



# COMUNE DI CERNUSCO SUL NAVIGLIO

Piano Particolareggiato di Via Torino: Effetti sulla Viabilità Indotti dai Traffici Generati dalle Previsioni Urbanistiche e Progetto di Riqualifica della Strada

## RELAZIONE TECNICA



OTTOBRE 2018

*Studio Ingegneria Percudani  
Via Martiri di Cefalonia 8 - 20097 San Donato Milanese (Mi)  
Tel. 02-51879057 - 02-8376589*



## **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 Via Brescia
- 3.8 Padana Superiore/ Via Mazzini
- 3.9 Analisi degli Strumenti di Pianificazione

### **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
  - 5.4.1 Modello statico di simulazione del traffico
  - 5.4.2 Modello dinamico di simulazione del traffico
  - 5.4.3 Effetti indotti sulla viabilità attuale e futura dalla realizzazione delle Previsioni

### **6. DEFINIZIONE E SVILUPPO DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELLA NUOVA VIA TORINO**



- 6.1 Lo Stato di Fatto
  - 6.1.1 Assetto delle Strade per Tratta
  - 6.1.2 Problematiche Emergenti
- 6.2 L'Idea Guida del Progetto Complessivo
- 6.3 L'Impianto Progettuale Viario e la Descrizione del Progetto
- 6.4 Il Nuovo Assetto dei Parcheggi
- 6.5 Il Nuovo Assetto dei Percorsi Pedonali e Ciclabili
- 6.6 L'organizzazione Funzionale dell'Illuminazione Pubblica
- 6.7 La Segnaletica
- 6.8 La scelta dei Materiali dell'Intero Progetto
- 6.9 Il Sistema del Verde
- 6.10 Considerazioni sul Tema degli Espropri

## **7. IL CRONOPROGRAMMA**

## **8. IL QUADRO ECONOMICO**

## **9. SINTESI DELLO STUDIO E CONCLUSIONI**

- 9.1 Perché questo Studio
- 9.2 Sintesi del Quadro Diagnostico
- 9.3 I Futuri Scenari Urbanistici
- 9.4 Una Nuova Via Torino

## **ALLEGATI**

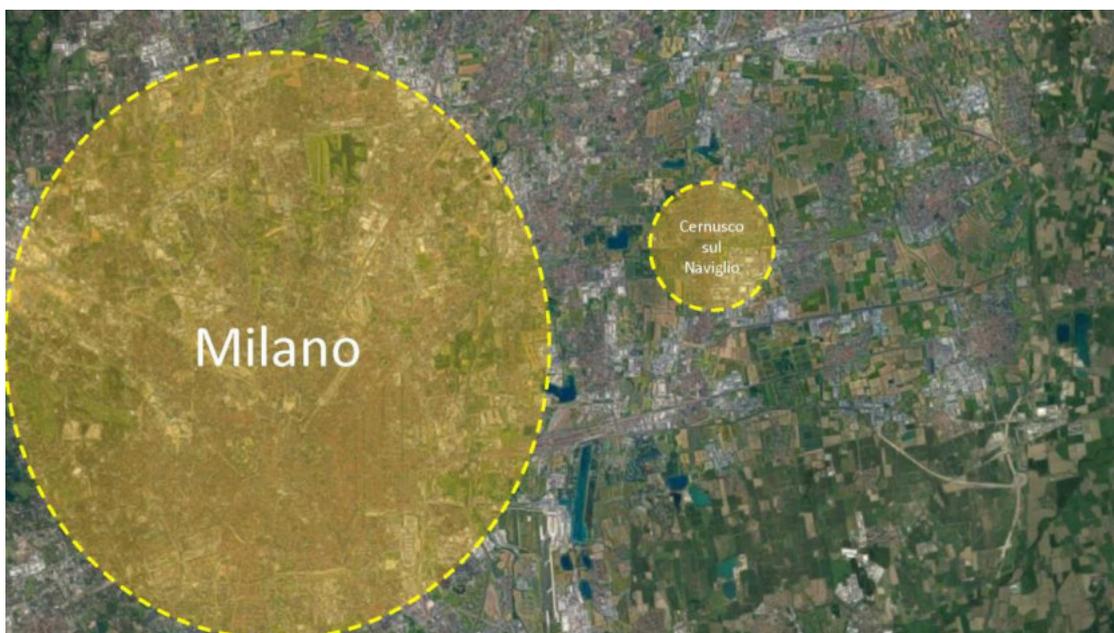


## 1. PREMESSA

Questo documento contiene lo Studio di Impatto sul sistema viario gravitante su Via Torino indotto dalla realizzazione di nuove medie strutture di vendita (MSV) e il Piano Particolareggiato per la riqualifica dell'asse di Via Torino (Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica degli interventi proposti dallo Studio di pianificazione), in territorio comunale di Cernusco Sul Naviglio (Figura 1.1.1).

Lo studio si è proposto 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 degli Operatori Privati, di verificarle alla luce dei parametri viabilistici qualitativi previsti dalle normative, di definire e valutare possibili progetti alternativi di

Figura 1.1.1 – Inquadramento territoriale dell'Area di Progetto



risistemazione funzionale della viabilità che tengano 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.

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



Figura 1.1.2 – Localizzazione dell'asse di Via Torino



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* illustra lo sviluppo del progetto di fattibilità tecnica ed economica degli interventi proposti dalla pianificazione, *Capitolo 7* ipotizza gli eventuali tempi di realizzazione delle opere, *Capitolo 8* presenta il Quadro Economico del progetto, e infine *Capitolo 9* presenta le conclusioni dello Studio.



## **2. APPROCCIO METODOLOGICO**

Il primo passo che è stato svolto in queste analisi preliminari 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 sono state comunque aggiornate e/o integrate in funzione degli obiettivi di questo Studio e della collocazione della sua Area di Progetto.

Infatti nell'ambito di questo Studio, ad integrazione delle banche dati esistenti, si sono svolte una serie di indagini a campione (visto il livello preliminare delle analisi), 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 sono stati analizzati secondo livelli di approfondimenti diversi, definiti in funzione degli obiettivi dello Studio.

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

### **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 sono stati 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 moto.

### **2.4 Problematiche di Contesto**

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



Figura 2.3.1 – Individuazione planimetrica degli incroci indagati



- i) la particolare localizzazione dell'Area che si trova al confine con il Comune di Pioltello;
- ii) la presenza di vincoli, derivanti dal PGTU, 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

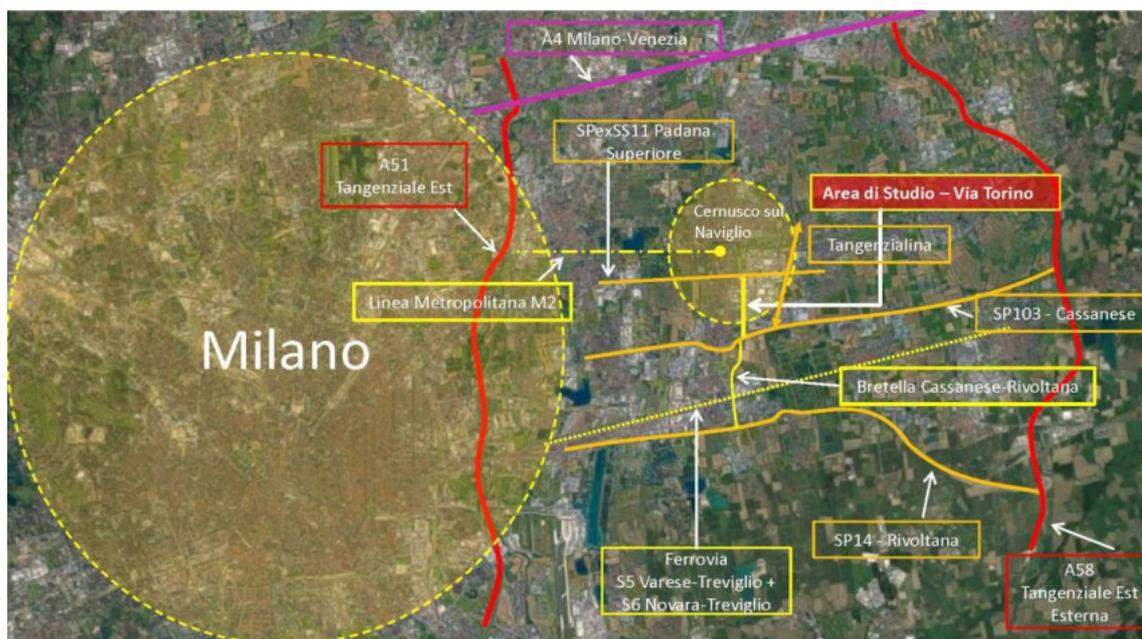
L'Area di Progetto è localizzata nel comparto Sud del territorio comunale e coincide con l'intero sviluppo di Via Torino, dalla rotonda sulla Provinciale Padana Superiore fino al confine comunale con Pioltello, a Sud.

#### 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.

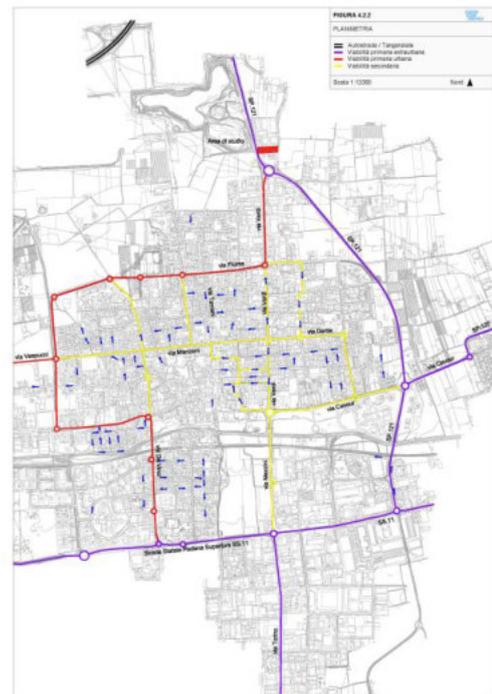


A Nord-Ovest si trova la SP113 che raccorda il Comune con la Tangenziale Est di Milano.

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 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.

Figura 3.2.2 – Assetto funzionale della rete viaria a livello urbano



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 riaménagemento 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, che coincide con l'intero sviluppo dell'asse di Via Torino, 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 lungo il suo sviluppo (Figura 3.3.3, da Sud verso Nord Via Lomellina, Via Verona, Via Como, Via Brescia, 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

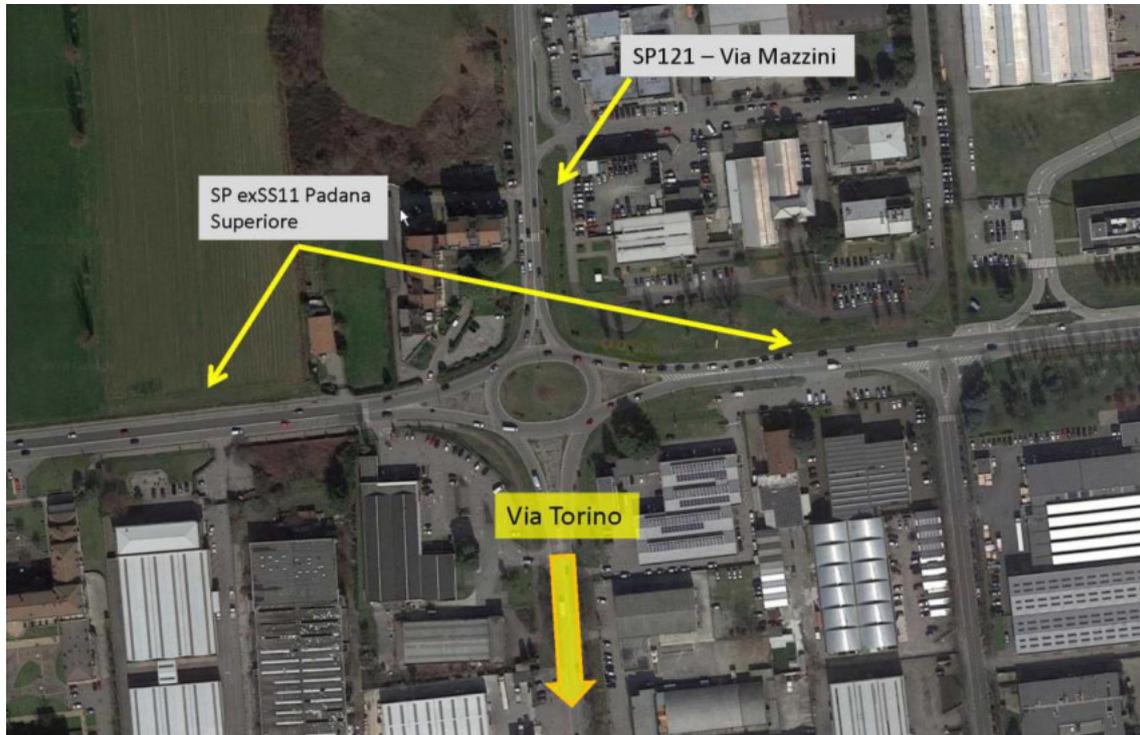


Figura 3.3.2 – Accessibilità all'Area di Progetto da Sud

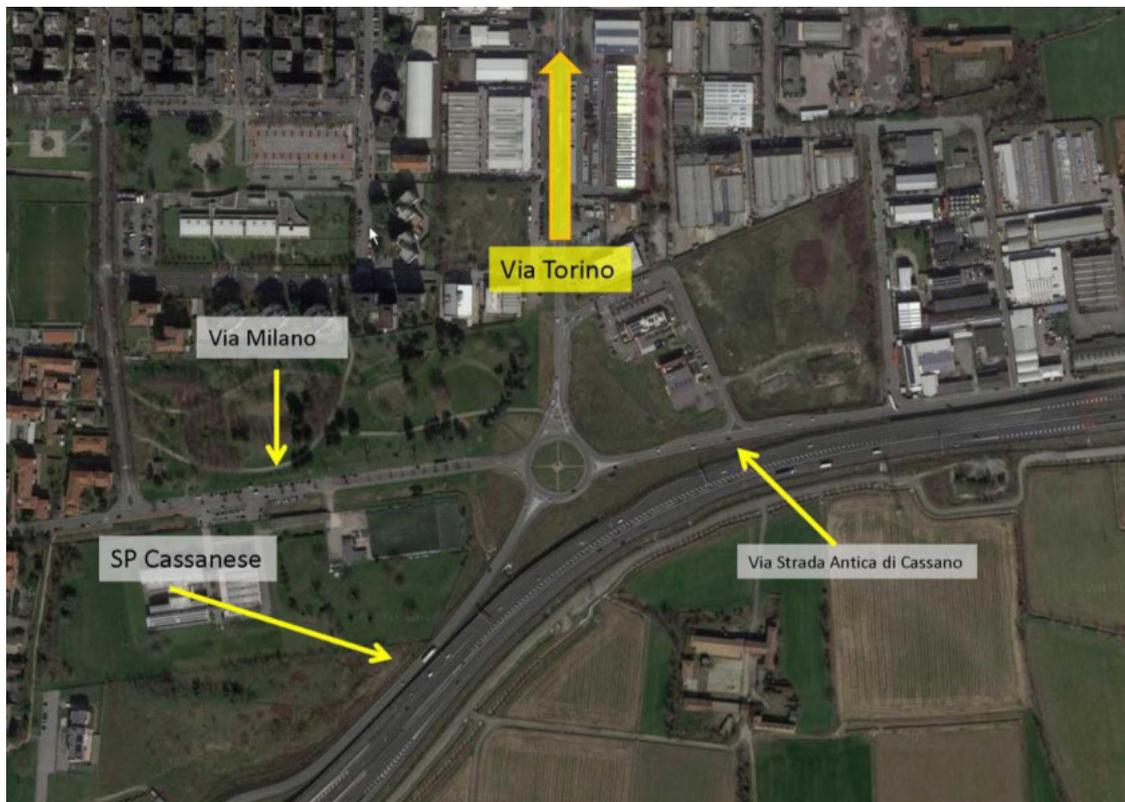
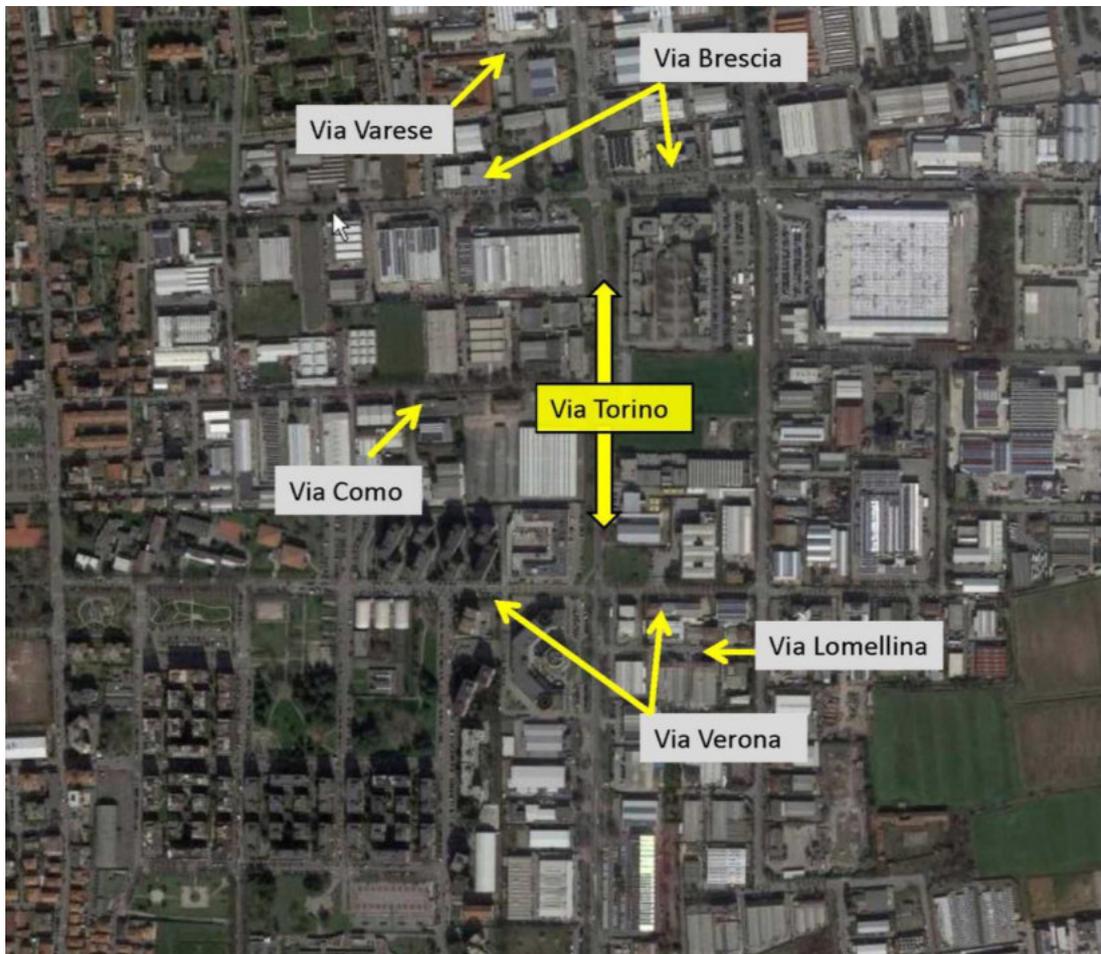




Figura 3.3.3 – Accessibilità laterale all'Area di Progetto



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).

Figura 3.3.5 – Fermata trasporto pubblico di fronte a Via Como



**FIGURA 3.3.4**  
**IL SERVIZIO PUBBLICO URBANO**

**Myline**



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



**LINEA 25**



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



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 in oggetto si è occupato con particolare attenzione a questo aspetto, tentando di valorizzare (e sfruttare) al meglio la disponibilità di spazio che Via Torino offre.

Figura 3.3.7 – Ciclopiste incomplete all'incrocio con Via Brescia





Figura 3.3.8 – Cicliste 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 contenute nel PGTU, sia ai risultati di una serie di conteggi di traffico a campione svolti nell'ambito di questo Studio 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 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% (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 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:

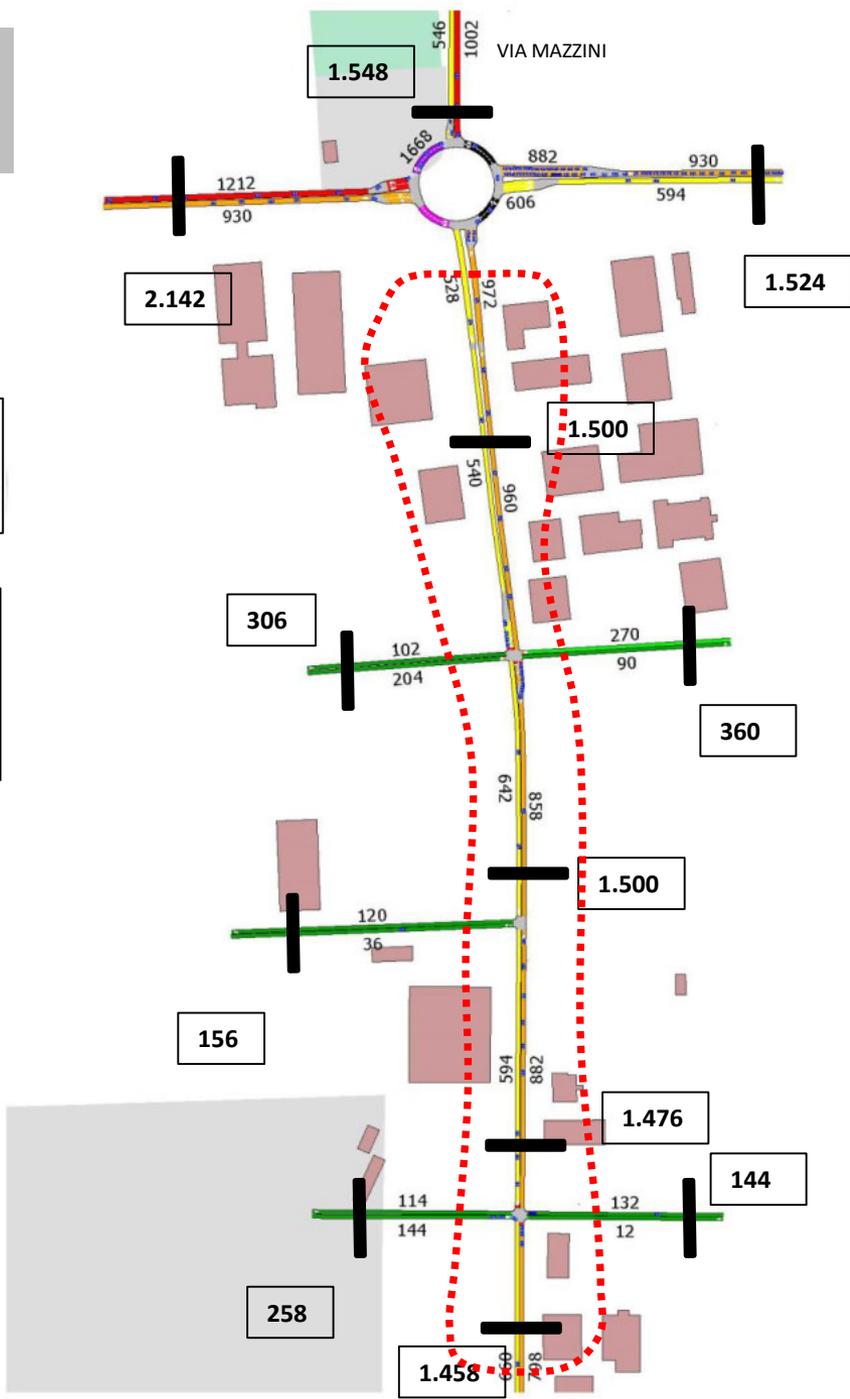
- i due rami di Via Brescia soffrono episodi frequenti di code che fermano il traffico anche lungo Via Torino al cambio della fase semaforica;
- in misura attenuata questo si verifica anche nel ramo Ovest di Via Verona, dove le auto che intendono svoltare a destra o andare dritto sono spesso

# 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%





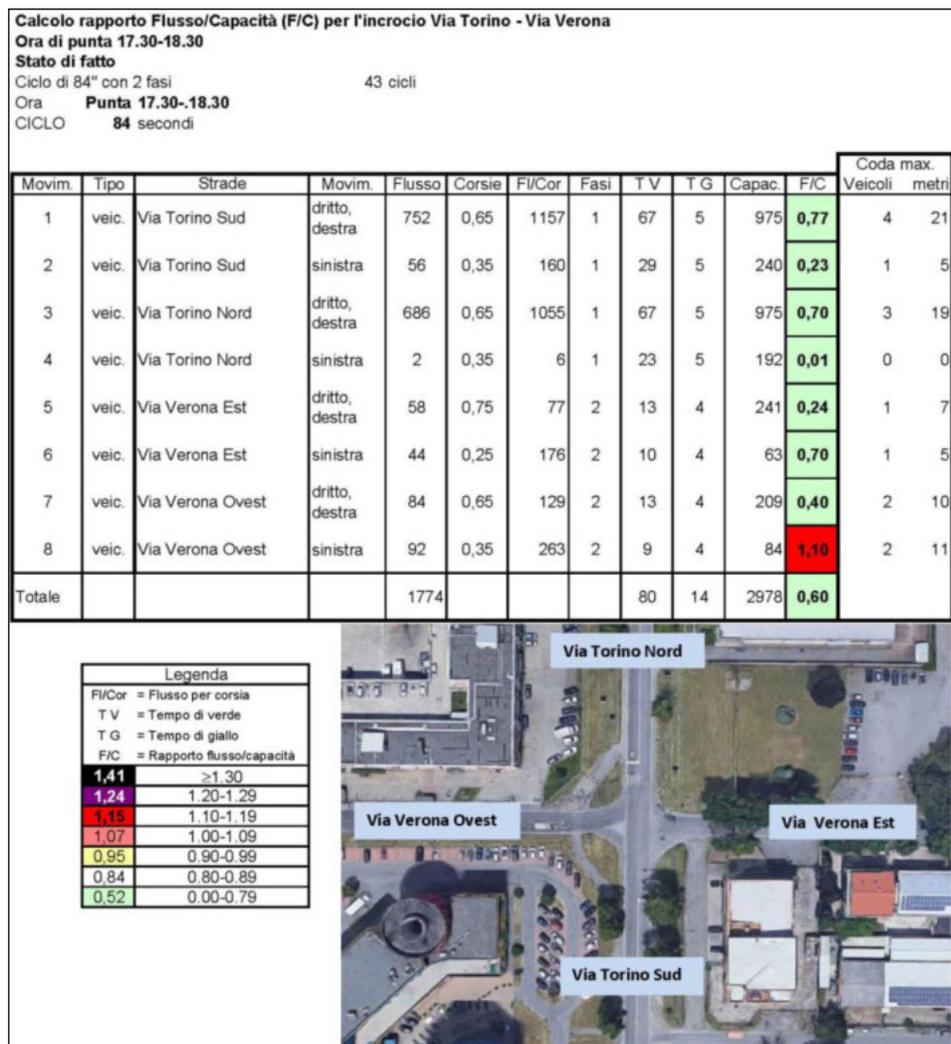
ostacolate dalla presenza di altri veicoli in attesa di svoltare a sinistra su Via Torino.

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

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 (Figura 3.5.1).

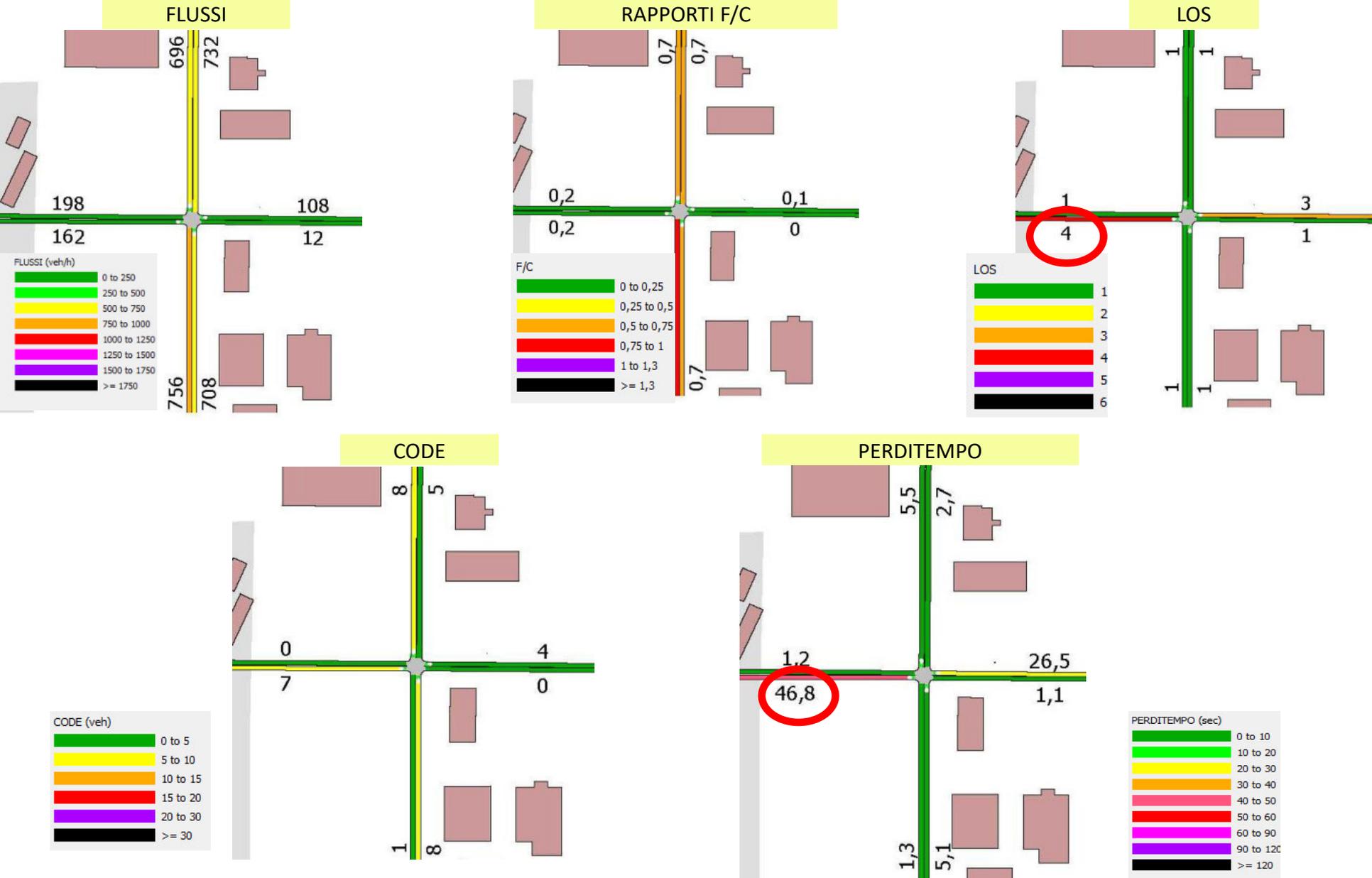
Figura 3.5.1 – Rapporti F/C per l'intersezione Via Torino - Via Verona



# 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)





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 più che soddisfacenti anche sui movimenti di svolta più critici (svolta a sinistra da secondaria (Tabella 3.6.1.a) e da principale (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 secondaria; b) svolta da principale

INCROCIO Via Torino - Via Como		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 omogeneizzati			
Calcolo del tempo critico del movimento			
		Tempi base	
Movimento veicoli	$t_{c,base}$	$t_{c,base}$	
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	$t_{c,O}$	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	$t_{c,LLT}$	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
$t_{c,O}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{c,LLT}$	0,7	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA SERA 18.00-19.00

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

Calcolo del tempo minimo del movimento

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

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	632
Flusso 6	86
Flusso 2	804
Flusso 1	58

$V_{c,x}$	1595 (veic/h)
-----------	---------------

$C_{p,x(12)}$	119 (veic/h)
---------------	--------------

svolta a sinistra da viabilità interna

F 10	67 (veic/h)
------	-------------

F/C	0,56
-----	------

Calcolo delle Code		
Capacità	F/C	Coda (veic.)
119	0,56	2,7
		Tempo medio di attesa
		25,7

INCROCIO: Via Torino - Via Como		Via Como	
Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL			
Ora di punta: 17.30-18.30			
Tipo svolta a sinistra da principale (flusso 1)			
Movimento da Via Torino Sud verso Via Como			
Flussi Esistenti			
Calcolo del tempo critico del movimento			
		Tempi base	
Movimento veicoli	$t_{c,base}$	$t_{c,base}$	
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	$t_{c,O}$	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	$t_{c,LLT}$	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
$t_{c,O}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{c,LLT}$	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

$t_{c,x}$	2,2 (s)
-----------	---------

da Torino Nord a Torino Sud

Flusso 5	632
Flusso 6	86

$V_{c,x}$	718 (veic/h)
-----------	--------------

$C_{p,x(12)}$	892 (veic/h)
---------------	--------------

svolta a sinistra da Via Torino Sud

F 1	58 (veic/h)
-----	-------------

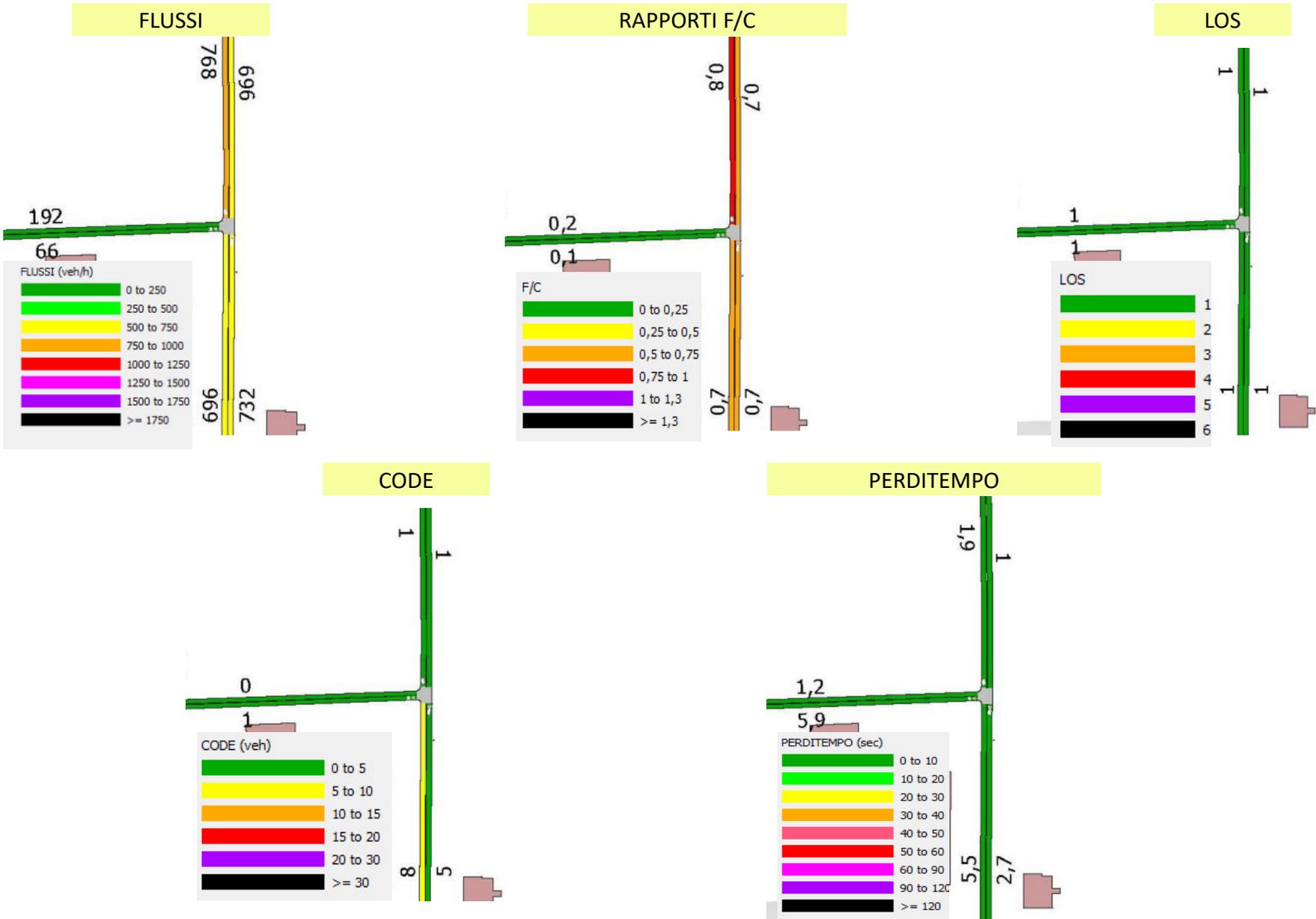
F/C	0,06
-----	------

Calcolo delle Code		
Capacità	F/C	Coda (veic.)
892	0,06	0,2
		Tempo medio di attesa
		3,5

# 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 ferialo tipo)



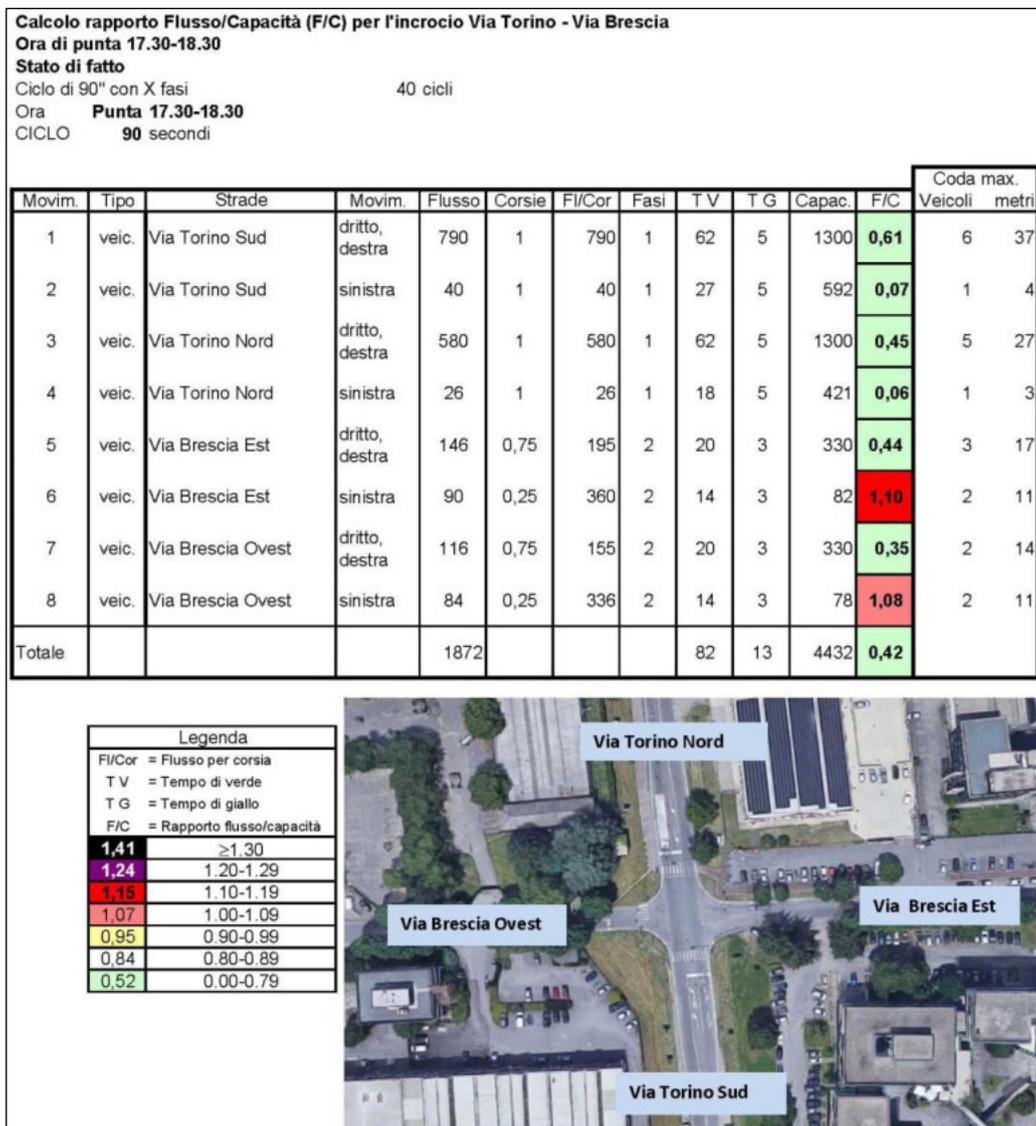


### 3.7 Via Brescia

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 Est e Brescia Ovest (Figura 3.7.1), 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 (Figura 3.7.2)

Figura 3.7.1 – Rapporti F/C per l'intersezione con Via Brescia



# 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)



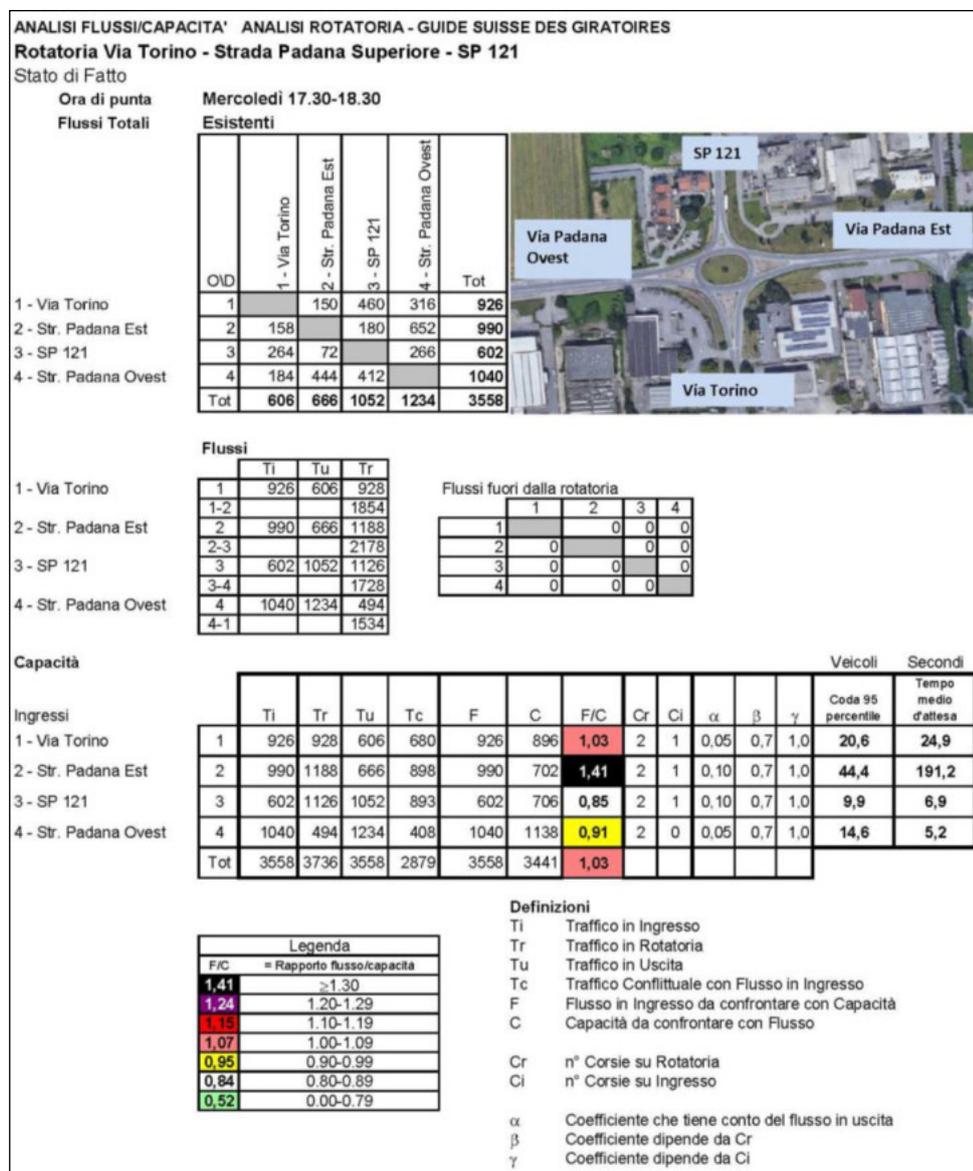


### 3.8 Padana Superiore/ Via Mazzini

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. I suoi rapporti F/C che superano l'unità, con code che raggiungono la lunghezza di decine di auto e tempi di attesa, in alcuni casi, di oltre tre minuti, denotano una situazione di grossa difficoltà che meriterebbe una soluzione specifica (Figura 3.8.1).

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

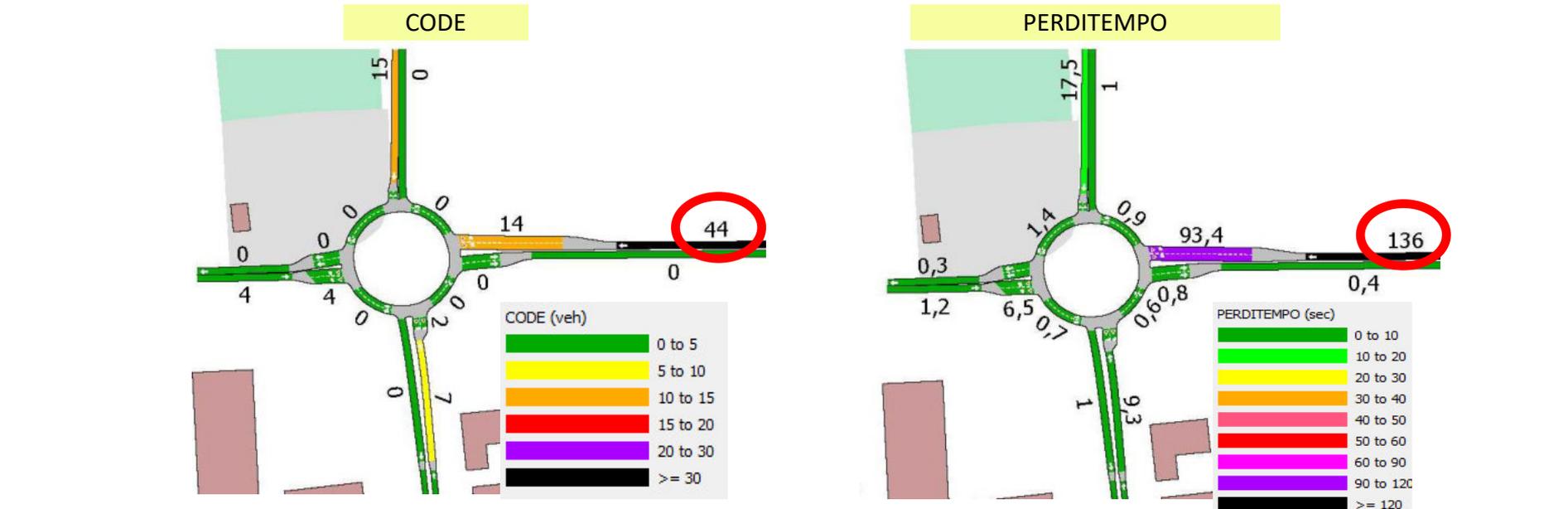
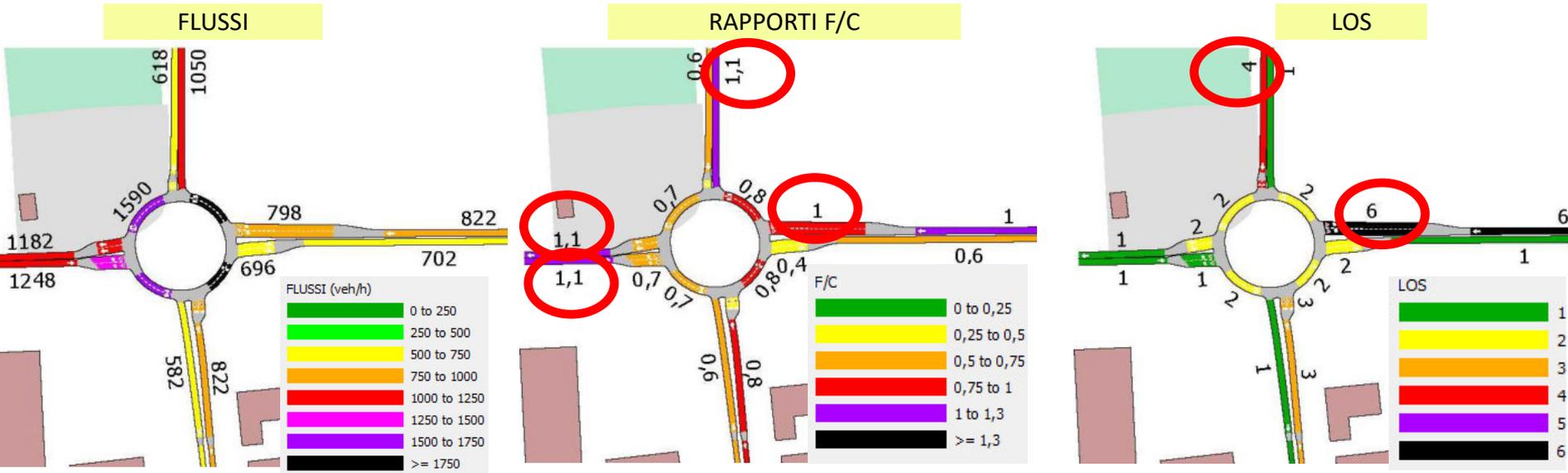
Figura 3.8.1 – Rapporti F/C per l'intersezione con rotatoria Via Torino - Padana SP 121



# FIGURA 3.8.2

LIVELLI DI SERVIZIO CALCOLATI CON MODELLO DINAMICO – Intersezione con Padana Superiore/SP121

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





### 3.9 Analisi degli Strumenti di Pianificazione

Ai fini 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" (MDT), e scenari che tengano conto anche dei progetti infrastrutturali territoriali che sono stati realizzati in questi anni e che hanno modificato la distribuzione dei flussi di attraversamento;
- iii) un utilizzo più razionale dei parcheggi centrali, con minori coefficienti di occupazione nelle strade del Centro che presentano coefficienti di occupazione superiori a 0,85, tutelando prioritariamente le esigenze dei residenti e della sosta a rotazione. Il livello più o meno spinto di riconversione funzionale dell'uso dei parcheggi dipenderà anche dalle scelte effettuate al primo punto;
- iv) l'aumento ulteriore dell'utenza delle due ruote;
- v) un ulteriore grosso sforzo nella direzione della sicurezza stradale, puntando con decisione su interventi mirati all'eliminazione dei siti più pericolosi con una azione estesa a tutto il territorio comunale, che consentano di consolidare un trend storico già fortemente decrescente nell'incidentalità, con risultati da monitorare anno per anno (incidenti gravi, punti neri specifici), in linea con le Direttive Europee e del Piano Nazionale della Sicurezza;
- vi) promuovere un progetto di "Smart Mobility" per la Città di Cernusco sul Naviglio. Su questo tema il PGTU è l'occasione per coordinare in modo più organico rispetto ad oggi le strategie di governo della mobilità a cominciare da uno sfruttamento pieno della gestione della sosta (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



Figura 3.9.1 a-b – Gli obiettivi del PGTU vigente

## MANIFESTO DEGLI OBIETTIVI SPECIFICI TECNICI

- 1) RIDISEGNARE L'ACCESSIBILITA' PER UNA MOBILITA' PIU' SOSTENIBILE
- 2) RIDURRE LA PRESSIONE DEL TRAFFICO
  - i) Disincentivare ancora il traffico attraversamento extra comunale
  - ii) Governare l'accessibilità con la gestione dei parcheggi
- 3) QUALIFICARE UN CENTRO PIU' VASTO
  - i) Moderazione del Traffico
  - ii) Progetti di riconversione funzionale degli spazi e di arredo
  - iii) Recupero ambientale e vivibilità di Viale Assunta per ampliare il Centro
- 4) SODDISFARE I DIVERSI TIPI DI SOSTA ATTRAVERSO:
  - i) regolamentazione parcheggi più saturi
  - ii) strade a senso unico per recuperare parcheggi e/o ciclopiste (Es: Via Adua)
- 5) POLITICA DELLA SICUREZZA STRADALE
- 6) INCENTIVARE LA MOBILITA' ALTERNATIVA
  - i) Ciclabilità
  - ii) Varie forme di Sharing
  - iii) Ruolo del trasporto pubblico
- 7) MIGLIORARE LE CONDIZIONI AMBIENTALI
  - i) Interventi di pianificazione
  - ii) Interventi di risanamento acustico

IL NUOVO PGTU DEL 2016 APRE  
UN NUOVO "LIBRO" E VUOLE:

- 1) RIPRENDERE LE BUONE IDEE MATURATE IN PASSATO
- 2) SPOSARE LA NUOVA PIANIFICAZIONE CHIESTA DALL'EUROPA DI UNA MOBILITA' SOSTENIBILE E SMART
- 3) PROMUOVERE UNA IDEA NUOVA DI CITTA'
- 4) IMPLEMENTARE LE NUOVE TECNOLOGIE OFFERTE DAL MONDO DELLA "SMART MOBILITY"
- 5) PROPORRE SCENARI PER UNA CITTA' PIU' VIVIBILE OPTANDO PER SOLUZIONI CHE INCREMENTANO L'ACCESSIBILITA' MA NON LA MOBILITA'

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) 1° 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 ciclopiste 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);
  - ciclopiste
  - 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



Comune di Cernusco sul Naviglio

---

sia l'ottimizzazione degli impianti semaforici (fino a quando è possibile e i livelli di traffico lo consentono), sia l'inserimento di rotatorie.

FIGURA 3.9.2  
STUDIO DEL PGT

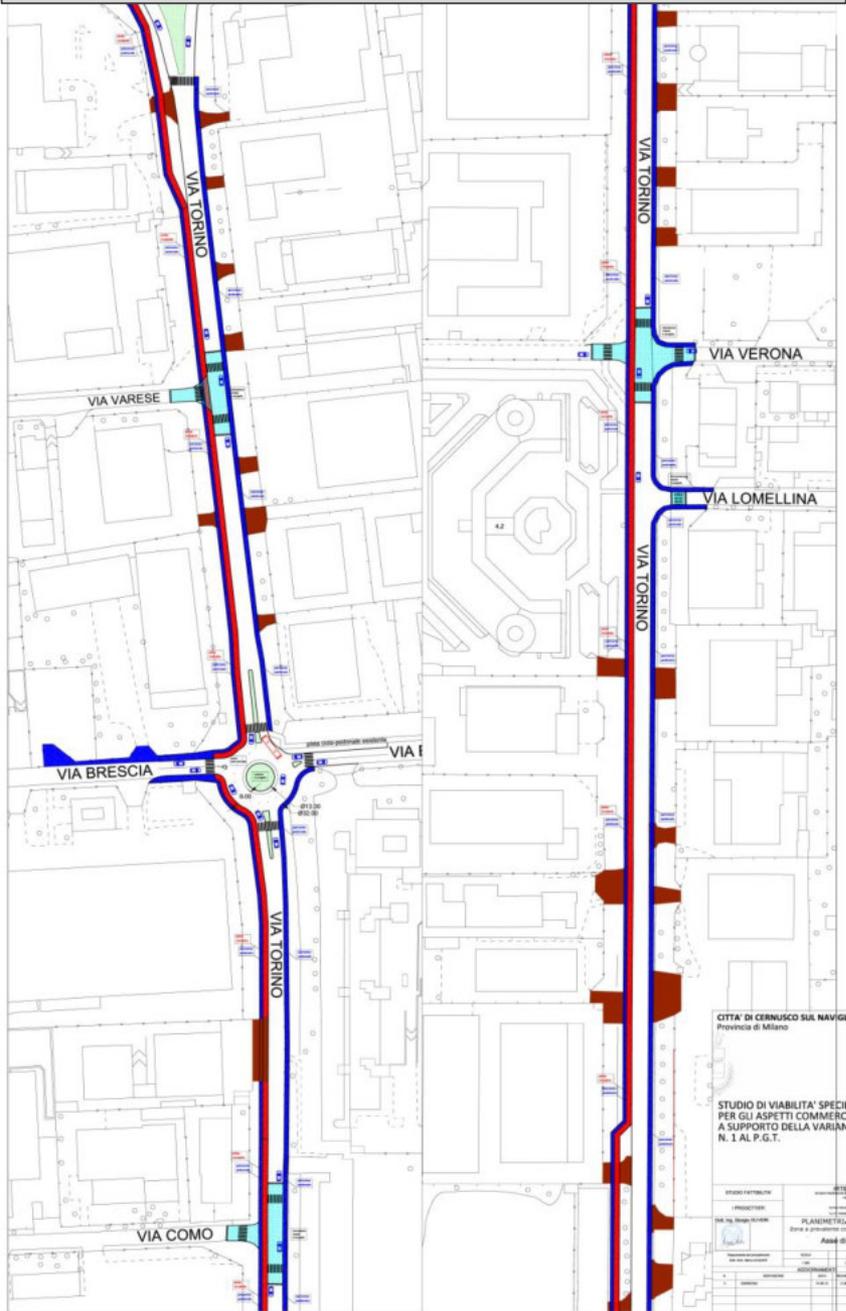
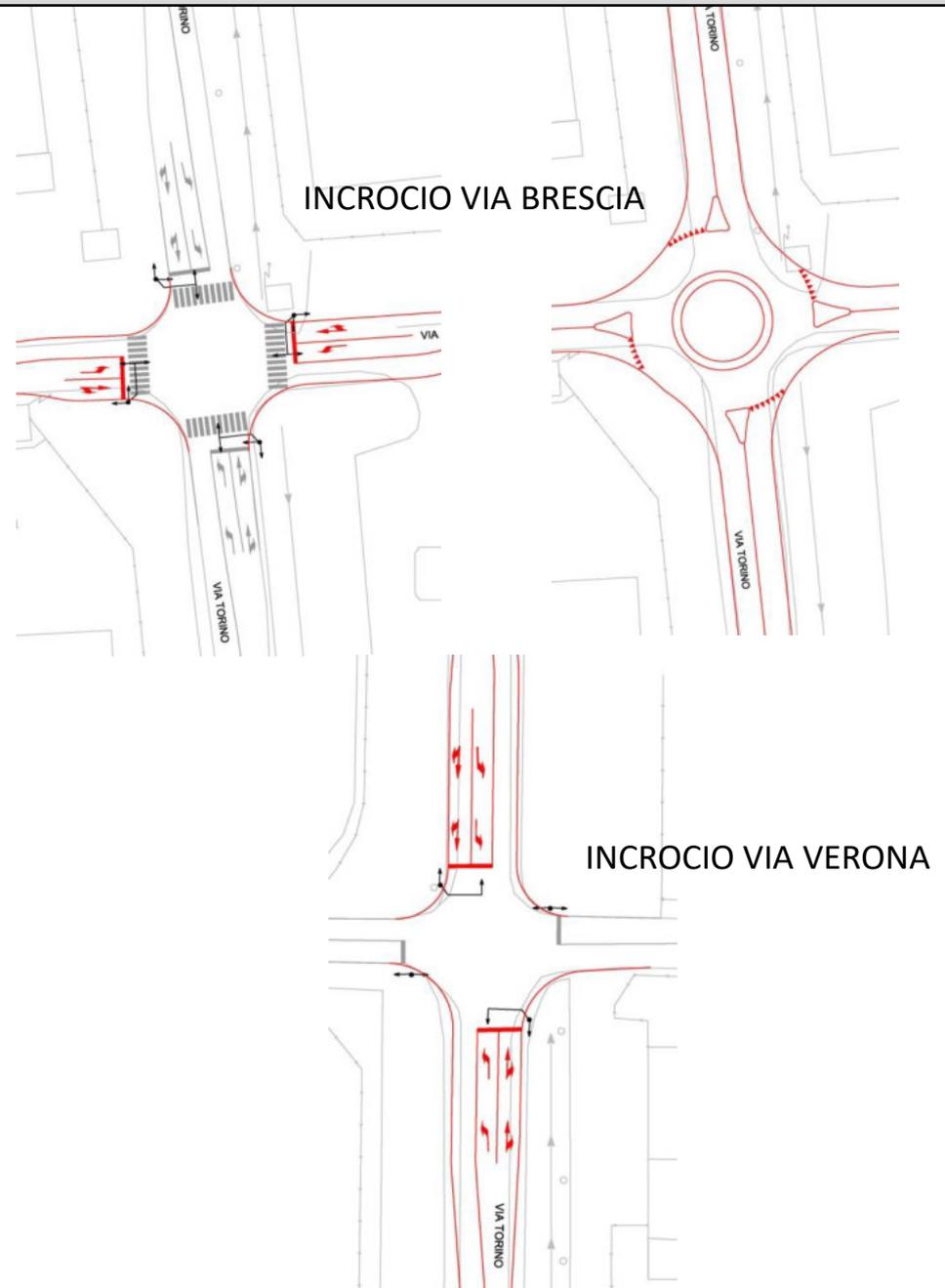


FIGURA 3.9.3  
PIANO D'AREA VIA TORINO





#### 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 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. E' 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 improvvisi.

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 per servire la domanda di mobilità complessiva (esistente + prevista), 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 dalla Amministrazione Comunale.

### 5.1 Previsioni Urbanistiche

Nell'Area di Studio descritta nei precedenti paragrafi (Via Torino), posta nel settore Sud-Est del territorio comunale al confine con il Comune di Pioltello, delimitata a Nord dalla Padana Superiore e a Sud dalla Cassanese, le previsioni indicate in generale in Figura 5.1.1 tratte dal PGT, ipotizzano funzioni aggiuntive commerciali, alimentari e non alimentari, certamente significative, che venivano limitate dalla riserva di capacità veicolare residua di Via Torino.

Infatti, 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 hanno 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 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 4.143mq di non alimentare (41.4% di quella ammissibile per tale tipologia) (Figura 5.1.3).

Il tema che questo Studio deve affrontare riguarda l'individuazione dei limiti massimi di espansione per tipologia di SLP (alimentare e non alimentare) che si possono prevedere senza saturare l'attuale Via Torino, oppure quali sono gli interventi di sistemazione funzionale della strada che sono necessari per aumentare questi limiti di espansione e fino a quali valori di SLP è possibile arrivare a seguito del potenziamento della strada.

Figura 5.1.1  
Localizzazione delle previsioni urbanistiche previste dal PGT

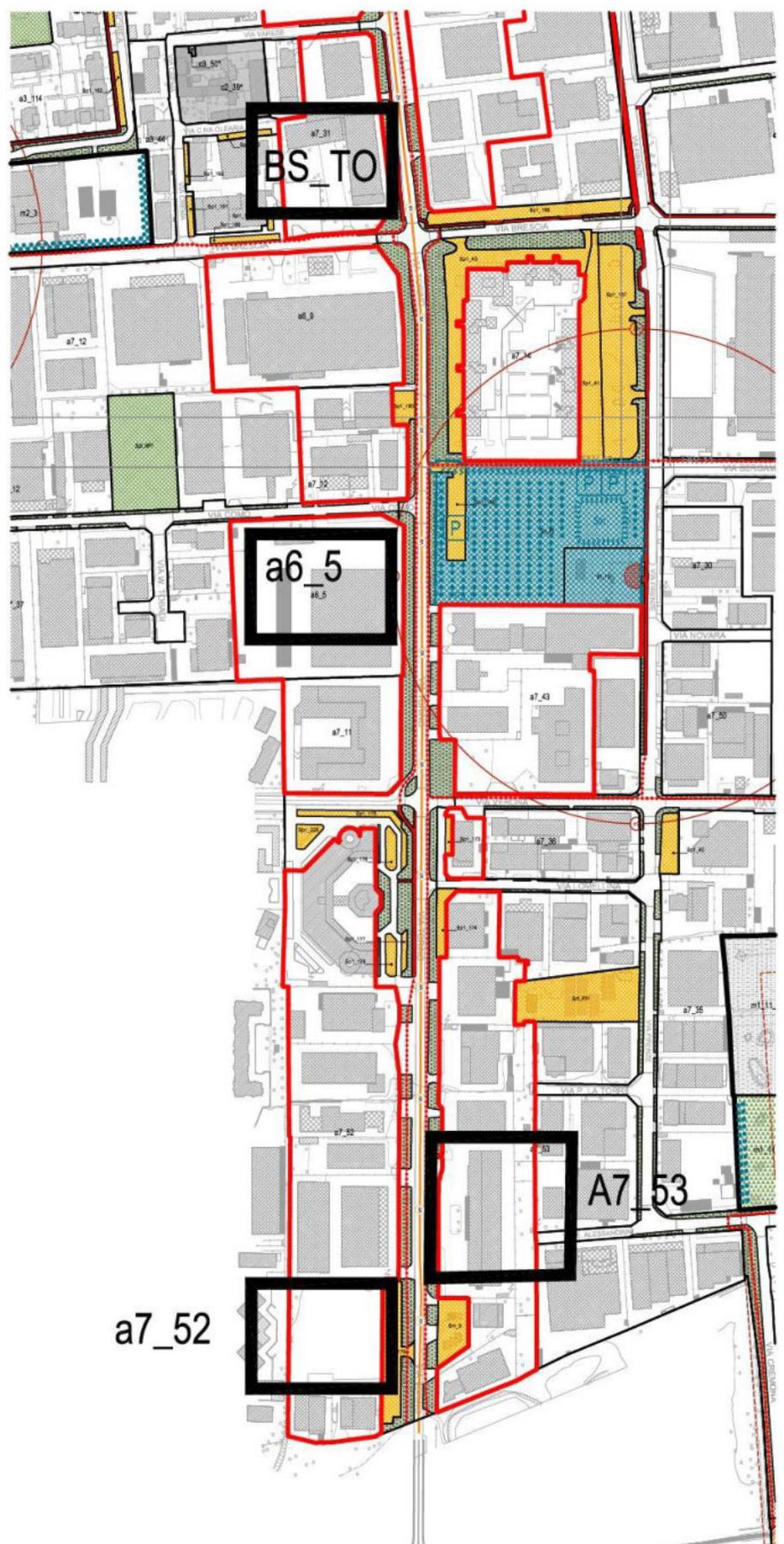
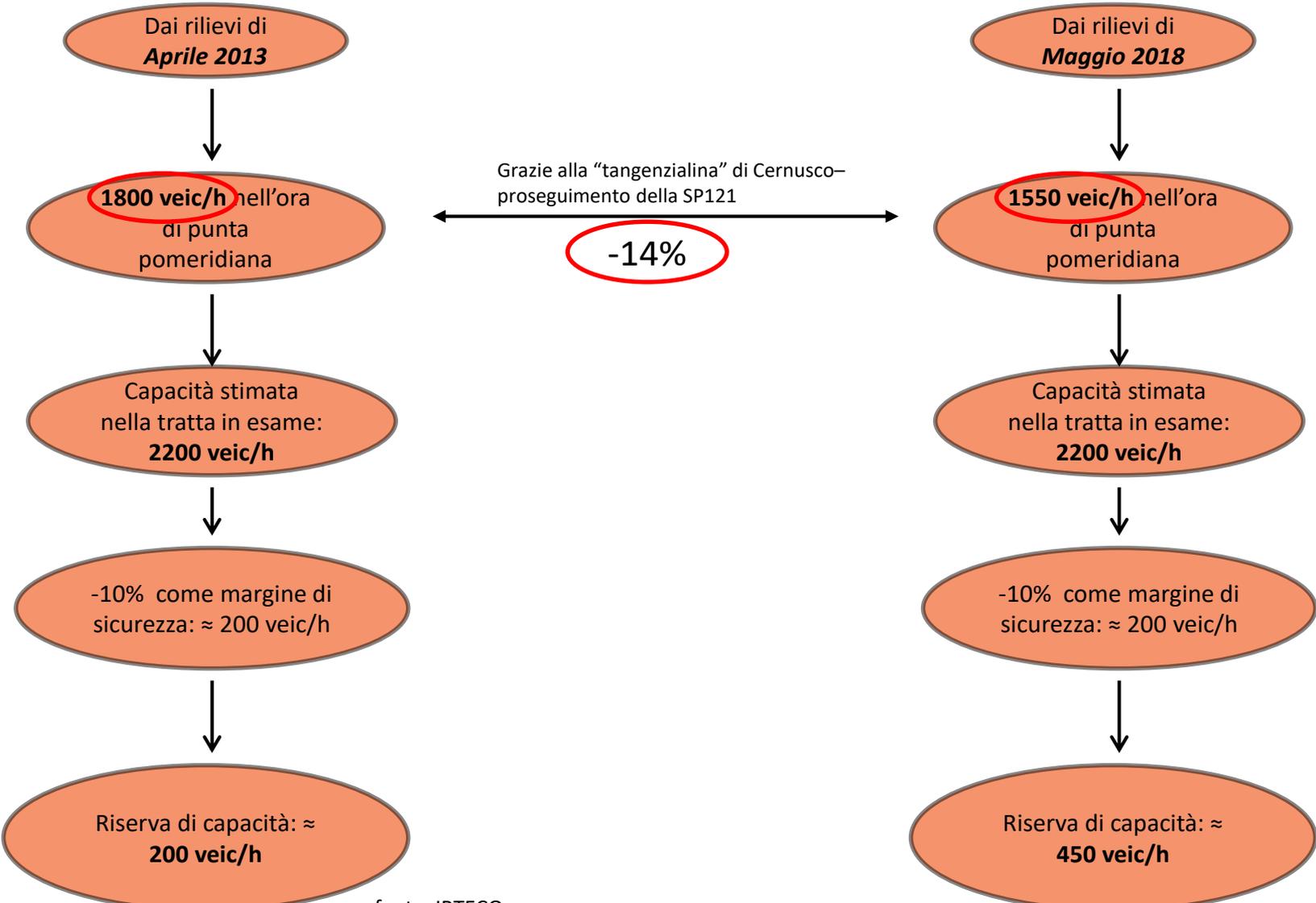


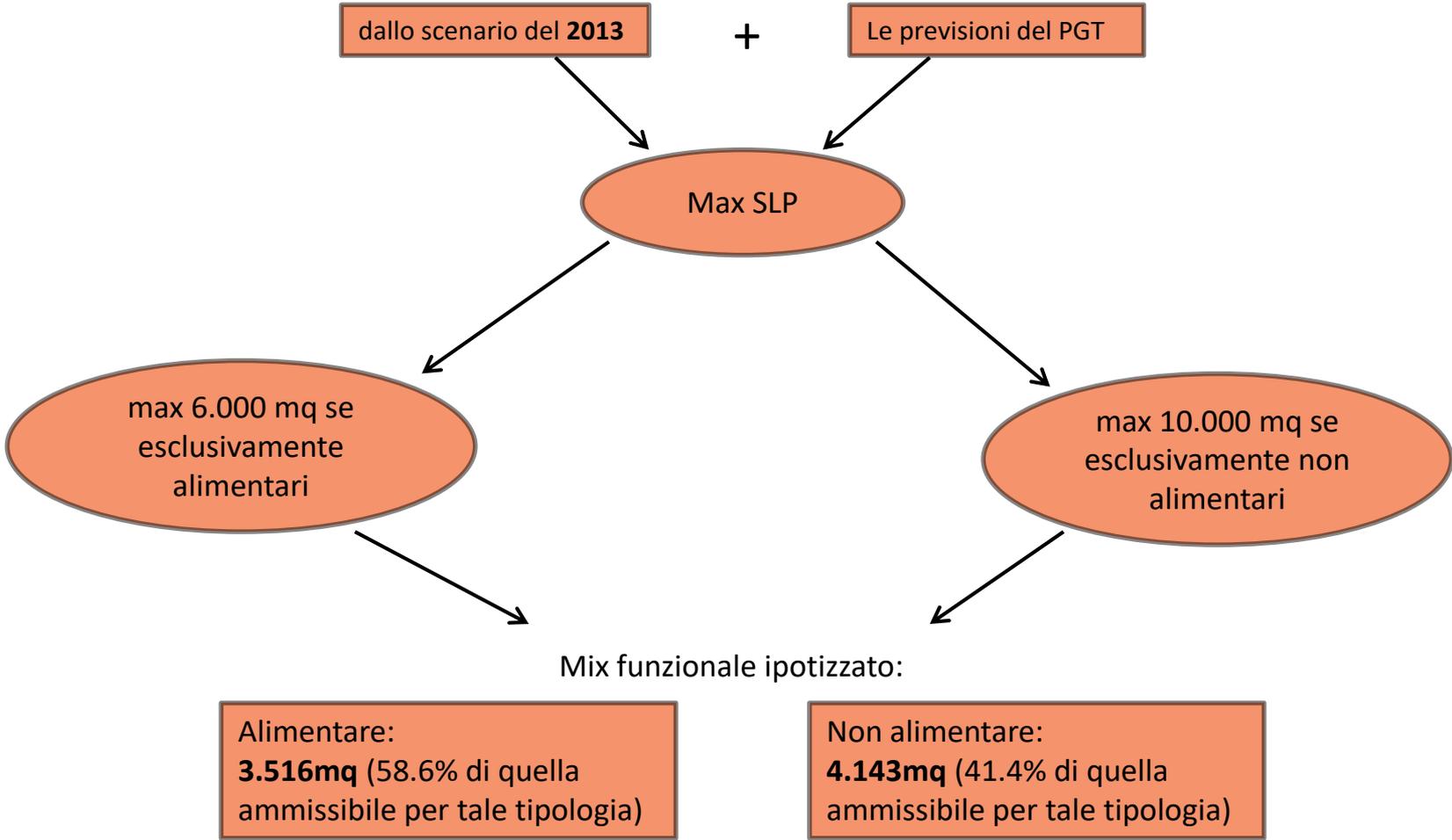
FIGURA 5.1.2

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



fonte: IRTECO

**FIGURA 5.1.3**  
GLI SCENARI URBANISTICI DEL PGT



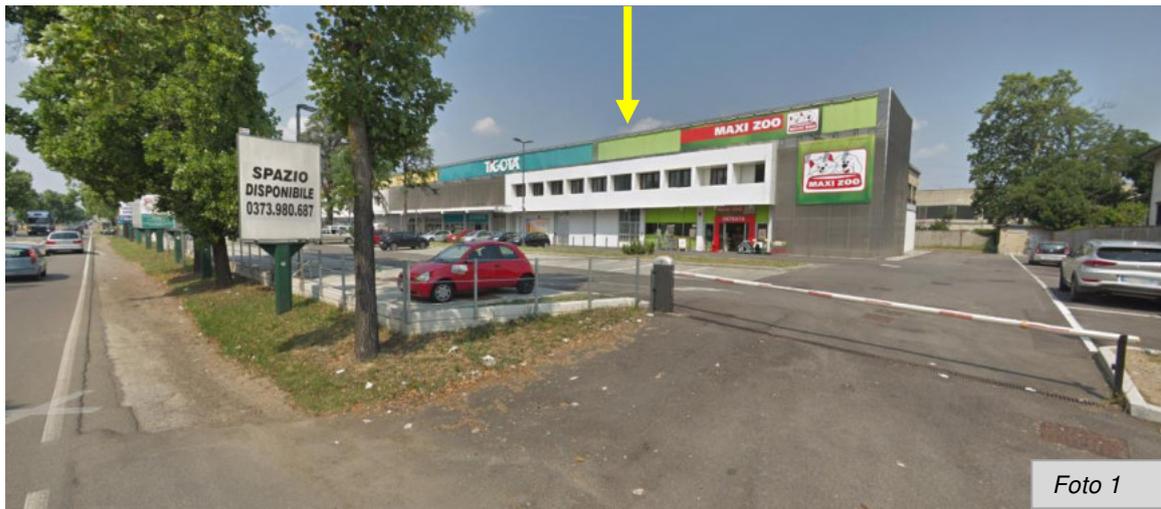
**Il PP di Via Torino ha ipotizzato diversi scenari e diversi mix funzionali di SLP**



Prima di sviluppare le analisi specialistiche è stato definito, sulla base delle informazioni fornite dall'Amministrazione Comunale, il quadro delle previsioni più attuali e mature che si devono valutare, distinguendo quelle che hanno già avviato un procedimento amministrativo da quelle che invece devono essere ancora avviate:

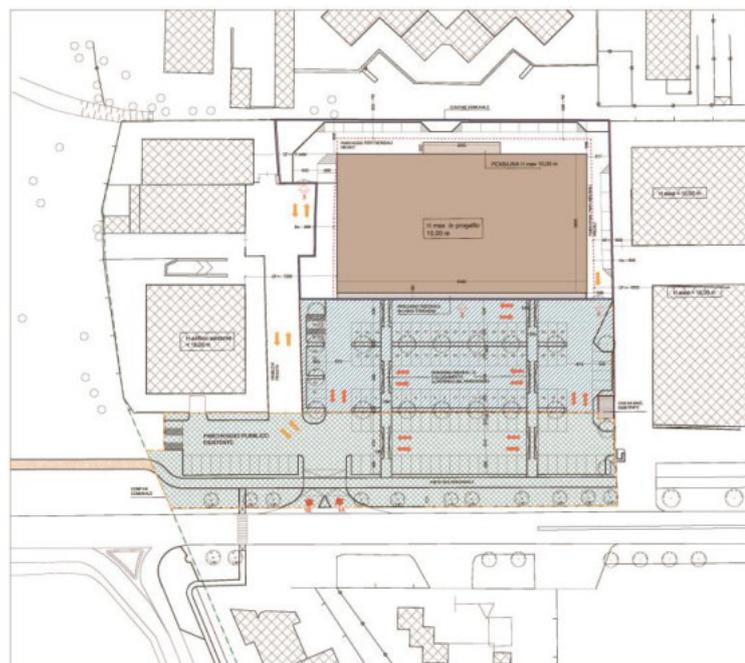
**PROGETTI CON ITER AVVIATO**

A: PA Via Torino, 45 (campo a7\_53) (Foto 1) che prevede 1.337,50 mq assenti di alimentare e 1.787.33 mq di non alimentare assenti.



B: PA Via Torino, 45 (campo a7\_52 Igamm) (Foto 2) che prevede 2.355,48 mq di non alimentare in istruttoria (Figura 5.1.4).

Figura 5.1.4 – Campo a7\_52



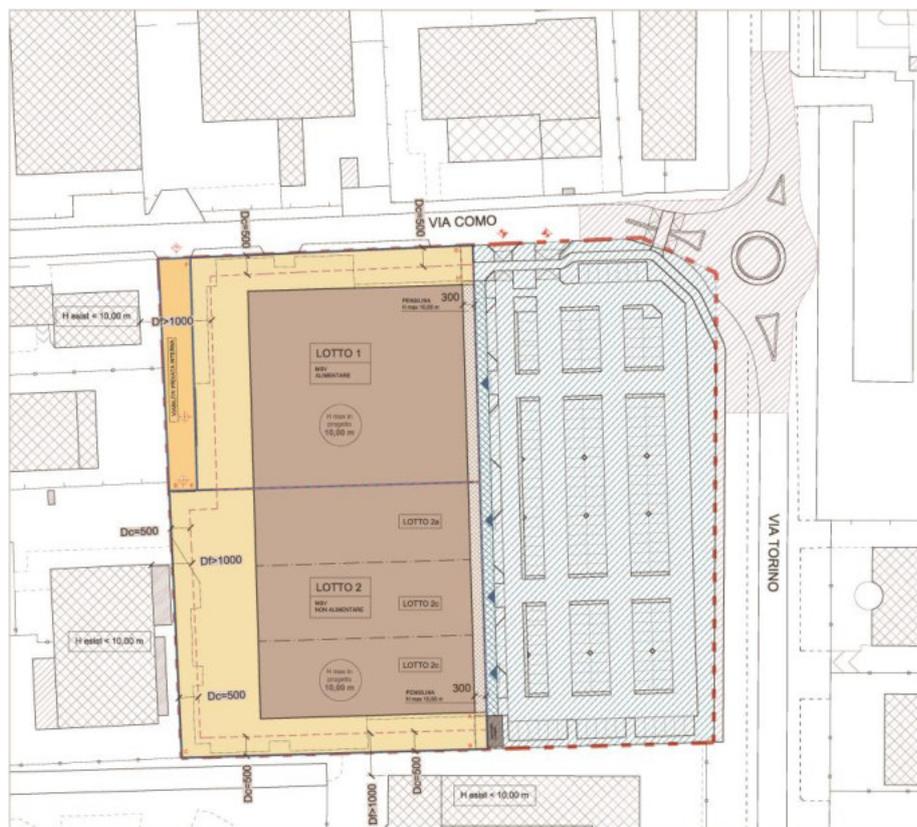


Queste due sole previsioni, con iter avviato, saturano completamente le disponibilità in termini di superfici alimentari, e lasciano 2.178,50 mq di SLP non alimentare ancora ammissibile (Figura 5.1.5).

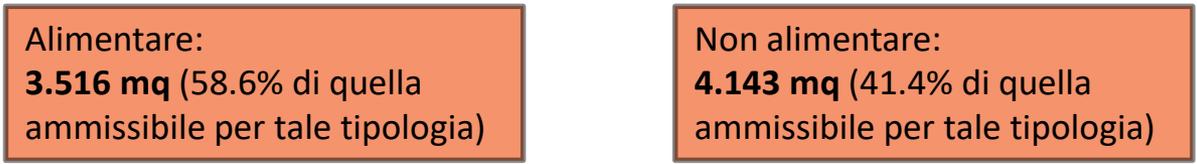
**PROGETTI RICHIESTI DA ALTRI OPERATORI NON ANCORA AVVIATI**

C: PA Via Torino (campo a6\_5 Eredi Brambilla) (Foto 3) che prevede 4.655 mq di alimentare e 1.345 mq di non alimentare (Figura 5.1.6);

Figura 5.1.6 – Campo a6\_5



**FIGURA 5.1.5**  
PROGETTI CON PROCEDIMENTO AMMINISTRATIVO AVVIATO



PA Via Torino, 45 (campo a7\_53)  
PA Via Torino (campo a7\_52) Igamm

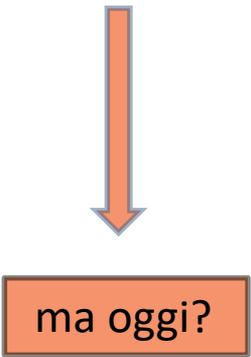


---

2.178,50 mq ammissibili

---

0 mq ammissibili





D: Intervento di Via Torino (Foto 4) che prevede 2.400 mq di alimentare. Pertanto questo Studio fa riferimento ad un quadro previsionale complessivo di circa 7.055 mq di commerciale alimentare e di circa 3.700,48 mq di



commerciale non alimentare (Figura 5.1.7).

In particolare 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.

## 5.2 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

## FIGURA 5.1.7

### QUADRO GENERALE DEI PIANI ATTUATIVI IN ISTRUTTORIA O DA VALUTARE

Quadro generale dai piani attuativi, in istruttoria e da definire:

- PA Via Torino, 45 (campo a7\_53): - Alimentare 1.337,50mq SLP  
- Non alimentare 1.787,33mq SLP **Già realizzati**
- 
- PA Via Torino (campo a7\_52) Igamm: - Non alimentare 2.355,48mq SLP **In istruttoria**
  - PA Via Torino (campo a6\_5) Eredi Brambilla: - Alimentare 4.655mq SLP  
- Non alimentare 1.345mq SLP
  - Intervento Via Torino: - Alimentare 2.400mq SLP

**TOTALE: ALIMENTARE 7.055 MQ - NON ALIMENTARE 3.700,48 MQ**



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) attraverso l'Amministrazione Comunale, 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 (Censimenti e banche dati regionali);
- 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);
- 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);
  - 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;

Per le superfici commerciali sono stati applicati prudenzialmente i criteri della Regione Lombardia per il calcolo dei traffici generati; questi criteri prevedono 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.

Cioè per valutare gli effetti indotti sulla viabilità esistente dalla realizzazione della componente commerciale, si è seguita la metodologia con i parametri del D.G.R. n. 8/5054 del 04.07.2007 e s.m.i., metodologia che prevede:

- 1) analisi dimensionale della componente commerciale per definire con precisione i pesi insediativi;
- 2) calcolo dei traffici generati dai nuovi insediamenti commerciali in termini di clienti attraverso l'applicazione dei criteri tecnici suggeriti dalla Regione Lombardia già richiamati in precedenza. La metodologia di calcolo in questione definisce i parametri di generazione in termini di numero di



veicoli bidirezionali nelle ore di punta per ogni mq. di superficie di vendita non alimentare.

Tali parametri di generazione sono diversificati oltre che per le tipologie di vendita (alimentare e non alimentare), anche per le ore di punta del pomeriggio del Venerdì, del Sabato, e della Domenica, ritenute le fasce orarie in assoluto più critiche.

Per la tipologia di vendita alimentare il flusso bidirezionale generato va calcolato sommando i contributi imputabili alle quote di superficie inferiori a 3.000 mq, comprese tra 3.000 e 6.000 mq, superiori a 6.000 mq, ognuno dei quali definito sulla base dei rispettivi coefficienti riportati nella Tabella I della Regione.

Per la tipologia di vendita non alimentare il flusso bidirezionale generato va calcolato sommando i contributi imputabili alle quote di superficie inferiori a 5.000 mq, comprese tra 5.000 e 12.000 mq, superiori a 12.000 mq, ognuno dei quali definito sulla base dei rispettivi coefficienti.

Il carico di traffico aggiuntivo complessivo per le ore di punta va quindi definito come somma dei contributi imputabili alle tipologie considerate, calcolati secondo parametri suddivisi in due categorie: una per i Comuni critici (tra questi rientra il comune di Cernusco sul Naviglio), una per i Comuni non critici.

Relativamente alla ripartizione per direzione, si considera il traffico bidirezionale distribuito per il 60% sulla direzione in ingresso e per il 40% sulla direzione in uscita.

- 3) applicazione dei modelli di assegnazione di traffico (PTMSNET, Modelli della Guida Svizzera delle Rotatorie), che l'estensore di questo Studio ha sempre utilizzato in passato e sui quali si è sempre confrontato con la Regione Lombardia, trovando importanti punti di contatto, di convergenza e di consenso sui risultati;
- 4) assegnazione dei flussi di traffico totali futuri (esistenti + generati) sulla viabilità esistente e individuazione delle criticità;
- 5) definizione di proposte di intervento su strade e/o incroci per adeguare le capacità infrastrutturali viarie ai futuri flussi di traffico.

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 è stato applicato ripetutamente per diverse ipotesi di scenari urbanistici, allo scopo di valutare diverse soglie massime di traffici generati e di confrontarle con la riserva utile di capacità della strada calcolata nel precedente paragrafo.

I risultati del modello di generazione vengono presentati attraverso una tabella che rappresenta ogni scenario urbanistico preso in considerazione.



#### **SCENARIO 1**

E' l'ipotesi più impegnativa in quanto prevede di approvare tutte le iniziative, in corso e quelle non ancora attivate.

Il risultato del modello è pesante: si prevede una generazione di traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 810 veicoli, a fronte di una riserva utile di capacità della strada pari a circa 450 veicoli (Figura 5.2.1).

Sposare questo scenario mantenendo l'attuale assetto di Via Torino è un grossissimo azzardo.

#### **SCENARIO 2**

E' un'ipotesi lievemente più prudente in quanto prevede di approvare le sole iniziative legate ad una sola tipologia di commerciale (quella alimentare), anche perché il commerciale non alimentare avrebbe già esaurito la sua massima capienza (Figura 5.1.5).

Si tratta di simulare la realizzazione di altri 7.055 mq di alimentare oltre ai 2.355 mq di non alimentare già in istruttoria.

Il risultato del modello non è accettabile: si prevede una generazione di traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 710 veicoli, a fronte di una riserva utile di capacità della strada pari a circa 450 veicoli (Figura 5.2.2).

Sposare questo scenario mantenendo l'attuale assetto di Via Torino rimarrebbe un azzardo.

#### **SCENARIO 3**

E' l'ipotesi che cerca di mediare le diverse esigenze in quanto prevede di approvare una parte di iniziative legate alla tipologia di commerciale alimentare (3.500 mq), e le iniziative legate alla tipologia di commerciale non alimentare (1.345 mq) (Figura 5.1.7).

Si tratta di simulare la realizzazione di altri complessivi 4.845 mq di commerciale oltre ai 2.355 mq di non alimentare già in istruttoria.

Il risultato del modello è accettabile a condizione che vengano previste opere di sistemazione/potenziamento su Via Torino: si prevede una generazione di traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 540 veicoli, a fronte di una riserva utile di capacità della strada pari a circa 450 veicoli (Figura 5.2.3).

Sposare questo scenario mantenendo l'attuale assetto di Via Torino non è consigliabile.

### **5.3 Linee di Indirizzo Progettuale**

I risultati dell'applicazione del modello di generazione per diversi scenari urbanistici alternativi forniscono indicazioni precise e chiare:

- 1) le previsioni urbanistiche sotto osservazione sono in parte già oggetto di procedimento amministrativo (assentiti o in istruttoria), e in parte non ancora oggetto di procedimento amministrativo. Alle prime appartengono il Piano Attuativo Campo a7\_53 con 1.337,50 mq di alimentare e 1.787,33 mq di non alimentare, e il Piano Attuativo Campo a7\_52 con 2.355,48 mq di non alimentare, alle seconde appartengono il Piano Attuativo Campo

# FIGURA 5.2.1

## SCENARIO 1: APPROVARE TUTTE LE PREVISIONI

### Traffico generato dalle nuove funzioni il giorno feriale tipo

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI VIA TORINO - 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 PUNTA DEL MATTINO (7.30-8.30) [%]			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI SPOSTAMENTI ORA (7.30-8.30)			CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA PUNTA DELLA SERA (17.30-18.30) [%]			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI SPOSTAMENTI ORA (17.30-18.30)		
						Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bici	A Piedi		Auto	Trasporto pubblico	Bici moto	a piedi	U	I	U+I	U	I	U+I	U	I	U+I			
IGAMM (MS3)	Commerciale (Non Alimentare)	2.335	54 addetti 934 utenti	1,0 1,0	54 934	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	49	49	1	2	1	0%	40%	0	20	20	20%	0%	10	0	10	
	Commerciale (Alimentare)	0	0 addetti 0 utenti	1,0 1,0	0 0	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	0	0	0	0	0	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0	
	Commerciale (Non Alimentare)	0	0 addetti 0 utenti	1,0 1,0	0 0	95,0%	0,0%	2,5%	2,5%	1,60	887	555	0	23	23	0%	5%	0	28	28	15%	15%	83	83	166	
eredi Brambilla (MS3)	Commerciale (Non Alimentare)	1.345	31 addetti 538 utenti	1,0 1,0	31 538	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	28	28	0	1	1	0%	40%	0	11	11	20%	0%	6	0	6	
	Commerciale (Alimentare)	4.655	107 addetti 1862 utenti	1,0 1,0	107 1862	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	98	98	2	5	2	0%	40%	0	39	39	20%	0%	20	0	20	
	Commerciale (Non Alimentare)	0	0 addetti 0 utenti	1,0 1,0	0 0	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	0	0	0	0	0	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0	
BS-TO (MS3)	Commerciale (Non Alimentare)	0	0 addetti 0 utenti	1,0 1,0	0 0	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	0	0	0	0	0	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0	
	Commerciale (Alimentare)	2.400	55 addetti 960 utenti	1,0 1,0	55 960	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	51	51	1	2	1	0%	40%	0	20	20	20%	0%	10	0	10	
	Commerciale (Non Alimentare)	0	0 addetti 0 utenti	1,0 1,0	0 0	95,0%	0,0%	2,5%	2,5%	1,60	1769	1106	0	47	47	0%	5%	0	55	55	15%	15%	166	166	332	
Addetti			247 Totale Addetti		247 Totale Addetti													0	91	91	Totale Addetti		45	0	45	
Utenti			4.294 Totale Utenti		4.294 Totale Utenti													0	127	127	Totale Utenti		382	382	765	
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		7.055																								
Totale Non Alimentare		3.680																								
Totale A REGIME		10.735	4.541 Totale		4.541 Totale													0	218	218	Totale		428	810	810	

Lo scenario 1 ipotizza la realizzazione di tutti gli interventi proposti dagli operatori e, così, delle condizioni peggiori di traffico generato, che risulta essere di **810 veicoli/h**

Capacità residua: 450 veic/h

Generato: 810 veic/h

- 360 veic/h



Improprio. Da considerare solo se la riqualifica di Via Torino lo dovesse consentire

FIGURA 5.2.2

SCENARIO 2: RINUNCIARE AL NON ALIMENTARE

Traffico generato dalle nuove funzioni il giorno feriale tipo

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI VIA TORINO - 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 (7.30-8.30) (%)			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI (7.30-8.30)			CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI (17.30-18.30) (%)			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI (17.30-18.30)		
						Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bici	A Piedi		Auto	Trasporto pubblico	Bici/ moto	a piedi	U	I	U+I	U	I	U+I	U	I	U+I				
						n. pers.	n. auto				n. pers.	n. auto															
IGAMM (MS3)	Commerciale (Non Alimentare)	2.335	54 addetti 934 utenti	1,0	54	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	49	49	1	2	1	0%	40%	0	20	20	20%	0%	10	0	10		
	Commerciale (Alimentare)	0	0 addetti 0 utenti	1,0	0	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	0	0	0	0	0	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0		
eredi Brambilla (MS3)	Commerciale (Non Alimentare)	0	0 addetti 0 utenti	1,0	0	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	0	0	0	0	0	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0		
	Commerciale (Alimentare)	4.655	107 addetti 1862 utenti	1,0	107	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	98	98	2	5	2	0%	40%	0	39	39	20%	0%	20	0	20		
BS-TO (MS3)	Commerciale (Non Alimentare)	0	0 addetti 0 utenti	1,0	0	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	0	0	0	0	0	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0		
	Commerciale (Alimentare)	2.400	55 addetti 960 utenti	1,0	55	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	51	51	1	2	1	0%	40%	0	20	20	20%	0%	10	0	10		
Addetti			216 Totale Addetti		216	Totale Addetti												0	79	79	Totale Addetti			40	0	40	
Utenti			3.756 Totale Utenti		3.756	Totale Utenti												0	112	112	Totale Utenti			335	335	669	
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		7.055																									
Totale Non Alimentare		2.335																									
Totale A REGIME		9.390	3.972 Totale		3.972	Totale												0	191	191	Totale			374	395	769	

Lo scenario 2 ipotizza la realizzazione di:

- 4.655 mq SLP - alimentare (Eredi Brambilla);
- 2.400 mq SLP - alimentare (BS-TO);
- oltre che 2.355mq SLP – non alimentare (Igamm, in stato di istruttoria)

→ per un generato totale di 709 veicoli/h ←

Capacità residua: 450 veic/h

Generato: 709 veic/h

- 259 veic/h

E' sospesa la SLP non alimentare di Brambilla (1.345 mq)

Improprio. Da considerare solo se la riqualifica di Via Torino lo dovesse consentire

## FIGURA 5.2.3

### SCENARIO 3: IPOTESI DI MEDIAZIONE TRA ALIMENTARE E NON ALIMENTARE

Traffico generato dalle nuove funzioni il giorno feriale tipo

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI VIA TORINO - 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 (7.30-8.30) [%]			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI SPOSTAMENTI ORA (7.30-8.30)			CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA (17.30-18.30) [%]			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI SPOSTAMENTI ORA (17.30-18.30)		
						Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bici	A Piedi		Auto n.pers.	Trasporto n. auto pubblico	Bici	a piedi	U	I	U+I	U	I	U+I	U	I	U+I			
						92,0%	1,5%	4,5%	2,0%		887	555	0	23	23	0%	5%	0	28	28	15%	15%	83	83	166	
IGAMM (MS3)	Commerciale (Non Alimentare)	2.335	54 addetti 934 utenti	1,0	54	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	49	49	1	2	1	0%	40%	0	20	20	20%	0%	10	0	10	
	Commerciale (Alimentare)	0	0 addetti 0 utenti	1,0	0	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	0	0	0	0	0	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0	
	Totale																									
eredi Brambilla (MS3)	Commerciale (Non Alimentare)	1.345	31 addetti 538 utenti	1,0	31	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	28	28	0	1	1	0%	40%	0	11	11	20%	0%	6	0	6	
	Commerciale (Alimentare)	2.000	46 addetti 800 utenti	1,0	46	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	42	42	1	2	1	0%	40%	0	17	17	20%	0%	8	0	8	
	Totale																									
BS-TO (MS3)	Commerciale (Non Alimentare)		0 addetti 0 utenti	1,0	0	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	0	0	0	0	0	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0	
	Commerciale (Alimentare)	1.500	35 addetti 600 utenti	1,0	35	92,0%	1,5%	4,5%	2,0%	1,00	32	32	1	2	1	0%	40%	0	13	13	20%	0%	6	0	6	
	Totale																									
Addetti			165 Totale Addetti		165 Totale Addetti																					
Utenti			2.872 Totale Utenti		2.872 Totale Utenti																					
Residenti			0 Totale Occupati		0 Totale Occupati																					
Residenti			0 Totale Studenti		0 Totale Studenti																					
Residenti			0 Totale non Occupati		0 Totale non Occupati																					
Totale Alimentare		3.500																								
Totale Non Alimentare		3.680																								
Totale A REGIME		7.180	3.037 Totale		3.037 Totale																					

Lo scenario 3 ipotizza la realizzazione di:

- 2.000 mq SLP – alimentare (Eredi Brambilla);
- 1.345 mq SLP – non alimentare (Eredi Brambilla);
- 1.500 SLP – alimentare (BS-TO);
- oltre che 2.355mq SLP – non alimentare (Igamm, in stato di istruttoria)

→ per un generato totale di **542 veicoli/h** ←

Sono sospese una quota delle SLP di Brambilla alimentari (2.655 mq) e alimentari di Via Torino (900 mq)

Capacità residua: 450 veic/h

Generato: 542 veic/h

- 92 veic/h

Da valutare in relazione alla riqualifica di Via Torino



- a6\_5 con 4.655,00 mq di alimentare e 1.345,00 mq di non alimentare e un ultimo Piano con 2.400 mq di alimentare;
- 2) l'approvazione di tutte le previsioni, lo scenario più ambizioso e impegnativo (Scenario 1), genera un traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 810 veicoli corrispondente a circa il +19,4% al Cordone dell'Area di Studio, lo Scenario 2 genera un traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 710 veicoli corrispondente a circa il +17% al Cordone, e infine lo Scenario 3, di mediazione, genera un traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 540 veicoli corrispondente a circa il +13% al Cordone (Figura 5.3.1);
  - 3) questi dati sulle previsioni degli incrementi di traffico evidenziano che il perseguimento di nuovi scenari urbanistici che non siano minimali, richiedono il potenziamento e la sistemazione di Via Torino. In caso contrario sposare gli scenari più ambiziosi e impegnativi mantenendo l'attuale assetto di Via Torino rappresenterebbe un grossissimo azzardo;
  - 4) il potenziamento di Via Torino appare irrinunciabile e, alla luce delle criticità che ha manifestato sui due incroci semaforizzati, dovrebbe passare attraverso la sostituzione dei semafori con rotatorie, che consentono 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 825 veicoli/ora (Figura 5.3.2);
  - 5) grazie alla riduzione di traffico ottenuta con la realizzazione del prolungamento della SP 121 tangenzialina di Cernusco sul Naviglio, e all'incremento di capacità conseguibile con l'introduzione delle rotatorie in luogo dei semafori per regolare gli incroci di Via Torino con Via Brescia e Via Verona, l'Amministrazione Comunale può contare su una strada che possiede la capacità che consente di essere "padroni" di tutte le opzioni: l'Amministrazione Comunale può scegliere lo scenario urbanistico che preferisce.

## 5.4 Assegnazione dei Flussi di Traffico

### 5.4.1 Modello statico di simulazione del traffico

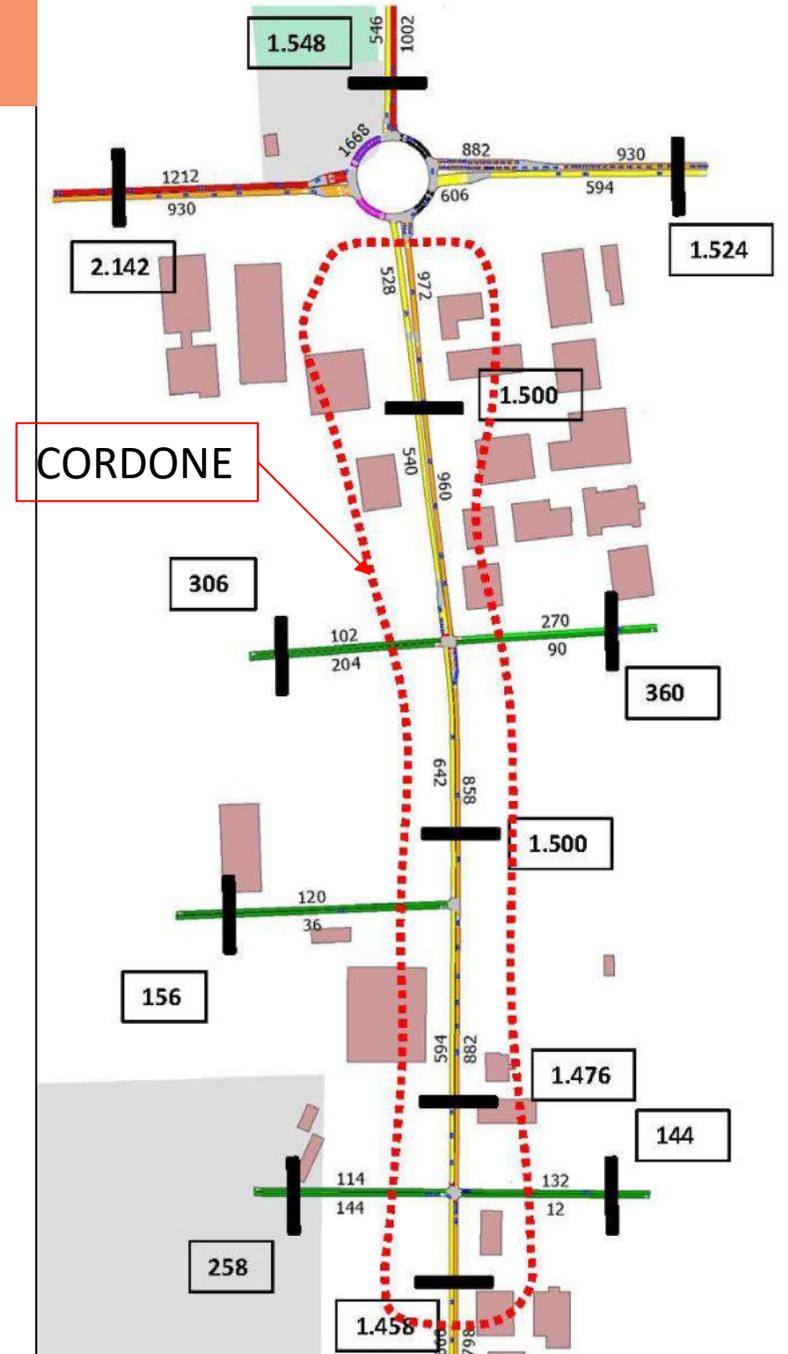
Gli elementi conoscitivi presentati nei precedenti paragrafi, importanti ma ancora a carattere generale, sono stati successivamente sviluppati ed elaborati allo scopo di:

- 1) definire la matrice origine/destinazione del traffico generato dai nuovi insediamenti secondo la zonizzazione definita nell'ambito di questo Studio. In particolare la ripartizione dei traffici generati sulle singole direttrici di provenienza è avvenuta secondo la struttura O/D ricavata dalla banca dati regionale relativa al Comune e alla banca dati raccolta nell'ambito della redazione del PGTU;
- 2) definire il grafo stradale locale al servizio dell'Area di Studio;
- 3) definire e calibrare il modello di simulazione del traffico comprendente il grafo della viabilità territoriale e locale;

## FIGURA 5.3.1

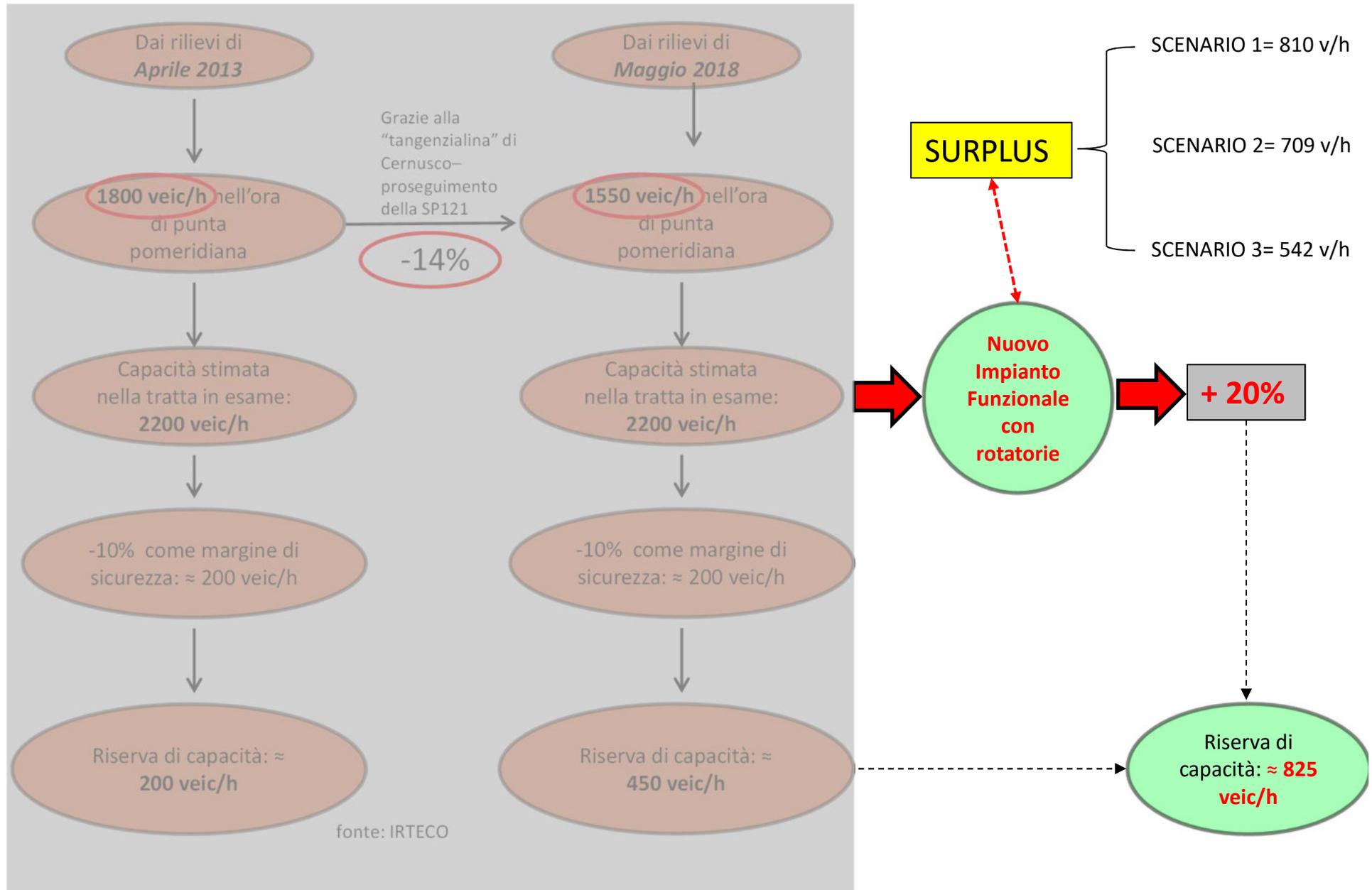
PRIME LINEE DI INDIRIZZO PROGETTUALI TRATTE DALLA VERIFICA DEGLI SCENARI URBANISTICI

- L'INCREMENTO DEL TRAFFICO AL CORDONE E' PARI A CIRCA IL 19,4% (+810 v/h) NELLO SCENARIO 1, A CIRCA IL 17% (+709 v/h) NELLO SCENARIO 2, E A CIRCA IL 13% (+542 v/h) NELLO SCENARIO 3;
- L'ASSETTO ATTUALE E' IMPROPONIBILE;
- IL CAMBIO DI ASSETTO CON LE ROTATORIE IN VERONA E BRESCIA E' LA CONDIZIONE MINIMALE PER SOPPORTARE FUTURI INCREMENTI DI TRAFFICO;
- CON LE ROTATORIE E GRAZIE ALLA RIDUZIONE DI TRAFFICO RISPETTO AL 2013 (PGT) L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE E' PADRONA DI TUTTE LE OPZIONI: PUO' SCEGLIERE LO SCENARIO URBANISTICO CHE PREFERISCE
- SCELTO LO SCENARIO URBANISTICO IL PIANO PARTICOLAREGGIATO E' IN GRADO DI SPECIFICARE LE ULTERIORI PRESCRIZIONI PROGETTUALI



## FIGURA 5.3.2

IL NUOVO BILANCIO TEORICO TRA CARICHI URBANISTICI E TRAFFICI GENERATI





- 4) applicare il modello di simulazione del traffico statico e dinamico (calibrati sullo stato di fatto), per il grafo viario comprendente la nuova viabilità prevista al servizio dei nuovi insediamenti, per diversi scenari alternativi.

Il modello di simulazione del traffico si configura come un sistema di gestione di grafi e di assegnazioni di matrici, che permette di effettuare simulazioni di reti di trasporto e quindi della rete stradale, mediante ricerca dei percorsi minimi ed assegnazione sui medesimi dei flussi di traffico relativi ad una o più matrici O/D, che consente, in base a tali percorsi minimi, di calcolare le matrici di tempi, costi e distanze.

Utilizzando il modello quale strumento di studio ed i risultati delle indagini sulla mobilità (conteggi, O/D) quale Banca Dati, si è in grado di valutare gli effetti, in termini di variazione dei flussi sulle singole tratte stradali per i diversi scenari urbanistici considerati.

Il modello è in grado di definire il percorso minimo di collegamento tra due qualsiasi punti della rete stradale considerata, schematizzata mediante un grafo, analizzato successivamente, in funzione delle caratteristiche strutturali della rete stessa e dei flussi di traffico su di essa assegnati.

Il modello consente di assegnare, sulla base dei percorsi minimi in precedenza definiti, la matrice O/D degli spostamenti ottenuta elaborando la Banca Dati disponibile; ogni singolo interscambio viene assegnato in relazione al relativo percorso minimo, ed assegnando quindi la totalità della matrice vengono definiti i flussi complessivi sulla rete per ogni singola tratta.

Tale procedura consente di definire i flussi di traffico relativamente allo stato di fatto ed ai diversi scenari ipotizzati e di effettuare i confronti.

Per poter utilizzare il modello come strumento di calcolo è necessario rappresentare la rete stradale primaria in modo schematico mediante un grafo.

Il grafo schematizza la rete stradale mediante una serie di links e di nodi; i links rappresentano tratti stradali dalle caratteristiche omogenee ed i nodi rappresentano gli incroci tra le varie strade e gli estremi di tratti omogenei di una stessa strada.

Ogni incrocio è rappresentato da un nodo; tutti gli incroci contenuti nel grafo sono stati studiati in dettaglio, considerando tutti i movimenti consentiti, rappresentando ognuno di essi con un link ed inserendo un nodo per ogni punto di incrocio dei movimenti di svolta.

Per la valutazione degli interventi, si è considerata la viabilità urbana principale, in modo da concentrare le valutazioni degli effetti nelle aree interessate indotti dalle proposte di intervento sulle strade e sugli incroci principali.

Per tale grafo si è assunto lo schema di circolazione attualmente in vigore.



L'Area di Studio viene suddivisa in zone, ognuna delle quali viene schematizzata nel grafo mediante un centroide, localizzato nel baricentro della zona stessa; le zone esterne vengono aggregate per direttrici di penetrazioni, a loro volta rappresentate da un centroide.

Ogni centroide rappresenta una zona o una direttrice e viene connesso alla rete con un link fittizio (nozionale), che rappresenta la viabilità di adduzione alla rete.

Per i link rappresentanti i movimenti che avvengono con regolazione semaforica e con regolazione mediante "precedenza" o "stop", la capacità e la velocità sono calcolate mediante formule che tengono conto della presenza dell'impianto semaforico e dei diritti di precedenza agli incroci.

#### **5.4.2 Modello dinamico di simulazione del traffico**

Una applicazione di un modello di simulazione dinamica produce risultati di tipo grafico e di tipo numerico/statistico. Ai primi appartengono le animazioni bidimensionali o tridimensionali che rappresentano le istantanee condizioni della rete, i diagrammi di visualizzazione della velocità media di percorrenza, dei veicoli in coda, ecc. I risultati statistici riguardano principalmente i flussi medi, la velocità media, il tempo di viaggio, la differenza tra il tempo di viaggio effettivo e il tempo che occorrerebbe per compiere il tragitto in condizioni ottimali, il numero di volte che i veicoli si fermano, il tempo trascorso in coda, le lunghezze delle code, ecc.

Le statistiche sono relative alla rete stradale nel suo complesso, a porzioni di essa, a determinati percorsi o a singole intersezioni stradali.

Inoltre il modello fornisce statistiche relative al consumo di carburante ed alle emissioni dei principali inquinanti prodotte da ogni singolo veicolo in circolazione nella rete. Le emissioni sono calcolate non solo sulla base delle percorrenze e/o delle velocità medie di percorrenza, ma anche sulla base delle condizioni istantanee di marcia di ogni singolo veicolo nella rete, fornendo così una migliore rappresentazione della realtà.

Infatti, ad ogni condizione di marcia - accelerazione, decelerazione, movimento a velocità costante, attesa in coda - è associato un determinato valore di consumo di carburante e/o di emissione di gas nocivi.

I modelli di microsimulazione del traffico possono essere adoperati per fornire:

- supporto alla progettazione di nuovi archi e nodi stradali ed autostradali al fine di valutare l'accessibilità ad aree ad alta attrattività di traffico (ambito infrastrutturale);
- introduzione o modifica di impianti semaforici, rampe di accesso semaforizzate, ecc. (ambito della regolazione);
- implementazione di politiche di gestione del traffico (es. riduzione o ampliamento delle soste a bordo strada, gestione delle emergenze, ecc.);
- quantificazione delle emissioni inquinanti e dei consumi energetici;



- valutazione economica dei progetti grazie alla quantificazione dei tempi, dei costi di viaggio e delle emissioni nelle ipotesi con/senza progetto.

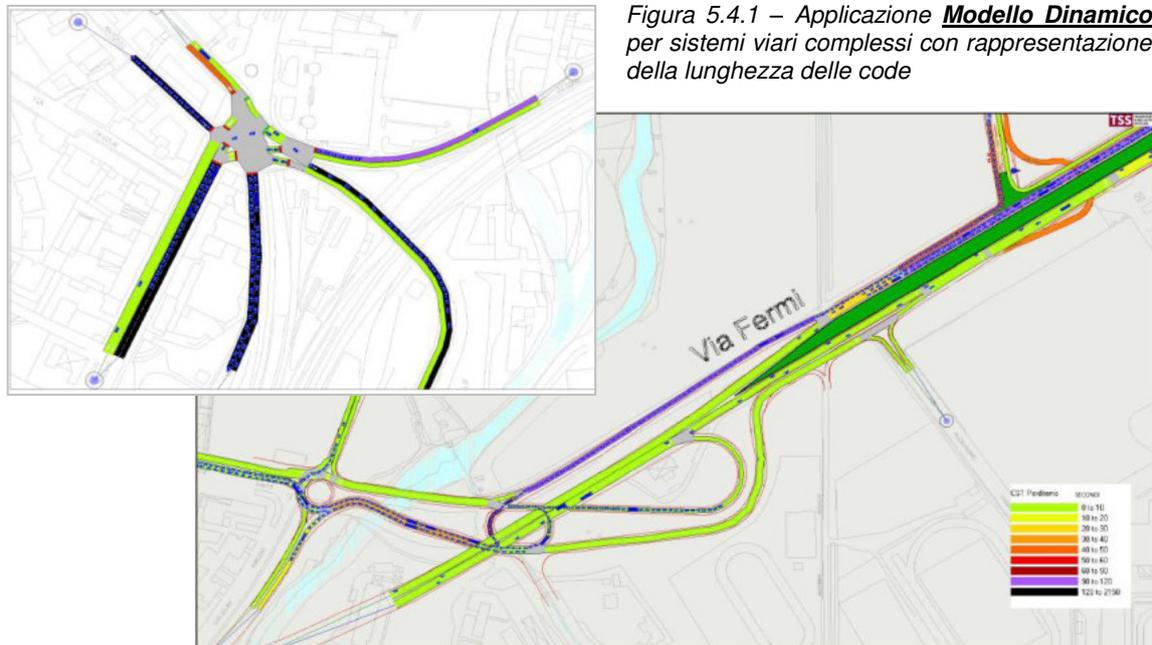


Figura 5.4.1 – Applicazione **Modello Dinamico** per sistemi viari complessi con rappresentazione della lunghezza delle code

Il pacchetto software che è stato utilizzato (Aimsun NG) (Figura 5.4.1), sviluppato dalla società TSS (Transport Simulation System), completo di strumenti per l'analisi dei sistemi di trasporto può essere utilizzato per la pianificazione dei trasporti, la simulazione microscopica del traffico, l'analisi della domanda di mobilità, il calcolo dei consumi di carburante e delle emissioni inquinanti e come base per un sistema avanzato di gestione del traffico.

Il motore di micro simulazione di Aimsun NG adotta algoritmi scientificamente consolidati e collaudati in un vasto numero di applicazioni in tutto il mondo. Molti sono i parametri configurabili e tutti i valori possono essere definiti in forma stocastica, per rispecchiare la variabilità dei veicoli e del comportamento dei guidatori. La domanda di spostamento può essere definita in forma dinamica, fornendo differenti matrici O/D riferite a differenti fasce orarie, ciascuna associata ad una curva di immissione dei veicoli nella rete, che rispecchia la non uniformità delle partenze.

Aimsun NG offre inoltre pieno supporto alla simulazione di strategie di gestione del traffico: è infatti possibile inserire pannelli a messaggio variabile e attuare politiche di regolazione quali la chiusura di una corsia, la variazione del limite di velocità, il controllo di rampa e l'instradamento verso itinerari alternativi durante un intervallo prestabilito o se le condizioni di deflusso in una sezione stradale raggiungono una certa soglia o si verifica un incidente.

Gli algoritmi di carico della rete sono accompagnati da:



- un modello di assegnazione, che permette il calcolo dei percorsi all'equilibrio o l'assegnazione dinamica con ricalcolo dei percorsi durante la simulazione;
- da due modelli ambientali, che quantificano il consumo di carburante e le emissioni di inquinanti;
- da una libreria di funzioni, appositamente studiate per l'analisi della domanda di mobilità, che permettono di eseguire operazioni sulle matrici O/D, di espandere le matrici O/D vincolando i totali generati ed attratti, di calibrare le matrici O/D sulla base dei conteggi di traffico e di estrarre automaticamente la matrice O/D di una subarea.

Le capacità grafiche del programma variano dalla realizzazione di tematismi in funzione degli attributi di input o di output degli archi stradali, alla rappresentazione grafica di dati strutturati in serie temporali, alla visualizzazione dello spostamento dei singoli veicoli, fino alla ricostruzione ed animazione tridimensionale dell'intera area di studio (Figura 5.4.1).

Inoltre è possibile sia stampare un'istantanea della simulazione sia creare un filmato per meglio rappresentare l'evoluzione dinamica dei dati di output.

#### **5.4.3 Effetti indotti sulla viabilità attuale e futura dalla realizzazione delle Previsioni**

L'applicazione dei modelli di simulazione del traffico ha consentito di calcolare i flussi di traffico prevedibili sia sulle strade sia sugli incroci considerati da questo Studio, di confrontarli con i flussi dello stato di fatto, e quindi di calcolare le variazioni di traffico attese rispetto allo stato di fatto.

Il primo passo fondamentale da verificare per il buon funzionamento del nuovo sistema viario composto da strada con rotatorie in corrispondenza degli incroci che Via Torino ha con Via Brescia e Via Verona, consiste proprio nel verificare i livelli di servizio delle due nuove rotatorie e dell'incrocio intermedio tra le due (Via Como).

Per tutti gli incroci il modello è stato applicato per l'ora di punta del pomeriggio di un giorno feriale tipo e per lo scenario urbanistico più ambizioso ed impegnativo (Scenario 1).

Le prime verifiche hanno riguardato l'incrocio Via Torino – Via Brescia. In assenza della rotatoria l'incremento di traffico atteso porterebbe a rapporti Flussi/Capacità inaccettabili sulle svolte a sinistra sia di Via Brescia Est sia di Via Brescia Ovest (Figura 5.4.2.a), mentre in presenza di rotatoria (Figura 5.4.2.b) questi stessi coefficienti presentano valori decisamente più accettabili.

Solo Via Torino Sud segnala qualche lievissimo disagio che però non vale la pena eliminare attraverso l'introduzione di un attestamento alla rotatoria con doppia corsia in quanto è molto lieve, per cui può essere

# FIGURA 5.4.2

## Scenario 1 - 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	0
3	0	0		0
4	0	0	0	

**Capacità**

Ingressi

1 - Via Torino Sud	1059	195	909	409	1059	1136	0,93	2	1	0,30	0,7	1,0	15,7	5,7
2 - Via Brescia Est	280	1136	118	837	280	756	0,37	2	1	0,35	0,7	1,0	1,7	4,9
3 - Via Torino Nord	711	306	1110	658	711	915	0,78	2	1	0,40	0,7	1,0	8,0	4,8
4 - Via Brescia Ovest	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							

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 Sud	1059	195	909	409	1059	1136	0,93	2	1	0,30	0,7	1,0	15,7	5,7
2 - Via Brescia Est	280	1136	118	837	280	756	0,37	2	1	0,35	0,7	1,0	1,7	4,9
3 - Via Torino Nord	711	306	1110	658	711	915	0,78	2	1	0,40	0,7	1,0	8,0	4,8
4 - Via Brescia Ovest	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



più conveniente risolverlo puntando sugli ulteriori travasi di traffico da Via Torino alla Variantina della SP 121 visto che esistono certamente spazi affinché nei prossimi anni quella percentuale del 14% possa in futuro crescere di quantità interessanti.

Le successive verifiche hanno riguardato l'incrocio Via Torino – Via Verona.

Anche in questo caso in assenza della rotatoria l'incremento di traffico atteso porterebbe a rapporti Flussi/Capacità inaccettabili sulla svolta a sinistra di Via Verona Ovest e alcune lievi sofferenze in Via Torino Sud (Figura 5.4.3.a), mentre in presenza di rotatoria (Figura 5.4.3.b) questi stessi coefficienti presentano valori decisamente soddisfacenti.

Le ulteriori verifiche hanno riguardato l'incrocio Via Torino – Via Como.

In presenza di alcun intervento l'incremento di traffico atteso porterebbe a rapporti Flussi/Capacità inaccettabili sulla svolta a sinistra in uscita da Via Como (Figura 5.4.4.aa).

In presenza di un intervento che preveda la canalizzazione per dedicare corsie alle svolte a sinistra (sia in uscita da Via Como sia per entrare in Via Como), i rapporti Flusso/Capacità rientrerebbero entro livelli accettabili (Figura 5.4.4.ab).

In presenza di rotatoria (Figura 5.4.4.b) questi stessi coefficienti presentano valori accettabili.

Via Torino Sud segnala qualche lievissimo disagio che però, come per l'incrocio di Via Brescia, non vale la pena eliminare attraverso l'introduzione di un attestamento alla rotatoria con doppia corsia in quanto è molto lieve, per cui può essere più conveniente risolverlo puntando sugli ulteriori travasi di traffico da Via Torino alla Variantina della SP 121 visto che esistono certamente spazi affinché nei prossimi anni quella percentuale del 14% possa in futuro crescere di quantità interessanti.

Le ultime verifiche effettuate con il modello statico riguardano la rotatoria esistente in corrispondenza dell'incrocio Padana Superiore – Via Torino. Premesso che in questo caso si eredita dallo stato di fatto una situazione già di estrema sofferenza, è evidente che l'aumento del traffico previsto da questo Studio non può che peggiorare ulteriormente la situazione (Figura 5.4.5.a).

Un primo sollievo potrebbe essere portato inserendo in questo progetto di riassetto di Via Torino un attestamento con doppia corsia su Via Torino: gli effetti sono certamente positivi ma riguardano la sola Via Torino (Figura 5.4.5.b), mentre sulle altre direttrici i rapporti Flusso/Capacità restano critici specialmente sulla Padana Superiore.

La risoluzione di queste criticità passa attraverso la valutazione che potrà essere fatta in futuro di possibili ipotesi di graduale potenziamento del nodo, che potranno prevedere come primo "step" il doppio attestamento sulle diverse direttrici, come secondo "step" l'introduzione dei bypass esterni alla rotatoria per le svolte a destra, e infine come

# FIGURA 5.4.3

## Scenario 1 - 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**  
**Orario di punta 17.30-18.30**  
**Stato di fatto**  
 Ciclo di 84" con 2 fasi  
 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	922	0,65	1418	1	67	5	975	0,95	4	26
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
<b>Totale</b>				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
<b>Tot</b>	<b>808</b>	<b>31</b>	<b>1069</b>	<b>217</b>	<b>2125</b>

**Flussi**

	Ti	Tu	Tr	
1 - Via Torino Sud	1	984	808	138
2 - Via Verona Est	2	116	31	1091
3 - Via Torino Nord	3	824	1069	138
4 - Via Verona Ovest	4	201	217	745
4-1				946

**Flussi fuori dalla rotatoria**

	1	2	3	4
1-2			1122	
2-3			1207	
3-4			962	
4-1			201	217

**Capacità**

Ingressi	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Veicoli	Secondi
1 - Via Torino Sud	1	984	138	808	438	984	1111	0,89	1	1	0,38	1,0	12,9	4,8
2 - Via Verona Est	2	116	1091	31	1052	118	565	0,21	1	1	0,50	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	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	4,8
<b>Tot</b>	<b>2125</b>	<b>2112</b>	<b>2125</b>	<b>2844</b>	<b>2125</b>	<b>3472</b>	<b>0,61</b>							

**Legenda**

F/C = Rapporto flusso/capacità

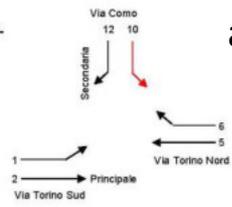
1,41	≥ 1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

- 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 5.4.4

## Scenario 1 - 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



a) **Precedenze**

Movimento veicoli	Tempi base	
	$t_{c,base}$	$t_{c,base}$
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	$t_{c,LT}$	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
$t_{c,LT}$	0,7	fattore aggiustamento geometria incrocio

aa) PUNTA SERA 18.00-19.00

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

Calcolo del numero di conflitti del movimento		Flusso 5	713	da Via Torino nord a Via Torino Sud	Flusso 5	713
Flusso 6	196	da Via Torino Nord a Via Como	Flusso 6	196		
Flusso 2	897	da Via Torino Sud a Via Torino Nord	Flusso 2	0		
Flusso 1	187	da Via Torino Sud a Via Como	Flusso 1	187		

$V_{e,x}$	2082 (veich/h)	$V_{e,x}$	1195 (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	Codea (veic.)
59	2,65	15,9
Tempo medio di attesa		
118,0		

Calcolo delle Code		
Capacità	F/C	Codea (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 SUISE 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	2	713	196	909	
3 - Via Como	3	154	157	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	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	Code 95 percent	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 Traffic in Ingresso  
 Tr Traffic in Rotatoria  
 Tu Traffic in Uscita  
 Tc Traffic 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  
 $\alpha$  Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita  
 $\beta$  Coefficiente dipende da Cr  
 $\gamma$  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 5.4.5

## Scenario 1 - 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

Or di punta  
Flussi Totali

**Mercoledì 17.30-18.30**  
**Esistenti + GENERATI**

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



**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**

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

**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

$\alpha$  Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita  
 $\beta$  Coefficiente dipende da Cr  
 $\gamma$  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

Or di punta  
Flussi Totali

**Mercoledì 17.30-18.30**  
**Esistenti + GENERATI**

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



**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**

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

**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

$\alpha$  Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita  
 $\beta$  Coefficiente dipende da Cr  
 $\gamma$  Coefficiente dipende da Ci

### b) Rotatoria



ipotesi più spinta il riposizionamento con adeguamento dell'intera rotonda.

I risultati forniti dal modello dinamico di simulazione del traffico sono risultati coerenti con quelli del modello statico, e per la comprensione di certi fenomeni, anche più chiari.

In particolare risulta evidente la non sostenibilità dello scenario che prevede da un lato l'attuazione di tutte le previsioni, e dall'altro la conferma dell'attuale assetto di Via Torino (Figure 5.4.6): lo stato di congestione della strada e dei suoi incroci è più che evidente.

Figura 5.4.6 – Applicazione Modello Dinamico: alcune slide a titolo esemplificativo tratte dal filmato



Figura 5.4.7 – Applicazione Modello Dinamico: Incrocio Via Como senza potenziamento

L'introduzione delle due rotonde risolve gli incroci di Via Brescia e di Via Verona, ma non quello di Via Como (Figura 5.4.7).

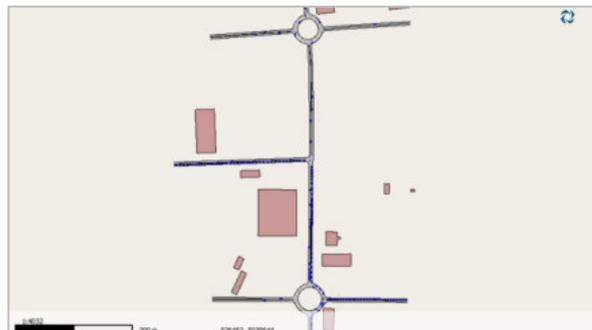




Figura 5.4.8 – Applicazione Modello Dinamico:  
Incrocio Via Como con canalizzazione



Figura 5.4.9 – Applicazione Modello Dinamico:  
Incrocio Via Como con rotonda



Il potenziamento dell'incrocio di Via Como o tramite assetto canalizzato (Figura 5.4.8), o tramite rotonda (Figura 5.4.9), consente di eliminare i fenomeni di coda.

Anche la verifica attraverso il modello dinamico dei diversi parametri che misurano l'efficienza del sistema viario, quali i rapporti Flusso/Capacità (F/C), i Livelli di Servizio (Los), le code e i perditempo, fornisce indicazioni più che soddisfacenti per gli incroci di Via Verona, Via Como e Via Brescia (Figura 5.4.10-5.4.12).

Situazione più complicata (già evidenziata in precedenza), per l'incrocio Padana Superiore – Via Torino (Figura 5.4.13).

Il modello dinamico dà la possibilità di mettere a confronto tra loro i diversi scenari infrastrutturali attraverso alcuni parametri di efficienza: i perditempo al km e il tempo medio di viaggio al km (Figura 5.4.14).

I risultati evidenziano che il peggioramento dello scenario zero (realizzazione di tutte le previsioni e conferma dell'attuale assetto di Via Torino) è imbarazzante, che lo scenario SDP2 con le rotonde sugli incroci di Via Brescia e di Via Verona deve essere migliorato attraverso interventi anche sull'incrocio di Via Como, e che gli scenari SDP3 (incrocio di Via Como canalizzato e due corsie di attestamento per Via Torino alla rotonda della Padana), e SDP4 (incrocio di Via Como con rotonda e due corsie di attestamento per Via Torino alla rotonda della Padana), sono più che soddisfacenti, con una preferenza per l'ipotesi SDP4 in quanto più performante, più flessibile e più sicura della SDP3.

# Figura 5.4.10

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 feriale tipo)

Modello dinamico

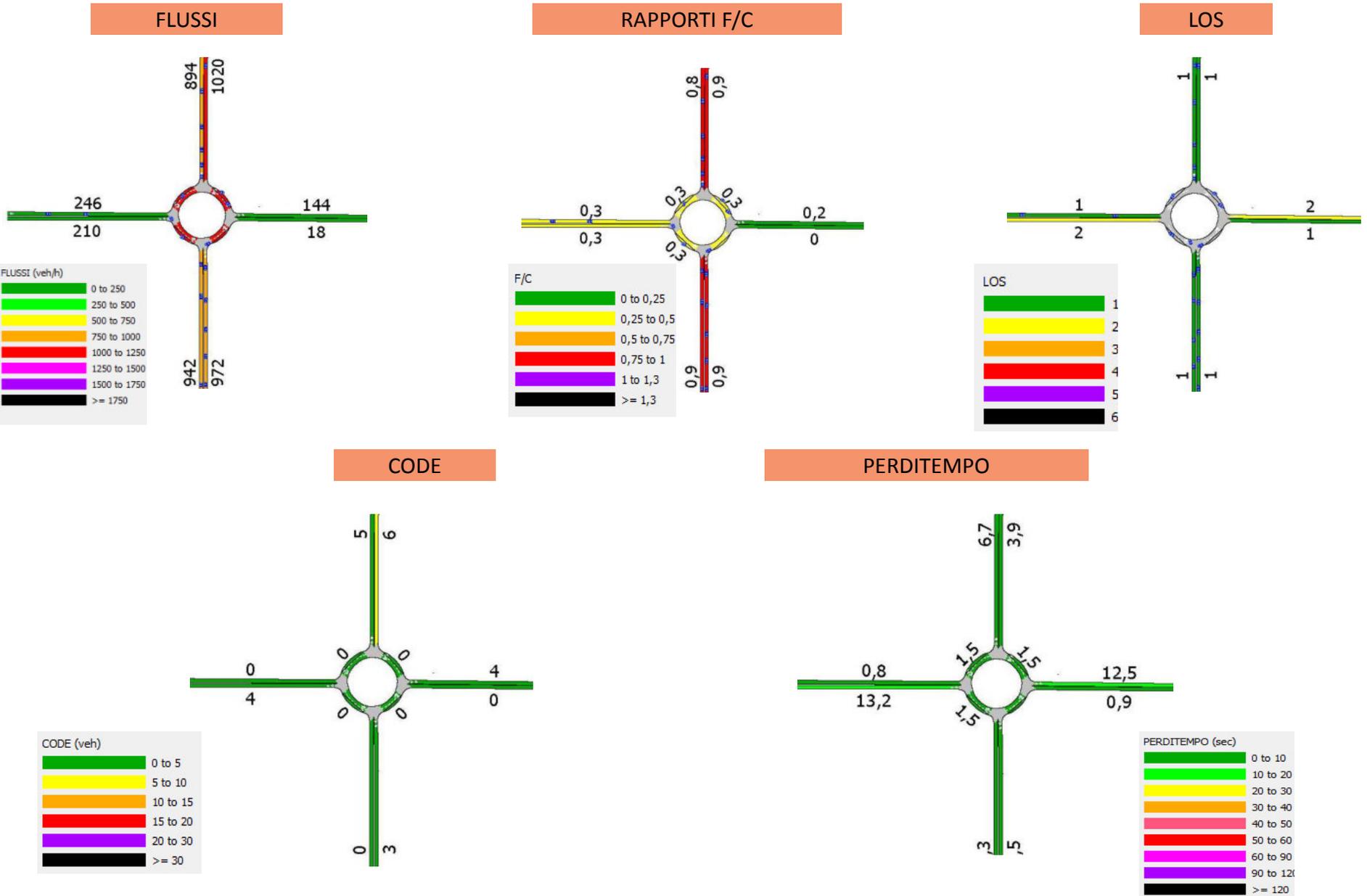


Figura 5.4.11

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

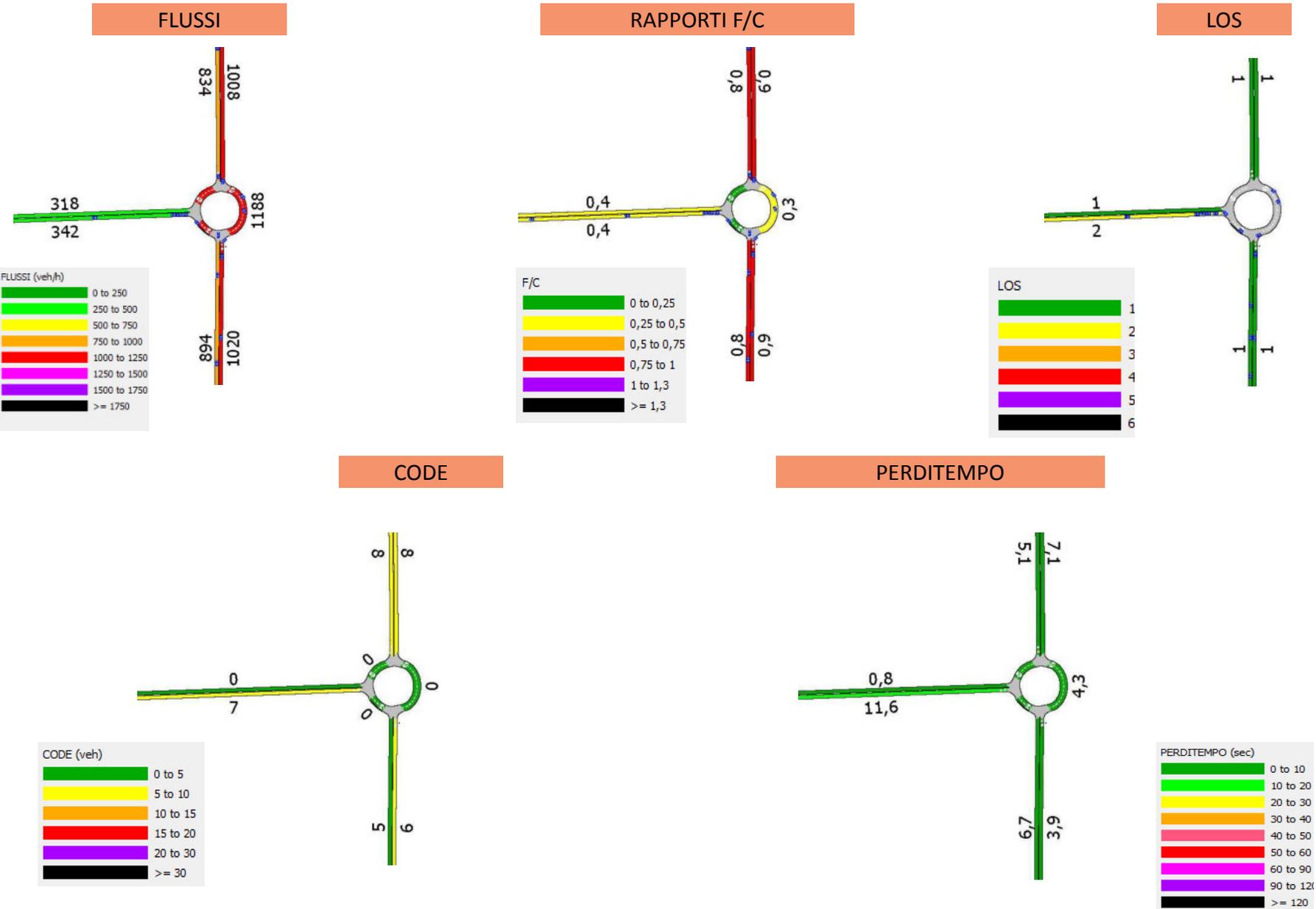


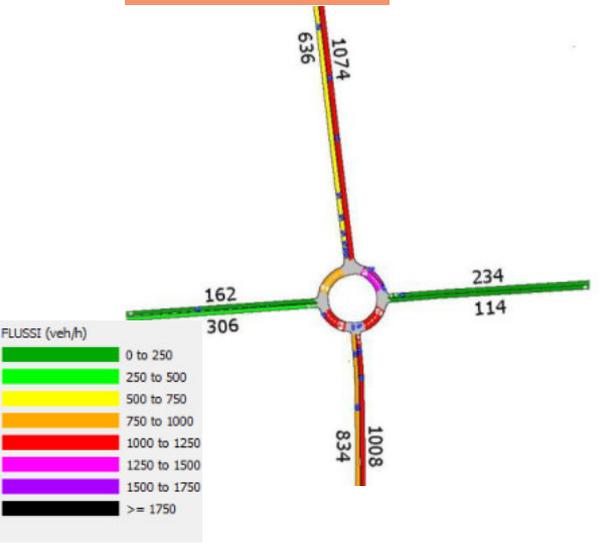
Figura 5.4.12

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

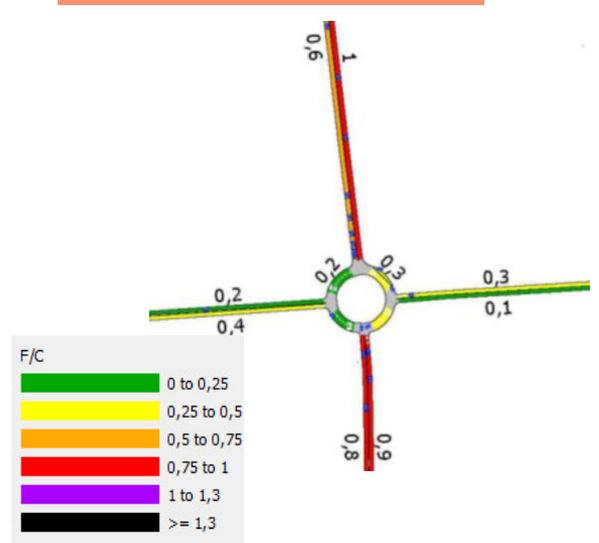
(tutti i dati sono riferiti all'ora di punta pomeridiana di un giorno feriale tipo)

Modello dinamico

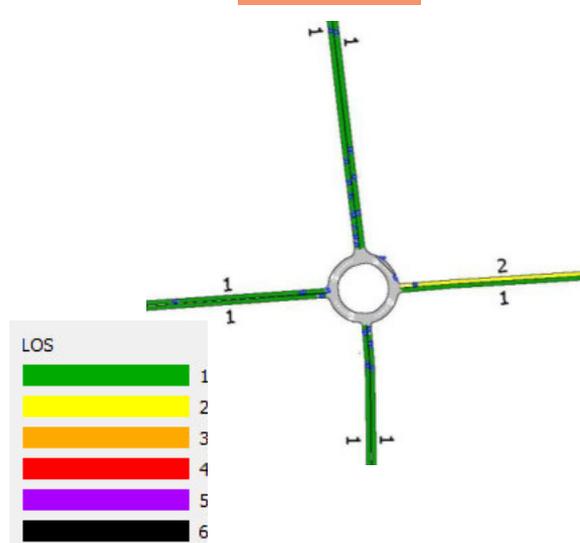
FLUSSI



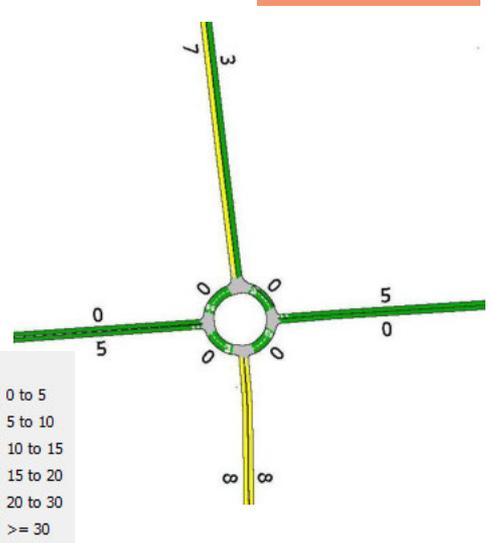
RAPPORTI F/C



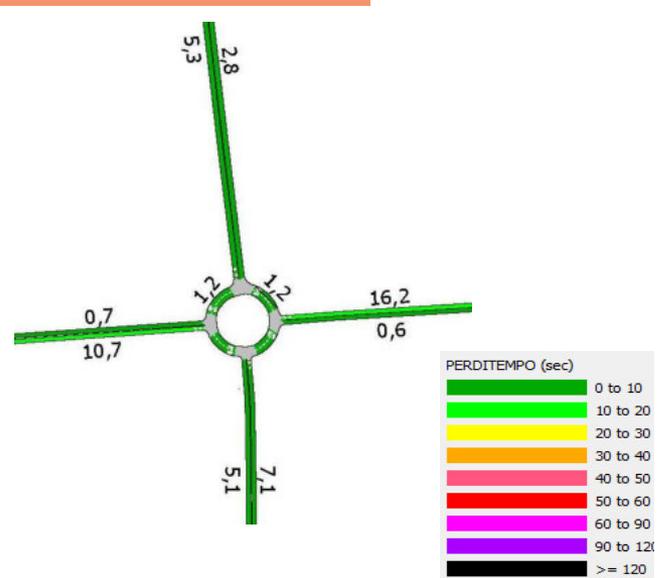
LOS



CODE



PERDITEMPO



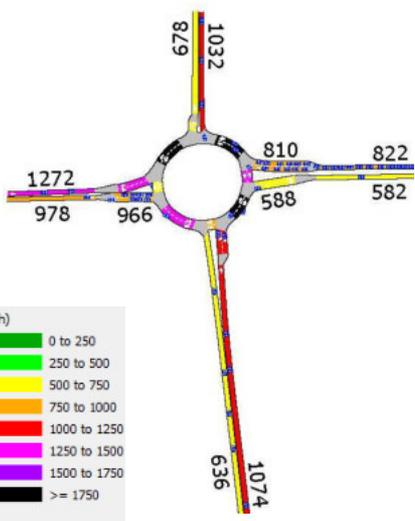
# Figura 5.4.13

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

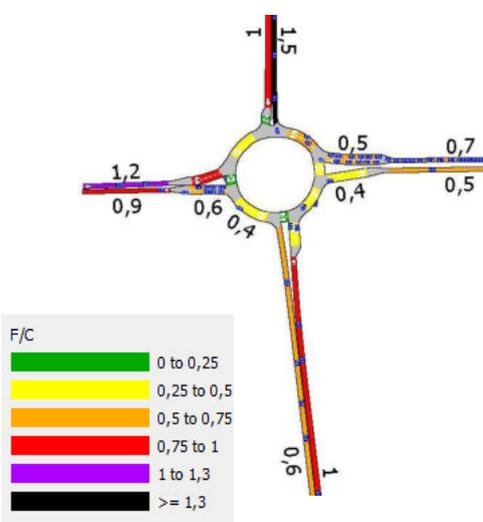
(tutti i dati sono riferiti all'ora di punta pomeridiana di un giorno ferialo tipo)

Modello dinamico

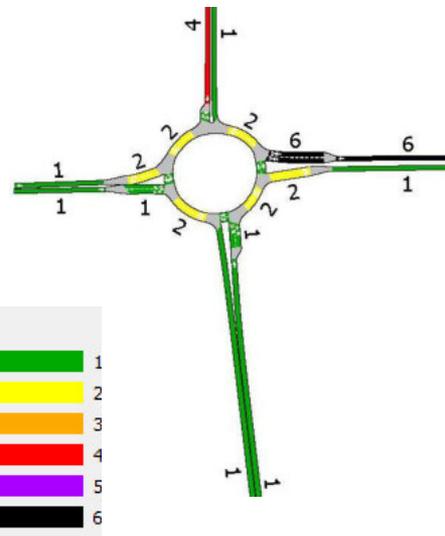
FLUSSI



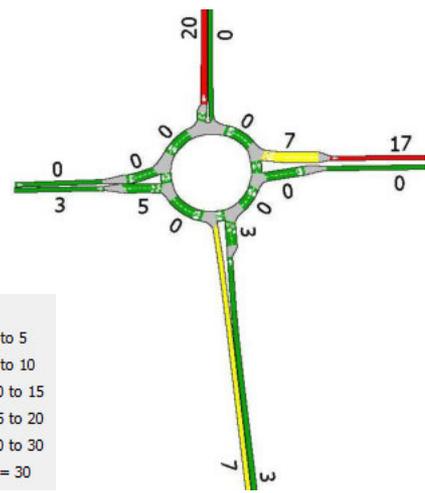
RAPPORTI F/C



LOS



CODE



PERDITEMPO

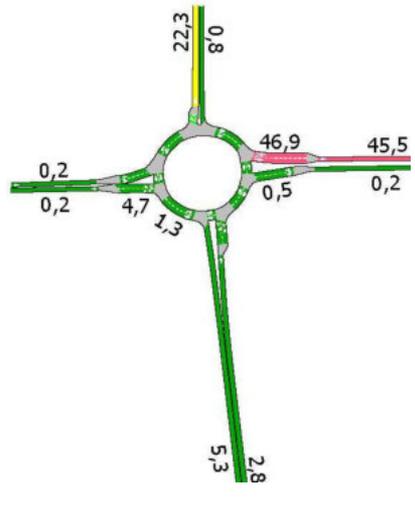


FIGURA 5.4.14

IL CONFRONTO TRA SCENARI INFRASTRUTTURALI DIVERSI NELLA GESTIONE DELLO SCENARIO URBANISTICO PIU' SPINTO

- 1) LO SCENARIO SDP1 E' INQUIETANTE E IMBARAZZANTE;
- 2) LO SCENARIO SDP2 E' MIGLIORABILE ATTRAVERSO INTERVENTI SULL'INCROCIO DI VIA COMO;
- 3) GLI SCENARI SDP3 E SDP4 SONO PIU' CHE SODDISFACENTI PERCHE' CONFERMANO I PARAMETRI DELLO STATO DI FATTO NONOSTANTE LA REALIZZAZIONE DI TUTTE LE PREVISIONI URBANISTICHE ESISTENTI;
- 4) LO SCENARIO SDP4 GARANTISCE MASSIMA COERENZA MASSIMA FLESSIBILITA' E I MASSIMI LIVELLI DI SICUREZZA

**SDP1**



		SDF Sera	SDP1 (no rotonde) Sera	SDP1 (2 rot + Como SDF + Pad SDF) Sera	SDP1 (2 rot + Como can + Pad SDP) Sera	SDP1 (3 rotonde)
<b>Riepilogo altri dati</b>						
Flussi assegnati	veh/h	4138,00	4692,00	4828,00	4918,00	4926,00
Velocità media	Km/h	30,91	21,29	24,31	32,1	31,29
Percorrenza totale	Km	3927,38	4311,83	4018,73	4123,2	4162,55
Tempo di viaggio totale	h	163,78	326,09	255,86	138,86	142,7



## 6. DEFINIZIONE E SVILUPPO DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELLA NUOVA VIA TORINO

Per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica delle opere viarie si è fatto riferimento alla normativa esistente sia in termini di prescrizioni legislative che in termini di raccomandazioni.

Gli elementi piano altimetrici utilizzati per la progettazione sono conformi a quanto previsto dalle norme per le classi in questione.

In particolare si è fatto riferimento alle seguenti prescrizioni:

- D.L. 30 Aprile 1992 n.285 Nuovo Codice della Strada e successive modificazioni;
- D.P.R. 16 Dicembre 1992 n.495 Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada e successive modificazioni;
- B.U. del C.N.R. Anno XII - n.60 del 26 Aprile 1978 Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle strade urbane;
- D.M. del 5 Novembre 2001 sulle Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade;
- D.M. del 19 Aprile 2006 sulle Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Intersezioni Stradali;
- Regolamento Regionale del 24 Aprile 2006 n. 7 – Norme Tecniche per la Costruzione delle Strade (e suoi Allegati).

Il Progetto comprende interventi a diversi livelli:

- 1) infrastrutturale, con interventi sulla piattaforma stradale e sui percorsi sia ciclabili sia pedonali;
- 2) sistema di smaltimento delle acque piovane;
- 3) sistema dell'illuminazione pubblica;
- 4) sistema della segnaletica orizzontale e verticale per organizzare e distinguere meglio gli spazi a livello funzionale e creare maggiore sicurezza per la mobilità dolce e veicolare;
- 5) sistema del verde.

Il progetto nel suo complesso è stato definito cercando di trovare il giusto equilibrio tra i seguenti vincoli:

- i) una gestione corretta dei traffici, che saranno superiori a quelli esistenti;
- ii) una gestione corretta delle numerose permeabilità più o meno importanti e dei passi carrai, tutti interessati naturalmente alla massima libertà di connessione con Via Torino;
- iii) scegliere l'assetto che è in grado di limitare al massimo i pericoli potenziali derivanti dalla velocità del traffico;
- iv) cogliere questa occasione per mettere in sicurezza gli spostamenti pedonali;
- v) cogliere questa occasione per attrezzare Via Torino con percorsi ciclabili sicuri e protetti;
- vi) salvaguardare quanto più possibile le alberature esistenti;
- vii) riqualificare la strada con lo scopo di trasformarla, dopo la realizzazione del proseguimento della Tangenzialina di Cernusco (SP 121) che consente di declassarla sotto l'aspetto viabilistico, in strada urbana.



## 6.1 Lo Stato di Fatto

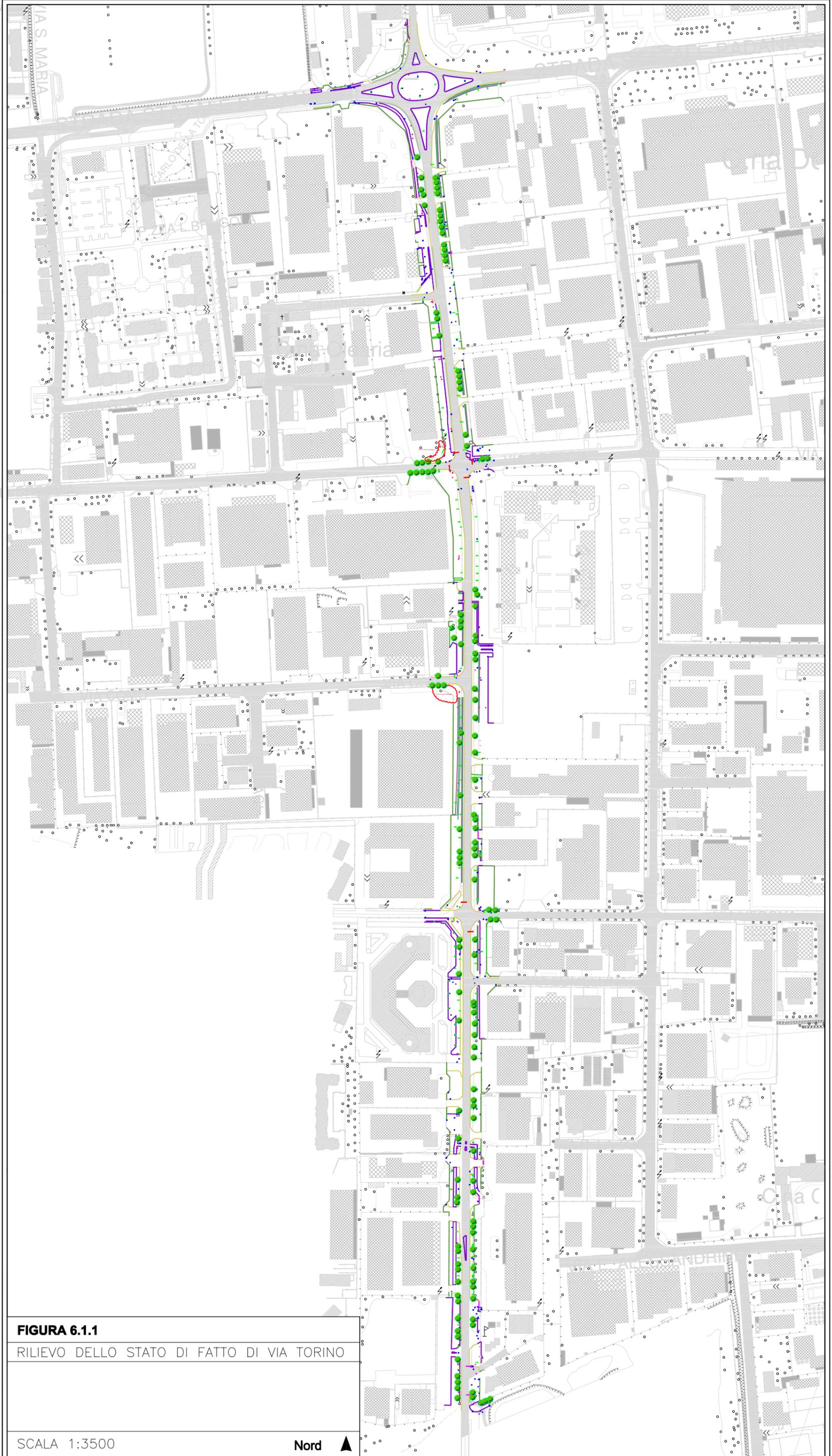
Prima della redazione del progetto sono stati effettuati il rilievo (fornito dall'Amministrazione Comunale) e numerosi sopralluoghi mirati a comprendere meglio le problematiche e a verificare la fattibilità degli interventi infrastrutturali necessari per definire il migliore assetto di strade e incroci.

L'analisi dettagliata viene proposta con l'ausilio di un elaborato grafico (Figura 6.1.1) relativo allo stato di fatto dell'area del progetto, area che può essere individuata da tutti gli spazi pubblici di Via Torino, strada delimitata a Nord dalla Padana Superiore e a Sud dalla Cassanese, prima della quale peraltro si colloca il confine comunale con Pioltello (Figura 6.1.2).

Le analisi e la restituzione grafica evidenziano le dimensioni per tipologia di spazi funzionali, la presenza di manufatti, la presenza di parcheggi pubblici o altro, le caratteristiche geometriche di eventuali spazi carrabili e/o pedonali laterali, eventuali criticità.

Figura 6.1.2 – Area di intervento





**FIGURA 6.1.1**

RILIEVO DELLO STATO DI FATTO DI VIA TORINO

SCALA 1:3500

Nord ▲



L'obiettivo consiste nel definire un "progetto coordinato e integrato" tra i diversi sistemi della mobilità che si propongono di:

- soddisfare in modo adeguato e sicuro la domanda di mobilità di pedoni attraverso la realizzazione di percorsi continui e protetti;
- soddisfare in modo adeguato le esigenze dei flussi di traffico, maggiorati dalla realizzazione delle previsioni urbanistiche viste nei precedenti capitoli;
- preservare al massimo la capacità di parcheggio, compatibilmente con le esigenze prioritarie del progetto;
- preservare al massimo il sistema del verde, in particolare quello che composto dai filari di alberi.

Il conseguimento di questi obiettivi è possibile solo se il progetto affronta e risolve i seguenti problemi:

- 1) definizione di un nuovo assetto funzionale complessivo della strada e degli incroci;
- 2) definizione di un assetto diverso del sistema dei parcheggi. In generale la necessità di offrire un buon numero di stalli regolari secondo il Codice dovrà coniugarsi con la necessità di garantire continuità ai percorsi ciclabili e pedonali;
- 3) definizione di una nuova sezione stradale tipo che, nel rispetto delle norme legislative tecniche, si possa inquadrare nella logica e nei criteri affermati all'interno del PGTU e della sua Classificazione Funzionale delle Strade.

### **6.1.1 Assetto delle Strade per Tratta**

Allo stato attuale i principali elementi rilevati per ogni componente cinematico contenuto nell'Area di Progetto (per la strada si sono analizzati gli elementi presenti nel tratto che va da un incrocio a quello successivo), possono essere così riassunti (per i traffici si sono sempre presi i valori massimi orari risultanti dalle banche dati prese in considerazione).

#### *Via Torino (tra Padana e Via Brescia)*

- senso di marcia: bidirezionale
- traffico orario verso Nord: 960 veicoli ora di punta del pomeriggio
- traffico orario verso Sud: 540 veicoli ora di punta del pomeriggio
- traffico orario bidirezionale: 1.500 veicoli
- passi carrai lato Est: 8;
- passi carrai lato Ovest: 2;
- parcheggi lato Est: 15 a pettine con segnaletica, 9÷12 tollerati;
- parcheggi lato Ovest: 16 a pettine con segnaletica, 1 tollerato;
- pali dell'illuminazione pubblica lato Est: 12 (1 doppio sull'isola spartitraffico in attestamento alla rotatoria sulla Padana);
- pali dell'illuminazione pubblica lato Ovest: 2;



- alberi lato Est: 21;
- alberi lato Ovest: 12.

*Incrocio Via Torino-Via Brescia*

- sensi di marcia: bidirezionale su tutte le strade
- traffico orario entrante nell'incrocio: 1856 veicoli ora di punta del pomeriggio
- incrocio semaforizzato
- n.2 corsie di attestamento su Via Torino
- n.1 corsia di attestamento su Via Brescia
- attraversamento pedonali: 4

*Via Torino (tra Via Brescia e Via Como)*

- senso di marcia: bidirezionale
- traffico orario verso Nord: 858 veicoli ora di punta del pomeriggio
- traffico orario verso Sud: 642 veicoli ora di punta del pomeriggio
- traffico orario bidirezionale: 1.500 veicoli
- passi carrai lato Est: 1;
- passi carrai lato Ovest: 1;
- parcheggi lato Est: 0;
- parcheggi lato Ovest: 0;
- pali dell'illuminazione pubblica lato Est: 0;
- pali dell'illuminazione pubblica lato Ovest: 13 (di cui 3 doppi);
- alberi lato Est: 7;
- alberi lato Ovest: 9.

*Incrocio Via Torino-Via Como*

- sensi di marcia: bidirezionale su tutte le strade
- traffico orario entrante nell'incrocio: 1614 veicoli ora di punta del pomeriggio
- incrocio con semplici precedenza
- n.1 corsia di attestamento su Via Torino
- n.1 corsia di attestamento su Via Como
- attraversamento pedonali: 0.

*Via Torino (tra Via Verona e Via Como)*

- senso di marcia: bidirezionale
- traffico orario verso Nord: 882 veicoli ora di punta del pomeriggio
- traffico orario verso Sud: 594 veicoli ora di punta del pomeriggio
- traffico orario bidirezionale: 1.476 veicoli
- passi carrai lato Est: 4;
- passi carrai lato Ovest: 0;
- parcheggi lato Est: 0;
- parcheggi lato Ovest: 0;
- pali dell'illuminazione pubblica lato Est: 1;
- pali dell'illuminazione pubblica lato Ovest: 5;
- alberi lato Est: 15;
- alberi lato Ovest: 10.

*Incrocio Via Torino-Via Verona – Via Bizet*

- sensi di marcia: bidirezionale su tutte le strade
- traffico orario entrante nell'incrocio: 1752 veicoli ora di punta del pomeriggio;
- incrocio semaforizzato



- n.1 corsia di attestamento su Via Torino
- n.1 corsia di attestamento su Via Verona
- attraversamento pedonali: n.1 su Via Torino Nord e n.1 su Via Bizet

*Via Torino (tra Via Verona e Cassanese)*

- senso di marcia: bidirezionale
- traffico orario verso Nord: 798 veicoli ora di punta del pomeriggio
- traffico orario verso Sud: 660 veicoli ora di punta del pomeriggio
- traffico orario bidirezionale: 1.458 veicoli
- passi carrai lato Est: 7;
- passi carrai lato Ovest: 8;
- parcheggi lato Est: 4÷5 tollerati;
- parcheggi lato Ovest: 55 a pettine con segnaletica, 4÷5 tollerati;
- pali dell'illuminazione pubblica lato Est: 5;
- pali dell'illuminazione pubblica lato Ovest: 13;
- alberi lato Est: 30;
- alberi lato Ovest: 25.

Il rilievo dello Stato di Fatto evidenzia il livello di presenza sull'Area di Progetto della rete per lo smaltimento delle acque piovane, della rete dell'illuminazione pubblica, del sistema del verde con filari su entrambi i lati, di cartellonistica pubblicitaria e di sfiati della rete del metano.

### **6.1.2 Problematiche Emergenti**

Dall'analisi dell'assetto viario, dei traffici e del rilievo topografico, si ricavano alcune evidenti tematiche che il progetto deve affrontare e risolvere innanzitutto a livello complessivo, in quanto determinate scelte devono essere coerenti e integrate tra loro, e perché altre scelte possono invece condizionare le soluzioni progettuali future:

- 1) a livello di assetto l'assetto attuale sconta i problemi dovuti alla presenza degli impianti semaforici;
- 2) sia l'incrocio Via Torino – Via Brescia sia l'incrocio Via Torino - Via Verona presentano fenomeni di congestione;
- 3) su Via Torino i traffici raggiungono livelli elevati, paragonabili a quelli della Padana;
- 4) l'Area di Progetto nella sua totalità contiene ampi spazi ai margini delle sedi stradali che vengono sfruttati anche impropriamente in alcuni casi come parcheggi, ma che in realtà appartengono a spazi di banchine o addirittura del verde. L'Amministrazione Comunale desidera che il progetto trovi una soluzione in grado di tenere conto anche di questa necessità di soddisfare una componente di domanda di sosta non trascurabile;
- 5) questo progetto deve essere l'occasione, secondo l'Amministrazione Comunale, per ridefinire e riqualificare l'assetto di tutta la strada (uno dei principali obiettivi che ha generato il progetto consiste proprio nel soddisfare la volontà



- dell'Amministrazione Comunale di "ripensare" completamente le caratteristiche di tutta la strada);
- 6) il ruolo delle diverse strade non muta, ma il diverso assetto di Via Torino deve prevedere una cura particolare nell'introduzione di spazi ciclopeditoni;
  - 7) gli spazi pedonali allo stato di fatto sono discontinui e con la realizzazione del progetto dovranno diventare più ampi e importanti. Sarà fondamentale che il progetto trovi una riorganizzazione complessiva e di insieme di questi spazi e sfrutti questa occasione per ridefinire meglio i loro piani quotati, oggi piuttosto compromessi e spesso alla stessa quota del piano stradale e quindi in situazioni di pericolo;
  - 8) i parcheggi. Come già anticipato da questo punto di vista la filosofia del progetto punta a salvaguardare al massimo la capacità di parcheggio. L'impegno del progetto consisterà nel definire soluzioni che non siano distanti da un bilancio "prima - dopo" gli interventi quanto meno in pareggio;
  - 9) la sicurezza stradale. L'intero progetto verrà sviluppato tenendo conto dei criteri e delle "Best Practices" europee, con una particolare attenzione rispetto ai punti più pericolosi secondo i dati dell'incidentalità, e ai percorsi della mobilità dolce;
  - 10) la gerarchia delle strade in corrispondenza degli incroci. Il progetto, a seguito del riassetto funzionale proposto per l'intera piastra urbana con l'inserimento di rotatorie con funzioni diverse rispetto ad oggi, dovrà modificare l'assetto delle precedenze in corrispondenza degli incroci.

## 6.2. L'Idea Guida del Progetto Complessivo

E' utile per comprendere appieno il progetto e per realizzare nel modo più conveniente possibile e a regola d'arte alcune lavorazioni, presentare innanzitutto il progetto funzionale nel suo complesso, con le valutazioni che hanno consentito di sposare una determinata soluzione.

La proposta complessiva dovendo tenere conto:

- della necessità di procedere con progetti coerenti con le indicazioni strategiche contenute nel PGTU approvato dall'Amministrazione Comunale;
- della necessità di non ridurre la capacità viaria;
- della necessità di non ridurre la capacità del sistema dei parcheggi;
- della necessità di offrire un sistema ciclopeditone continuo, protetto e rispettoso degli standard normativi;
- della necessità di salvaguardare standard di sicurezza adeguati innanzitutto per le utenze più deboli;
- della volontà della Amministrazione Comunale di riqualificare sotto l'aspetto urbanistico e ambientale tutti i percorsi viari compresi nell'area di progetto,



ha elaborato il seguente “schema progettuale” funzionale:

- 1) semplificazione del sistema viario attraverso la gestione di tutti i principali incroci con una rotatoria;
- 2) mantenimento dell'attuale sistema di circolazione su tutte le strade che si attestano su Via Torino;
- 3) spazi pedonali e ciclabili su entrambi i lati delle strade con un loro generoso ampliamento;
- 4) parcheggi riorganizzati e regolamentati (l'eventuale eliminazione di qualche parcheggio dipende dalla necessità di mettere a norma di Codice gli stalli e solo raramente da scelte funzionali).

Definito lo schema funzionale di progetto, lo studio ha stabilito alcuni criteri progettuali che hanno condotto ad un “impianto progettuale funzionale” che è il risultato di flessibilità metodologica nella I fase, dedicata alle grandi scelte funzionali, e di rigore tecnico nella II fase, dedicata alla determinazione dei dettagli di progetto.

I principali criteri generali affermati dal progetto prevedono:

- la definizione per Via Torino di un sedime stradale che consenta alla strada di offrire oggi il massimo della capacità veicolare e domani una sezione immediatamente compatibile con il ruolo eventualmente ancora più declassato della strada grazie alla realizzazione della Tangenzialina che, essendo appena stata realizzata, non ha ancora prodotto tutti i benefici attesi;
- la definizione di un ordine delle priorità per gli standard geometrici delle corsie da applicare in tutti i casi in cui gli spazi disponibili non sono sufficienti per realizzare la “sezione tipo ottimale”. La scelta di queste priorità ha conseguentemente stabilito, quando necessario, un ordine delle eventuali modifiche agli standard geometrici dei singoli componenti la sezione tipo;
- la riorganizzazione degli attraversamenti pedonali, sia per renderli coerenti ad un unico disegno funzionale (gestione degli incroci viari, frequenza degli attraversamenti protetti), sia per inserirli in un progetto complessivo di massima sicurezza stradale, di cui ogni elemento deve essere parte integrante;
- la rivisitazione della regolamentazione dei movimenti di svolta in corrispondenza degli incroci grazie all'introduzione delle rotatorie;
- l'assegnazione agli spazi esistenti di precise funzioni, allo scopo di eliminare alcune aree di “anarchia”, dove oggi si verificano pericolosi punti di conflitto tra le diverse modalità di trasporto.

### **6.3 L'Impianto Progettuale Viario e la Descrizione del Progetto**

Lo Studio, anche a seguito di un doveroso e indispensabile confronto con l'Amministrazione Comunale, ha orientato definitivamente la sua scelta nella direzione di un sistema viario completamente nuovo che pone le sue basi sui seguenti principali elementi (Figura 6.3.1):

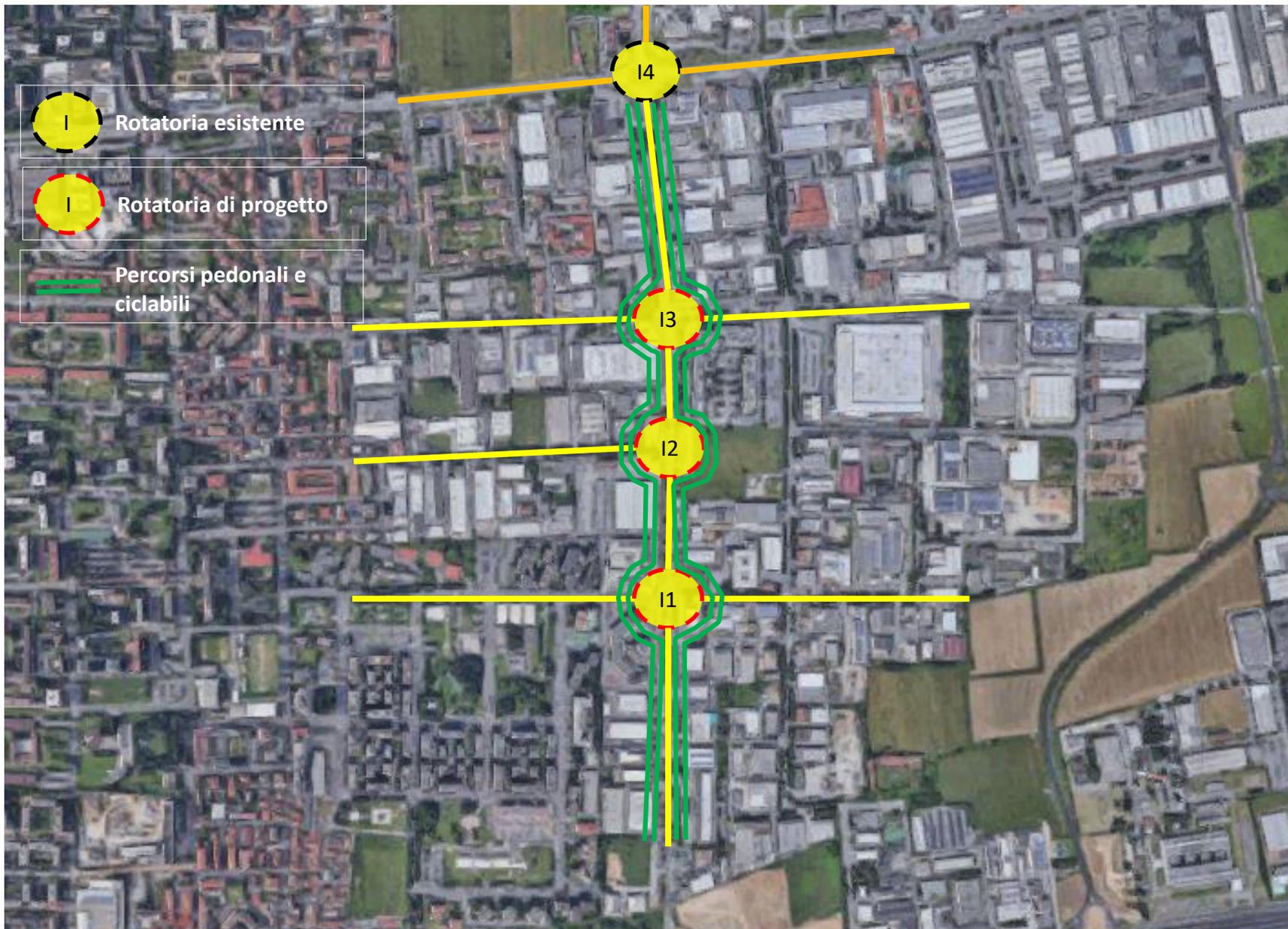


FIGURA 6.3.1

LA PROPOSTA PROGETTUALE: L'IMPIANTO FUNZIONALE **VIARIO**



- i) lieve restringimento della carreggiata stradale per tenere controllata la velocità del traffico attraverso una corsia per senso di marcia non troppo ampia e l'inserimento di uno spartitraffico centrale sormontabile già più volte sperimentato sulla rete viaria di Cernusco sul Naviglio;
- ii) eliminazione dell'impianto semaforico dell'incrocio di Via Brescia per l'introduzione di una rotatoria alla francese;
- iii) eliminazione dell'impianto semaforico dell'incrocio di Via Verona per l'introduzione di una rotatoria alla francese;
- iv) introduzione sull'incrocio di Via Como di una rotatoria alla francese;
- v) completamento dei tratti di percorsi pedonali esistenti su entrambi i lati;
- vi) inserimento di percorsi ciclabili bidirezionali su entrambi i lati.

Al fine di effettuare correttamente la progettazione degli assetti planimetrici e/o di eventuali impianti, si sono analizzati i flussi di traffico previsti per la viabilità di progetto calcolati nell'ambito dello studio di pianificazione e riportati in sintesi nei primi capitoli di questa relazione (per una analisi approfondita di questi elementi, si rimanda allo specifico dei capitoli 4 e 5).

Si è definito il progetto planimetrico a scala 1:500, individuando gli standard geometrici, la segnaletica orizzontale relativa alle linee di corsia e di arresto, alle frecce di corsia e agli attraversamenti pedonali, le aiuole spartitraffico e i cigli stradali.

L'individuazione dei vari elementi è stata effettuata in conformità con il Nuovo Codice della Strada.

Gli standard geometrici di riferimento assunti dal progetto prevedono (profili planimetrici e Sezioni Tipo in Tavola 1 e Figure 6.3.2-6.3.5):

- corsia monodirezionale larga almeno 3,25 m;
- percorso pedonale di 1,50 m sfalsato (+0,12 m) o alla stessa quota rispetto alla sede viaria in funzione della presenza o meno di spazi verdi di separazione dalla sede stradale, su entrambi i lati;
- percorso ciclabile bidirezionale di 2,50 m sfalsato (+0,12 m) o alla stessa quota rispetto alla sede viaria in funzione della presenza o meno di spazi verdi di separazione dalla sede stradale, su entrambi i lati;
- parcheggi a cassetta larghi 2,00-2,25 m e lunghi 5,0 m;
- parcheggi a lisca di pesce larghi 2,00-2,25 m e lunghi 4,50-5,00 m;
- spartitraffico centrale di 1,00 m sormontabile per ottenere il restringimento "ottico" della strada.

La sezione tipo è stata modificata (allargata), solo per risolvere situazioni specifiche legate ai tratti di attestamento agli incroci con rotatorie.

In corrispondenza degli incroci con strade a carattere locale, non si prevede l'inserimento di corsie specializzate per la svolta, dal momento che i traffici che interessano questi movimenti sono estremamente modesti.

#### **6.4 Il Nuovo Assetto dei Parcheggi**

Uno degli obiettivi di questo progetto consiste nella riorganizzazione e nella regolamentazione degli spazi di sosta senza che si possa percepire una

FIGURA 6.3.2.a  
Sezione AA': Punto di Vista



FIGURA 6.3.2.b  
SEZIONE AA'

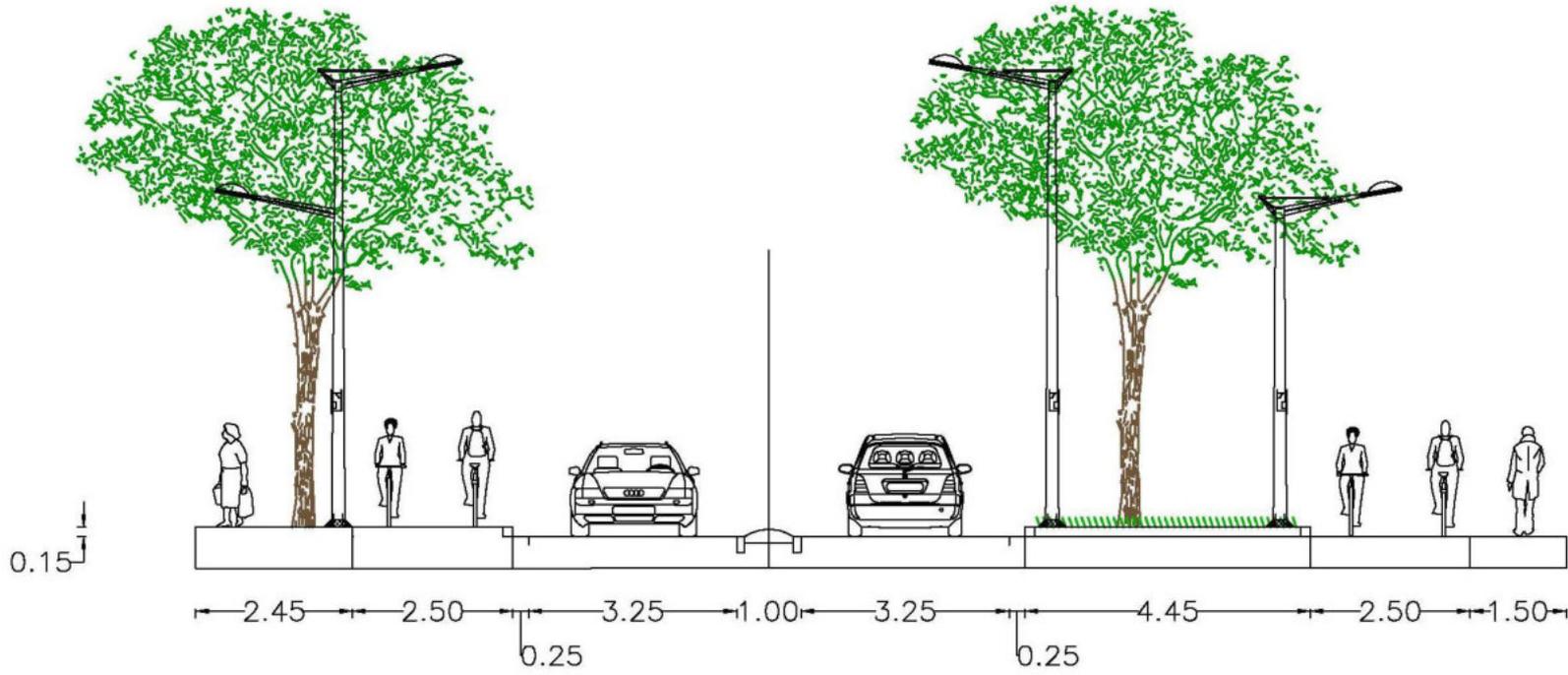


FIGURA 6.3.3.a  
Sezione BB' : Punto di Vista



FIGURA 6.3.3.b  
SEZIONE BB'

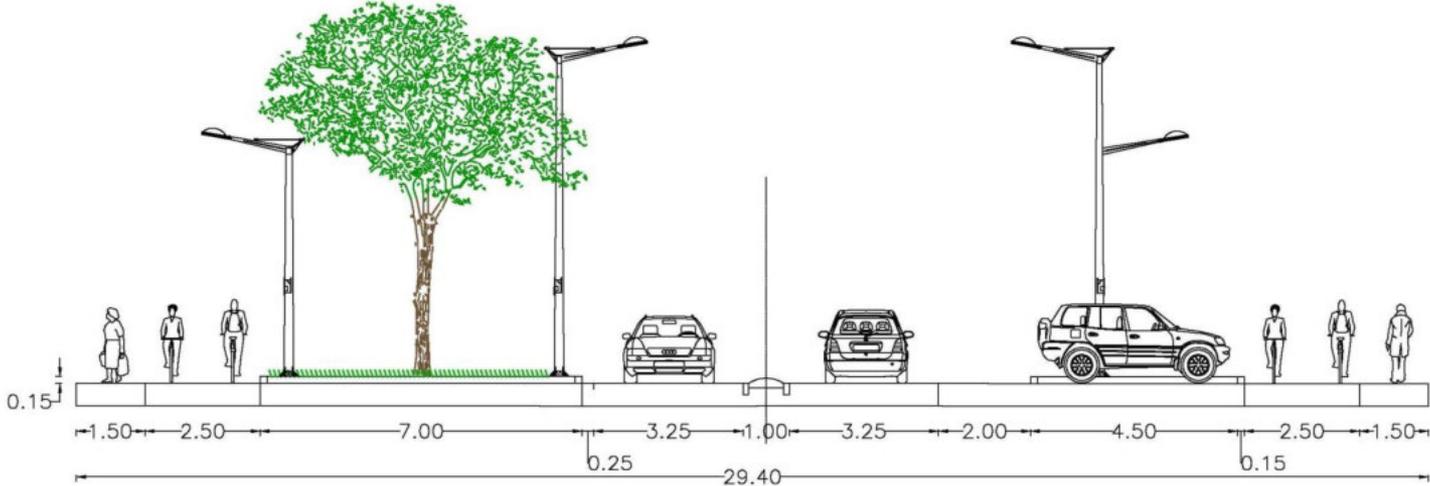


FIGURA 6.3.4.a  
Sezione CC' : Punto di Vista



FIGURA 6.3.4.b  
SEZIONE CC'

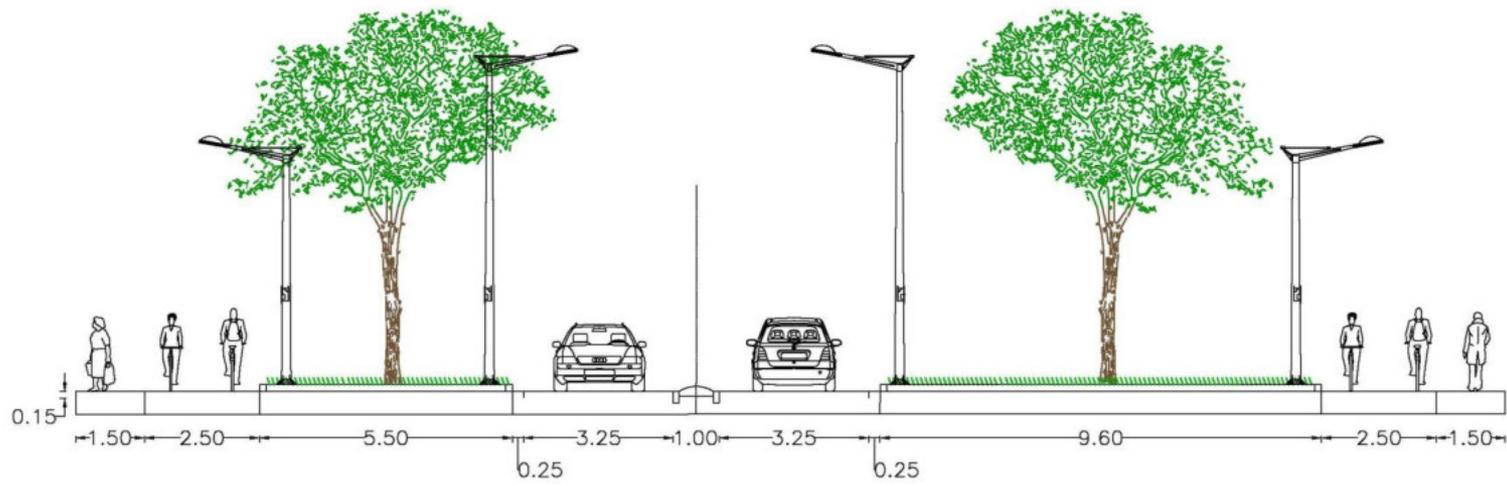
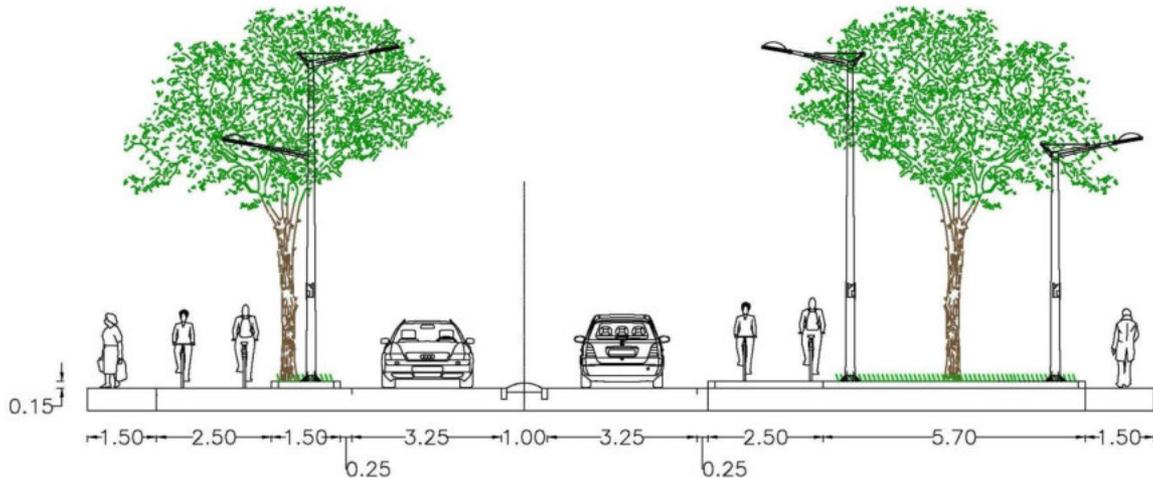


FIGURA 6.3.5.a  
Sezione DD' : Punto di Vista



FIGURA 6.3.5.b  
SEZIONE DD'





riduzione del numero di parcheggi presenti all'interno del bacino potenziale generato dalle funzioni esistenti nella piastra urbana, e senza compromettere la sicurezza né dei flussi ciclopedonali, né degli automobilisti.

I parcheggi pubblici segnalati su tutta la piastra urbana oggi sono 94, a questi vanno aggiunti quelli non segnalati che ammontano a circa 29 (questi ultimi sono il risultato di una valutazione effettuata nell'ambito di questo progetto tenendo conto che questi parcheggi pur non essendo completamente a norma di NCS di fatto vengono oggi tollerati), per un totale di 123 stalli.

Il progetto prevede:

- di consolidare i parcheggi, cioè di confermare il massimo numero possibile degli stalli regolari (regolarmente segnati secondo il NCS) in tutta l'Area di Progetto, pari a 90;
- di creare 25 stalli nuovi in Via Torino localizzati in parte verso Sud (19), e in parte verso Nord (6).

Pertanto a regime si può affermare che il Progetto riqualifica urbanisticamente tutta l'asse di Via Torino, ridefinisce il nuovo assetto della viabilità a favore di maggiore fluidità e sicurezza, inserisce numerosi percorsi pedonali, inserisce percorsi ciclabili bidirezionali su entrambi i lati, organizza n.115 parcheggi secondo gli standard geometrici del NCS, perdendo solo n.8 stalli (di cui 3-4 recuperabili se verrà confermata l'ipotesi di rinunciare al bike sharing e quindi si procederà con l'eliminazione della relativa stazione posta all'incrocio con Via Brescia).

## **6.5 Il Nuovo Assetto dei Percorsi Pedonali e Ciclabili**

La ridefinizione degli spazi ad uso o priorità pedonale è stata effettuata con particolare cura.

In particolare il Progetto si propone di:

- i) definire percorsi pedonali continui e sicuri su tutta la piastra presa in considerazione;
- ii) affermare, attraverso la realizzazione di una serie di provvedimenti, un comportamento che privilegi la mobilità pedonale in corrispondenza di tutti gli incroci e degli attraversamenti pedonali regolamentati intermedi (tra incrocio e incrocio) ritenuti necessari. In questo senso si ritiene di fondamentale importanza l'introduzione dello spartitraffico centrale (sormontabile) per mantenere bassa la velocità del traffico.

Questi obiettivi vengono perseguiti attraverso assetti che prevedono (Figure 6.5.1 e Tavola 01) percorsi pedonali su entrambi i lati, larghi ovunque almeno 1,50 m (il progetto non comprende marciapiedi al di sotto di questa misura, ma solo pochissimi punti singolari specifici presenti a causa di ostacoli fisici), o separati fisicamente dalla sede stradale, o rialzati almeno dello sbalzo dei marciapiedi preesistenti, tutte le aree a privilegio pedonale (attraversamenti pedonali) definite sul sedime stradale, trattate con tecnologie di materiali

FIGURA 6.5.1.a  
PERCORSI PEDONALI E CICLABILI

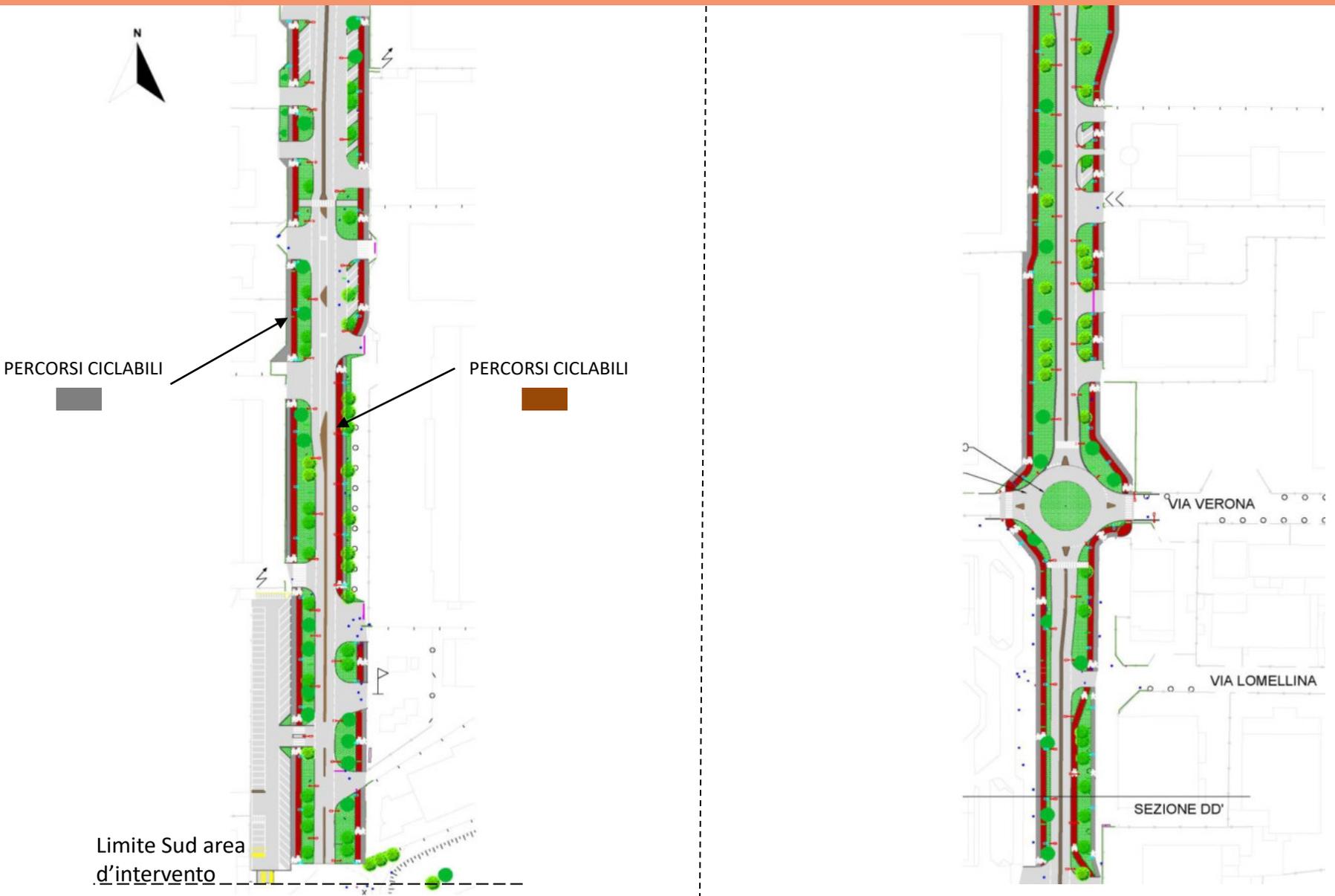
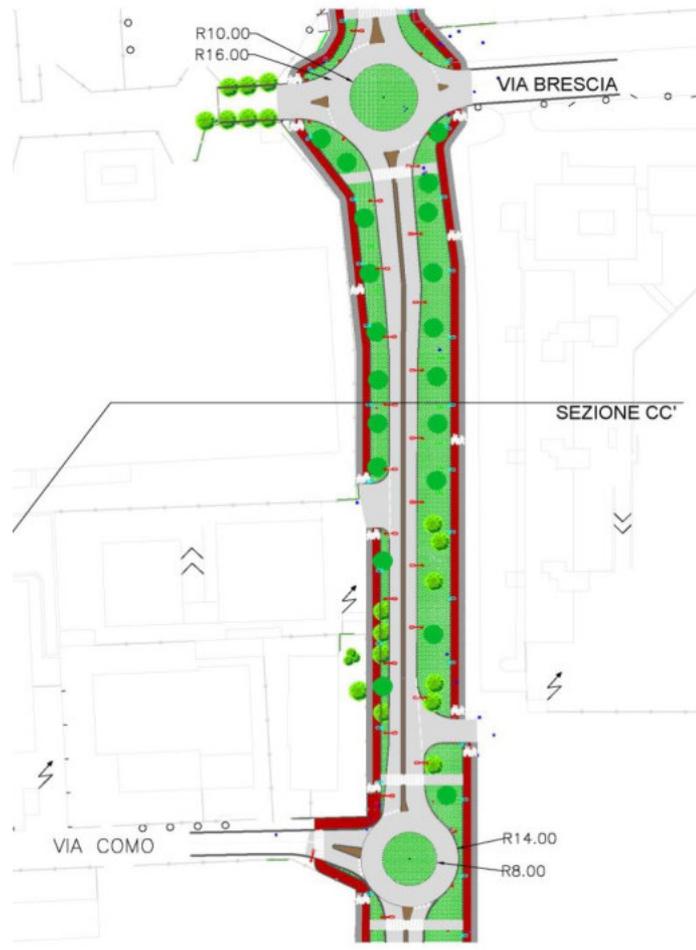


FIGURA 6.5.1.b  
PERCORSI PEDONALI E CICLABILI



Limite Nord area  
d'intervento





diverse allo scopo di “segnalare” agli automobilisti l’inizio di una area a privilegio pedonale.

Il progetto prevede inoltre l’introduzione degli spazi ad uso o priorità ciclabile (oggi spesso assenti), riservando ad essi particolare cura e dimensioni più che generose.

In particolare il Progetto si propone di:

- iii) definire percorsi ciclabili continui e sicuri su tutta la piastra presa in considerazione, bidirezionali su entrambi i lati, cosa molto rara a livello urbano;
- iv) affermare, attraverso la realizzazione di una serie di provvedimenti, un comportamento che privilegi la mobilità ciclabile in corrispondenza di tutti gli incroci e degli attraversamenti ciclabili regolamentati intermedi (tra incrocio e incrocio) ritenuti necessari. In questo senso si ritiene di fondamentale importanza l’introduzione dello spartitraffico centrale (sormontabile) per mantenere bassa la velocità del traffico.

Questi obiettivi vengono perseguiti attraverso assetti che prevedono (Figure 6.5.1 e Tavola 01) percorsi ciclabili su entrambi i lati, larghi ovunque almeno 2,50 m (il progetto non comprende ciclopiste al di sotto di questa misura, ma solo pochissimi punti singolari specifici presenti a causa di ostacoli fisici), o separati fisicamente dalla sede stradale, o rialzati almeno dello sbalzo dei marciapiedi preesistenti, tutte le aree a privilegio ciclabile (attraversamenti ciclabili) definite sul sedime stradale e sui passi carrai, trattate con tecnologie di materiali diverse allo scopo di “segnalare” agli automobilisti l’inizio di una area a privilegio pedonale.

## 6.6 L’organizzazione Funzionale dell’Illuminazione Pubblica

L’illuminazione pubblica di Via Torino attualmente è affidata a 61 punti luce. Sono in gran parte punti luce singoli montati su pali alti 9 metri fuori terra di tipo stradale con sbraccio curvo (Foto 5), 3 punti luce sono doppi montati su pali sempre alti 9,00 metri fuori terra (Foto 6). Tutti i punti luce esistenti sono obsoleti e non più rispondenti alle normative vigenti in termini di prestazioni luminose e risparmio energetico.

Per tale motivo il progetto prevede di illuminare Via Torino con corpi illuminanti completamente nuovi. In totale saranno posati 137 punti luce stradali e 129 punti luce ciclopedonali, con lampade con luce a LED su palo avente altezza fuori terra di 8.00 m con sbraccio.





Questa scelta progettuale permette di illuminare adeguatamente tutta la sede stradale e tutti i percorsi ciclopedonali di Via Torino. I punti luce di altezza 8 metri sono più bassi e meno impattanti di quelli esistenti e consentono una migliore visione dei materiali delle pavimentazioni grazie alla luce bianca di tipo LED emessa con alta resa cromatica. Si è scelto di non utilizzare pali più bassi perché ciò avrebbe comportato un maggior impiego di punti luce e oggettivi problemi di illuminazione per la presenza degli alberi che peraltro il progetto prevede di aumentare ulteriormente nel numero.



Mentre i punti luce di altezza 8 metri hanno un'ottica di tipo stradale per illuminare la strada nel rispetto della normativa vigente, i punti luce ciclopedonali sono più bassi e dovranno avere un'ottica di tipo pedonale per illuminare le aree pavimentate dei percorsi ciclopedonali.

#### **6.7 La scelta dei Materiali dell'Intero Progetto**

Il progetto prevede una nuova segnaletica stradale orizzontale e verticale. La segnaletica orizzontale di progetto, oltre a quella standard, prevede in totale 9 attraversamenti pedonali realizzati in materiale strutturato per dare loro massima visibilità anche notturna.

#### **6.8 La scelta dei Materiali dell'Intero Progetto**

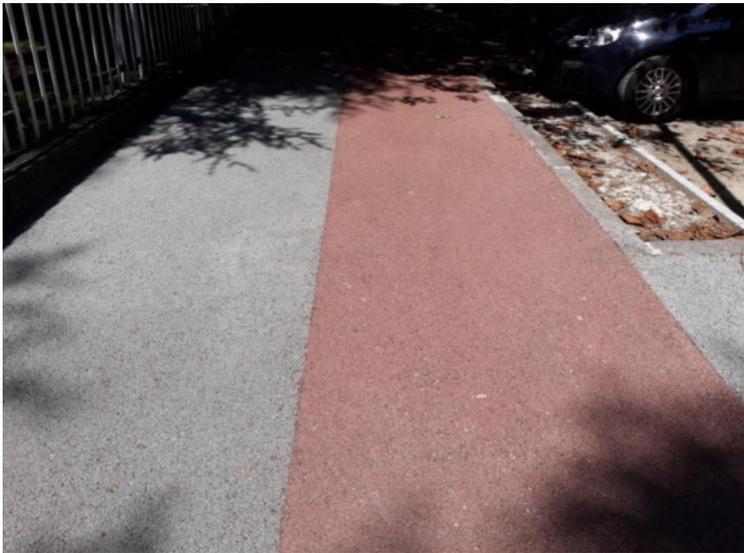
Attualmente le aree pedonali/marciapiedi di Via Torino sono in asfalto. Le aree carrabili sono tutte pavimentate con tappetino di usura in asfalto degradato solo in poche aree (tratto Nord come da Foto 7). Secondo le analisi effettuate di concerto con l'Amministrazione Comunale, i materiali che il progetto può proporre sono:

- pavimentazione in calcestruzzo drenante per i percorsi pedonali o in alternativa pavimentazione in autobloccanti (Figura 6.8.1);



FIGURA 6.8.1  
LE SOLUZIONI TECNOLOGICHE PER I MARCIAPIEDI

- Marciapiedi:



Calcestruzzo drenante

o  
p  
p  
u  
r  
e



Autobloccanti



- pavimentazione calcestruzzo drenante per i percorsi ciclabili o in alternativa pavimentazione tipo "Cisa" ampiamente posata sul territorio comunale di Cernusco sul Naviglio (Figura 6.8.2);
- pavimentazione in autobloccanti per lo spartitraffico centrale sormontabile (Figura 6.8.3);
- pavimentazione in miscela ghiaie tipo "Drain Stone" per rifinire le aiuole di alcuni alberi che vengono a trovarsi non nel verde ma bensì o lungo il percorso pedonale o lungo il percorso ciclabile (Figura 6.8.4-6.8.5). Questo materiale consente di realizzare una superficie calpestabile e nello stesso tempo garantisce massima permeabilità per l'apparato radicale della pianta.

Per le nuove rotatorie si prevede di ripavimentare le aree degli incroci esistenti ed i tratti di strada che vi convergono, e di inserire un nuovo pacchetto stradale nelle aree oggi non pavimentate, composto da uno strato di misto granulare di s=20 cm, uno strato di misto cementato di s=20 cm, uno strato di base in conglomerato bituminoso di s=10 cm, uno strato di binder da s=6 cm e uno strato di usura da s=4 cm.

Per le aree ripavimentate il Progetto di Fattibilità prevede un pacchetto di risanamento composto da uno strato di binder di s=6 cm e uno strato di usura di s=4 cm; il pacchetto proposto risulta volutamente importante allo scopo di risanare una situazione che si è gradualmente compromessa nel tempo, a causa di rifacimenti parziali e mancanza di sottofondi e ultimamente a causa di scavi per nuovi sottoservizi.

## 6.9 Il Sistema del Verde

Il sistema del verde è stato considerato come elemento fortemente qualificante dell'intero progetto, per cui conferma ed estende gli spazi a prato esistenti per separare i percorsi ciclopedonali dalla sede stradale e rafforza la presenza di piante affermando la presenza del filare di alberi su entrambi i lati.

Su quest'ultimo aspetto si segnala che a fronte della rinuncia a n. 24 alberi che si trovano in una posizione non compatibile con il nuovo assetto della strada (Figura 6.9.1), il progetto prevede la fornitura e posa di n.70 nuovi alberi che porta il totale dagli attuali n.123 ai futuri n.169 alberi.

## 6.10 Considerazioni sul Tema degli Espropri

Il progetto è stato definito, sulla base di una prima valutazione effettuata insieme agli Uffici Tecnici Comunali, nel rispetto delle proprietà private, e quindi non si prevedono particolari espropri.

La realizzazione del progetto infatti non implica l'interessamento di spazi privati secondo quanto è possibile ricavare dall'analisi delle figure allegate.

## FIGURA 6.8.2

### LE SOLUZIONI TECNOLOGICHE PER LE CICLOPISTE

- Ciclopiste:



Calcestruzzo drenante

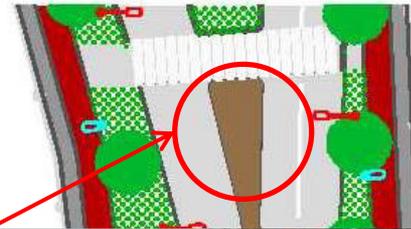
o  
p  
p  
u  
r  
e



Asfalto "Tipo CISA"

FIGURA 6.8.3  
LE SOLUZIONI TECNOLOGICHE PER GLI SPARTITRAFFICO

- Spartitraffico e isole spartitraffico:

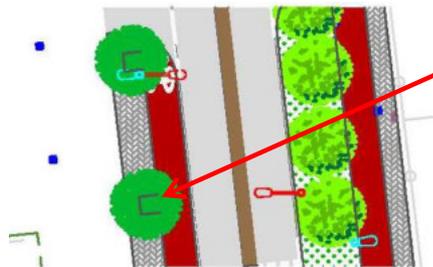


Autobloccanti

## FIGURA 6.8.4

### LE SOLUZIONI TECNOLOGICHE PER LA SALVAGUARDIA DELLE PIANTE

- Rifinitura intorno alle piante:



Miscela ghiaie tipo  
“Drain Stone”

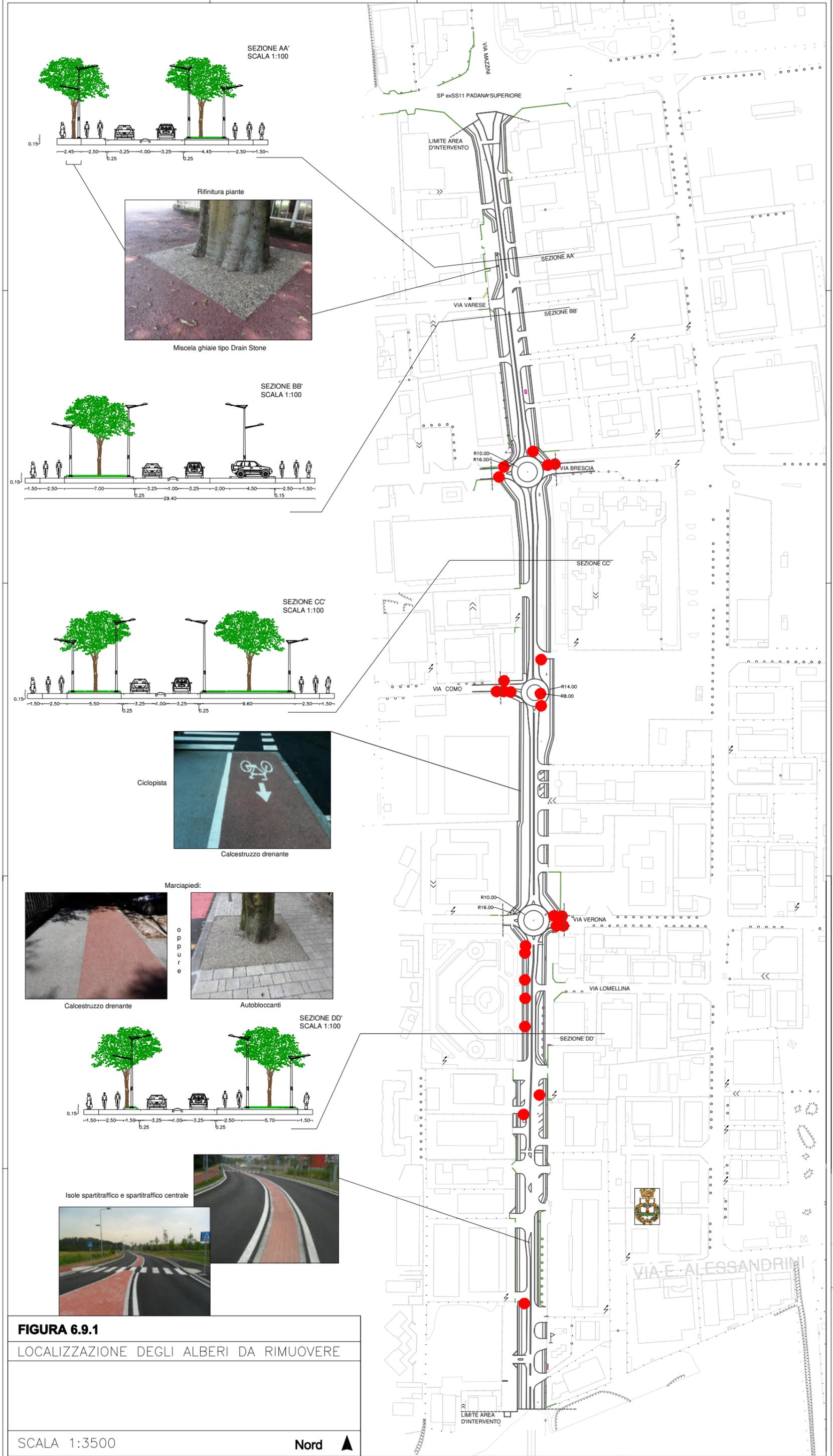
**FIGURA 6.8.5**  
LA SITUAZIONE DELLE PIANTE PRIMA E DOPO LA SOLUZIONE TECNOLOGICA PROPOSTA

**DOPO**



**PRIMA**





**FIGURA 6.9.1**  
 LOCALIZZAZIONE DEGLI ALBERI DA RIMUOVERE

SCALA 1:3500

Nord ▲



## 7. IL CRONOPROGRAMMA

Il Cronoprogramma Generale di esecuzione dei lavori definisce i tempi a partire dall'avvenuto espletamento delle pratiche per l'assegnazione dei lavori con l'individuazione dell'impresa appaltatrice e la successiva consegna dei lavori.

La durata complessiva dei lavori è stata stimata in 8-10 mesi.

La presenza del cantiere non richiederà in generale nelle diverse fasi interventi di modifica sostanziale alla circolazione della viabilità esistente, ad eccezione di eventuali brevi fasi quando potrebbe occorrere chiudere brevi tratti di Via Torino per trasferire il traffico in Via Firenze ma anche sulla Tangenzialina.



## 8. IL QUADRO ECONOMICO

Lo sviluppo della progettazione di Fattibilità ha condotto alla suddivisione del progetto in 7 sistemi componenti funzionali (l'elenco presente a fine Computo illustra le singole componenti)(Allegato 1): il sistema 1 comprendente la nuova viabilità, il sistema 2 comprendente i percorsi pedonali, il sistema 3 comprendente i percorsi ciclabili, il sistema 4 comprendente il sistema del verde, il sistema 5 comprendente l'illuminazione pubblica, il sistema 6 comprendente il sistema delle acque e il sistema 7 comprendente la segnaletica.

Sulla base di quanto ricavato dal Computo metrico estimativo dei lavori al netto degli oneri indiretti della sicurezza e dei costi specifici della sicurezza, il Quadro Economico dettagliato prevede per le opere da realizzare un importo pari a Euro 2.130.000,00 al netto di tutti gli oneri della sicurezza (indiretti e specifici), così suddiviso:

### PER SUPERCATEGORIE

1) Sede stradale	Euro	789.600,43
2) Marciapiede	Euro	183.109,13
3) Ciclopista	Euro	307.980,12
4) Aree verdi	Euro	78.890,32
5) Illuminazione pubblica	Euro	627.500,00
6) Smaltimento acque meteoriche	Euro	100.000,00
7) Segnaletica	Euro	42.920,00

### PER CATEGORIE

1) Demolizioni	Euro	102.630,40
2) Scavi	Euro	123.611,33
3) Sottofondi e fondazioni	Euro	96.927,52
4) Sottoservizi	Euro	70.000,00
5) Smaltimento acque	Euro	100.000,00
6) Illuminazione pubblica	Euro	627.500,00
7) Cordonature	Euro	251.296,35
8) Pavimentazioni bitumate	Euro	239.809,00
9) Pavimentazioni in cls	Euro	361.656,00
10) Segnaletica	Euro	42.920,00
11) Sistema del verde	Euro	78.890,32
12) Arredo urbano	Euro	34.759,08

per un totale di Euro 2.130.000,00.

Il Quadro Economico è completato da Euro 31.950,00 per oneri indiretti per la sicurezza, Euro 53.250,00 per costi specifici per la sicurezza (per un totale di Euro 85.200,00 per la sicurezza), Euro 221.520,00 per l'Iva sui lavori, Euro 130.000,00 per spese tecniche complessive di progettazione e di gestione del cantiere comprese Iva e Inarcassa, Euro 5.000,00 per la risoluzione delle interferenze, Euro 500,00 per le spese della gara di appalto, per un totale di Euro 2.572.220,00 (Tabella 8.1.1).

Nell'ipotesi di sostituire il calcestruzzo drenante dei percorsi ciclabili e pedonali con rispettivamente asfalto tipo "Cisa" e autobloccanti, il costo delle opere aumenta di soli 30.000,00 Euro (computo riportato in Allegato 2), incremento che porta il costo totale



Comune di Cernusco sul Naviglio

---

delle opere a Euro 2.160.000,00, e il Quadro Economico a Euro 2.606.540,00 (Tabella 8.1.2).

# TABELLA 8.1.1

IL QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO: PROPOSTA BASE



## COMUNE DI CERNUSCO SUL NAVIGLIO- INTERVENTI 2019

### ***RIQUALIFICA DI VIA TORINO - Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica***

<b>QUADRO ECONOMICO</b>	
<b>OPERE A BASE D'APPALTO</b>	
OPERE A BASE D'ASTA (ESCLUSI ONERI E COSTI PER LA SICUREZZA)	€ 2.130.000,00
ONERI PER LA SICUREZZA (1,5%)	€ 31.950,00
COSTI SPECIFICI DEL PIANO DELLA SICUREZZA (2,5%)	€ 53.250,00
<b>Totale opere a base d'appalto</b>	<b>€ 2.215.200,00</b>
Somme a disposizione dell'Ente Appaltante	
IVA 10 %	€ 221.520,00
IVA 4 %	€ 0,00
IVA TOTALE	€ 221.520,00
Interferenze	€ 5.000,00
Spese Tecniche per Progettazione, Direzione Lavori, Sicurezza (incl. Inarcassa e Iva) (al LORDO degli sconti)	€ 130.000,00
Espropri	<b>DA VERIFICARE</b>
Spese per rilievi, collaudi	€ 0,00
Tasse gara	€ 500,00
<b>sommano con IVA</b>	<b>€ 357.020,00</b>
<b>sommano senza IVA</b>	<b>€ 135.500,00</b>
<b>TOTALE PARZIALE</b>	<b>€ 2.572.220,00</b>
<b>Arrotondamenti</b>	<b>€ 0,00</b>
<b>TOTALE GENERALE (a+b)</b>	<b>€ 2.572.220,00</b>

# TABELLA 8.1.2

## IL QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO: PROPOSTA ALTERNATIVA



### COMUNE DI CERNUSCO SUL NAVIGLIO- INTERVENTI 2019

#### ***RIQUALIFICA DI VIA TORINO - Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica***

<b>QUADRO ECONOMICO</b>	
<b>OPERE A BASE D'APPALTO</b>	
OPERE A BASE D'ASTA (ESCLUSI ONERI E COSTI PER LA SICUREZZA)	€ 2.160.000,00
ONERI PER LA SICUREZZA (1,5%)	€ 32.400,00
COSTI SPECIFICI DEL PIANO DELLA SICUREZZA (2,5%)	€ 54.000,00
<i>Totale opere a base d'appalto</i>	<b>€ 2.246.400,00</b>
Somme a disposizione dell'Ente Appaltante	
IVA 10 %	€ 224.640,00
IVA 4 %	€ 0,00
IVA TOTALE	€ 224.640,00
Interferenze	€ 5.000,00
Spese Tecniche per Progettazione, Direzione Lavori, Sicurezza (incl. Inarcassa e Iva) (al LORDO degli sconti)	€ 130.000,00
Espropri	DA VERIFICARE
Spese per rilievi, collaudi	€ 0,00
Tasse gara	€ 500,00
<i>sommano con IVA</i>	€ 360.140,00
<i>sommano senza IVA</i>	€ 135.500,00
<b>TOTALE PARZIALE</b>	<b>€ 2.606.540,00</b>
Arrotondamenti	€ 0,00
<b>TOTALE GENERALE (a+b)</b>	<b>€ 2.606.540,00</b>



## 9. SINTESI DELLO STUDIO E CONCLUSIONI

A conclusione si presenta una sintesi dei contenuti delle analisi contenenti lo Studio di pianificazione rivolto in particolare ad evidenziare problematiche, scenari urbanistici futuri, possibili interventi sulla viabilità e benefici, e il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (Piano Particolareggiato) di riqualifica di Via Torino.

### 9.1 Perché questo Studio

L'Amministrazione Comunale di Cernusco sul Naviglio, a seguito della Variante del PGT e dell'Aggiornamento del PGTU, ha inserito tra le priorità di intervento il progetto di riqualifica di Via Torino, intendendo con questo la definizione di un programma di interventi in grado di riqualificare e sistemare l'assetto della strada dopo aver tenuto conto degli effetti indotti sui suoi traffici dalla realizzazione delle previsioni urbanistiche riguardanti questo ambito.

Pertanto questo Studio si compone di due diversi livelli di analisi: il primo si propone di valutare gli effetti sulla viabilità esistente indotti dai traffici generati dalle previsioni urbanistiche in fieri riguardanti Via Torino per verificare quale tipo di strada è capace di rendere sostenibile lo scenario urbanistico futuro previsto dai Piani e Progetti esistenti, il secondo livello, una volta stabilite le caratteristiche e la capacità che deve avere la strada per soddisfare i traffici futuri, si propone di sviluppare il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del nuovo assetto funzionale della strada tratto dalle analisi di pianificazione.

Lo studio di pianificazione (1° Livello delle analisi) è stato articolato in tre fasi.

La prima fase ha definito il Quadro Diagnostico dei problemi, la seconda fase ha sviluppato e calibrato gli strumenti scientifici (modelli di generazione e di assegnazione statica e dinamica del traffico) per simulare gli scenari urbanistici e viabilistici attuali e futuri, la terza ha sviluppato gli interventi progettuali necessari per eliminare le criticità individuate nell'ambito di questo Studio, siano esse attuali o future.

Questo 1° Livello di studio ha svolto le seguenti attività (Figura 9.1.1):

Figura 9.1.1





#### *PRIMA FASE*

In questa prima fase sono stati raccolti ai vari livelli la documentazione, la cartografia, le banche dati relative alla mobilità e i progetti inerenti l'area interessata dallo Studio, sono state elaborate ed analizzate le banche dati (O/D di recenti studi sul traffico redatti dal Comune, banche dati della Regione), i Piani e i Progetti esistenti a livello locale, le analisi effettuate in passato per la redazione di Studi riguardanti aree gravitanti e vicine all'Area di Studio, sono stati ricostruiti tramite l'utilizzo delle banche dati esistenti e dei risultati di alcuni conteggi classificati effettuati sul campo nell'ambito di questo Studio, gli attuali flussogrammi veicolari dell'ora di punta di un giorno ferialo (Venerdì pomeriggio), della rete viaria di accesso all'Area di Studio, ed è stato definito il quadro attuale dell'incidentalità attraverso l'analisi della banca dati esistente presso la Polizia Municipale.

#### *SECONDA FASE*

In questa seconda fase sono stati applicati i modelli di generazione per quantificare il traffico aggiuntivo generato da ogni previsione urbanistica e dai nuovi insediamenti previsti in ogni singolo progetto: lo Studio ha considerato le previsioni fornite dagli Uffici Tecnici Comunali.

Sempre in questa fase sono stati definiti, calibrati e applicati i modelli di traffico per simulare e quantificare il traffico privato allo stato di fatto e di progetto generato dall'Area di Studio e per calcolare e prevedere gli effetti sulla viabilità e sui suoi traffici indotti da un lato dalla realizzazione delle previsioni urbanistiche e dall'altro dall'attuazione di assetti nuovi e/o alternativi sia a livello infrastrutturale, sia della circolazione, sia dei parcheggi, è stato definito il futuro flussogramma di traffico della viabilità principale, e sono state calcolate le variazioni di traffico previste rispetto allo stato di fatto per ogni singola strada appartenente al grafo viario preso in considerazione a causa degli interventi proposti.

#### *TERZA FASE*

Nell'ultima fase si sono calcolati i rapporti **Flussi/Capacità (F/C)** e i livelli di servizio di strade e incroci tramite modelli sia statici sia dinamici, nell'ipotesi di uno scenario di non intervento e di scenari infrastrutturali alternativi, comprendenti ipotesi a vari livelli di intervento, sono state individuate le criticità, e sono state definiti gli assetti progettuali in grado di garantire alle strade e agli incroci un livello di servizio soddisfacente in gran parte delle ore di punta del traffico. Le soluzioni progettuali sono state sviluppate a scale adeguate per effettuare una pre-verifica di fattibilità che pur non potendo essere considerata esaustiva, contiene un sufficiente grado di attendibilità per quanto riguarda perlomeno gli aspetti meramente geometrici non legati al sottosuolo, in funzione delle problematiche esistenti, della complessità delle proposte progettuali, nonché della cartografia che è stata messa a disposizione.

## **9.2 Sintesi del Quadro Diagnostico**

La definizione del Quadro Ricognitivo consente di evidenziare in sintesi i principali elementi che caratterizzano i fenomeni e di individuare con chiarezza i temi da sviluppare.



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 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. E' 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 quinto 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.

Un ultimo elemento è tratto dalle analisi effettuate nell'ambito della redazione del PGT, e riguarda il calcolo della riserva di capacità veicolare che si ritiene possa avere oggi Via Torino per far fronte a futuri incrementi di traffico indotti dal perseguimento delle previsioni urbanistiche esistenti.

Il calcolo effettuato nel PGT, sulla base dei traffici di Via Torino rilevati nel 2013, fornisce un valore di circa 200 veicoli/ora bidirezionali: questo è l'incremento di traffico che può essere preso in considerazione senza rischiare di provocare fenomeni di congestione lungo Via Torino.



Tenendo conto della riduzione di traffico di Via Torino trovata con il rilievo del 2018 effettuato nell'ambito di questo Studio, il suddetto valore di capacità residua passa da circa 200 veicoli/ora bidirezionali a circa 450 veicoli/ora bidirezionali.

### 9.3 I Futuri Scenari Urbanistici

Il primo passo, necessario per valutare la sostenibilità di determinate scelte progettuali e per definire l'assetto funzionale viario più efficiente e adeguato per servire la domanda di mobilità futura (esistente + prevista), 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 dalle Amministrazioni Comunali.

Nell'Area di Studio le previsioni fornite ipotizzano funzioni essenzialmente commerciali, così suddivise (Figura 9.3.1):

#### PROGETTI CON ITER AVVIATO

A: PA Via Torino, 45 (campo a7\_53) che prevede 1.337,50 mq assentiti di alimentare e 1.787,33 mq di non alimentare assentiti;

B: PA Via Torino, 45 (campo a7\_52 Igamma) che prevede 2.355,48 mq di non alimentare in istruttoria.

Queste due sole previsioni, con iter avviato, saturano completamente le disponibilità date dal PGT in termini di superfici alimentari, e lasciano 2.178,50 mq di SLP non alimentare ancora ammissibile.

#### PROGETTI RICHIESTI DA ALTRI OPERATORI NON ANCORA AVVIATI

C: PA Via Torino (campo a6\_5 Eredi Brambilla) (Foto 3) che prevede 4.655 mq di alimentare e 1.345 mq di non alimentare;

D: Intervento di Via Torino che prevede 2.400 mq di alimentare.

Pertanto questo Studio ha fatto riferimento ad un quadro previsionale complessivo di circa 7.055 mq di commerciale alimentare e di circa 3.700,48 mq di commerciale non alimentare.

Il modello di generazione è stato applicato ripetutamente per diverse

Figura 9.3.1

Localizzazione delle previsioni urbanistiche del PGT





ipotesi di scenari urbanistici, allo scopo di valutare diverse soglie massime di traffici generati e di confrontarle con la riserva utile di capacità della strada allo stato di fatto, pari a 200 veicoli/ora bidirezionali.

Le analisi/simulazioni hanno preso in considerazione numerosi scenari: si riportano per sintesi quelli più significativi.

#### **SCENARIO 1**

E' l'ipotesi più impegnativa in quanto prevede di approvare tutte le iniziative, in corso e quelle non ancora attivate. Il risultato del modello è pesante: si prevede una generazione di traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 810 veicoli, a fronte di una riserva utile di capacità della strada pari a circa 450 veicoli.

Sposare questo scenario mantenendo l'attuale assetto di Via Torino è un grossissimo azzardo.

#### **SCENARIO 2**

E' un'ipotesi lievemente più prudente in quanto prevede di approvare le sole iniziative legate ad una sola tipologia di commerciale (quella alimentare), anche perché il commerciale non alimentare, in base alle indicazioni numeriche fornite dal PGT, avrebbe già esaurito la sua massima capienza.

Si tratta di simulare la realizzazione di altri 7.055 mq di alimentare oltre ai 2.355 mq di non alimentare già in istruttoria.

Il risultato del modello non è accettabile: si prevede una generazione di traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 710 veicoli, a fronte di una riserva utile di capacità della strada pari a circa 450 veicoli.

Sposare questo scenario mantenendo l'attuale assetto di Via Torino rimarrebbe un azzardo.

#### **SCENARIO 3**

E' l'ipotesi che cerca di mediare le diverse esigenze in quanto prevede di approvare una parte di iniziative legate alla tipologia di commerciale alimentare (3.500 mq), e le iniziative legate alla tipologia di commerciale non alimentare (1.345 mq).

Si tratta di simulare la realizzazione di altri complessivi 4.845 mq di commerciale oltre ai 2.355 mq di non alimentare già in istruttoria.

Il risultato del modello è accettabile a condizione che vengano previste opere di sistemazione/potenziamento su Via Torino: si prevede una generazione di traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 540 veicoli, a fronte di una riserva utile di capacità della strada pari a circa 450 veicoli.

Sposare questo scenario mantenendo l'attuale assetto di Via Torino non è consigliabile.

I risultati dell'applicazione del modello di generazione per diversi scenari urbanistici alternativi forniscono indicazioni precise e chiare:

- 1) le previsioni urbanistiche valutate in questo Studio sono in parte già oggetto di procedimento amministrativo (assentiti o in istruttoria), e in parte non ancora oggetto di procedimento amministrativo. Alle prime appartengono il Piano Attuativo Campo a7\_53 e A7\_52 per una SLP totale alimentare di 1.337,50 mq e non alimentare di 4.142,81 mq, alle seconde appartengono altri due Piani per un totale di 7.055,00 mq di alimentare e 1.345,00 mq di non alimentare;



- 2) l'approvazione di tutte le previsioni, lo scenario più ambizioso e impegnativo (Scenario 1), genera un traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 810 veicoli corrispondente a circa il +19,4% al Cordone dell'Area di Studio, lo Scenario 2 genera un traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 710 veicoli corrispondente a circa il +17% al Cordone, e infine lo Scenario 3 di mediazione genera un traffico aggiuntivo orario bidirezionale pari a circa 540 veicoli corrispondente a circa il +13% al Cordone;
- 3) questi dati sulle previsioni degli incrementi di traffico evidenziano che il perseguimento di nuovi scenari urbanistici che non siano minimali, richiedono il potenziamento e la sistemazione di Via Torino. In caso contrario sposare gli scenari più ambiziosi e impegnativi mantenendo l'attuale assetto di Via Torino rappresenterebbe un grossissimo azzardo;
- 4) il potenziamento di Via Torino appare irrinunciabile e, alla luce delle criticità che ha manifestato sui due incroci semaforizzati, dovrebbe passare attraverso la sostituzione dei semafori con rotatorie, che consentono 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 825 veicoli/ora.

Pertanto grazie alla riduzione di traffico ottenuta con la realizzazione del prolungamento della SP 121 tangenzialina di Cernusco sul Naviglio, e all'incremento di capacità conseguibile con l'introduzione delle rotatorie in luogo dei semafori per regolare gli incroci di Via Torino con Via Brescia e Via Verona, l'Amministrazione Comunale può contare su una strada che possiede la capacità che consente di essere "padroni" di tutte le opzioni: l'Amministrazione Comunale può scegliere lo scenario urbanistico che preferisce.

#### **9.4 Una Nuova Via Torino**

Il Progetto che afferma una nuova "Idea" di Via Torino comprende interventi a diversi livelli:

- i) infrastrutturale, con interventi sulla piattaforma stradale e sui percorsi sia ciclabili sia pedonali;
- ii) sistema di smaltimento delle acque piovane;
- iii) sistema dell'illuminazione pubblica;
- iv) sistema della segnaletica orizzontale e verticale per organizzare e distinguere meglio gli spazi a livello funzionale e creare maggiore sicurezza per la mobilità dolce e veicolare;
- v) sistema del verde.

Il progetto nel suo complesso è stato definito cercando di trovare il giusto equilibrio tra una gestione corretta dei traffici, che saranno superiori a quelli esistenti, una gestione corretta delle numerose permeabilità più o meno importanti e dei passi carrai, tutti interessati naturalmente alla massima libertà di connessione con Via Torino, una gestione corretta della velocità del traffico, la necessità di cogliere questa occasione per mettere in sicurezza gli spostamenti pedonali, per attrezzare Via Torino con percorsi ciclabili sicuri e



protetti, per salvaguardare quanto più possibile le alberature esistenti, e infine per riqualificare la strada con lo scopo di trasformarla, dopo la realizzazione del proseguimento della Tangenzialina di Cernusco (SP 121) che consente di declassarla sotto l'aspetto viabilistico, in strada urbana.

E' utile per comprendere appieno il progetto e per realizzare nel modo più conveniente possibile e a regola d'arte alcune lavorazioni, presentare innanzitutto il progetto funzionale nel suo complesso, con le valutazioni che hanno consentito di sposare una determinata soluzione.

La proposta complessiva ha elaborato il seguente "schema progettuale" funzionale:

- 1) semplificazione del sistema viario attraverso la gestione di tutti i principali incroci con una rotatoria;
- 2) mantenimento dell'attuale sistema di circolazione su tutte le strade che si attestano su Via Torino;
- 3) spazi pedonali e ciclabili su entrambi i lati delle strade con un loro generoso ampliamento;
- 4) parcheggi riorganizzati e regolamentati (l'eventuale eliminazione di qualche parcheggio dipende dalla necessità di mettere a norma di Codice gli stalli e solo raramente da scelte funzionali).

I principali criteri generali affermati dal progetto prevedono:

- la definizione per Via Torino di un sedime stradale che consenta alla strada di offrire oggi il massimo della capacità veicolare e domani una sezione immediatamente compatibile con il ruolo eventualmente ancora più declassato della strada grazie alla realizzazione della Tangenzialina che, essendo appena stata realizzata, non ha ancora prodotto tutti i benefici attesi;
- la definizione di un ordine delle priorità per gli standard geometrici delle corsie da applicare in tutti i casi in cui gli spazi disponibili non sono sufficienti per realizzare la "sezione tipo ottimale". La scelta di queste priorità ha conseguentemente stabilito, quando necessario, un ordine delle eventuali modifiche agli standard geometrici dei singoli componenti la sezione tipo;
- la riorganizzazione degli attraversamenti pedonali, sia per renderli coerenti ad un unico disegno funzionale (gestione degli incroci viari, frequenza degli attraversamenti protetti), sia per inserirli in un progetto complessivo di massima sicurezza stradale, di cui ogni elemento deve essere parte integrante;
- la rivisitazione della regolamentazione dei movimenti di svolta in corrispondenza degli incroci grazie all'introduzione delle rotatorie;
- l'assegnazione agli spazi esistenti di precise funzioni, allo scopo di eliminare alcune aree di "anarchia", dove oggi si verificano pericolosi punti di conflitto tra le diverse modalità di trasporto.

Lo Studio, anche a seguito di un doveroso e indispensabile confronto con l'Amministrazione Comunale, ha orientato definitivamente la sua scelta nella



direzione di un sistema viario completamente nuovo che pone le sue basi sui seguenti principali elementi:

- a) lieve restringimento della carreggiata stradale per tenere controllata la velocità del traffico attraverso una corsia per senso di marcia non troppo ampia e l'inserimento di uno spartitraffico centrale sormontabile già più volte sperimentato sulla rete viaria di Cernusco sul Naviglio;
- b) eliminazione dell'impianto semaforico dell'incrocio di Via Brescia per l'introduzione di una rotatoria alla francese;
- c) eliminazione dell'impianto semaforico dell'incrocio di Via Verona per l'introduzione di una rotatoria alla francese;
- d) introduzione sull'incrocio di Via Como di una rotatoria alla francese;
- e) completamento dei tratti di percorsi pedonali esistenti su entrambi i lati;
- f) inserimento di percorsi ciclabili bidirezionali su entrambi i lati.

Gli standard geometrici di riferimento assunti dal progetto prevedono:

- corsia monodirezionale larga almeno 3,25 m;
- percorso pedonale di 1,50 m sfalsato (+0,12 m) o alla stessa quota rispetto alla sede viaria in funzione della presenza o meno di spazi verdi di separazione dalla sede stradale, su entrambi i lati;
- percorso ciclabile bidirezionale di 2,50 m sfalsato (+0,12 m) o alla stessa quota rispetto alla sede viaria in funzione della presenza o meno di spazi verdi di separazione dalla sede stradale, su entrambi i lati;
- parcheggi a cassetta larghi 2,00-2,25 m e lunghi 5,0 m;
- parcheggi a lisca di pesce larghi 2,00-2,25 m e lunghi 4,50-5,00 m;
- spartitraffico centrale di 1,00 m sormontabile per ottenere il restringimento "ottico" della strada.

Uno degli obiettivi di questo progetto consiste nella riorganizzazione e nella regolamentazione degli spazi di sosta senza che si possa percepire una riduzione del numero di parcheggi presenti all'interno del bacino potenziale generato dalle funzioni esistenti nella piastra urbana, e senza compromettere la sicurezza né dei flussi ciclopedonali, né degli automobilisti.

I parcheggi pubblici segnalati su tutta la piastra urbana oggi sono 94, a questi vanno aggiunti quelli non segnalati che ammontano a circa 29 (questi ultimi sono il risultato di una valutazione effettuata nell'ambito di questo progetto tenendo conto che questi parcheggi pur non essendo completamente a norma di NCS di fatto vengono oggi tollerati), per un totale di 123 stalli.

Il progetto prevede di consolidare i parcheggi, cioè di confermare il massimo numero possibile degli stalli regolari (regolarmente segnati secondo il NCS) in tutta l'Area di Progetto, pari a 90 e di creare 25 stalli nuovi in Via Torino localizzati in parte verso Nord (6), e in parte verso Sud (19).

Pertanto a regime si può affermare che il Progetto riqualifica urbanisticamente tutta l'asse di Via Torino, ridefinisce il nuovo assetto della viabilità a favore di maggiore fluidità e sicurezza, inserisce numerosi percorsi pedonali, inserisce percorsi ciclabili bidirezionali su entrambi i lati, organizza n.115 parcheggi secondo gli standard geometrici del NCS, perdendo solo n.8 stalli (di cui 3-4



recuperabili se verrà confermata l'ipotesi di rinunciare al bike sharing e quindi si procederà con l'eliminazione della relativa stazione posta all'incrocio con Via Brescia (Tabella 9.4.1.a).

La ridefinizione degli spazi ad uso o priorità pedonale è stata effettuata con particolare cura. In particolare il Progetto si propone di definire percorsi pedonali continui e sicuri su tutta la piastra presa in considerazione, di affermare, attraverso la realizzazione di una serie di provvedimenti, un comportamento che privilegi la mobilità pedonale in corrispondenza di tutti gli incroci e degli attraversamenti pedonali regolamentati intermedi (tra incrocio e incrocio) ritenuti necessari. In questo senso si ritiene di fondamentale importanza l'introduzione dello spartitraffico centrale (sormontabile) per mantenere bassa la velocità del traffico.

Il progetto prevede inoltre l'introduzione degli spazi ad uso o priorità ciclabile (oggi spesso assenti), riservando ad essi particolare cura e dimensioni più che generose.

In particolare il Progetto si propone di definire percorsi ciclabili continui e sicuri su tutta la piastra presa in considerazione, bidirezionali su entrambi i lati, cosa molto rara a livello urbano.

L'illuminazione pubblica di Via Torino, attualmente affidata a 61 punti luce, viene totalmente riprogettata con corpi illuminanti completamente nuovi, 137 di tipo stradale e 129 punti per gli spazi ciclopedonali, con lampade con luce a LED su palo avente altezza fuori terra di 8.00 m con sbraccio (Tabella 9.4.1.b).

Il progetto prevede l'adeguamento del sistema di smaltimento delle acque piovane, una nuova segnaletica stradale orizzontale e verticale.

Secondo le analisi effettuate di concerto con l'Amministrazione Comunale, i materiali che il progetto può proporre sono:

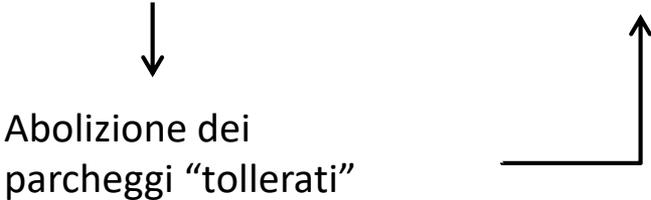
- pavimentazione in calcestruzzo drenate per i percorsi pedonali o in alternativa pavimentazione in autobloccanti;
- pavimentazione calcestruzzo drenante per i percorsi ciclabili o in alternativa pavimentazione tipo "Cisa" ampiamente posata sul territorio comunale di Cernusco sul Naviglio;
- pavimentazione in misto ghiaie tipo "Drain Stone" per rifinire le aiuole di alcuni alberi che vengono a trovarsi non nel verde ma bensì o lungo il percorso pedonale o lungo il percorso ciclabile. Questo materiale consente di realizzare una superficie calpestabile e nello stesso tempo garantisce massima permeabilità per l'apparato radicale della pianta;
- pavimentazione in autobloccanti per lo spartitraffico centrale sormontabile.

Per le nuove rotatorie si prevede di ripavimentare le aree degli incroci esistenti ed i tratti di strada che vi convergono, e di inserire un nuovo pacchetto stradale nelle aree oggi non pavimentate, composto da uno strato di misto granulare di s=20 cm, uno strato di misto cementato di s=20 cm, uno strato di base in conglomerato bituminoso di s=10 cm, uno strato di binder da s=6 cm e uno strato di usura da s=4 cm.

TABELLA 9.4.1.a  
CONFRONTO PRIMA E DOPO DI ALCUNI TEMI

• Parcheggi:

Prima		Dopo	
Con segnaletica	“Tollerati”	Con segnaletica	“Tollerati”
94	29	115	0



- Il parcheggio di Via Brescia, che allo SDF conta 15 stalli con segnaletica, perderebbe 3/4 posti (da valutare) a favore della realizzazione della rotonda
- Il parcheggio su piazzale di fronte a Via Como rimane invariato in quanto a capacità
- In Via Varese, per contro, esiste la possibilità di mettere a norma altri 10/15 stalli

## TABELLA 9.4.1.b

### CONFRONTO PRIMA E DOPO DI ALCUNI TEMI

- Alberi:

Prima	Dopo
123 (nel conteggio rientrano <u>solo</u> gli alberi posizionati lungo il tracciato interessato)	169



24 alberi rimossi



70 nuovi alberi piantati

- Illuminazione pubblica:

Prima	Dopo
61 punti luce (nel conteggio rientrano <u>solo</u> i pali posizionati lungo il tracciato interessato)	266 punti luce (129 pedonali/ciclabili + 137 stradali)



Incremento IP sede stradale: +124%



Per le altre aree da riasfaltare il Progetto di Fattibilità prevede un pacchetto di risanamento composto da uno strato di binder di  $s=6$  cm e uno strato di usura di  $s=4$  cm; il pacchetto proposto risulta volutamente importante allo scopo di risanare una situazione che si è gradualmente compromessa nel tempo, a causa di rifacimenti parziali e mancanza di sottofondi e ultimamente a causa di scavi per nuovi sottoservizi.

Il progetto è completato da un significativo potenziamento del sistema del verde per il quale, a fronte della rinuncia di n. 24 alberi che si trovano in una posizione non compatibile con il nuovo assetto della strada, si prevede la fornitura e posa di n.70 nuovi alberi che porta il totale dagli attuali n.123 ai futuri n.169 alberi (Tabella 9.4.1.b).

Il progetto è stato definito, sulla base di una prima valutazione effettuata insieme agli Uffici Tecnici Comunali, nel rispetto delle proprietà private, e quindi non si prevedono particolari espropri.

A corredo del progetto è stata effettuata una valutazione per alcuni elementi mettendo a confronto il "prima" con il "dopo" progetto (Tabelle 9.4.1).

Il risultato appare più che soddisfacente: il bilancio è positivo per gli alberi, per l'illuminazione pubblica, e quasi in pareggio per i parcheggi, che scontano principalmente la scelta di rendere regolari (secondo il Codice Stradale) i parcheggi che vengono messi a disposizione secondo il progetto.



Comune di Cernusco sul Naviglio

---

# ALLEGATI

**Comune di Cernusco sul Naviglio**  
Città Metropolitana di Milano

pag. 1

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

**OGGETTO:** Piano Particolareggiato di Via Torino

**COMMITTENTE:**

Data, 02/10/2018

**IL TECNICO**

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							
	<b>LAVORI A CORPO</b>							
	<b>Sede stradale (SpCat 1) Demolizioni (Cat 1)</b>							
1 / 1 1U.04.010.00 10.a	Scarificazione per la demolizione di manti stradali in conglomerato bituminoso con fresatura a freddo, compresa pulizia con macchina scopatrice, movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio. Per spessore sino a 6 cm: - in sede stradale					16'400,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup>					16'400,00	1,57	25'748,00
2 / 2 1U.04.010.00 10.c	Scarificazione per la demolizione di manti stradali in conglomerato bituminoso con fresatura a freddo, compresa pulizia con macchina scopatrice, movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio. Per spessore sino a 6 cm: - sovrapprezzo per ogni cm in più eccedente i primi 6 cm, in sede stradale e/o in sede tram	16400,00			4,000	65'600,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup> x cm					65'600,00	0,19	12'464,00
3 / 3 1C.27.050.01 00.a	Conferimento a discarica autorizzata per lo smaltimento dei seguenti rifiuti: - macerie inerti provenienti da demolizioni, rimozioni, scavi	16400,00 1600,00 1200,00	0,10 0,50 0,50		2,000 1,600 1,600	3'280,00 1'280,00 960,00		
	SOMMANO t					5'520,00	11,67	64'418,40
	<b>Scavi (Cat 2)</b>							
4 / 7 1C.02.050.00 30.a	Scavo per apertura cassonetti stradali, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate, esclusi eventuali oneri di smaltimento, per i seguenti spessori: - per spessore fino a 50 cm	1600,00			0,500	800,00		
	SOMMANO m <sup>3</sup>					800,00	10,44	8'352,00
5 / 30 1C.02.050.00 30.a	Scavo per apertura cassonetti stradali, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate, esclusi eventuali oneri di smaltimento, per i seguenti spessori: - per spessore fino a 50 cm Spartitraffico	1200,00			0,500	600,00		
	SOMMANO m <sup>3</sup>					600,00	10,44	6'264,00
	<b>Sottofondi e fondazioni (Cat 3)</b>							
6 / 8 1U.04.110.01 50	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine. compresa ogni fornitura.							
	<b>A R I P O R T A R E</b>							117'246,40

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							117'246,40
	Lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. Pezzatura 5 - 30 mm.	1600,00			0,200	320,00		
	SOMMANO m³					320,00	22,74	7'276,80
7 / 9 1U.04.110.01 60	Strato di fondazione in misto cementato, di qualsiasi spessore, costituito da una miscela di inerti di dimensione massima di 30 mm (peso specifico medio asciutto 1.500 Kg/m³), acqua e cemento tipo CEM II/A-L, classe 32.5 (norma UNI EN 197-1) nella misura del 5% sul peso degli inerti asciutti, compreso l'onere del successivo spandimento, sulla superficie dello strato, di una mano di emulsione bituminosa nella misura di kg. 1 per m², saturata da uno strato di sabbia. Compresa la fornitura dei materiali, le prove in laboratorio ed in sito, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine, ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo compressione.	1600,00			0,200	320,00		
	SOMMANO m³					320,00	36,32	11'622,40
8 / 31 1U.04.110.01 50	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine. compresa ogni fornitura. Lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. Pezzatura 5 - 30 mm. Spartitraffico	1200,00			0,200	240,00		
	SOMMANO m³					240,00	22,74	5'457,60
9 / 32 1U.04.110.01 60	Strato di fondazione in misto cementato, di qualsiasi spessore, costituito da una miscela di inerti di dimensione massima di 30 mm (peso specifico medio asciutto 1.500 Kg/m³), acqua e cemento tipo CEM II/A-L, classe 32.5 (norma UNI EN 197-1) nella misura del 5% sul peso degli inerti asciutti, compreso l'onere del successivo spandimento, sulla superficie dello strato, di una mano di emulsione bituminosa nella misura di kg. 1 per m², saturata da uno strato di sabbia. Compresa la fornitura dei materiali, le prove in laboratorio ed in sito, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine, ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo compressione. Spartitraffico	1200,00			0,200	240,00		
	SOMMANO m³					240,00	36,32	8'716,80
	<b>Sottoservizi (Cat 4)</b>							
10 / 35 NP.08	Risoluzione interferenze e adeguamenti vari					1,00		
	<b>A R I P O R T A R E</b>					1,00		150'320,00

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					1,00		150'320,00
	SOMMANO a corpo					1,00	70'000,00	70'000,00
	<b>Cordonature (Cat 7)</b>							
11 / 20 1U.04.140.02 10.g	Fornitura e posa in orario normale di cordonatura rettilinea con cordoni in granito di Montorfano o Sanfedelino con sezione, caratteristiche e lavorazione delle parti in vista come indicato nelle Norme Tecniche. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfianco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - tipi G (sez. 15x25 cm), retti, a raso - calcestruzzo =0,025 m³/ml;		5765,00			5'765,00		
	SOMMANO m					5'765,00	43,59	251'296,35
	<b>Pavimentazioni bitumate (Cat 8)</b>							
12 / 4 1U.04.120.02 00.a	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 16 mm, resistenza alla frammentazione LA = 25 , compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 4,2% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m², la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso cm. 5 : - in sede stradale					16'400,00		
	Risagomature pavimentazione stradale					1'500,00		
	SOMMANO m²					17'900,00	6,27	112'233,00
13 / 5 1U.04.120.02 00.c	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 16 mm, resistenza alla frammentazione LA = 25 , compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 4,2% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m², la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso cm. 5 : - sovrapprezzo/ detrazione per ogni cm in più o in meno rispetto							
	A R I P O R T A R E							583'849,35

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							583'849,35
	ai 5 cm, in sede stradale o in sede tram	16400,00			1,000	16'400,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup> x cm					16'400,00	1,06	17'384,00
14 / 6 1U.04.120.03 00.c	Strato di usura in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 10,00 mm, resistenza alla frammentazione LA = 20 e resistenza alla levigazione PSV = 44, compreso fino ad un massimo di 20% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 4,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%, valore di aderenza superficiale BPN = 62. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m <sup>2</sup> , la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore medio compattato: - 40 mm					16'400,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup>					16'400,00	5,80	95'120,00
15 / 10 1U.04.120.00 10.b	Strato di base in conglomerato bituminoso costituito da inerti sabbio-ghiaiosi (tout-venant), Dmax 20 mm, resistenza alla frammentazione LA = 25 , compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 3,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m <sup>2</sup> , la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso: - 10 cm					1'600,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup>					1'600,00	9,42	15'072,00
	<b>Pavimentazioni in cls (Cat 9)</b>							
16 / 33 1C.16.110.00 10.b	Pavimento in masselli autobloccanti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso con proprietà fotocatalitiche, prodotti e controllati secondo la norma UNI EN 1338, tipo multistrato, colore naturale, posati su letto di sabbia dello spessore di 4-5 cm. Lo strato di usura del massello, dello spessore minimo di 4 mm dovrà essere realizzato con calcestruzzo contenente: - una miscela di quarzi selezionati a granulometria massima di 2 mm per ottenere eccezionali prestazioni di resistenza all'abrasione ed un elevato grado di finitura superficiale con							
	<b>A R I P O R T A R E</b>							711'425,35

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							711'425,35
	colorazione omogenea e brillante; - una miscela fotoattiva a base di cemento al biossido di titanio in grado di svolgere una funzione di abbattimento del biossido di azoto (Nox) e dei principali inquinanti atmosferici, risultandone una purificazione dell'aria, un'azione antimicrobica, deodorante e conferendo inoltre alla superficie una capacità autopulente. Compresa la sabbia di sottofondo, la posa a campo unico o a disegno, l'assistenza muraria, la battitura, la sabbia per l'intasamento delle sconnessure. Spessori: - 80 mm - classe di carico 4 (carrabile medio) - con trattamento di pallinatura superficiale o similare Spartitraffico					1'200,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup>					1'200,00	36,18	43'416,00
	<b>Arredo urbano (Cat 12)</b>							
17 / 34 NP.07	Piccole opere di rifinitura e di arredo urbano					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	34'759,08	34'759,08
	<b>Marciapiede (SpCat 2) Scavi (Cat 2)</b>							
18 / 11 1C.02.050.00 30.a	Scavo per apertura cassonetti stradali, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate, esclusi eventuali oneri di smaltimento, per i seguenti spessori: - per spessore fino a 50 cm	3490,00			0,400	1'396,00		
	SOMMANO m <sup>3</sup>					1'396,00	10,44	14'574,24
19 / 12 1C.27.050.01 00.a	Conferimento a discarica autorizzata per lo smaltimento dei seguenti rifiuti: - macerie inerti provenienti da demolizioni, rimozioni, scavi	3490,00		0,400	1,600	2'233,60		
	SOMMANO t					2'233,60	11,67	26'066,11
	<b>Sottofondi e fondazioni (Cat 3)</b>							
20 / 13 1U.04.110.01 50	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine. compresa ogni fornitura. Lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. Pezzatura 5 - 30 mm.	3490,00			0,300	1'047,00		
	SOMMANO m <sup>3</sup>					1'047,00	22,74	23'808,78
	<b>Pavimentazioni in cls (Cat 9)</b>							
21 / 14	Fornitura e posa in opera di conglomerato							
	<b>A R I P O R T A R E</b>							854'049,56

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							854'049,56
NP.01	<p>cementizio, tipo i.idro DRAIN, a base di leganti idraulici cementizi, graniglie selezionate di granulometria tra 3 e 11 mm e di additivi sintetici, con una resistenza a compressione &gt; 10 MPa, in sacchi pre dosati da 25 kg., avente caratteristiche drenanti e traspiranti (fino a 1000mm/min), con alta percentuale di vuoti, da impastare con sola acqua, da applicare mediante l'utilizzo di mezzi meccanici oppure a mano, nell'idoneo spessore e correttamente compattato, su diversi tipi di sub-strati. Al fine di mantenere le proprietà drenanti del prodotto non devono essere aggiunte sabbie o polveri di alcun genere, ne' allo stato fresco ne' allo stato indurito, che possano occludere i vuoti presenti nel prodotto. Specifiche per la posa in opera.</p> <p>La posa in opera deve avvenire attraverso la stesa del prodotto in consistenza terra umida, successiva staggiatura manuale o meccanica fino al completo livellamento della superficie. Il prodotto va successivamente compattato con piastra vibrante o con rullo manuale o meccanico superiore a 80 kg di peso. Al termine della posa, la pavimentazione deve essere adeguatamente coperta per almeno 5/6 giorni con teli in pvc o geotessile in grado di trattenere l'umidità necessaria per la corretta maturazione del conglomerato. La pavimentazione posata è calpestabile dopo 24 ore e carrabile dopo 6/7giorni.</p> <p>Specifiche per la pigmentazione Il prodotto deve essere pigmentato aggiungendo alla miscela di base di prodotto predosato una quantità di 14 chili per ogni metro cubo di prodotto. La tonalità sarà scelta dalla D.L. Per uno spessore finito in opera di 10 cm.</p>							
	SOMMANO mq					3'490,00		
	<b>Ciclopista (SpCat 3) Scavi (Cat 2)</b>					3'490,00	34,00	118'660,00
22 / 15 1C.02.050.00 30.a	<p>Scavo per apertura cassonetti stradali, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate, esclusi eventuali oneri di smaltimento, per i seguenti spessori: - per spessore fino a 50 cm</p>	5870,00			0,400	2'348,00		
	SOMMANO m³					2'348,00	10,44	24'513,12
23 / 16 1C.27.050.01 00.a	<p>Conferimento a discarica autorizzata per lo smaltimento dei seguenti rifiuti: - macerie inerti provenienti da demolizioni, rimozioni, scavi</p>	5870,00		0,400	1,600	3'756,80		
	SOMMANO t					3'756,80	11,67	43'841,86
	<b>Sottofondi e fondazioni (Cat 3)</b>							
24 / 17 1U.04.110.01 50	<p>Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine. compresa ogni fornitura.</p>							
	<b>A R I P O R T A R E</b>							1'041'064,54

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							1'041'064,54
	Lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. Pezzatura 5 - 30 mm.	5870,00			0,300	1'761,00		
	SOMMANO m³					1'761,00	22,74	40'045,14
	<b>Pavimentazioni in cls (Cat 9)</b>							
25 / 18 NP.01	Fornitura e posa in opera di conglomerato cementizio, tipo i.idro DRAIN, a base di leganti idraulici cementizi, graniglie selezionate di granulometria tra 3 e 11 mm e di additivi sintetici, con una resistenza a compressione > 10 MPa, in sacchi pre dosati da 25 kg., avente caratteristiche drenanti e traspiranti (fino a 1000mm/min), con alta percentuale di vuoti, da impastare con sola acqua, da applicare mediante l'utilizzo di mezzi meccanici oppure a mano, nell'idoneo spessore e correttamente compattato, su diversi tipi di sub-strati. Al fine di mantenere le proprietà drenanti del prodotto non devono essere aggiunte sabbie o polveri di alcun genere, ne' allo stato fresco ne' allo stato indurito, che possano occludere i vuoti presenti nel prodotto. Specifiche per la posa in opera. La posa in opera deve avvenire attraverso la stesa del prodotto in consistenza terra umida, successiva staggiatura manuale o meccanica fino al completo livellamento della superficie. Il prodotto va successivamente compattato con piastra vibrante o con rullo manuale o meccanico superiore a 80 kg di peso. Al termine della posa, la pavimentazione deve essere adeguatamente coperta per almeno 5/6 giorni con teli in pvc o geotessile in grado di trattenere l'umidità necessaria per la corretta maturazione del conglomerato. La pavimentazione posata è calpestabile dopo 24 ore e carrabile dopo 6/7giorni. Specifiche per la pigmentazione Il prodotto deve essere pigmentato aggiungendo alla miscela di base di prodotto predosato una quantità di 14 chili per ogni metro cubo di prodotto. La tonalità sarà scelta dalla D.L. Per uno spessore finito in opera di 10 cm.					5'870,00		
	SOMMANO mq					5'870,00	34,00	199'580,00
	<b>Aree verdi (SpCat 4) Sistema del verde (Cat 11)</b>							
26 / 19 1U.06.010.00 30.b	Stesa e modellazione di terre, inerti e corteccia di pino; escluso il prodotto: - meccanica, con i necessari completamenti a mano	12460,00			0,400	4'984,00		
	SOMMANO m³					4'984,00	5,53	27'561,52
27 / 23 NP.04	Taglio di albero di grandi dimensioni compresa estirpazione del ceppo e smaltimento materiale di risulta					25,00		
	SOMMANO cadauno					25,00	200,00	5'000,00
	<b>A R I P O R T A R E</b>							1'313'251,20

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1'313'251,20
28 / 24 NP.05	Fornitura e posa in opera di pianta delle specie a scelta dell'Amministrazione.					70,00		
	SOMMANO cadauno					70,00	300,00	21'000,00
29 / 25 NP.06	Impianto di irrigazione composto da tubazione sotterranea in polietilene ad alta densità, di diametro adeguato alle dimensioni dell'impianto stesso, comprensivi di scavo, reinterro e fornitura di raccorderia, irrigatori, valvola e quant'altro occorre per il funzionamento. Sono comprese le opere murarie, i costi relativi agli allacciamenti alla rete idrica e gli impianti elettrici.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	20'000,00	20'000,00
30 / 36 NP.11	Rivestimento/pavimento architettonico drenante, tipo Drain Stone, realizzato in opera mediante l'utilizzo di ghiaie, quarzo e marmi, selezionati ed asciutti, di forma e granulometrie variabili, miscelati con resina epossidica. Il manufatto dovrà avere le seguenti caratteristiche: permeabile e drenante con elevata resistenza all'ingiallimento e ottime proprietà meccaniche. Da posarsi su sottofondo completamente drenante, oppure non drenante (pavimento in cls, asfalto, massetto), previa accurata preparazione del supporto e corretta realizzazione di convogliamento acque. La pavimentazione richiede la realizzazione di giunti di dilatazione realizzati con materiale metallico compresi nel prezzo da prevedere anche per la separazione dagli altri materiali. Spessore finito minimo: 1.0 cm.	20,00	2,00	2,000		80,00		
	SOMMANO mq					80,00	66,61	5'328,80
	<b>Illuminazione pubblica (SpCat 5)</b> <b>Illuminazione pubblica (Cat 6)</b>							
31 / 21 NP.02	Fornitura e posa in opera di nuovo punto luce compreso palo zincato in acciaio, armatura stradale, corpo illuminante, formazione plinto, pozzetto con chiusino in ghisa, traccia di collegamento, cavidotto cavi e collegamenti e quanto occorrente per dare il punto luce funzionante.					251,00		
	SOMMANO cadauno					251,00	2'500,00	627'500,00
	<b>Smaltimento acque meteoriche (SpCat 6)</b> <b>Smaltimento acque meteoriche (Cat 5)</b>							
32 / 22 NP.03	Fornitura e posa in opera di caditoia e/o bocca di lupo per raccolta acque piovane compreso collegamento al collettore principale					200,00		
	SOMMANO cadauno					200,00	500,00	100'000,00
	A R I P O R T A R E							2'087'080,00

COMMITTENTE:









**Comune di Cernusco sul Naviglio**  
Città Metropolitana di Milano

pag. 1

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

**OGGETTO:** Piano Particolareggiato di Via Torino

**COMMITTENTE:**

Data, 02/10/2018

**IL TECNICO**

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							
	<b>LAVORI A CORPO</b>							
	<b>Sede stradale (SpCat 1) Demolizioni (Cat 1)</b>							
1 / 1 1U.04.010.00 10.a	Scarificazione per la demolizione di manti stradali in conglomerato bituminoso con fresatura a freddo, compresa pulizia con macchina scopatrice, movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio. Per spessore sino a 6 cm: - in sede stradale					16'400,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup>					16'400,00	1,57	25'748,00
2 / 2 1U.04.010.00 10.c	Scarificazione per la demolizione di manti stradali in conglomerato bituminoso con fresatura a freddo, compresa pulizia con macchina scopatrice, movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio. Per spessore sino a 6 cm: - sovrapprezzo per ogni cm in più eccedente i primi 6 cm, in sede stradale e/o in sede tram	16400,00			4,000	65'600,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup> x cm					65'600,00	0,19	12'464,00
3 / 3 1C.27.050.01 00.a	Conferimento a discarica autorizzata per lo smaltimento dei seguenti rifiuti: - macerie inerti provenienti da demolizioni, rimozioni, scavi	16400,00 1600,00 1200,00	0,10 0,50 0,50			3'280,00 1'280,00 960,00		
	SOMMANO t					5'520,00	11,67	64'418,40
	<b>Scavi (Cat 2)</b>							
4 / 7 1C.02.050.00 30.a	Scavo per apertura cassonetti stradali, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate, esclusi eventuali oneri di smaltimento, per i seguenti spessori: - per spessore fino a 50 cm	1600,00				0,500	800,00	
	SOMMANO m <sup>3</sup>					800,00	10,44	8'352,00
5 / 31 1C.02.050.00 30.a	Scavo per apertura cassonetti stradali, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate, esclusi eventuali oneri di smaltimento, per i seguenti spessori: - per spessore fino a 50 cm Spartitraffico	1200,00				0,500	600,00	
	SOMMANO m <sup>3</sup>					600,00	10,44	6'264,00
	<b>Sottofondi e fondazioni (Cat 3)</b>							
6 / 8 1U.04.110.01 50	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine. compresa ogni fornitura.							
	<b>A R I P O R T A R E</b>							117'246,40

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							117'246,40
	Lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. Pezzatura 5 - 30 mm.	1600,00			0,200	320,00		
	SOMMANO m³					320,00	22,74	7'276,80
7 / 9 1U.04.110.01 60	Strato di fondazione in misto cementato, di qualsiasi spessore, costituito da una miscela di inerti di dimensione massima di 30 mm (peso specifico medio asciutto 1.500 Kg/m³), acqua e cemento tipo CEM II/A-L, classe 32.5 (norma UNI EN 197-1) nella misura del 5% sul peso degli inerti asciutti, compreso l'onere del successivo spandimento, sulla superficie dello strato, di una mano di emulsione bituminosa nella misura di kg. 1 per m², saturata da uno strato di sabbia. Compresa la fornitura dei materiali, le prove in laboratorio ed in sito, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine, ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo compressione.	1600,00			0,200	320,00		
	SOMMANO m³					320,00	36,32	11'622,40
8 / 32 1U.04.110.01 50	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine. compresa ogni fornitura. Lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. Pezzatura 5 - 30 mm. Spartitraffico	1200,00			0,200	240,00		
	SOMMANO m³					240,00	22,74	5'457,60
9 / 33 1U.04.110.01 60	Strato di fondazione in misto cementato, di qualsiasi spessore, costituito da una miscela di inerti di dimensione massima di 30 mm (peso specifico medio asciutto 1.500 Kg/m³), acqua e cemento tipo CEM II/A-L, classe 32.5 (norma UNI EN 197-1) nella misura del 5% sul peso degli inerti asciutti, compreso l'onere del successivo spandimento, sulla superficie dello strato, di una mano di emulsione bituminosa nella misura di kg. 1 per m², saturata da uno strato di sabbia. Compresa la fornitura dei materiali, le prove in laboratorio ed in sito, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine, ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo compressione. Spartitraffico	1200,00			0,200	240,00		
	SOMMANO m³					240,00	36,32	8'716,80
	<b>Sottoservizi (Cat 4)</b>							
10 / 36 NP.08	Risoluzione interferenze e adeguamenti vari					1,00		
	<b>A R I P O R T A R E</b>					1,00		150'320,00

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					1,00		150'320,00
	SOMMANO a corpo					1,00	70'000,00	70'000,00
	<b>Cordonature (Cat 7)</b>							
11 / 21 1U.04.140.02 10.g	Fornitura e posa in orario normale di cordonatura rettilinea con cordoni in granito di Montorfano o Sanfedelino con sezione, caratteristiche e lavorazione delle parti in vista come indicato nelle Norme Tecniche. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfianco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - tipi G (sez. 15x25 cm), retti, a raso - calcestruzzo =0,025 m³/ml;		5765,00			5'765,00		
	SOMMANO m					5'765,00	43,59	251'296,35
	<b>Pavimentazioni bitumate (Cat 8)</b>							
12 / 4 1U.04.120.02 00.a	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 16 mm, resistenza alla frammentazione LA = 25 , compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 4,2% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m², la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso cm. 5 : - in sede stradale					16'400,00		
	Risagomatura pavimentazione stradale					1'500,00		
	SOMMANO m²					17'900,00	6,27	112'233,00
13 / 5 1U.04.120.02 00.c	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 16 mm, resistenza alla frammentazione LA = 25 , compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 4,2% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m², la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso cm. 5 : - sovrapprezzo/ detrazione per ogni cm in più o in meno rispetto							
	A R I P O R T A R E							583'849,35

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							583'849,35
	ai 5 cm, in sede stradale o in sede tram	16400,00			1,000	16'400,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup> x cm					16'400,00	1,06	17'384,00
14 / 6 1U.04.120.03 00.c	Strato di usura in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 10,00 mm, resistenza alla frammentazione LA = 20 e resistenza alla levigazione PSV = 44, compreso fino ad un massimo di 20% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 4,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%, valore di aderenza superficiale BPN = 62. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m <sup>2</sup> , la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore medio compattato: - 40 mm					16'400,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup>					16'400,00	5,80	95'120,00
15 / 10 1U.04.120.00 10.b	Strato di base in conglomerato bituminoso costituito da inerti sabbio-ghiaiosi (tout-venant), Dmax 20 mm, resistenza alla frammentazione LA = 25 , compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 3,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m <sup>2</sup> , la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso: - 10 cm					1'600,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup>					1'600,00	9,42	15'072,00
	<b>Pavimentazioni in cls (Cat 9)</b>							
16 / 34 1C.16.110.00 10.b	Pavimento in masselli autobloccanti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompressato con proprietà fotocatalitiche, prodotti e controllati secondo la norma UNI EN 1338, tipo multistrato, colore naturale, posati su letto di sabbia dello spessore di 4-5 cm. Lo strato di usura del massello, dello spessore minimo di 4 mm dovrà essere realizzato con calcestruzzo contenente: - una miscela di quarzi selezionati a granulometria massima di 2 mm per ottenere eccezionali prestazioni di resistenza all'abrasione ed un elevato grado di finitura superficiale con							
	<b>A R I P O R T A R E</b>							711'425,35

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							711'425,35
	colorazione omogenea e brillante; - una miscela fotoattiva a base di cemento al biossido di titanio in grado di svolgere una funzione di abbattimento del biossido di azoto (Nox) e dei principali inquinanti atmosferici, risultandone una purificazione dell'aria, un'azione antimicrobica, deodorante e conferendo inoltre alla superficie una capacità autopulente. Compresa la sabbia di sottofondo, la posa a campo unico o a disegno, l'assistenza muraria, la battitura, la sabbia per l'intasamento delle sconnessure. Spessori: - 80 mm - classe di carico 4 (carrabile medio) - con trattamento di pallinatura superficiale o similare Spartitraffico					1'200,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup>					1'200,00	36,18	43'416,00
	<b>Arredo urbano (Cat 12)</b>							
17 / 35 NP.07	Piccole opere di rifinitura e di arredo urbano					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	36'600,84	36'600,84
	<b>Marciapiede (SpCat 2) Scavi (Cat 2)</b>							
18 / 11 1C.02.050.00 30.a	Scavo per apertura cassonetti stradali, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate, esclusi eventuali oneri di smaltimento, per i seguenti spessori: - per spessore fino a 50 cm	3490,00			0,400	1'396,00		
	SOMMANO m <sup>3</sup>					1'396,00	10,44	14'574,24
19 / 12 1C.27.050.01 00.a	Conferimento a discarica autorizzata per lo smaltimento dei seguenti rifiuti: - macerie inerti provenienti da demolizioni, rimozioni, scavi	3490,00		0,400	1,600	2'233,60		
	SOMMANO t					2'233,60	11,67	26'066,11
	<b>Sottofondi e fondazioni (Cat 3)</b>							
20 / 13 1U.04.110.01 50	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine. compresa ogni fornitura. Lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. Pezzatura 5 - 30 mm.	3490,00			0,100	349,00		
	SOMMANO m <sup>3</sup>					349,00	22,74	7'936,26
21 / 14 1U.04.110.01 60	Strato di fondazione in misto cementato, di qualsiasi spessore, costituito da una miscela di inerti di dimensione massima di 30 mm (peso specifico medio asciutto 1.500 Kg/m <sup>3</sup> ), acqua e							
	<b>A R I P O R T A R E</b>							840'018,80

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							840'018,80
	cemento tipo CEM II/A-L, classe 32.5 (norma UNI EN 197-1) nella misura del 5% sul peso degli inerti asciutti, compreso l'onere del successivo spandimento, sulla superficie dello strato, di una mano di emulsione bituminosa nella misura di kg. 1 per m <sup>2</sup> , saturata da uno strato di sabbia. Compresa la fornitura dei materiali, le prove in laboratorio ed in sito, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine, ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo compressione.	3490,00			0,200	698,00		
	SOMMANO m <sup>3</sup>					698,00	36,32	25'351,36
	<b>Pavimentazioni in cls (Cat 9)</b>							
22 / 15 1C.16.110.00 10.a	Pavimento in masselli autobloccanti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso con proprietà fotocatalitiche, prodotti e controllati secondo la norma UNI EN 1338, tipo multistrato, colore naturale, posati su letto di sabbia dello spessore di 4-5 cm. Lo strato di usura del massello, dello spessore minimo di 4 mm dovrà essere realizzato con calcestruzzo contenente: - una miscela di quarzi selezionati a granulometria massima di 2 mm per ottenere eccezionali prestazioni di resistenza all'abrasione ed un elevato grado di finitura superficiale con colorazione omogenea e brillante; - una miscela fotoattiva a base di cemento al biossido di titanio in grado di svolgere una funzione di abbattimento del biossido di azoto (Nox) e dei principali inquinanti atmosferici, risultandone una purificazione dell'aria, un'azione antimicrobica, deodorante e conferendo inoltre alla superficie una capacità autopulente. Compresa la sabbia di sottofondo, la posa a campo unico o a disegno, l'assistenza muraria, la battitura, la sabbia per l'intasamento delle sconnesse. Spessori: - 60 mm - classe di carico 3 (carrabile medio) - con trattamento di pallinatura superficiale o similare					3'490,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup>					3'490,00	33,60	117'264,00
	<b>Ciclopista (SpCat 3) Scavi (Cat 2)</b>							
23 / 17 1C.02.050.00 30.a	Scavo per apertura cassonetti stradali, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate, esclusi eventuali oneri di smaltimento, per i seguenti spessori: - per spessore fino a 50 cm	5870,00			0,400	2'348,00		
	SOMMANO m <sup>3</sup>					2'348,00	10,44	24'513,12
24 / 18 1C.27.050.01 00.a	Conferimento a discarica autorizzata per lo smaltimento dei seguenti rifiuti: - macerie inerti provenienti da demolizioni, rimozioni, scavi	5870,00		0,400	1,600	3'756,80		
	SOMMANO t					3'756,80	11,67	43'841,86
	<b>A R I P O R T A R E</b>							1'050'989,14

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							1'050'989,14
	<b>Sottofondi e fondazioni (Cat 3)</b>							
25 / 19 1U.04.110.01 50	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine. compresa ogni fornitura. Lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. Pezzatura 5 - 30 mm.	5870,00			0,300	1'761,00		
	SOMMANO m³					1'761,00	22,74	40'045,14
	<b>Pavimentazioni bitumate (Cat 8)</b>							
26 / 16 1U.04.120.00 10.b	Strato di base in conglomerato bituminoso costituito da inerti sabbio-ghiaiosi (tout-venant), Dmax 20 mm, resistenza alla frammentazione LA = 25 , compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 3,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m², la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso: - 10 cm					5'870,00		
	SOMMANO m²					5'870,00	9,42	55'295,40
27 / 37 NP.09	Fornitura e posa in opera di asfalto tipo WARM MIXED ASPHALT color rosso ricoperto di graniglia colorata con spessore cm 2,0 - 2,5. Per fissare in modo definitivo la graniglia, la superficie viene soffiata, scopata e trattata a spruzzo con una base indurente e fissante.					5'870,00		
	SOMMANO mq					5'870,00	28,00	164'360,00
	<b>Aree verdi (SpCat 4) Sistema del verde (Cat 11)</b>							
28 / 20 1U.06.010.00 30.b	Stesa e modellazione di terre, inerti e corteccia di pino; escluso il prodotto: - meccanica, con i necessari completamenti a mano	12460,00			0,400	4'984,00		
	SOMMANO m³					4'984,00	5,53	27'561,52
29 / 24 NP.04	Taglio di albero di grandi dimensioni compresa estirpazione del ceppo e smaltimento materiale di risulta							
	<b>A R I P O R T A R E</b>							1'338'251,20

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1'338'251,20
30 / 25 NP.05	Fornitura e posa in opera di pianta delle specie a scelta dell'Amministrazione.					25,00		
	SOMMANO cadauno					25,00	200,00	5'000,00
31 / 26 NP.06	Impianto di irrigazione composto da tubazione sotterranea in polietilene ad alta densità, di diametro adeguato alle dimensioni dell'impianto stesso, comprensivi di scavo, reinterro e fornitura di raccorderia, irrigatori, valvola e quant'altro occorre per il funzionamento. Sono comprese le opere murarie, i costi relativi agli allacciamenti alla rete idrica e gli impianti elettrici.					70,00		
	SOMMANO cadauno					70,00	300,00	21'000,00
32 / 38 NP.11	Rivestimento/pavimento architettonico drenante, tipo Drain Stone, realizzato in opera mediante l'utilizzo di ghiaie, quarzo e marmi, selezionati ed asciutti, di forma e granulometrie variabili, miscelati con resina epossidica. Il manufatto dovrà avere le seguenti caratteristiche: permeabile e drenante con elevata resistenza all'ingiallimento e ottime proprietà meccaniche. Da posarsi su sottofondo completamente drenante, oppure non drenante (pavimento in cls, asfalto, massetto), previa accurata preparazione del supporto e corretta realizzazione di convogliamento acque. La pavimentazione richiede la realizzazione di giunti di dilatazione realizzati con materiale metallico compresi nel prezzo da prevedere anche per la separazione dagli altri materiali. Spessore finito minimo: 1.0 cm.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	20'000,00	20'000,00
		20,00	2,00	2,000		80,00		
	SOMMANO mq					80,00	66,61	5'328,80
33 / 22 NP.02	Fornitura e posa in opera di nuovo punto luce compreso palo zincato in acciaio, armatura stradale, corpo illuminante, formazione plinto, pozzetto con chiusino in ghisa, traccia di collegamento, cavidotto cavi e collegamenti e quanto occorrente per dare il punto luce funzionante.					251,00		
	SOMMANO cadauno					251,00	2'500,00	627'500,00
34 / 23 NP.03	Fornitura e posa in opera di caditoia e/o bocca di lupo per raccolta acque piovane compreso collegamento al collettore principale					200,00		
	A R I P O R T A R E					200,00		2'017'080,00

COMMITTENTE:







