,0%	1,5% 0,0%	4,5% 2,5%	2,0% 2,5%	1,00 1,60	0 0	0 0	0 0	0 0	0% 0%	40% 5%	0 0	0 0	0 0	20% 15%	0% 15%	0 0	0 0	0 0		
	Commerciale (Alimentare)	2.300	53 addetti 920 utenti	1,0 1,0	53 920	92,0% 95,0%	1,5% 0,0%	4,5% 2,5%	2,0% 2,5%	1,00 1,60	49 874	49 546	1 0	2 23	1 23	0% 0%	40% 5%	0 0	19 27	19 27	20% 15%	0% 15%	10 82	0 82	10 164	
	Addetti		53 Totale Addetti		53 Totale Addetti													0	19	19	Totale Addetti		10	0	10	
Utenti		920 Totale Utenti		920 Totale Utenti													0	27	27	Totale Utenti		82	82	164		
Residenti			0 Totale Occupati		0 Totale Occupati												0	0	0	Totale Occupati		0	0	0		
Residenti			0 Totale Studenti		0 Totale Studenti												0	0	0	Totale Studenti		0	0	0		
Residenti			0 Totale non Occupati		0 Totale non Occupati												0	0	0	Totale non Occupati		0	0	0		
Totale Alimentare		2.300																								
Totale Non Alimentare		0																								
Totale A REGIME		2.300	973 Totale		973 Totale												0	47	47	Totale		92	82	174		



hanno naturalmente orientato fortemente la metodologia di studio, di indagine, della modellistica da utilizzare e delle valutazioni di impatto da effettuare; Per quanto riguarda la generazione, viste le caratteristiche del progetto (presenza di sole funzioni commerciali che implicano l'utilizzo di modelli settoriali ma sganciati da quelli rappresentativi dei centri commerciali), lo Studio ha optato per l'utilizzo di un modello di proprietà e che il CST utilizza da oltre vent'anni in tutti gli studi di impatto che prevedono o solo la presenza di una componente commerciale alimentare o non alimentare fino al livello delle medie superfici di vendita, o la presenza di un mix funzionale con la componente commerciale contenuta.

E' un modello che nasce come già detto dall'idea metodologica contenuta nel "Trip Generation", simile nelle procedure a quanto contenuto anche nel modello Amat del Comune di Milano, e che è stato calibrato sulle realtà italiane attraverso studi e applicazioni su progetti reali che, monitorati dopo la loro realizzazione, hanno consentito di affinare al meglio i livelli di affidabilità del modello stesso, al punto che viene regolarmente applicato negli studi a supporto dei PGT. Presenta un tabulato con numerose funzioni urbanistiche, che per il caso di Cernusco sul Naviglio sono state attivate solo in minima parte. A questi sviluppi il CST è giunto negli anni '80 dopo aver constatato che il modello più utilizzato (Trip Generation) produceva risultati non del tutto coerenti con i dati prodotti dal territorio e dal tessuto socio economico italiano.

Per completezza di trattazione e a scopo prudenziale, si allega anche il risultato dell'applicazione del modello di generazione indicato dalla Regione Lombardia nel D.G.R. n. 8/5054 del 04.07.2007 e s.m.i. metodologia (Tabella 5.2.2), che però solitamente si applica in presenza di Centri Commerciali con superfici di vendita nettamente superiori a quella qui trattata.

Questo modello prevede coefficienti per il calcolo dell'indotto veicolare generato/attratto dall'intervento commerciale distinti per superfici di vendita alimentare e non alimentare, che una volta applicati forniscono direttamente il traffico

privato indotto complessivo (attratto + generato) nelle ore di punta delle giornate di Venerdì, Sabato e Domenica.

Questo modello, che applicato quindi in questa specifica occasione sovrastima ampiamente i risultati, restituisce un totale di traffico generato dalla nuova attività di circa 250 veicoli/ora bidirezionali. Questo testimonia come il modello applicato dal consulente sia comunque ampiamente veritiero considerato anche il confronto con il modello che si applica per i Centri Commerciali.

Tabella 5.2.2 – Risultati del modello di generazione indicato da Regione Lombardia per i Centri Commerciali

GENERAZIONE DI TRAFFICO CON PARAMETRI DELLA REGIONE LOMBARDIA Progetto da PA a7_31 di Cernusco sul Naviglio (Comune critico) (Veicoli ora di punta)			
FUNZIONI	SUPERFICIE DI VENDITA (MQ)	VEICOLI BIDIR./ORA PER MQ DI SUPERFICIE DI VENDITA	
		VENEDÌ	SAB./DOM.
IPER ALIMENTARE	1.300	325	390
	0	0	0
	0	0	0
Totale alimentare	1.300	325	390
IPER NON ALIMENTARE+	0	0	0
RESTO	0	0	0
	0	0	0
Totale non alimentare	0	0	0
TOTALE DA MODELLO	1.300	325	390
TOTALE TEORICO (+10%)	1.300	358	429
TRAFFICO PREESISTENTE		107	129
TOTALE FINALE		250	300
INGRESSO (60%)	SU TOTALE	215	257
USCITA (40%)	TEORICO	143	172
INGRESSO (60%)	SU TOTALE	150	180
USCITA (40%)	FINALE	100	120



5.3 Linee di Indirizzo Progettuale

I risultati dell'applicazione del modello di generazione forniscono indicazioni precise e chiare:

- 1) le previsioni urbanistiche analizzate, che prevedono la realizzazione nel campo a7_31 di 2.300 mq di alimentare, generano un traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa *174 veicoli*, mentre l'aumento di traffico al Cordone dell'Area di Studio risulta essere del *4,2%*;
- 2) a fronte di una riserva di capacità di Via Torino stimata allo Stato di Fatto in circa 450 veicoli, questi dati sulle previsioni degli incrementi di traffico indotti dalla realizzazione del PA a7_31 evidenziano che il perseguimento di questo scenario urbanistico non satura la riserva di capacità viaria disponibile. Ciò nonostante, essendo il PA a7_31 inserito all'interno di un progetto di più largo respiro che coinvolge tutto l'asse di Via Torino e prevede anche la sua completa e graduale riqualifica di pari passo con le graduali realizzazioni urbanistiche previste, importanza fondamentale riveste la risistemazione dell'intersezione Via Torino - Via Brescia con la nuova rotatoria, anche allo scopo di una ottimale gestione di ingressi e uscite dal nuovo Polo oggetto di questo Studio specifico;
- 3) il potenziamento di Via Torino d'altra parte appare irrinunciabile visto che lo scenario urbanistico complessivo valutato dall'Amministrazione Comunale si sta attuando in modo completo anche se graduale e quindi, alla luce dei contenuti progettuali di quest'ultimo, in questa prima fase è opportuno ipotizzare interventi per cominciare a risolvere le criticità che hanno manifestato i due incroci più vicini all'Area di Progetto, Via Brescia e Via Como. Secondo il Piano la sistemazione di questi due incroci dovrebbe passare attraverso la realizzazione di due rotatorie, che consentirebbero un recupero immediato di capacità del 20%, cosa che porterebbe la riserva utile di capacità veicolare della strada dal valore di 450 veicoli/ora al valore di circa 640 veicoli/ora. In caso contrario sposare scenari così ambiziosi e impegnativi mantenendo l'attuale assetto di Via Torino rappresenterebbe un grossissimo azzardo. Per quanto riguarda l'intersezione Via Torino – Via Como, si ricorda che la realizzazione della nuova rotatoria è stata prevista nello Studio specifico per il PA a6_5 all'angolo con Via Como.

5.4 Assegnazione dei Flussi di Traffico e Verifica degli Impatti

Ottenuti i risultati dei modelli di generazione del traffico, si è provveduto ad assegnare il traffico generato dalle nuove funzioni sulla rete viaria rilevata e analizzata allo Stato di Fatto, al fine di valutare gli effetti e gli impatti della realizzazione delle nuove attività sui parametri di efficienza e i Livelli di Servizio della viabilità più direttamente gravitante sull'Area di Progetto.

Come anticipato negli scorsi paragrafi, il traffico supplementare atteso dopo la realizzazione delle nuove funzioni è di circa 174 veicoli/ora bidirezionali, più in particolare 82 in ingresso e 92 in uscita.

La scelta modale individuata è fortemente sbilanciata verso il veicolo privato, mentre la distribuzione dei bacini di provenienza del traffico generato si è



basata tanto sui risultati delle campagne di indagine e della banche dati esistenti, quanto sulle strutture Origine/Destinazione degli spostamenti ricavate da banche dati regionali.

In Figura 5.4.1 si riporta il flussogramma del traffico nello Scenario di Progetto che prevede la realizzazione delle funzioni contenute nel Piano Attuativo a7_31. Come si può vedere, l'aumento di traffico al Cordone analizzato anche allo Stato di Fatto è di circa il 4,2%.

In Figura 5.4.2, invece, vengono illustrate le variazioni percentuali (rispetto allo Stato di Fatto) in sezione lungo le strade più significative del grafo viario preso in considerazione. In particolare:

- Via Torino Sud: +1,4%;
- Via Verona Est: +5,5%;
- Via Verona Ovest: +6,4%;
- Via Como: +11,5%;
- Via Brescia Est: +3,9%;
- Via Brescia Ovest: +18,3%;
- Strada Provinciale Padana Superiore Est: +0,4%;
- Strada Provinciale Padana Superiore Ovest: +0,4%;
- SP 121: +0,5%.

5.5 I Livelli di Servizio Attesi con la Realizzazione della Previsione Urbanistica del PA a7_31

5.5.1 I Rapporti F/C e i Livelli di Servizio Previsti per l'Intersezione Via Torino-Via Verona

Per quanto riguarda l'intersezione I1 tra Via Torino e Via Verona, che allo Stato di Fatto è regolata da impianti semaforici, si illustrano i risultati attesi sia confermando il semaforo (Tabella 5.5.1) sia tenendo conto della previsione legata al Piano Particolareggiato di Via Torino che prevede la realizzazione della rotatoria.

Nel caso di impianto semaforico (in attesa che venga realizzata la rotatoria), i Rapporti F/C relativi a quasi tutte le possibili manovre peggiorerebbero, anche se di poco, salvo la svolta a sinistra da Via Verona Ovest che già allo Stato di Fatto presenta un F/C di 1,10 e che nello Scenario di Progetto raggiungerebbe 1,23. Tutte le altre svolte raggiungerebbero al massimo il valore di 0,78, quindi con una riserva di capacità (22%) soddisfacente.

Con la realizzazione della rotatoria, invece, il modello Girabase restituisce i seguenti valori di capacità residua in attestamento all'incrocio (Figura 5.5.1):

- Via Verona Est: **90%**;
- Via Torino Nord: **66%**;
- Via Verona Ovest: **85%**;
- Via Torino Sud: **62%**.

FIGURA 5.4.1

FLUSSOGRAMMA DI TRAFFICO – SCENARIO DI PROGETTO – REALIZZAZIONE PA a7_31 – ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO (17.30-18.30)

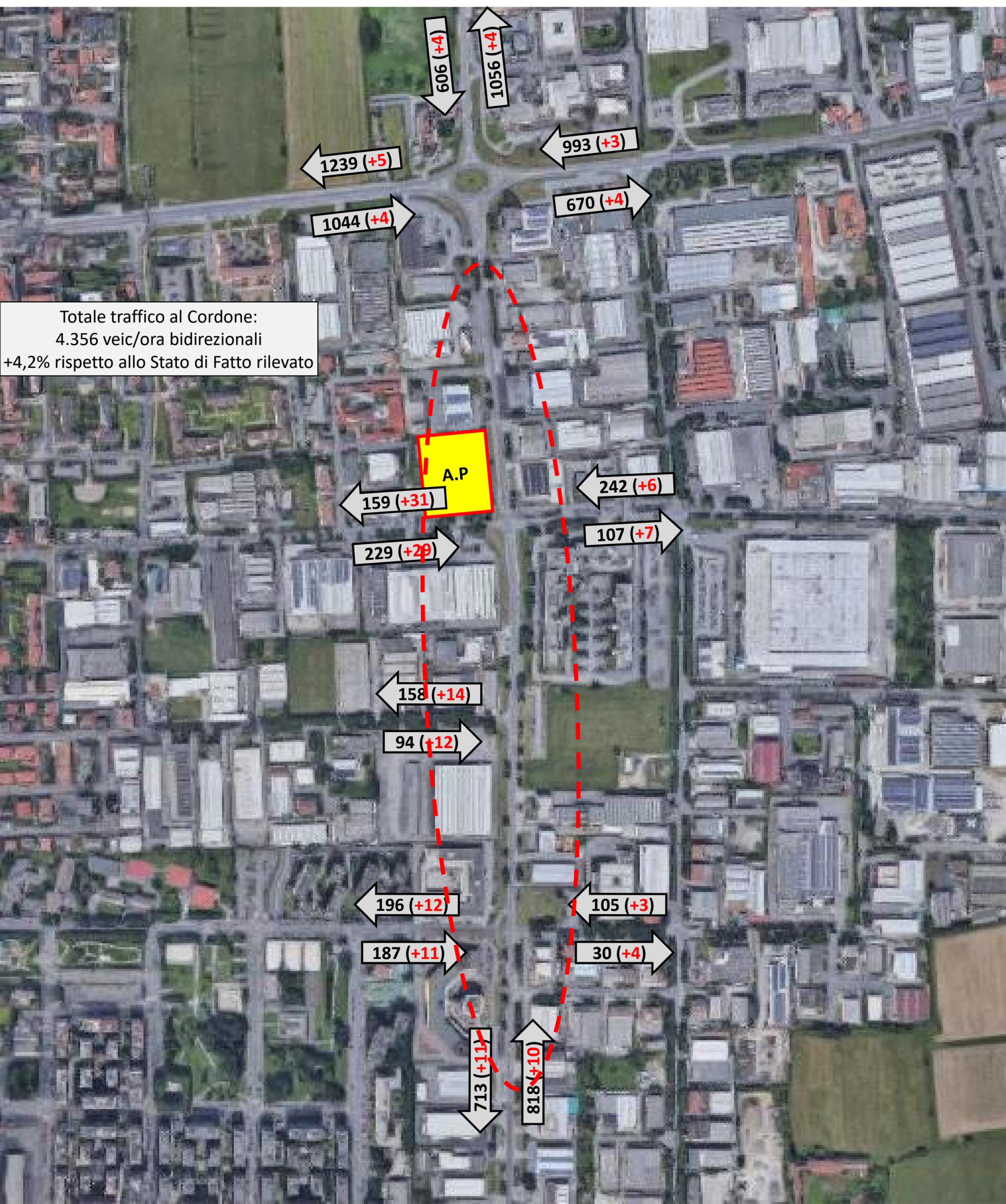


FIGURA 5.4.2

VARIAZIONI PERCENTUALI DI TRAFFICO IN ALCUNE SEZIONI PRINCIPALI DELLA RETE – SCENARIO DI PROGETTO – REALIZZAZIONE PA a7_31 – ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO (17.30-18.30)

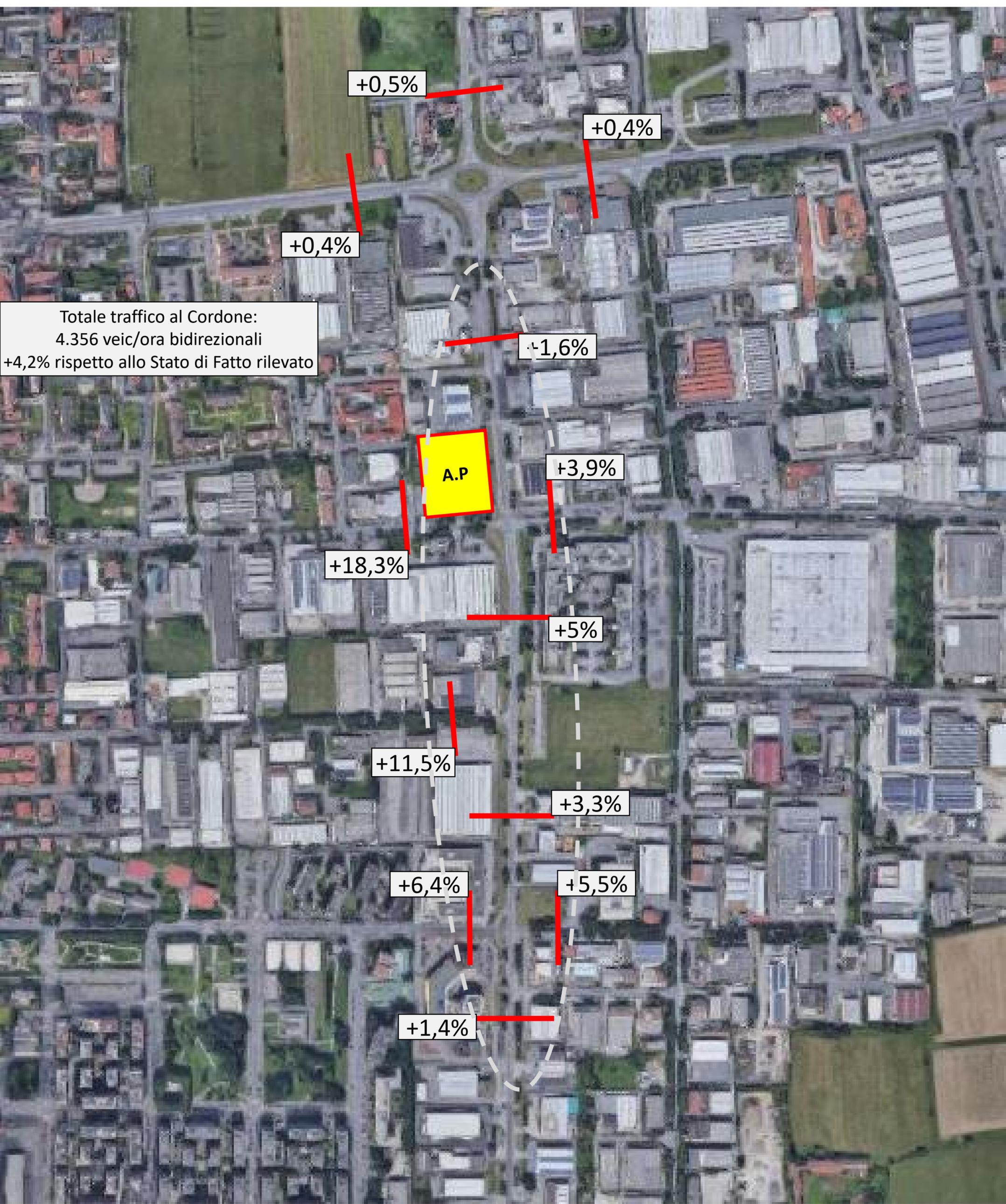


TABELLA 5.5.1

Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Torino - Via Verona

Ora di punta 17.30-18.30

Scenario di Progetto: Flussi Esistenti + Generato PA a7_31

Ciclo di 84" con 2 fasi

43 cicli

Ora **Punta 17.30-18.30**

CICLO **84 secondi**

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max.	
												Veicoli	metri
1	veic.	Via Torino Sud	dritto, destra	762	0,65	1172	1	67	5	975	0,78	4	22
2	veic.	Via Torino Sud	sinistra	56	0,35	160	1	29	5	240	0,23	1	5
3	veic.	Via Torino Nord	dritto, destra	709	0,65	1091	1	67	5	975	0,73	3	20
4	veic.	Via Torino Nord	sinistra	6	0,35	17	1	23	5	192	0,03	0	1
5	veic.	Via Verona Est	dritto, destra	61	0,75	81	2	13	4	241	0,25	1	7
6	veic.	Via Verona Est	sinistra	44	0,25	176	2	10	4	63	0,70	1	5
7	veic.	Via Verona Ovest	dritto, destra	84	0,65	129	2	13	4	209	0,40	2	10
8	veic.	Via Verona Ovest	sinistra	103	0,35	294	2	9	4	84	1,23	2	13
Totale				1825				80	14	2978	0,61		

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79



FIGURA 5.5.1

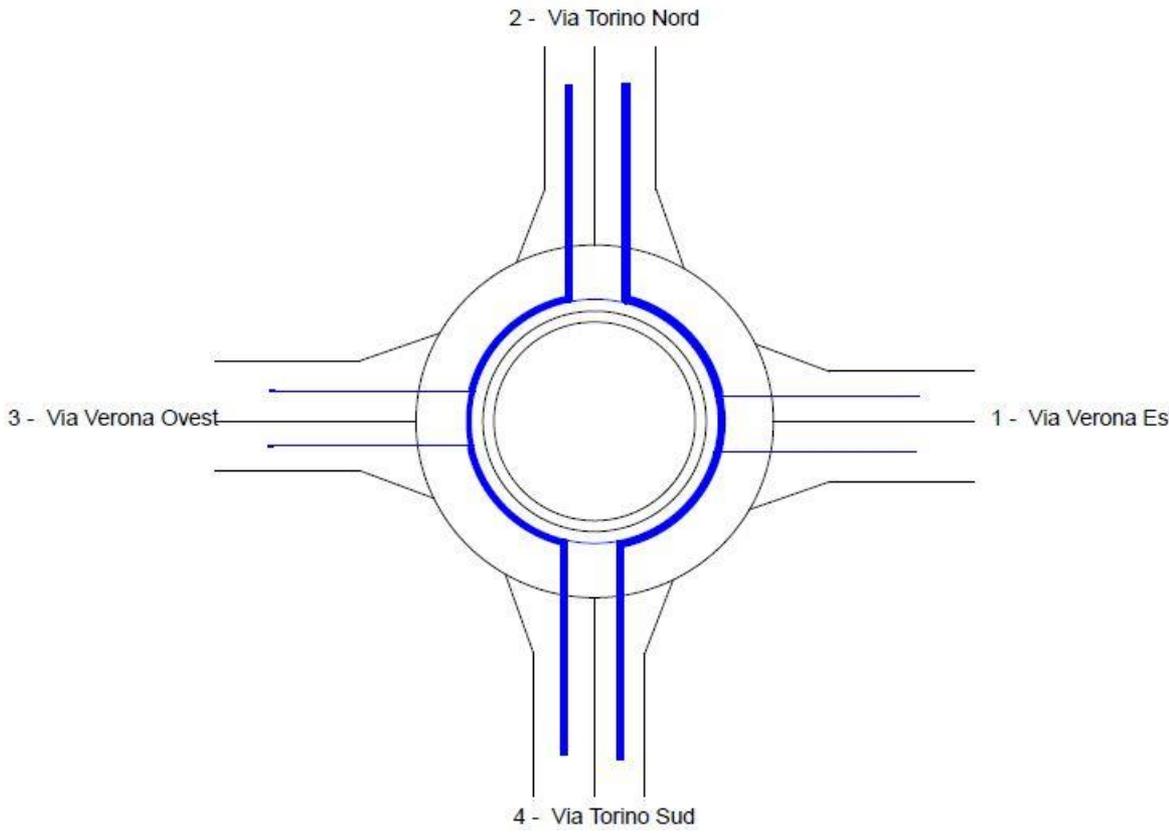
RISULTATI DEL MODELLO GIRABASE – SCENARIO DI PROGETTO – ROTATORIA VIA TORINO/VIA VERONA – 17.30-18-30

Nom du Carrefour :	Rotatoria di Progetto Via Torino-Via Verona
Localisation :	Cernusco S/N (MI)
Environnement :	Urbain
Variante :	
Date :	09/06/2020
Anneau	
Rayon de l'îlot infranchissable :	9,00 m
Largeur de la bande franchissable :	1,00 m
Largeur de l'anneau :	6,00 m
Rayon extérieur du giratoire :	16,00 m

Branches					Largeurs (en m)		
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			
				Entrée à 4 m	Ilôt à 15 m	Sortie	
Via Verona Est	0			4,50	5,00	5,50	
Via Torino Nord	90			4,50	5,00	5,50	
Via Verona Ovest	180			4,50	5,00	5,50	
Via Torino Sud	270			4,50	5,00	5,50	

Matrice

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	31	30	44	105
2	6	0	110	599	715
3	14	103	0	70	187
4	10	752	56	0	818
Total Sortant	30	886	196	713	1825



Risultati	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente		LoS
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total	
Via Verona Est	908	90%	0vh	2vh	2s	0,1h	A
Via Torino Nord	1407	66%	0vh	2vh	0s	0,1h	A
Via Verona Ovest	1082	85%	0vh	2vh	1s	0,1h	A
Via Torino Sud	1322	62%	0vh	2vh	0s	0,1h	A



Risulta quindi chiaro fin da subito come la sostituzione degli attuali impianti semaforici con nuove rotonde aumenterebbe, e non di poco, la riserva di capacità delle intersezioni, la sicurezza della circolazione e, non ultimi, i Livelli di Servizio (LOS)

- Via Verona Est: **A**
- Via Torino Nord: **A**
- Via Verona Ovest: **A**
- Via Torino Sud: **A**,

che come si vede potranno essere tutti di tipo A (il massimo), standard che il semaforo mai potrebbe offrire visti i suoi rapporti F/C.

5.5.2 I Rapporti F/C e i Livelli di Servizio Previsti per l'Intersezione Via Torino-Via Como

L'intersezione tra Via Torino e Via Como è attualmente regolata da precedenza. Nel caso in cui la regolamentazione vigente venisse confermata, i Rapporti F/C delle svolte a sinistra di questa intersezione avrebbero i seguenti valori (*Tabella 5.5.2*):

- Svolta a sinistra da Via Torino Sud a Via Como: **0,07**, con un riserva di capacità quindi del **93%**;
- Svolta a sinistra da Via Como a Via Torino Nord: **0,61**, con una riserva di capacità del **39%**.

I Livelli di Servizio corrispondenti sarebbero:

- Svolta a sinistra da Via Torino Sud a Via Como: **A**;
- Svolta a sinistra da Via Como a Via Torino Nord: **D**.

Con la realizzazione della rotonda (assegnata al progetto a6_5), invece, il modello Girabase restituisce i seguenti risultati (*Figura 5.5.2*):

- Via Como: **93%**;
- Via Torino Sud: **63%**;
- Via Torino Nord: **67%**.

Con queste riserve di capacità, i Livelli di Servizio attesi sarebbero:

- Via Como: **A**;
- Via Torino Sud: **A**;
- Via Torino Nord: **A**.

5.5.3 I Rapporti F/C e i Livelli di Servizio Previsti per l'Intersezione Via Torino-Via Brescia

Alla pari dell'intersezione con Via Verona, anche quella tra Via Torino e Via Brescia è attualmente regolata da impianto semaforico. Se questo venisse confermato nello Scenario di Progetto (*Tabella 5.5.3*), in alcuni casi i Rapporti F/C registrati allo Stato di Fatto sarebbero confermati, in altri peggiorerebbero lievemente, con un'eccezione.

TABELLE 5.5.2

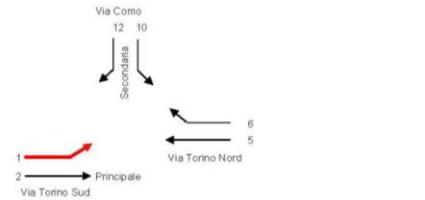
RAPPORTI F/C E LIVELLI DI SERVIZIO PER LE SVOLTE A SINISTRA DELL'INTERSEZIONE VIA TORINO – VIA COMO SCENARIO DI PROGETTO a7_31 – ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO (17.30-18.30)

TABELLA 5.5.2a

INCROCIO: Via Torino - Via Como
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Orario di punta: 17.30-18.30
 Tipo svolta a sinistra da principale (flusso 1)
 Movimento da Via Torino Sud
 verso Via Como

Scenario di Progetto: Flussi Esistenti + Generato PA a7_31
Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base	
	$t_{c,base}$	$t_{r,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5



$t_{c,HV}$ 1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$ 0,1	svolte a dx da secondarie
2,0	strade a 4 corsie	0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$ 0,0	solo un blocco	$t_{s,LT}$ 0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
1,0	due blocchi	0,0	tutti gli altri casi

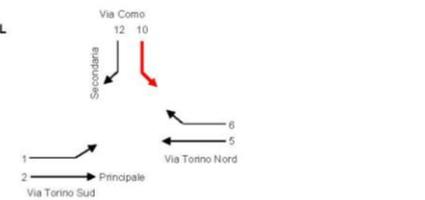
$t_{c,base}$ 4,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$ 1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$ 0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G 0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$ 0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{s,LT}$ 0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

TABELLA 5.5.2b

INCROCIO Via Torino - Via Como
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL
Orario di punta: 17.30-18.30
 Tipo svolta a sinistra da secondaria (flusso 10)
 Movimento da Via Torino Nord
 verso Via Torino Sud

Scenario di Progetto: Flussi Esistenti + Generato PA a7_31
Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base	
	$t_{c,base}$	$t_{r,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5



$t_{c,HV}$ 1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$ 0,1	svolte a dx da secondarie
2,0	strade a 4 corsie	0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$ 0,0	solo un blocco	$t_{s,LT}$ 0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
1,0	due blocchi	0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$ 7,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$ 1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$ 0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G 0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$ 0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{s,LT}$ 0,7	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA SERA 18.00-19.00

tempo critico del movimento $t_{c,x}$ 4,1 (s)

intervallo di tempo minimo del movimento $t_{r,x}$ 2,2 (s)

da Torino Nord a Torino Sud Flusso 5 659
 da Torino Nord a Via Como Flusso 6 100

$V_{e,x}$ 759 (veic/h)

$C_{p,x(12)}$ 862 (veic/h)

svolta a sinistra da Via Torino Sud F 1 58 (veic/h)

F/C 0,07

F/C = 0,07

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
862	0,07	0,2
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
		3,7
LoS		A

Legenda		LoS	T. medio di attesa (sec)
F/C	= Rapporto flusso/capacità		
1,41	≥1.30	F	T>50
1,24	1.20-1.29	E	35<T≤50
1,15	1.10-1.19	D	25<T≤35
1,07	1.00-1.09	C	15<T≤25
0,95	0.90-0.99	B	10<T≤15
0,72	0.00-0.89	A	≤10

PUNTA SERA 17.30-18.30

tempo critico del movimento $t_{c,x}$ 6,4 (s)

Calcolo del tempo minimo del movimento
 intervallo di tempo minimo del movimento $t_{r,x}$ 3,5 (s)

Calcolo del numero di conflitti del movimento
 da Torino Nord a Torino Sud Flusso 5 659
 da Torino Nord a Como Flusso 6 100
 da Torino Sud a Torino Nord Flusso 2 828
 da Torino Sud a Como Flusso 1 58

$V_{e,x}$ 1653 (veic/h)

$C_{p,x(12)}$ 109 (veic/h)

svolta a sinistra da viabilità interna F 10 67 (veic/h)

F/C 0,61

F/C = 0,61

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
109	0,61	3,0
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
		27,6
LoS		D

Legenda		LoS	T. medio di attesa (sec)
F/C	= Rapporto flusso/capacità		
1,41	≥1.30	F	T>50
1,24	1.20-1.29	E	35<T≤50
1,15	1.10-1.19	D	25<T≤35
1,07	1.00-1.09	C	15<T≤25
0,95	0.90-0.99	B	10<T≤15
0,72	0.00-0.89	A	≤10

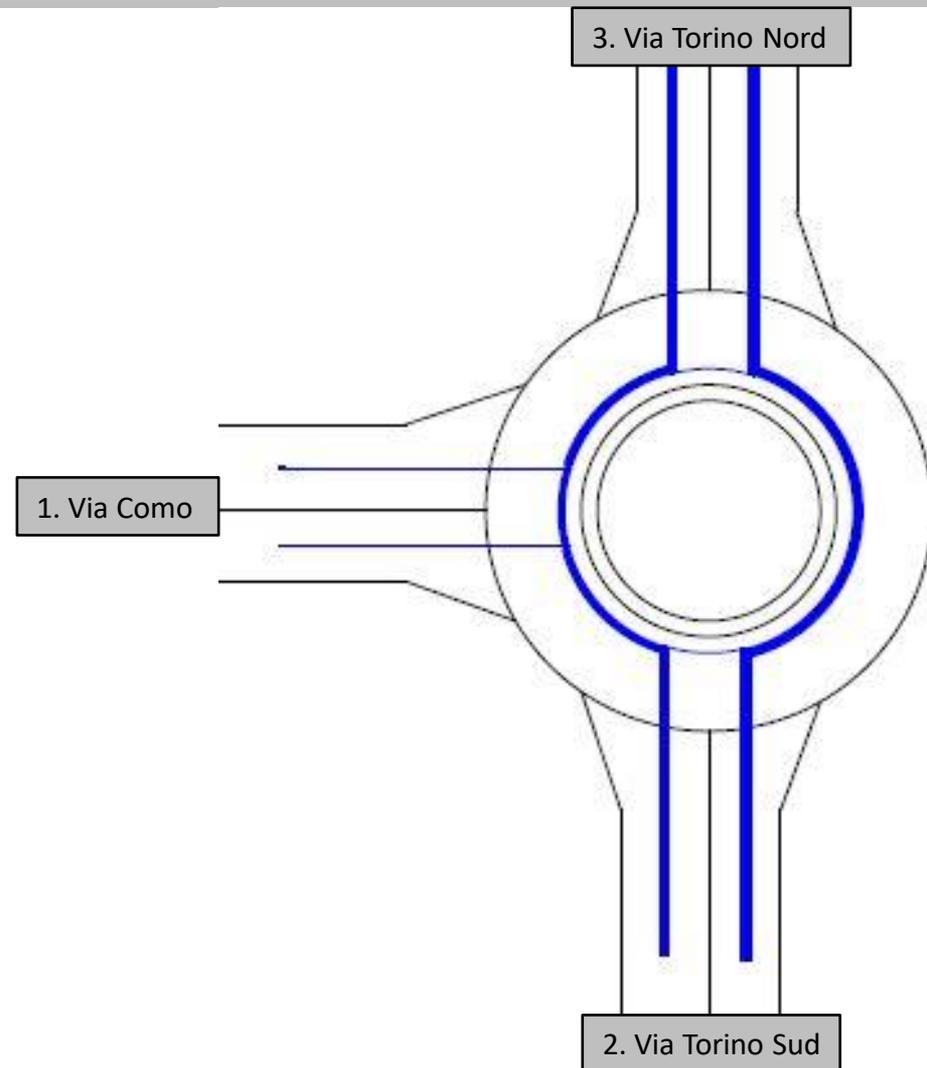
FIGURA 5.5.2

RISULTATI DEL MODELLO GIRABASE – SCENARIO DI PROGETTO – ROTATORIA VIA TORINO/VIA COMO – 17.30-18-30

Nom du Carrefour :	Rotatoria di Progetto Via Torino-Via Como
Localisation :	Cernusco S/N (MI)
Environnement :	Urbain
Variante :	
Date :	09/06/2020
Anneau	
Rayon de l'îlot infranchissable :	7,00 m
Largeur de la bande franchissable :	1,00 m
Largeur de l'anneau :	6,00 m
Rayon extérieur du giratoire :	14,00 m

Branches				Largeurs (en m)		
				Entrée		Ilôt
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	à 4 m	à 15 m	
Via Como	0			4,50		5,00 5,50
Via Torino Sud	90			4,50		5,00 5,50
Via Torino Nord	270			4,50		5,00 5,50

Matrice				
	1	2	3	Total Entrant
1	0	56	38	94
2	58	0	828	886
3	100	659	0	759
Total Sortant	158	715	866	1739



Risultati	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente		LoS
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total	
Via Como	1183	93%	0vh	2vh	1s	0,0h	A
Via Torino Sud	1487	63%	0vh	2vh	0s	0,0h	A
Via Torino Nord	1561	67%	0vh	2vh	0s	0,0h	A

TABELLA 5.5.3

Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Torino - Via Brescia

Ora di punta 17.30-18.30

Scenario di Progetto: Flussi Esistenti + Generato PA a7_31

Ciclo di 90" con X fasi

40 cicli

Ora **Punta 17.30-18.30**

CICLO **90** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max.	
												Veicoli	metri
1	veic.	Via Torino Sud	dritto, destra	790	1	790	1	62	5	1300	0,61	6	37
2	veic.	Via Torino Sud	sinistra	76	1	76	1	27	5	592	0,13	1	8
3	veic.	Via Torino Nord	dritto, destra	580	1	580	1	62	5	1300	0,45	5	27
4	veic.	Via Torino Nord	sinistra	26	1	26	1	18	5	421	0,06	1	3
5	veic.	Via Brescia Est	dritto, destra	152	0,75	203	2	20	3	330	0,46	3	18
6	veic.	Via Brescia Est	sinistra	90	0,25	360	2	14	3	82	1,10	2	11
7	veic.	Via Brescia Ovest	dritto, destra	164	0,75	219	2	20	3	330	0,50	3	19
8	veic.	Via Brescia Ovest	sinistra	97	0,25	388	2	14	3	78	1,25	2	12
Totale				1975				82	13	4432	0,45		

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79





Fra i primi il più critico è la svolta a sinistra da Via Brescia Est, che conserverebbe il suo valore di 1,10.

L'eccezione cui si faceva riferimento, invece, sarebbe la svolta a sinistra da Via Brescia Ovest che già allo Stato di Fatto ha un Rapporto F/C di 1,08 e che, nello Scenario di Progetto, raggiungerebbe 1,25.

Nel caso in cui, invece, venisse realizzata la rotatoria prevista nel Piano a7_31, il modello Girabase restituisce i seguenti risultati in termini di capacità residue in attestamento (*Figura 5.5.3*):

- Via Brescia Est: **75%**;
- Via Torino Nord: **68%**;
- Via Brescia Ovest: **76%**;
- Via Torino Sud: **57%**.

Con queste riserve di capacità, i Livelli di Servizio attesi sarebbero:

- Via Brescia Est: **A**;
- Via Torino Nord: **A**;
- Via Brescia Ovest: **A**;
- Via Torino Sud: **A**.

Risulta quindi chiaro come la sostituzione dell'attuale impianto semaforico con una nuova rotatoria, come nel caso dell'incrocio Via Torino – Via Verona, aumenterebbe, e non di poco, la riserva di capacità della intersezione, la sicurezza della circolazione, e i Livelli di Servizio (LOS), che come si è visto potranno essere tutti di tipo A (il massimo), standard che il semaforo mai potrebbe offrire visti i suoi rapporti F/C.

5.5.4 I Rapporti F/C e i Livelli di Servizio Previsti per l'Intersezione a Rotatoria tra Via Torino, Via Mazzini/SP 121 e la Padana Superiore

Per quanto riguarda, infine, l'intersezione I4 tra Via Torino, Via Mazzini e la Strada Provinciale Padana Superiore, che già oggi è regolata da una rotatoria, il modello Girabase restituisce i seguenti risultati per lo Scenario di Progetto (*Figura 5.5.4*):

- Strada Provinciale Padana Superiore Est: **-5%** (SDF -4%);
- SP 121/Via Mazzini: **33%** (SDF 34%);
- Strada Provinciale Padana Superiore Ovest: **44%** (SDF 44%);
- Via Torino: **23%** (SDF 24%).

Con queste riserve di capacità, i Livelli di Servizio attesi saranno:

- Strada Provinciale Padana Superiore Est: **F**;
- SP 121/Via Mazzini: **A**;
- Strada Provinciale Padana Superiore Ovest: **A**;
- Via Torino: **A**.

Su questa rotatoria si riscontrano alcune sofferenze, che però sono pregresse, cioè ereditate dalla situazione preesistente, dal momento che i peggioramenti indotti dagli incrementi di traffico sono trascurabili.

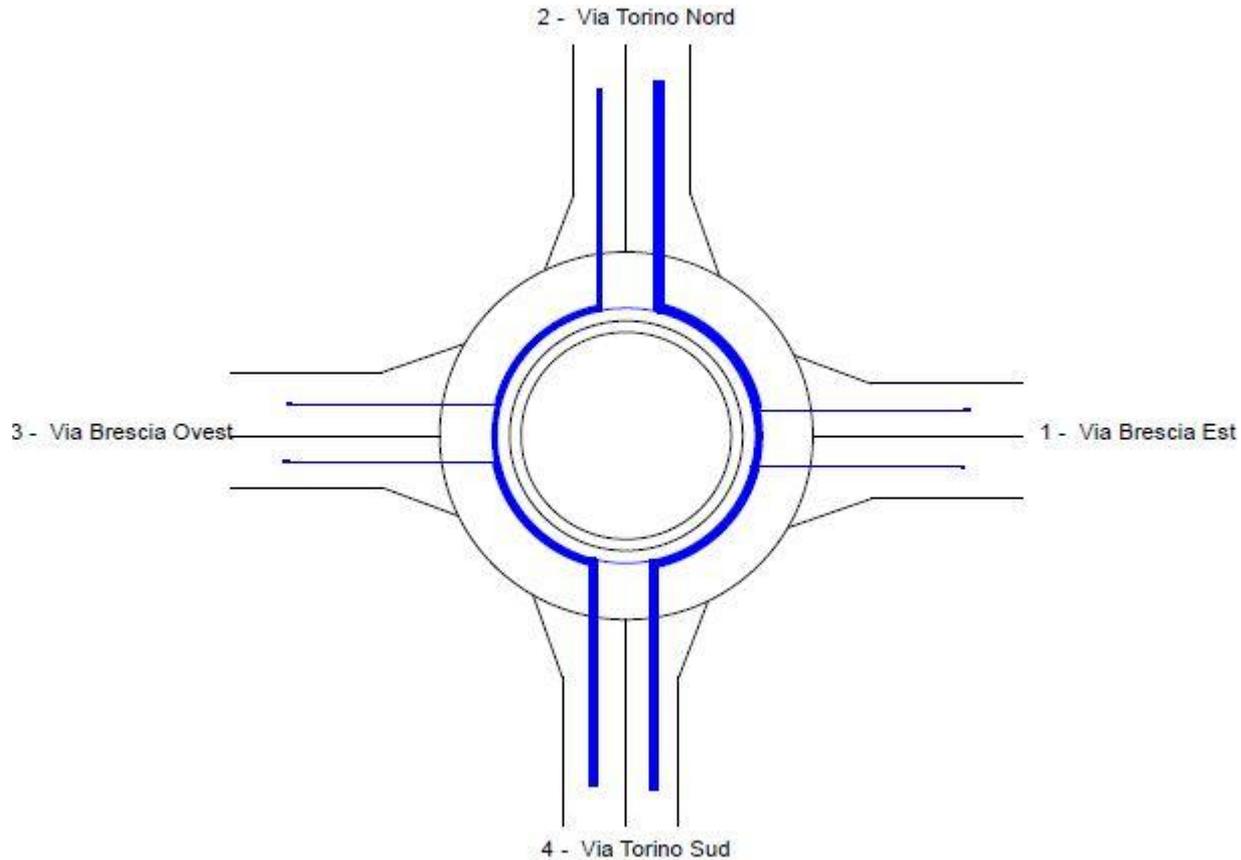
FIGURA 5.5.3

RISULTATI DEL MODELLO GIRABASE – SCENARIO DI PROGETTO – ROTATORIA VIA TORINO/VIA BRESCIA – 17.30-18-30

Nom du Carrefour :	Rotatoria di Progetto Via Torino-Via Brescia
Localisation :	Cernusco S/N (MI)
Environnement :	Urbain
Variante :	
Date :	09/06/2020
Anneau	
Rayon de l'îlot franchissable :	9,00 m
Largeur de la bande franchissable :	1,00 m
Largeur de l'anneau :	6,00 m
Rayon extérieur du giratoire :	16,00 m

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

Matrice					
	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	88	64	90	242
2	26	0	30	550	606
3	45	97	0	160	302
4	36	754	76	0	866
Total Sortant	107	939	170	800	2016



Risultati	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente		LoS
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total	
Via Brescia Est	739	75%	0vh	3vh	3s	0,2h	A
Via Torino Nord	1284	68%	0vh	2vh	1s	0,1h	A
Via Brescia Ovest	951	76%	0vh	2vh	2s	0,1h	A
Via Torino Sud	1165	57%	0vh	2vh	1s	0,1h	A

FIGURA 5.5.4

RISULTATI DEL MODELLO GIRABASE – SCENARIO DI PROGETTO – ROTATORIA VIA TORINO/VIA MAZZINI/PADANA SUPERIORE – 17.30-18.30

Nom du Carrefour :	Rotatoria Via Torino-Via Padana Superiore
Localisation :	Cernusco S/N (MI)
Environnement :	Urbain
Variante :	0
Date :	09/06/2020
Anneau	
Rayon de l'îlot infranchissable :	17,50 m
Largeur de l'anneau franchissable :	7,00 m
Rayon extérieur du giratoire :	24,50 m

Branches

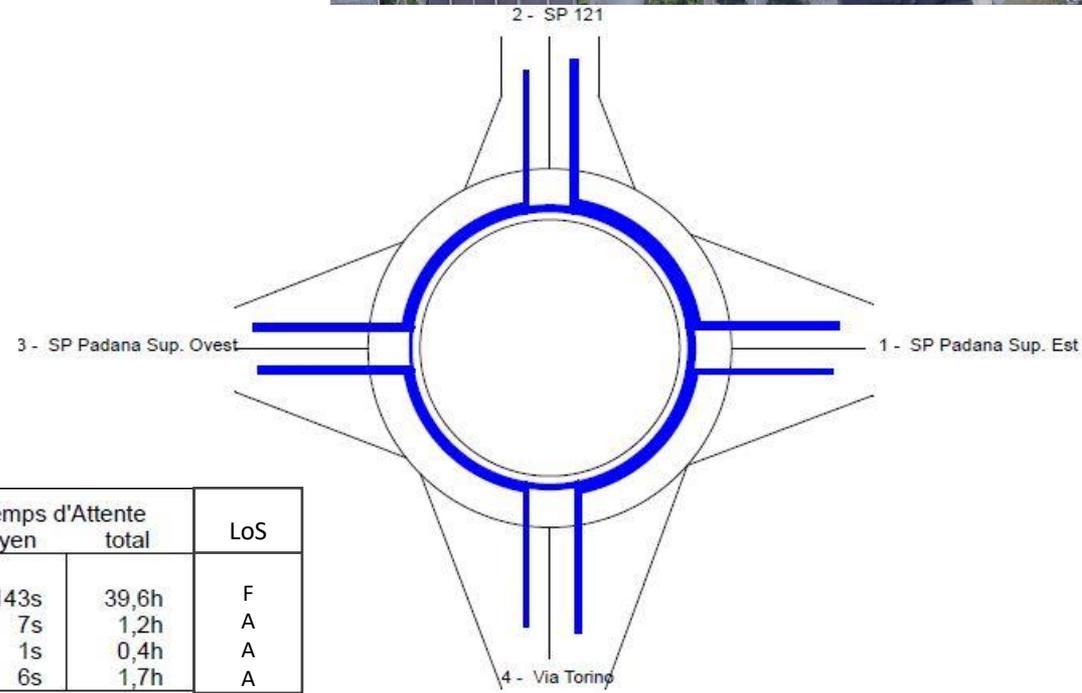
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			
				Entrée		Îlot	Sortie
				à 4 m	à 15 m		
SP Padana Sup. Est	0			6,00		19,00	6,50
SP 121	90			6,50		10,00	6,50
SP Padana Sup. Ovest	180			6,00		18,00	5,50
Via Torino	270			7,50		22,00	6,50

Matrice

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	180	652	161	993
2	72	0	266	268	606
3	444	412	0	188	1044
4	154	464	321	0	939
Total Sortant	670	1056	1239	617	3582

Total Entrant	1	2	3	4	Total Entrant
993	0	180	652	161	993
606	72	0	266	268	606
1044	444	412	0	188	1044
939	154	464	321	0	939

Risultati	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente		LoS
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total	
SP Padana Sup. Est	-52	-5%	38vh	111vh	143s	39,6h	F
SP 121	303	33%	1vh	6vh	7s	1,2h	A
SP Padana Sup. Ovest	808	44%	0vh	3vh	1s	0,4h	A
Via Torino	284	23%	2vh	7vh	6s	1,7h	A





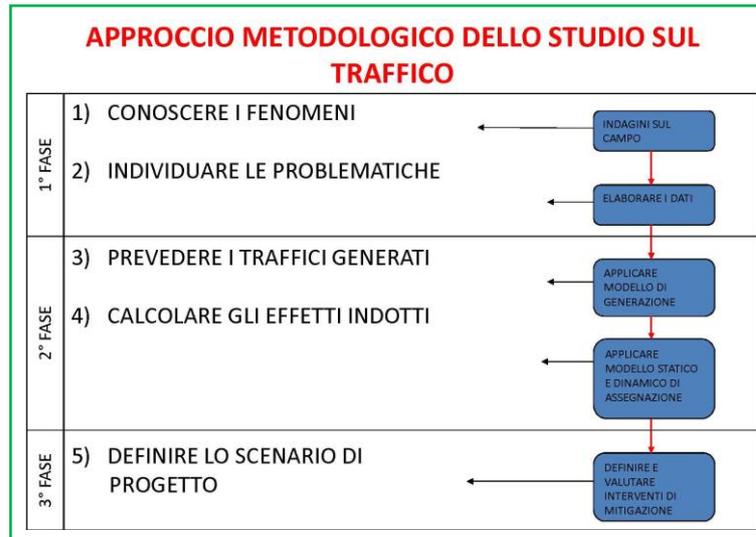
Alla luce dei dati analizzati grazie ai modelli statico e dinamico, risulta evidente come le soluzioni proposte per Via Torino nello Studio per conto dell'Amministrazione Comunale non possano che essere confermate. In particolare, gli interventi che riguardano più da vicino l'Area di Progetto indagata e che risultano essere i primi passi da compiere per la prossima riqualifica completa dell'asse di Via Torino, sono le rotatorie in corrispondenza delle intersezioni di Via Torino con Via Brescia e Via Como (a carico del Piano a6_5).



6. SINTESI E CONCLUSIONI DELLO STUDIO

A conclusione si presenta una sintesi dei contenuti dello Studio di pianificazione rivolto in particolare ad evidenziare problematiche, scenari urbanistici futuri, possibili interventi sulla viabilità e benefici (*Figura 6.1.1*).

Figura 6.1.1 – Approccio metodologico



6.1 Perché Questo Studio

Su richiesta dell'Operatore, si è redatto il presente Studio al fine di valutare l'entità e le conseguenze del traffico indotto dalla realizzazione di nuove SLP nell'Area di Progetto corrispondente al Campo a7_31 e localizzabile all'angolo tra Via Torino e Via Brescia.

6.2 Sintesi Del Quadro Diagnostico

Per ricostruire lo Stato di Fatto sono stati utilizzati gli stessi dati alla base del precedente Studio redatto per conto dell'Amministrazione Comunale, riguardante la futura riqualifica dell'intero asse di Via Torino.

Per le banche dati sui flussi di traffico esistenti, si è fatto riferimento sia alla banca dati contenuta nel PGTU, sia ai risultati di una serie di conteggi di traffico a campione svolti nell'ambito del precedente Studio per il Piano Particolareggiato di Via Torino nel mese di Maggio 2018, che hanno interessato gli incroci più direttamente gravitanti sull'Area di Progetto, così come descritto nel *Paragrafo 2.3*.

I rilievi sono stati effettuati attraverso lo svolgimento di conteggi classificati dei movimenti di svolta agli incroci, secondo le modalità illustrate nel capitolo



precedente, nei giorni feriali tipo, nelle fasce orarie di punta del traffico del pomeriggio.

Ciò ha consentito di ricostruire il quadro complessivo della mobilità privata che gravita sull'asse di Via Torino e le vie che su di essa si affacciano (Via Verona, Via Como e Via Brescia).

Considerando l'intero "cordone" interno di Via Torino, si deduce come l'intera maglia sia interessata dal transito di circa 4.200 veic/h bidirezionali. In particolare, considerando quattro diverse sezioni prese in punti intermedi fra le varie intersezioni che interessano Via Torino, si è ottenuto sostanzialmente il medesimo valore medio di traffico: circa 1.500 veic/h bidirezionali.

Rispetto al precedente studio, risalente al 2013, il completamento della "tangenzialina" ad Est ha consentito di deviare una parte del traffico parassita di attraversamento, facendo risultare su Via Torino una diminuzione del traffico del 14%.

La Strada Provinciale 11 Padana Superiore, invece, presenta numerosi episodi di sofferenza, come d'altra parte dimostrano chiaramente i numeri: nelle sezioni immediatamente prossime alla rotatoria con Via Torino, sono state registrate punte comprese fra i 1.500 e i 2.100 veic/h bidirezionali, con il traffico altamente congestionato in più momenti dell'ora di punta.

I consistenti carichi di traffico insistenti su Via Torino sono essenzialmente indotti da:

- traffico proveniente da Nord e da Sud con due bacini importanti come, rispettivamente, la Padana Superiore e la Cassanese; traffico che trova in Via Torino un elemento di permeabilità e collegamento fra le due radiali in direzione Est-Ovest;
- il ruolo stesso delle varie Via Verona, Via Como e Via Brescia, che rappresentano elementi di permeabilità tra la stessa Via Torino e le adiacenti direttrici in direzione Nord-Sud, ad esempio la "tangenzialina", Via Firenze, Via Mantegna.

Dall'analisi visiva delle condizioni di traffico lungo le strade afferenti a Via Torino, emerge che:

- i due rami di Via Brescia soffrono episodi frequenti di code che fermano il traffico anche lungo Via Torino al cambio della fase semaforica;
- in misura attenuata questo si verifica anche nel ramo Ovest di Via Verona, dove le auto che intendono svoltare a destra o andare dritto sono spesso ostacolate dalla presenza di altri veicoli in attesa di svoltare a sinistra su Via Torino.

I flussi entranti sulle intersezioni indagate, comunque, rimangono elevati con valori che vanno dai circa 1.560 veic/h dell'incrocio con Via Como, fino ad un massimo di quasi 3.380 veic/h entranti sulla rotatoria con la Padana Superiore, di gran lunga l'intersezione più critica nell'ora di punta.

Allo Stato di Fatto, l'incrocio di Via Torino con Via Verona presenta alcuni episodi di lieve sofferenza sul lato Ovest di Via Verona, con alcuni veicoli che talvolta rimangono incolonnati. Questo è da attribuirsi sostanzialmente alla svolta a sinistra in Via Torino che cede la precedenza causando, a volte, delle



code, che portano ad un valore del rapporto Flusso/Capacità su Via Verona Ovest a 1,10.

Le stesse indicazioni vengono confermate dal modello dinamico, che presenta valori lievemente elevati nei diversi parametri che disegnano lo stato di salute dell'incrocio, proprio in Via Verona Ovest.

L'intersezione con Via Como non presenta, allo Stato di Fatto, episodi di sofferenza. Il calcolo dei Rapporti Flusso/Capacità fornisce valori più che soddisfacenti anche sui movimenti di svolta più critici (svolta a sinistra da secondaria e da principale. Il modello dinamico conferma buoni risultati.

L'intersezione con Via Brescia, al contrario, mostra significativi segni di sofferenza. In particolare, il traffico proveniente da Est e che svolta su Via Torino in direzione della Padana, si unisce a quello già transitante in Via Torino e contribuisce a formare lunghe code che non di rado mettono in crisi l'intero incrocio (il fenomeno si legge molto bene analizzando i parametri del modello dinamico). I risultati del calcolo dei rapporti Flusso/Capacità evidenziano queste criticità, con valori elevati su entrambi i movimenti di svolta a sinistra da Brescia Est e Brescia Ovest, perché risentono degli accodamenti su Via Torino.

Il modello dinamico evidenzia ancor di più questi aspetti nei parametri F/C, Los, lunghezza delle code e perditempo.

La rotatoria tra Via Torino, la SP exSS11 Padana Superiore e la SP121 Via Mazzini risulta essere nettamente l'anello più debole fra quelli considerati ed analizzati. Già allo Stato di Fatto sono osservabili numerosi episodi di sofferenza, più volte nell'arco dell'ora di punta specialmente per quanto riguarda l'attestamento da Est all'intersezione: non a caso il modello Girabase, usato per la valutazione delle capacità residue in attestamento e dei Livelli di Servizio, assegna all'attestamento Padana Superiore Est una riserva di capacità del -4%, che indica una condizione di saturazione e una situazione di grossa difficoltà che meriterebbe una soluzione specifica.

Ampie conferme sulle sofferenze acute di questo incrocio anche dai risultati del modello dinamico.

La definizione del Quadro Ricognitivo consente di evidenziare in sintesi i principali elementi che caratterizzano i fenomeni che questo Studio deve analizzare e di individuare con chiarezza i temi da sviluppare nei prossimi capitoli.

Il primo elemento interessante riguarda l'assetto infrastrutturale attuale di Via Torino.

La strada è caratterizzata da due aspetti: la recente realizzazione del prolungamento della SP 121 (Tangenzialina Est di Cernusco sul Naviglio) che di fatto rappresenta la Variante di Via Torino, e la presenza di una sezione funzionale molto ampia che crea le condizioni per un utilizzo a volte poco ordinato degli spazi da parte degli automobilisti e degli altri utenti della strada.

Il secondo elemento fondamentale consiste nei livelli di traffico che insistono sulla strada, e sui conseguenti livelli di servizio che essa è in grado di offrire.



Si tratta di flussi di traffico ancora molto elevati nonostante la presenza della Variante, che arrivano a valori di circa 1.500 veicoli/ora bidirezionali, del tutto paragonabili ai flussi che transitano lungo la Padana Superiore, strada primaria a livello territoriale.

Rispetto al 2013, a seguito della realizzazione del prolungamento della SP 121, questi traffici si sono ridotti del 14%, percentuale incoraggiante ma non del tutto ancora soddisfacente. È lecito attendersi nei prossimi anni un ulteriore maggiore beneficio per Via Torino dalla presenza della nuova strada.

Con questi traffici i livelli di servizio che la strada e i suoi incroci riescono a garantire non sono sempre ottimali. In particolare, i risultati dell'applicazione dei modelli di simulazione evidenziano alcune sofferenze sulle strade laterali Via Brescia e Via Verona regolate da semafori, e sofferenze più acute sulla rotonda in corrispondenza dell'incrocio Via Torino – Padana Superiore.

Un terzo elemento riguarda la mobilità dolce.

Allo stato attuale si riscontra la presenza di alcuni brevi tratti di percorsi ciclopedonali, privi però di continuità, con la conseguente pericolosità di lasciare questo tipo di utenza improvvisamente priva di spazi dedicati.

Un quarto elemento consiste nella composizione del traffico della strada.

Il suo traffico comprende una significativa componente di traffico commerciale pesante, e la presenza dei mezzi del trasporto pubblico. Questi ultimi effettuano fermata andando da Sud verso Nord, mentre in senso inverso si appoggiano a Via Firenze.

Un ultimo elemento riguarda i parcheggi.

Il tipo di tessuto insediativo genera una domanda di sosta significativa, che a volte utilizza spazi regolati, a volte spazi tollerati, a volte spazi impropri.

Il nuovo assetto deve fornire risposte anche su questo tema.

6.3 Lo Scenario Urbanistico di Progetto

Lo scenario progettuale di cui l'Operatore ha richiesto lo Studio di Impatto, che prevede la trasformazione del campo a7_31, è inserito in un contesto molto più ampio, che vedrà nel futuro prossimo la completa riqualifica dell'asse di Via Torino.

Il Progetto oggetto di questo Studio, in particolare, prevede la realizzazione di 2.300 mq di alimentare.

I dati utilizzati per l'applicazione dei modelli di generazione riguardano la Superficie Lorda di Pavimento (SLP); per ogni dato di SLP riguardante una determinata funzione, è stato applicato il corrispondente modello di generazione che, tenendo conto di tutti gli elementi e di tutti i parametri (numero di spostamenti/giorno, scelta modale, coefficiente di occupazione dei veicoli, distribuzione oraria degli spostamenti), ha prodotto in output il numero di veicoli/ora di punta per senso di marcia generato dalla suddetta funzione.



6.4 La Domanda Generata e il Traffico Atteso

In base alla distribuzione oraria dei traffici privati assunta, si sono calcolati i volumi di traffico privato complessivi generati ed attratti nell'ora di punta del pomeriggio ferialo (17.30-18.30) e ricostruiti i vettori in ingresso e in uscita dell'intera Area di Studio (gli elementi conoscitivi necessari sono stati ricavati dall'analisi delle banche dati sui flussi di traffico, dalla struttura Origine/Destinazione degli spostamenti ricavate da banche dati regionali). In generale si è assunta una scelta modale molto sbilanciata verso il trasporto privato.

Il modello di generazione applicato per simulare l'impatto del solo Piano Attuativo a7_31 ha fornito un traffico aggiuntivo di circa 174 veicoli (82 in ingresso e 92 in uscita), che rappresentano circa il 21,5% dell'intero traffico generato dallo Scenario urbanistico complessivo contenuto nel Piano Particolareggiato di Via Torino (circa 810 veicoli).

Questi risultati sono in linea e coerenti con quelli del modello di generazione consigliato dalla Regione Lombardia (applicato qui per completezza di trattazione e a scopo cautelativo) per la valutazione dell'Impatto sul Traffico dei nuovi Centri Commerciali, con superfici di vendita chiaramente molto maggiori rispetto all'attività di cui questo Studio vuole valutare l'impatto: il risultato ottenuto è di circa 250 veicoli/h bidirezionali.

I risultati dell'applicazione del modello di generazione forniscono indicazioni precise e chiare:

- 1) le previsioni urbanistiche analizzate, che prevedono la realizzazione nel campo a7_31 di 2.300 di alimentare, generano un traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 174 veicoli, mentre l'aumento di traffico al Cordone dell'Area di Studio risulta essere del 4,2%;
- 2) a fronte di una riserva di capacità di Via Torino stimata allo Stato di Fatto in circa 450 veicoli, questi dati sulle previsioni degli incrementi di traffico indotti dalla realizzazione del PA a7_31 evidenziano che il perseguimento di questo scenario urbanistico non satura la capacità viaria disponibile e quindi la realizzazione di questa sola previsione a fronte di quelle previste dal Piano Particolareggiato approvato per Via Torino non richiederebbe l'avvio del progetto di potenziamento e una prima sistemazione di Via Torino;
- 3) il potenziamento di Via Torino, invece, appare irrinunciabile nel caso di realizzazione di una parte più consistente delle previsioni urbanistiche previste dal Piano Particolareggiato e, alla luce dei contenuti progettuali di quest'ultimo, in questa prima fase potrebbe essere opportuno ipotizzare interventi per risolvere le criticità che hanno manifestato i due incroci più vicini all'Area di Progetto, Via Brescia e Via Como. Secondo il Piano la sistemazione di questi due incroci dovrebbe passare attraverso la realizzazione di due rotatorie, che consentirebbero un recupero immediato di capacità del 20%, cosa che porterebbe la riserva utile di capacità veicolare della strada dal valore di 450 veicoli/ora al valore di circa 640 veicoli/ora. In caso contrario sposare scenari così ambiziosi e



impegnativi mantenendo l'attuale assetto di Via Torino rappresenterebbe un grossissimo azzardo.

6.5 I Livelli di Servizio Attesi nello Scenario di Progetto

Per quanto riguarda l'intersezione I1 tra Via Torino e Via Verona, che allo Stato di Fatto è regolata da impianti semaforici, si illustrano i risultati attesi sia confermando il semaforo che con la realizzazione della rotatoria.

Nel caso di conferma dell'attuale impianto semaforico, i Rapporti F/C relativi a quasi tutte le possibili manovre peggiorerebbero, anche se di poco, salvo la svolta a sinistra da Via Verona Ovest che già allo Stato di Fatto presenta un F/C di 1,10 e che nello Scenario di Progetto raggiungerebbe 1,23. Tutte le altre svolte raggiungerebbero al massimo il valore di 0,78, quindi con una riserva di capacità (22%) al limite della sufficienza.

Con la realizzazione della rotatoria, invece, il modello Girabase restituisce i seguenti valori di capacità residua in attestamento all'incrocio:

- Via Verona Est: **90%**;
- Via Torino Nord: **66%**;
- Via Verona Ovest: **85%**;
- Via Torino Sud: **62%**.

Risulta quindi chiaro fin da subito come la sostituzione degli attuali impianti semaforici con nuove rotatorie aumenterebbe, e non di poco, la riserva di capacità delle intersezioni, nonché della sicurezza della circolazione.

Con queste riserve di capacità, i Livelli di Servizio attesi sarebbero:

- Via Verona Est: **A**;
- Via Torino Nord: **A**;
- Via Verona Ovest: **A**;
- Via Torino Sud: **A**.

L'intersezione tra Via Torino e Via Como è attualmente regolata da precedenza. Nel caso in cui la regolamentazione vigente venisse confermata, i Rapporti F/C delle svolte a sinistra di questa intersezione avrebbero i seguenti valori:

- Svolta a sinistra da Via Torino Sud a Via Como: **0,07**, con una riserva di capacità quindi del **93%**;
- Svolta a sinistra da Via Como a Via Torino Nord: **0,61**, con una riserva di capacità del **39%**.

I Livelli di Servizio corrispondenti sarebbero:

- Svolta a sinistra da Via Torino Sud a Via Como: **A**;
- Svolta a sinistra da Via Como a Via Torino Nord: **D**.

Nel caso di realizzazione della rotatoria, invece, il modello Girabase restituisce i seguenti risultati:

- Via Como: **93%**;
- Via Torino Sud: **63%**;
- Via Torino Nord: **67%**.

Con queste riserve di capacità, i Livelli di Servizio attesi sarebbero:



- Via Como: **A**;
- Via Torino Sud: **A**;
- Via Torino Nord: **A**.

Alla pari dell'intersezione con Via Verona, anche quella tra Via Torino e Via Brescia è attualmente regolata da impianti semaforici. Se questi venissero confermati nello Scenario di Progetto, in alcuni casi i Rapporti F/C registrati allo Stato di Fatto sarebbero confermati, in altri peggiorerebbero lievemente, con un'eccezione.

Fra i primi il più critico è la svolta a sinistra da Via Brescia Est, che conserverebbe il suo valore di 1,10.

L'eccezione cui si faceva riferimento, invece, sarebbe la svolta a sinistra da Via Brescia Ovest che già allo Stato di Fatto aveva un Rapporto F/C di 1,08 e che, nello Scenario di Progetto, raggiungerebbe 1,25.

Nel caso in cui, invece, venisse realizzata la rotatoria, il modello Girabase restituisce i seguenti risultati in termini di capacità residue in attestamento:

- Via Brescia Est: **75%**;
- Via Torino Nord: **68%**;
- Via Brescia Ovest: **76%**;
- Via Torino Sud: **57%**.

Con queste riserve di capacità, i Livelli di Servizio attesi sarebbero:

- Via Brescia Est: **A**;
- Via Torino Nord: **A**;
- Via Brescia Ovest: **A**;
- Via Torino Sud: **A**.

Per quanto riguarda, infine, l'intersezione I4 tra Via Torino, Via Mazzini e la Strada Provinciale Padana Superiore, che già oggi è regolata da una rotatoria, il modello Girabase restituisce i seguenti risultati per lo Scenario di Progetto:

- Strada Provinciale Padana Superiore Est: **-5%** (SDF -4%);
- SP 121/Via Mazzini: **33%** (SDF 34%);
- Strada Provinciale Padana Superiore Ovest: **44%** (SDF 44%);
- Via Torino: **23%** (SDF 24%).

Con queste riserve di capacità, i Livelli di Servizio attesi sarebbero:

- Strada Provinciale Padana Superiore Est: **F**;
- SP 121/Via Mazzini: **A**;
- Strada Provinciale Padana Superiore Ovest: **A**;
- Via Torino: **A**.

Nella Tabella 6.5.1 viene proposto un riepilogo dei dati relativi ai Rapporti F/C e ai Livelli di Servizio in corrispondenza delle diverse intersezioni analizzate e valutate nella redazione di questo Studio, sia allo Stato di Fatto che nello Scenario di Progetto. Ciò consente di avere una visione d'insieme sugli elementi fondamentali e le principali variazioni che la realizzazione delle previsioni urbanistiche porterà con sé per la circolazione lungo l'asse di Via Torino.

Tabella 6.5.1

RISERVE DI CAPACITA' E LOS DEGLI INCROCI PER LO SCENARIO DI PROGETTO

ORA di PUNTA del POMERIGGIO: 17.30-18.30

INTERSEZIONE	MOVIMENTO	ORIG	DEST	SDF	LOS	SDP	LOS
				RISERVA DI CAPACITA'	SDF	RISERVA DI CAPACITA'	SDP
I1_Via Torino - Via Verona <i>(Semaforo SDF, Rotatoria SDP)</i>	Est	Via Verona Est	dritto, destra	76%	A	90%	A
	Est	Via Verona Est	sinistra	30%	B		
	Nord	Via Torino Nord		30%	C	66%	A
	Ovest	Via Verona Ovest	dritto, destra	60%	A	85%	A
	Ovest	Via Verona Ovest	sinistra	-10%	F		
	Sud	Via Torino Sud		23%	D	62%	A
I2_Via Torino - Via Como <i>(Precedenze SDF, Rotatoria SDP)</i>	Ovest	Via Como	Via Torino Nord	44%	D	/	/
	Sud	Via Torino Sud	Via Como	94%	A	/	/
	Nord	Via Torino Nord		/	/	67%	A
	Ovest	Via Como		/	/	93%	A
	Sud	Via Torino Sud		/	/	63%	A
I3_Via Torino - Via Brescia <i>(Semaforo SDF, Rotatoria SDP)</i>	Est	Via Brescia Est	sinistra	-10%	F	75%	A
	Est	Via Brescia Est	dritto, destra	56%	B		
	Nord	Via Torino Nord		55%	A	68%	A
	Ovest	Via Brescia Ovest	sinistra	-8%	F		
	Ovest	Via Brescia Ovest	dritto, destra	65%	A	76%	A
	Sud	Via Torino Sud		39%	B	57%	A
I4_Via Torino - Via Mazzini - Padana Sup. <i>(Rotatoria)</i>	Est	Padana Est		-4%	F	-5%	F
	Nord	Via Mazzini		34%	A	33%	A
	Ovest	Padana Ovest		44%	A	44%	A
	Sud	Via Torino		24%	A	23%	A

SDF Stato di Fatto

SDP Scenario di Progetto

LoS	T. medio di attesa (sec)
F	T > 50
E	35 < T ≤ 50
D	25 < T ≤ 35
C	15 < T ≤ 25
B	10 < T ≤ 15
A	T ≤ 10



6.6 Conclusioni

Lo Scenario di Progetto analizzato in questo Studio prevede la realizzazione di 2.300 di alimentare.

Il traffico generato da questo Piano Attuativo a7_31 è di circa 174 veicoli nell'ora di punta del pomeriggio di un giorno feriale tipo.

In questa fase l'assetto viario di progetto per questo tratto di Via Torino, tenendo anche conto dei contenuti progettuali del Piano Particolareggiato complessivo del Comune menzionati in precedenza, prevede la realizzazione di due rotatorie in luogo dell'impianto semaforico di Via Brescia e dell'incrocio regolato da precedenza di Via Como, sistemazione quest'ultima a carico del già previsto e realizzando Piano a6_5.

Questo assetto, dal punto di vista dei parametri di efficienza e buon funzionamento degli incroci, risulta più che soddisfacente.

Alcune lievi sofferenze permangono in corrispondenza dell'ultimo semaforo rimanente, quello all'intersezione con Via Verona; questo non deve preoccupare, dal momento che si tratta di aspetti che troveranno naturale risoluzione nella futura realizzazione della terza ed ultima rotatoria, in concomitanza con la realizzazione delle altre previsioni urbanistiche contenute nel Piano Particolareggiato di Via Torino.

A livello di sistema di accesso ai parcheggi di pertinenza di questo nuovo insediamento commerciale, lo Studio evidenzia la possibilità di mantenere le ipotesi contenute nel progetto (accesso in mano destra da Via Torino, due varchi (Est e Ovest) in Via Brescia), ma anche la necessità di normare il varco Est di Via Brescia, per il quale vengono fatte due ipotesi: o il mantenimento di un varco bidirezionale servito però solo da svolte in mano destra (sia in ingresso che in uscita), o l'istituzione di un varco a senso unico, preferibilmente con la sola possibilità di entrare nel parcheggio e solo in mano destra. D'altra parte, le penalizzazioni introdotte sono ininfluenti vista la possibilità di effettuare tutti i movimenti in corrispondenza del varco Ovest posto poco più avanti (circa 30 mt).

Una ultima considerazione sul varco di Via Torino: potrà essere solo in ingresso e in mano destra, con la precisazione che l'Amministrazione Comunale dovrà porre attenzione anche nei confronti del passo carraio adiacente al nuovo varco (nel rispetto di quanto previsto nel Piano Particolareggiato di Via Torino), per evitare che i veicoli generati da questo passo carraio preesistente possano effettuare pericolose manovre di svolta in mano sinistra.

A questo proposito è opportuno fare presente che la conferma dell'ingresso su Via Torino ha raggiunto un primo riscontro positivo a seguito del confronto con l'Amministrazione Comunale.

Il confronto ha consentito di mettere in evidenza due temi: il primo riguarda il tipo di funzione (ingresso o uscita) da assegnare alla connessione prevista dal progetto su Via Torino, il secondo riguarda i percorsi ciclabili.

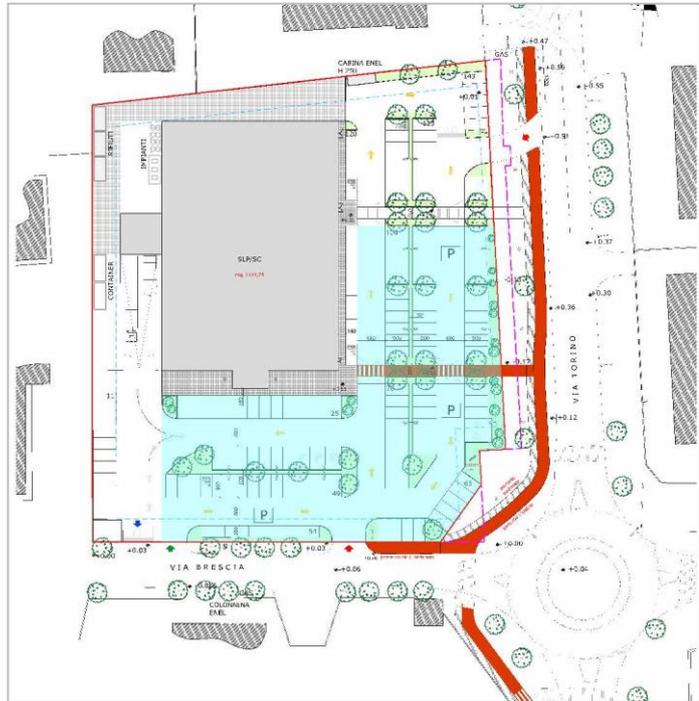
Per quanto riguarda il varco di Via Torino l'approfondimento con l'Amministrazione Comunale ha evidenziato che l'interferenza con il percorso ciclabile passante non crea pregiudizi differenti se il varco è in ingresso o in uscita essendo la ciclo-pista bidirezionale, che la funzione di ingresso può creare pericolose interferenze con il vicino passo carraio, e che la funzione



uscita può creare criticità nei periodo di picco del traffico interferendo con gli accordamenti generati dall'attestamento in rotatoria.

In questo contesto, risultando il bilancio in equilibrio, e tenendo presente che lo Studio ha valutato gli impatti dell'assetto presentato dal progetto dell'Operatore che ha dato esito positivo, si è condivisa la soluzione di confermare il varco su Via Torino in ingresso al polo commerciale, con l'accorgimento di spostarlo verso Sud per allontanarlo dal passo

Figura 6.6.1 – Soluzioni progettuali finali proposte dallo Studio



carraio esistente, evitando in questo modo pericolose interferenze nelle traiettorie dei veicoli (Figura 6.6.1).

Per quanto riguarda invece i percorsi ciclabili, il progetto è andato incontro alle richieste dell'Amministrazione Comunale di connettere senza alcuna discontinuità i percorsi ciclabili con l'ingresso del nuovo polo commerciale, introducendo due peduncoli di stacco dalla dorsale ciclabile: uno lungo Via Torino allineato con l'attraversamento pedonale interno al parcheggio e con l'ingresso pedonale dell'edificio, e uno lungo Via Brescia che consente di raggiungere uno dei varchi destinati alle autovetture (Figura 6.6.1).