



REGIONE PIEMONTE
CITTA' DI TORINO

Z.U.T.AMBITO 13.2/A "NIZZA" PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO SUBAMBITO B,C e D parte

ex. art. 43 della L.U.R. n° 56 / 77 e s.m.i.

"EX SCALO VALLINO"

PROPONENTE

Nova Coop società cooperativa
Il Procuratore
Antonio Angelino LINAUDO



Gruppo Nova Coop s.c.
Via Nelson Mandela 4
13100 Vercelli (VC)

PROGETTO URBANISTICO E ARCHITETTONICO

Ing. Sabina Carucci
Ordine degli Ingegneri di Torino n° 10590V

OPERE DI URBANIZZAZIONE

Ing. Jacopo Tarchiani
Ordine degli Ingegneri di Torino n° 12941

AMBIENTE

Dott. Lorenzo Morra
Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali di Torino n° 712

ACUSTICA

Ing. Rosamaria Miragolino
Ordine degli Ingegneri di Torino n° 8961L

PROGETTO COORDINAMENTO

Prof. Ing. Attilio Bastianini
Ordine degli Ingegneri di Torino n° 0170H

PROGETTISTI



Via Lamarmora, 80
10128 Torino
+39 011 58 14 511
posta@aigroup.it

ELABORATO

CONSULENZE SPECIALISTICHE

TRAFFICO

Ing. Ernesto MONDO - STUDIO SAMEP MONDO ENGINEERING SRL
Ordine degli Ingegneri di Torino n° 5991Y

GEOLOGIA E BONIFICHE

Dott.ssa Gabriella POGLIANO - STUDIO PLANETA
ECONSULTING
Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte
Sezione A - numero 583

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Arch. Marco BOSIO - STUDIO GRANMA Architetti Associati
Ordine degli Architetti di Torino n° 3659

REVISIONE

D8.06

RAPPORTO AMBIENTALE

Allegato 6

Studio di impatto sulla viabilità e Risposta a OTC

Revisione I - data: 14/05/2021

Proprietà/Proponenti:

COOP

CIRP

Studio di Viabilità

samep mondo engineering srl



Ing. Piero Mondo
Ing. Ernesto Mondo

Via Cosseria, 4

10131 Torino

tel 011 597540

email: mondo@samep.it

web: www.samep.it



CITTA' DI TORINO

Z.U.T. AMBITO 13.2/A NIZZA

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO AMBITO B

STUDIO D'IMPATTO SULLA VIABILITA'
(ai sensi dell'art. 26 della D.C.R. n. 191-43016/2012)

Aggiornamento novembre 2020

INDICE

Premessa	Pag.	1
1. OGGETTO DELLO STUDIO		
1.1 Inquadramento territoriale.....	"	5
1.2 Individuazione dell'area di studio.....	"	7
1.3 La rete stradale	"	8
1.4 Gli scenari considerati	"	9
2. ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE		
2.1 Viabilità locale	"	10
2.1.1 Caratteristiche geometriche delle strade in esame.....	"	10
2.2 Volumi di traffico	"	25
2.2.1 Metodologia.....	"	25
2.2.2 Rilievi di traffico	"	26
2.2.3 Risultati	"	27
2.3 Analisi di capacità e livelli di servizio delle strade	"	37
2.3.1 Capacità.....	"	37
2.3.2 Livelli di servizio	"	38
2.3.3 Metodologia di analisi	"	38
2.3.4 Risultati	"	42
2.4 Analisi di capacità e livelli di servizio delle intersezioni	"	47
2.4.1 Capacità e livelli di servizio delle intersezioni a raso semaforizzate ..	"	47
2.4.2 Capacità e livelli di servizio delle intersezioni a raso non semaforizzate.....	"	49
2.4.3 Risultati delle analisi di capacità sulle intersezioni	"	53
3. TRAFFICO INDOTTO DAGLI INSEDIAMENTI RESIDENZIALI E COMMERCIALE NELL'AMBITO DEL PEC		
3.1 Fabbisogno complessivo di parcheggio	"	58
3.2 Consistenza e accessibilità dei parcheggi in progetto.....	"	59
3.3 Traffico addizionale indotto.....	"	69
3.4 Interventi viari previsti.....	"	71
3.5 Analisi della distribuzione del traffico indotto.....	"	75
3.6 Analisi dell'accessibilità aree carico – scarico merci	"	78
3.7 Accessibilità per la mobilità alternativa all'automobile.....	"	82
4. IMPATTO DEL TRAFFICO ADDIZIONALE SULLA VIABILITÀ ESISTENTE		
4.1 Carichi rete allo stato futuro.....	"	85
4.2 Livelli di servizio della rete viaria allo stato futuro	"	88
4.3 Livello di servizio delle intersezioni.....	"	94
4.4 Confronto tra scenario attuale e scenario di progetto	"	105
5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	"	109

ALLEGATI:

ALL. 1 - Livelli di servizio - scenario attuale (S0) – Report HCS

ALL. 2 - Livelli di servizio - scenario di progetto (SF) – Report HCS

ALL. 3 - Risultati della campagna di rilievo di traffico dalle 17 alle 19 del venerdì e sabato
dal 17 al 26 settembre 2020

PREMESSA

La presente relazione, redatta dalla Società **SAMEP – Mondo Engineering srl**, compendia le valutazioni degli aspetti di viabilità e traffico per la verifica dell'idoneità del Piano Esecutivo Convenzionato per la realizzazione di superfici residenziali e commerciali nella Z.U.T. ambito 13.2/A – NIZZA – subambito B, in Via Nizza – Corso Sommelier, nel Comune di Torino.

In particolare rappresenta un approfondimento ed integrazione dello Studio di viabilità del dicembre 2019 per accogliere le indicazioni formulate dall'Arpa nella sua Relazione del 7 agosto 2020, con particolare riferimento agli aspetti trasportistici.

In sintesi sono formulate le seguenti osservazioni:

- a. l'estensione della rete non coincide con l'ambito territoriale di riferimento del P.E.C.
- b. i rilievi del traffico effettuati sono insufficienti a qualificare lo stato di fatto
- c. l'indotto residenziale pare sottostimato
- d. la distribuzione dell'indotto residenziale su ingresso/uscita non è motivata
- e. manca una valutazione degli eventuali impatti su traffico/viabilità e matrici connesse durante le fasi di cantiere
- f. manca un raffronto efficace tra stato di fatto e stato di progetto
- g. manca una valutazione degli impatti indiretti su aria e rumore e salute umana derivante dall'incremento di traffico."

Preliminarmente si rileva che alle osservazioni a – b – c – d – f si è dato riscontro nel presente Studio di Viabilità, mentre per quanto riguarda le osservazioni e – g si risponde con relazioni separate.

In merito alle osservazioni analizzate nel presente Studio di Viabilità si rileva sinteticamente che:

rispetto al punto a:

Come richiesto nella Relazione Arpa è stata operata l'estensione dell'area di oggetto delle analisi trasportistiche sino a Corso Marconi in direzione nord. Pertanto l'area di studio nel presente Studio di Viabilità è rappresentata dal quadrante della Città compreso tra Corso Marconi a nord, Corso Massimo d'Azeglio a est, Corso Dante Alighieri a sud e Via Nizza a ovest, con tutte le strade ed intersezioni in esso ricomprese

rispetto al punto b:

Come richiesto nella Relazione Arpa sono stati eseguiti specifici rilievi di traffico in tutta l'area di studio, in conformità alle specifiche dell'art. 26, comma 3ter, lettera c) della D.C.R. n. 191-43016 del 20.11.2012, dalle 17 alle 19 del Venerdì e del Sabato per due settimane consecutive, dal 18 al 26 settembre 2020 ed il maggior valore su base oraria è risultato quello dalle 17 alle 18 del venerdì 25 settembre

rispetto al punto c:

Come richiesto nella Relazione Arpa è stata utilizzata la metodologia proposta per la valutazione del traffico indotto per le funzioni residenziali

rispetto al punto d:

Come indicato nella Relazione Arpa è stato fornito il riferimento per l'ipotesi distributiva del traffico residenziale; si è fatto riferimento in particolare al manuale TRIP GENERATION MANUAL dell'Institute of Transportation Engineers (ITE) 10th Edition

rispetto al punto f:

Come richiesto nella Relazione Arpa è stato fornito un raffronto efficace tra scenario attuale e scenario futuro di attuazione del PEC elaborando tabelle di raffronto per gli archi della rete e per le intersezioni nei due scenari integrate da specifici diagrammi che illustrano eventuali variazioni nei livelli di servizio.

In sintesi nel PEC è proposta la realizzazione di insediamenti commerciale e residenziali ricadenti su di un'area centrale della Città.

Il PEC prevede una SLP complessiva di 21.500 mq suddivisa in 15.070 mq circa di SLP a destinazione ASPI e 6.430 mq circa di superfici a destinazione residenziale.

Attualmente il sistema viario principale interessato dal progetto è costituito dalla viabilità delle seguenti strade:

- Corso Marconi
- Corso Sommelier

- Via Valperga Caluso
- Corso Raffaello
- Via Donizetti
- Corso Dante
- Via Nizza
- Via Madama Cristina
- Corso Massimo d'Azeglio

Oltre alla viabilità indicata, è stata posta particolare attenzione alla viabilità secondaria compresa nell'area di studio e alle intersezioni esistenti, al fine di verificare la capacità del sistema infrastrutturale di sopportare l'apporto del traffico veicolare indotto dai nuovi insediamenti citati.

Il computo del fabbisogno complessivo di parcheggi degli insediamenti commerciali è stato effettuato ai sensi dell'art. 25 della D.C.R. 20/11/2012 n. 191-43016 (Normativa Regionale sul Commercio).

Il computo del fabbisogno di parcheggi del comparto residenziale è stato effettuato con applicazione della legge 24/03/1989 n. 122 (Legge Tognoli).

La valutazione del traffico addizionale generato dalle aree commerciali, è stata condotta secondo le indicazioni dell'art. 26 della citata DCR 191-43016/2012.

La valutazione del traffico indotto residenziale è stata elaborata sulla base della metodologia indicata nella Relazione Arpa del 7 agosto 2020.

Per le analisi della distribuzione del traffico indotto sulla rete stradale compresa nell'area di studio è stato utilizzato il modello di traffico Quick Response System QRS II.

L'obiettivo del presente Studio di Viabilità è quello di determinare in corrispondenza delle infrastrutture stradali comprese nell'area di studio, i flussi di traffico, i livelli di servizio, i ritardi e gli accodamenti, sia allo stato attuale sia nello scenario di attuazione del PEC.

A tal fine sono state affrontate specifiche analisi di capacità sulla viabilità, sulle principali intersezioni richiamate e sulla viabilità di accesso all'area dello Scalo Vallino, per valutare i relativi livelli di servizio offerti.

Le analisi di capacità e di livelli di servizio sui tronchi e sui nodi della rete stradale sono state condotte con il software HCS2000 e con il metodo GIRABASE per le rotatorie.

La relazione è articolata nei seguenti capitoli:

- definizione dell'area di studio, al fine di eseguire un inquadramento territoriale dell'area di interesse (CAP. 1);
- analisi della situazione attuale, sia in termini di configurazione della rete stradale che in termini di volumi di traffico rilevati (CAP. 2);
- valutazione dei volumi di traffico prodotti/attratti dagli insediamenti commerciale e residenziali (CAP. 3);
- stima dell'impatto del traffico indotto dagli insediamenti commerciale-residenziali sulla viabilità esistente ed in progetto (CAP. 4);
- considerazioni conclusive (CAP. 5).

1. OGGETTO DELLO STUDIO

Il presente documento costituisce specifico Studio trasportistico per valutare l'impatto sulla viabilità attuale provocato dall'incremento del traffico che potenzialmente può essere indotto dall'attuazione del Piano Esecutivo Convenzionato per la realizzazione di superfici commerciali e residenziali, nella Z.U.T. ambito 13.2/A – Nizza – subambito B in Via Nizza – Corso Sommelier, nel Comune di Torino.

In particolare rappresenta un approfondimento ed integrazione dello Studio di viabilità del dicembre 2019 per accogliere le indicazioni formulate dall'Arpa nella sua Relazione del 7 agosto 2020, con particolare riferimento agli aspetti trasportistici.

In sintesi sono formulate le seguenti osservazioni:

- a. *l'estensione della rete non coincide con l'ambito territoriale di riferimento del P.E.C.*
- b. *i rilievi del traffico effettuati sono insufficienti a qualificare lo stato di fatto*
- c. *l'indotto residenziale pare sottostimato*
- d. *la distribuzione dell'indotto residenziale su ingresso/uscita non è motivata*
- e. *manca una valutazione degli eventuali impatti su traffico/viabilità e matrici connesse durante le fasi di cantiere*
- f. *manca un raffronto efficace tra stato di fatto e stato di progetto*
- g. *manca una valutazione degli impatti indiretti su aria e rumore e salute umana derivante dall'incremento di traffico.*

Preliminarmente si rileva che alle osservazioni a – b – c – d – f si è dato riscontro nel presente Studio di Viabilità, mentre per quanto riguarda le osservazioni e – g si risponde con relazioni separate.

In merito alle osservazioni analizzate nel presente Studio di Viabilità si rileva sinteticamente che:

rispetto al punto a:

Come richiesto nella Relazione Arpa è stata operata l'estensione dell'area di oggetto delle analisi trasportistiche sino a Corso Marconi in direzione nord. Pertanto l'area di studio nel presente Studio di Viabilità è rappresentata dal quadrante della Città compreso tra Corso Marconi a nord, Corso Massimo d'Azeglio a est, Corso Dante Alighieri a sud e Via Nizza a ovest, con tutte le strade ed intersezioni in esso ricomprese, **come illustrato nel capitolo 2.1.**

rispetto al punto b:

Come richiesto nella Relazione Arpa sono stati eseguiti specifici rilievi di traffico in tutta l'area di studio, in conformità alle specifiche dell'art. 26, comma 3ter, lettera c) della D.C.R. n. 191-43016 del 20.11.2012, dalle 17 alle 19 del Venerdì e del Sabato per due settimane consecutive, dal 18 al 26 settembre 2020 ed il maggior valore su base oraria è risultato quello dalle 17 alle 18 del venerdì 25 settembre, **come illustrato compiutamente nel capitolo 2.2.**

rispetto al punto c:

Come richiesto nella Relazione Arpa è stata utilizzata la metodologia proposta per la valutazione del traffico indotto per le funzioni residenziali, **come esplicitato nel capitolo 3.3.2.**

rispetto al punto d:

Come indicato nella Relazione Arpa è stato fornito il riferimento per l'ipotesi distributiva del traffico residenziale; si è fatto riferimento in particolare al manuale TRIP GENERATION MANUAL dell'Institute of Transportation Engineers (ITE) 10th Edition, **come meglio evidenziato nel capitolo 3.3.2.**

rispetto al punto f:

Come richiesto nella Relazione Arpa è stato fornito un raffronto efficace tra scenario attuale e scenario futuro di attuazione del PEC elaborando tabelle di raffronto per gli archi della rete e per le intersezioni nei due scenari integrate da specifici diagrammi che illustrano eventuali variazioni nei livelli di servizio, **come riportato nel capitolo 4.4.**

In sintesi nel PEC è proposta la realizzazione di insediamenti commerciale e residenziali ricadenti su di un'area centrale della Città.

Il PEC prevede una SLP complessiva di 21.500 mq suddivisa in 15.070 mq circa di SLP a destinazione ASPI e 6.430 mq circa di superfici a destinazione residenziale, così articolata (cfr figura 1):

ASPI - residenza temporanea/universitaria	3.570 mq	slp
ASPI - commerciale/terziario/servizi	10.500 mq	slp
ASPI - 3 palazzine vincolate	500 mq	slp
ASPI - attività sportive	500 mq	slp
ASPI - Totale	15.070 mq	slp

Residenza - residenza temporanea/universitaria 6.430 mq slp

Di seguito viene esposta la descrizione generale dell'area di studio e dell'area di interazione sia attraverso l'inquadratura territoriale dell'area del Piano Esecutivo Convenzionato, sia mediante l'individuazione della porzione della rete stradale esistente potenzialmente interessata dall'insediamento in oggetto.

Fig. 1 –La Planimetria generale del PEC dell'Ambito Nizza



1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area del PEC oggetto di analisi ricade su di un territorio situato in un'area centrale dell'abitato del Comune di Torino, in prossimità dell'incrocio tra Corso Sommelier e Via Nizza (cfr. figg. 2 - 3).

Fig. 2 – Inquadramento territoriale

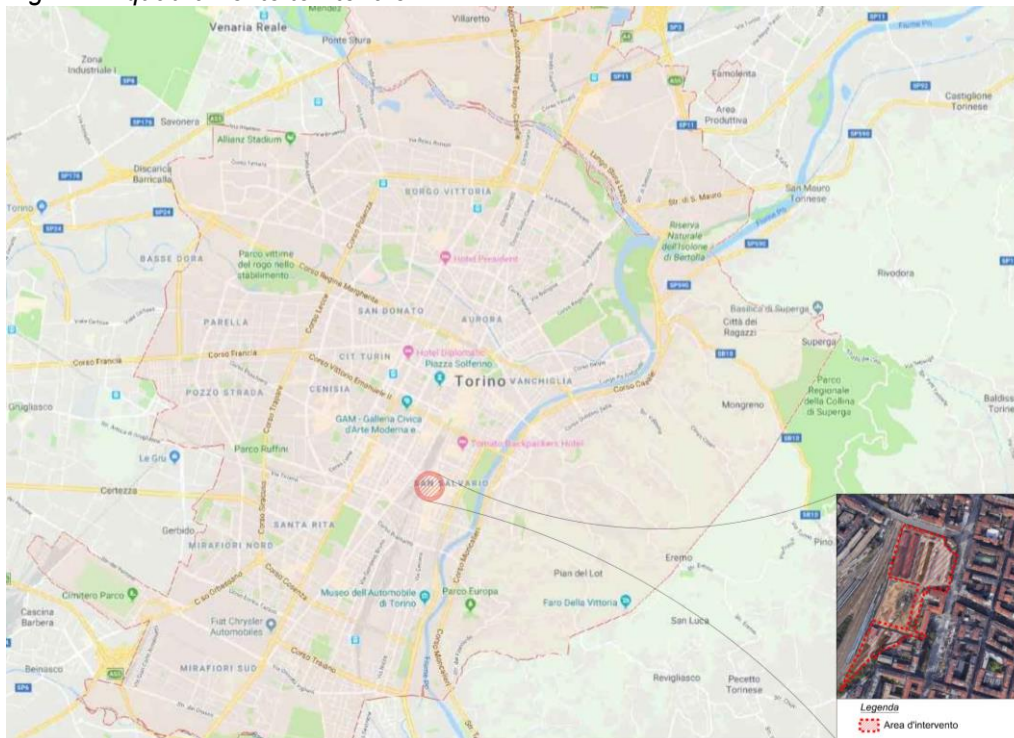
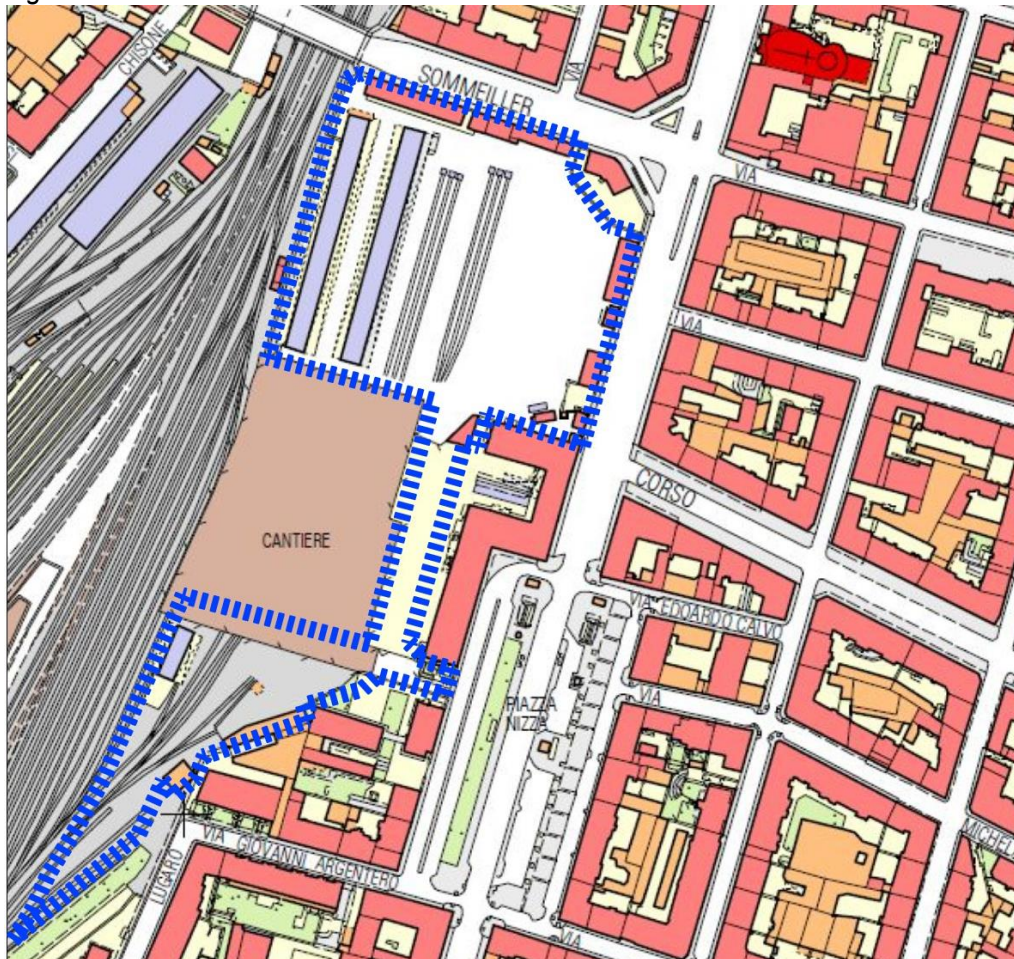


Fig. 3 – Azzonamento del PRG del comune di Torino



Attualmente il sistema viario interessato dal progetto d'intervento è costituito dalla viabilità delle seguenti strade principali (cfr. figura 4):

- Corso Sommelier
- Via Nizza
- Via Valperga Caluso
- Corso Raffaello
- Via Madama Cristina
- Corso Dante
- Corso Massimo d'Azeglio
- Corso Marconi

Questi assi costituiscono assi viari urbani di primo livello, e il sistema viario esistente nell'intorno dell'area è tale da garantirne una adeguata accessibilità.

Fig. 4 – Il sistema viario interessato dal PEC





1.2 INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

Per rispondere alle osservazioni contenute nella Relazione Arpa del 7 agosto 2020 l'area di studio, cioè l'estensione territoriale al cui interno sono ricomprese le infrastrutture viarie oggetto delle presenti analisi di viabilità, è stata estesa ed è costituita dalla porzione del territorio cittadino compresa tra i seguenti assi stradali:

- Corso Marconi, a nord
- Via Nizza, a ovest
- Corso Dante, a sud
- Corso Massimo d'Azeglio, a est

così come illustrata nella *figura 5*

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

Fig. 5 – L'area di studio





1.3 LA RETE STRADALE

La rete stradale che interessa l'area del Piano Esecutivo Convenzionato in esame può essere così classificata secondo la gerarchia viaria definita nel vigente Piano Urbano della Mobilità Sostenibile 2010 del Comune di Torino:

- **D2 – STRADA URBANA A SCORRIMENTO:**
la cui funzione è quella di garantire la fluidità degli spostamenti veicolari di scambio anche all'interno della rete viaria cittadina, nonché di consentire un elevato livello di servizio degli spostamenti a più lunga distanza interni all'ambito urbano. Sulle strade di scorrimento, non riservate, sono ammesse tutte le componenti di traffico esclusa la sosta dei veicoli (salvo che quest'ultima venga separata con idonei spartitraffico invalicabili);
- **E1 – STRADA URBANA INTERQUARTIERE:**
con caratteristiche intermedie tra quelle di scorrimento e quelle di quartiere

Corso Massimo d'Azeglio

- **E2 – STRADA URBANA DI QUARTIERE:**
con funzioni di collegamento tra quartieri limitrofi (spostamenti a minore distanza, sempre interni alla città) o, per le aree urbane di più grandi dimensioni, tra i punti estremi di un medesimo quartiere. In questa categoria rientrano, in particolare, le strade destinate a servire, attraverso opportuni elementi viari complementari, gli insediamenti principali urbani di quartiere (servizi, attrezzature, ecc.). Sono ammesse tutte le componenti di traffico, compresa anche la sosta di veicoli privati purché organizzata su specifiche aree con apposita corsia di manovra

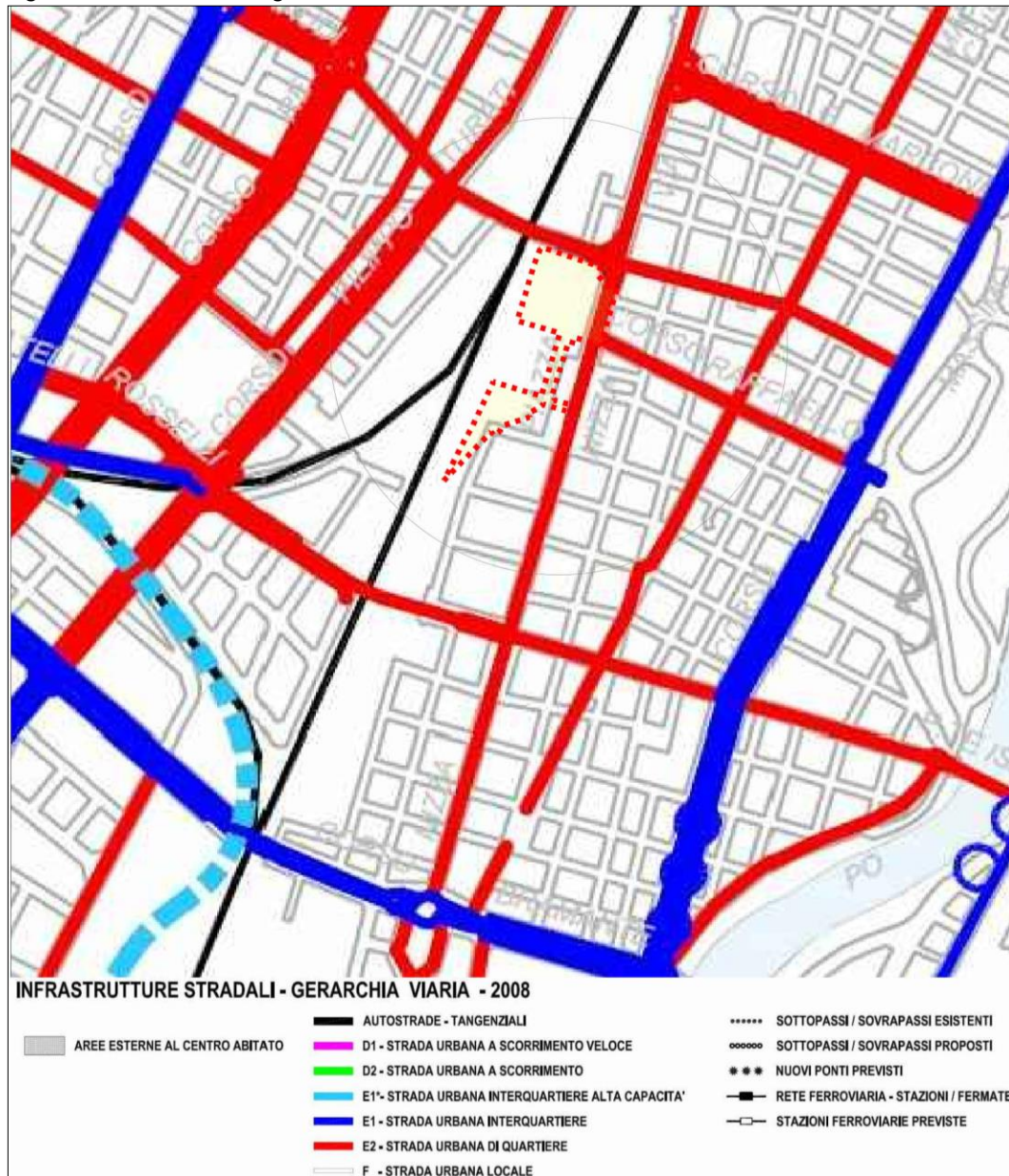
**Via Nizza
Corso Sommelier
Via Valperga Caluso
Corso Raffaello
Corso Dante
Via Madama Cristina
Corso Marconi**

- **F – STRADA URBANA LOCALE:**
a servizio diretto degli insediamenti.

**Via Bidone
Via M. Buonarroti
Via Donizetti
Via Argentero
Via Lugaro
Via Petrarca
Via Monti
Via Foscolo
Via Saluzzo
Via Belfiore
Via Ormea
Via Pietro Giuria
Via Giacosa
Via Campana
Via Morgari
Via Principe Tommaso**

Nella *figura 6* si può rilevare lo schema della rete viaria che interessa l'area dello studio, con la distinzione delle varie tratte secondo la loro appartenenza gerarchica.

Fig. 6 – Classificazione gerarchica della rete stradale



1.4 GLI SCENARI CONSIDERATI

il presente studio di traffico prevede l'analisi di due distinti scenari che si differenziano sia dal punto di vista del sistema infrastrutturale di offerta di trasporto, sia della domanda di mobilità.

Gli scenari considerati, in termini di analisi di capacità e livelli di servizio, sono stati i seguenti:

- lo **scenario attuale**, definito dalla distribuzione dei flussi veicolari attuali sulla rete stradale esistente, così come individuati durante la nuova campagna di rilevamento dei flussi di traffico eseguita a settembre 2020 su tutta la rete viaria oggetto di analisi;
- lo **scenario di progetto** definito dalla distribuzione dei traffici attuali e dei traffici indotti dai nuovi insediamenti commerciali e residenziali dell'area del Piano Esecutivo Convenzionato, valutati ai sensi dell'art. 26 della DCR 191-43016 del 20.11.12 sulla rete esistente ed in progetto.

2.ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE

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

2.1 VIABILITÀ LOCALE

L'area del Piano Esecutivo Convenzionato come già descritto nel precedente capitolo relativo all'area di studio, rappresentata a livello territoriale nelle *figure 1 - 4*, affaccia sulla Via Nizza nella tratta compresa tra le intersezioni con Corso Sommelier e Corso Raffaello.

La parte della rete stradale esistente che potrebbe risentire in maniera significativa dell'incremento del traffico indotto dai nuovi insediamenti in progetto comprende gli assi viari indicati in *figura 7* che illustra il relativo schema di circolazione. Nella successiva *figura 8* sono invece riportate le caratteristiche delle sezioni trasversali delle strade sopra richiamate, con indicazione del numero di corsie che compongono la piattaforma stradale.

2.1.1 Caratteristiche geometriche delle strade in esame

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

Corso Marconi

Strada urbana di quartiere

Strada a carreggiate separate: viale centrale destinato a parcheggio, controviali a una corsia

tracciato: *pianeggiante*

larghezza corsie: *4,80 metri*

marciapiedi: *su un lato nei controviali*

stalli di sosta: *presenti su entrambi lati nei controviali e su un lato nel viale centrale*



Corso Sommeiller

Strada urbana di quartiere

Carreggiata a due corsie e doppio senso di circolazione

tracciato: *pianeggiante*

larghezza corsie: *3,10 metri*

marciapiedi: *su entrambi i lati*

stalli di sosta: *non presenti*



Fig. 7 – Rete stradale attuale e intersezioni nell'area di studio

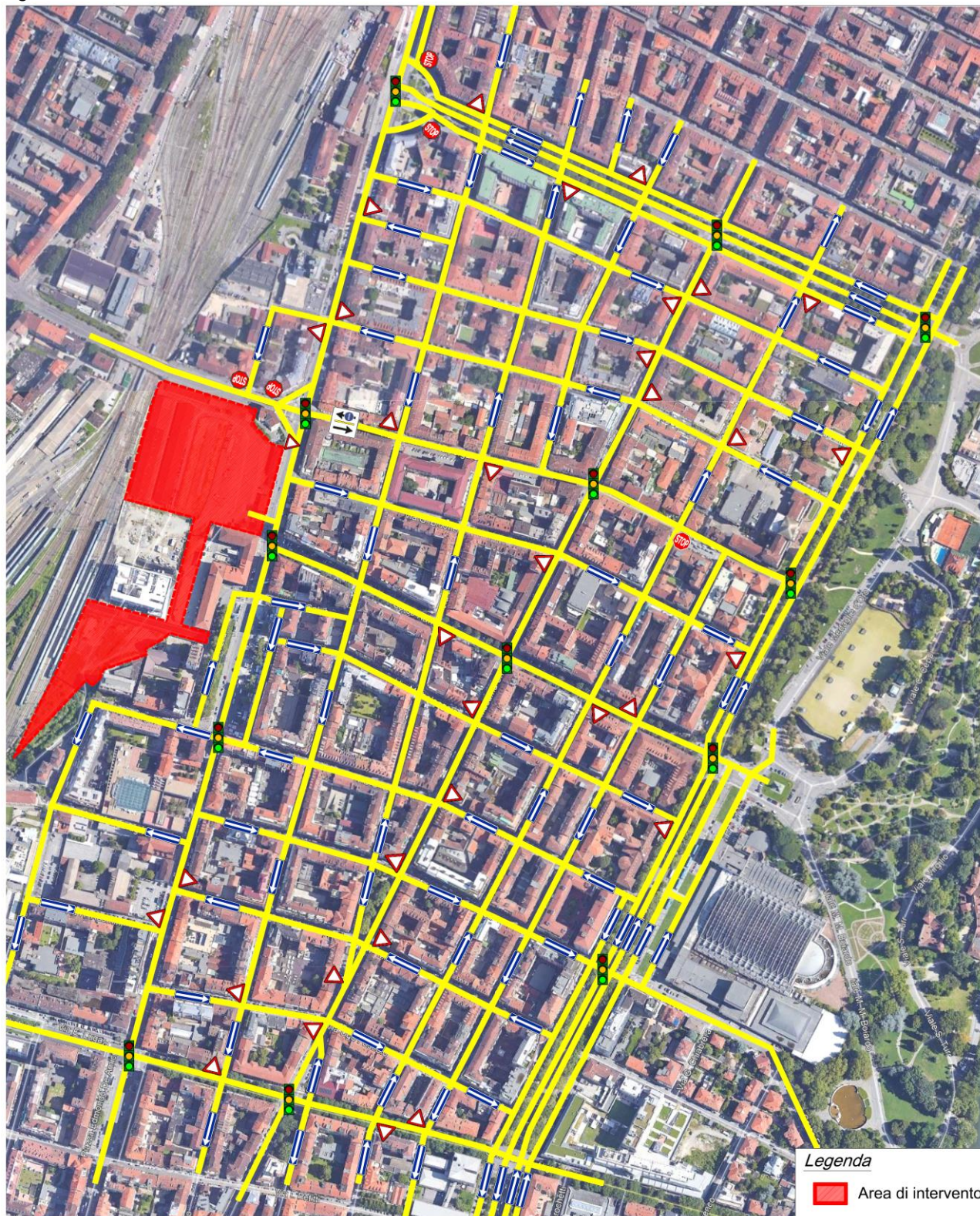


Fig. 8 – Caratteristiche della sezione degli assi stradali nell'area di studio



Via Nizza

Strada urbana di quartiere

Carreggiata a due corsie e doppio senso di circolazione in direzione nord a partire da Corso Raffaello, carreggiata a una corsia e doppio senso di circolazione in direzione sud a partire da Corso Raffaello

tracciato: *pianeggiante*
 larghezza corsie: *4,00 metri*
 marciapiedi: *su entrambi i lati*
 stalli di sosta: *presenti su entrambi i lati*

**Corso Dante**

Strada urbana di quartiere

Carreggiata a una corsia e doppio senso di circolazione

tracciato: *pianeggiante*
 larghezza corsie: *3,60 metri*
 marciapiedi: *su entrambi i lati*
 stalli di sosta: *presenti su entrambi i lati*

**Corso Raffaello**

Strada urbana di quartiere

Carreggiata a una corsia e doppio senso di circolazione

tracciato: *pianeggiante*
 larghezza corsie: *4,10 metri*
 marciapiedi: *su entrambi i lati*
 stalli di sosta: *presenti su entrambi i lati*

**Via Madama Cristina**

Strada urbana di quartiere

Carreggiata a una corsia e doppio senso di circolazione

tracciato: *pianeggiante*

larghezza corsie: 4,80 metri
 marciapiedi: su entrambi i lati
 stalli di sosta: presenti su entrambi i lati



Via Donizetti

Strada urbana di quartiere
 Carreggiata a una corsia e unico senso di circolazione
 tracciato: pianeggiante
 larghezza corsie: 4,10 metri
 marciapiedi: su entrambi i lati
 stalli di sosta: presenti su entrambi i lati



Via Valperga Caluso

Strada urbana di quartiere
 Carreggiata a una corsia e unico senso di circolazione e una corsia destinata al trasporto pubblico
 tracciato: pianeggiante
 larghezza corsie: 3,80 metri
 marciapiedi: su entrambi i lati
 stalli di sosta: non presenti



Corso Massimo d'Azeglio

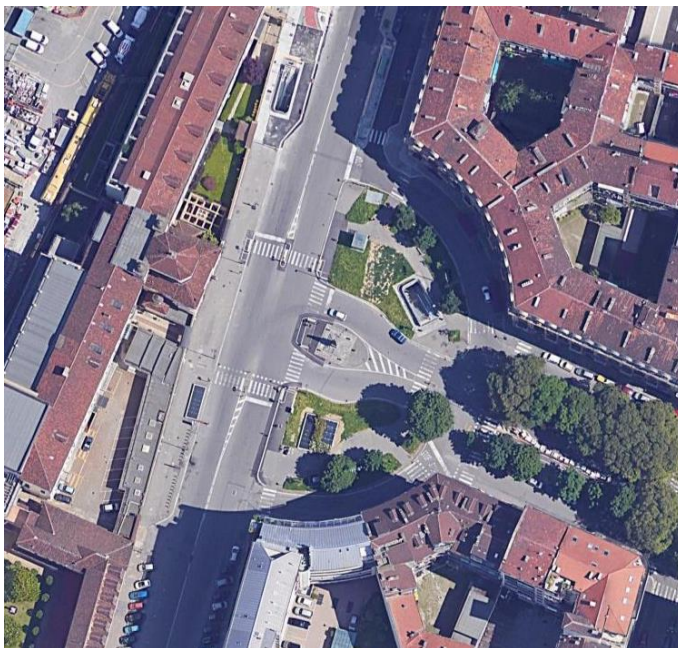
Strada urbana interquartiere
 Carreggiate separate a tre corsie e doppio senso di circolazione, controviale su lato ovest a partire da Via Donizetti e procedendo verso sud, controviale su lato est fino a Corso Raffaello
 tracciato: pianeggiante
 larghezza corsie: 3,50 metri
 marciapiedi: su entrambi i lati
 stalli di sosta: presenti a lato dei controviali



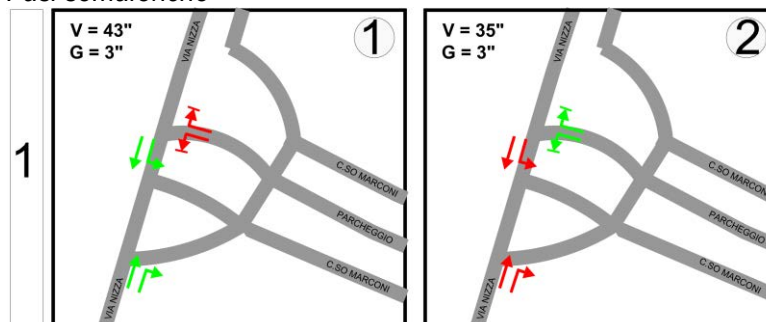
Di seguito vengono illustrate le principali caratteristiche oltre alle fasi semaforiche relative alle intersezioni semaforizzate presenti nell'area di studio:

Intersezione 1 tra Via Nizza e Corso Marconi

Tipologia: *semaforizzata*
 Numero rami: *3*
 Accessi: *a singola corsia*
a doppia corsia



Fasi semaforiche

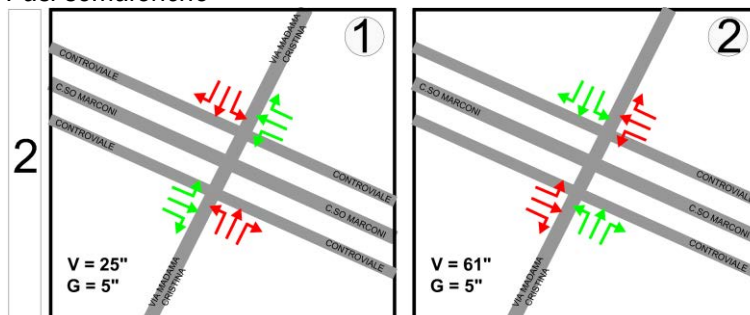


Intersezione 2 tra Corso Marconi e Via Madama Cristina

Tipologia: *semaforizzata*
 Numero rami: *4*
 Accessi: *a singola corsia*

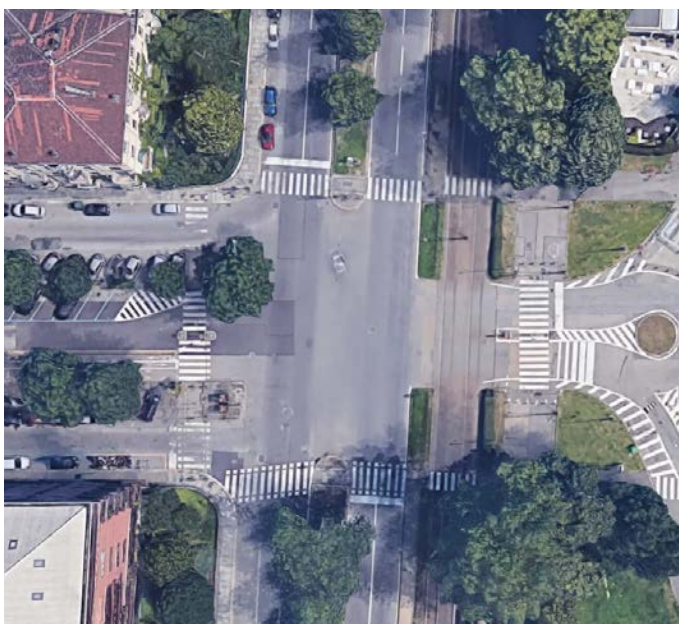


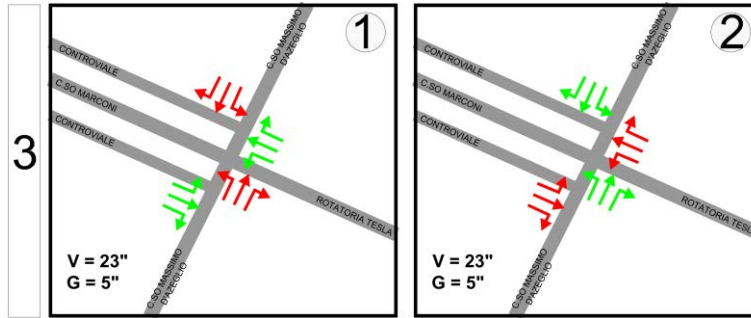
Fasi semaforiche



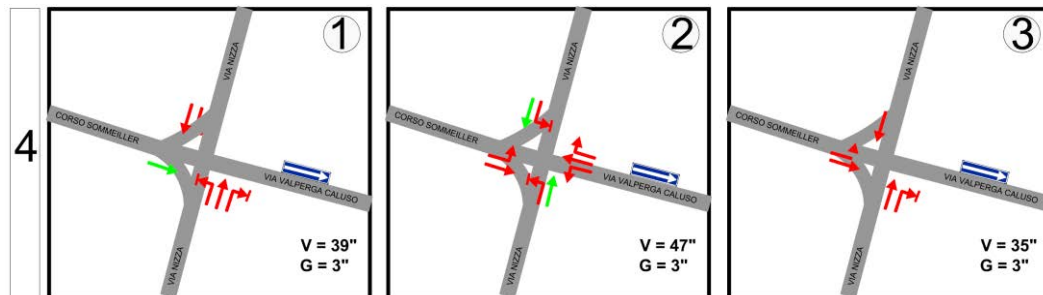
Intersezione 3 tra Corso Marconi e Corso Massimo D'Azeglio

Tipologia: semaforizzata
 Numero rami: 4
 Accessi: a singola corsia



Fasi semaforiche**Intersezione 4 tra Via Nizza, Corso Sommeiller e Via Valperga Caluso**

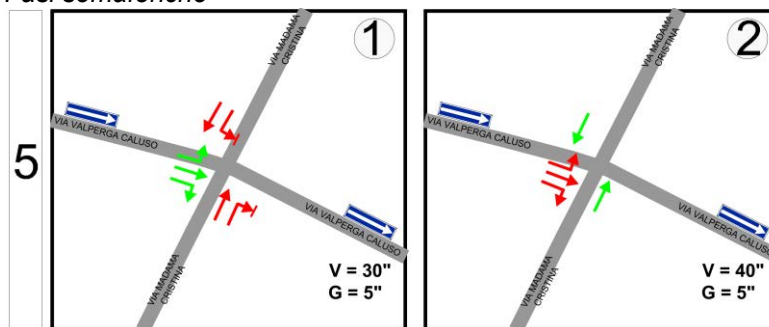
Tipologia: *semaforizzata*
 Numero rami: *4*
 Accessi: *a doppia corsia*
a singola corsia

**Fasi semaforiche****Intersezione 5 tra Via Madama Cristina e Via Valperga Caluso**

Tipologia: *semaforizzata*
 Numero rami: *4*
 Accessi: *a doppia corsia*
a singola corsia



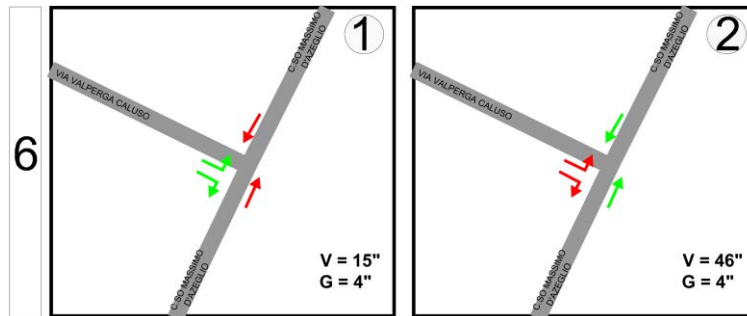
Fasi semaforiche



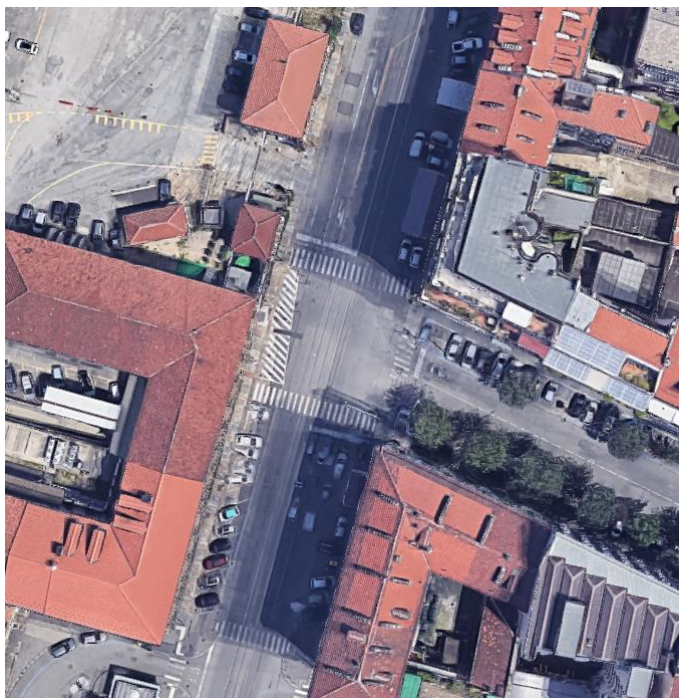
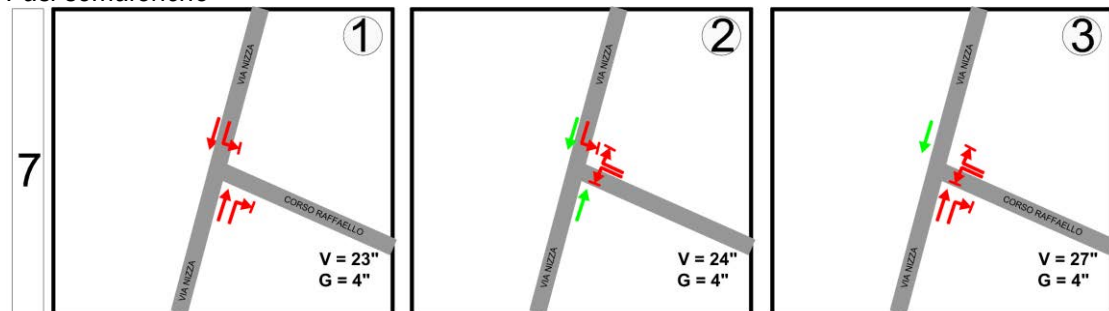
Intersezione 6 tra Via Valperga Caluso e Corso Massimo d'Azeglio

Tipologia: *semaforizzata*
 Numero rami: *3*
 Accessi: *a singola corsia*
 a doppia corsia
 a tripla corsia



Fasi semaforiche**Intersezione 7 tra Via Nizza e Corso Raffaello**

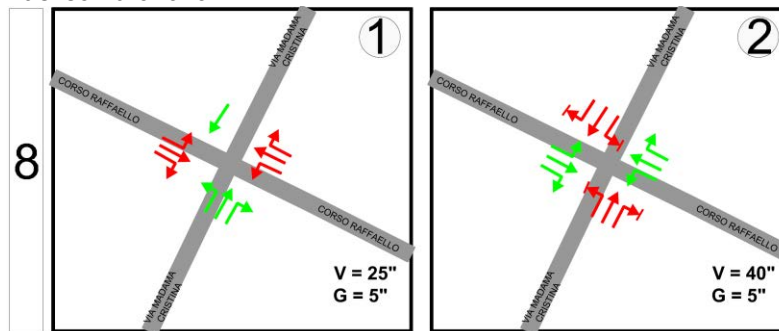
Tipologia: *semaforizzata*
 Numero rami: *3*
 Accessi: *a doppia corsia per Via Nizza, a singola per corsia per Corso Raffaello*

**Fasi semaforiche****Intersezione 8 tra Via Madama Cristina e Corso Raffaello**

Tipologia: *semaforizzata*
 Numero rami: *4*
 Accessi: *a doppia corsia*



Fasi semaforiche

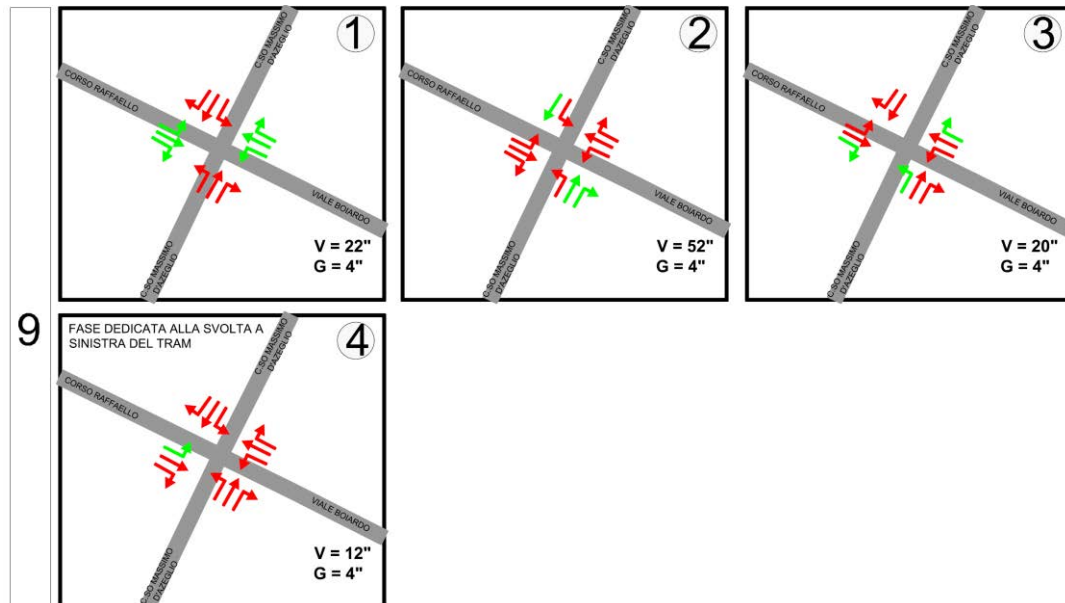


Intersezione 9 tra Corso Massimo d'Azeglio, Corso Raffaello e Viale Boiardo

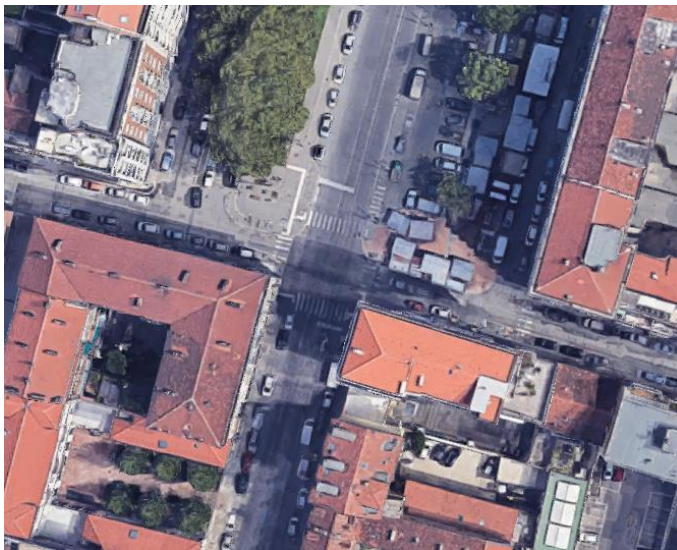
Tipologia: *semaforizzata*
 Numero rami: *4*
 Accessi: *a doppia corsia*
a tripla corsia



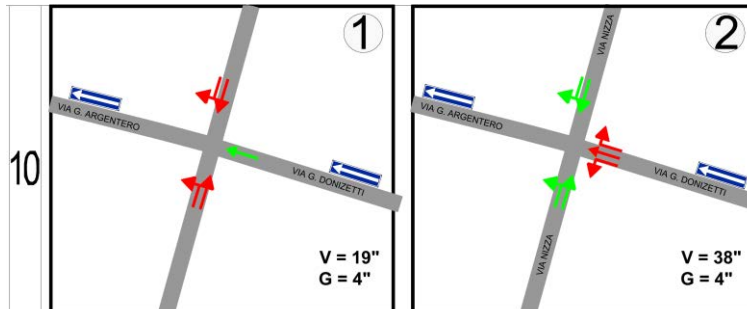
Fasi semaforiche

Intersezione 10 tra Via Nizza, Via Donizetti e Via G. Argentero

Tipologia: semaforizzata
 Numero rami: 4
 Accessi: a doppia corsia
 a singola corsia

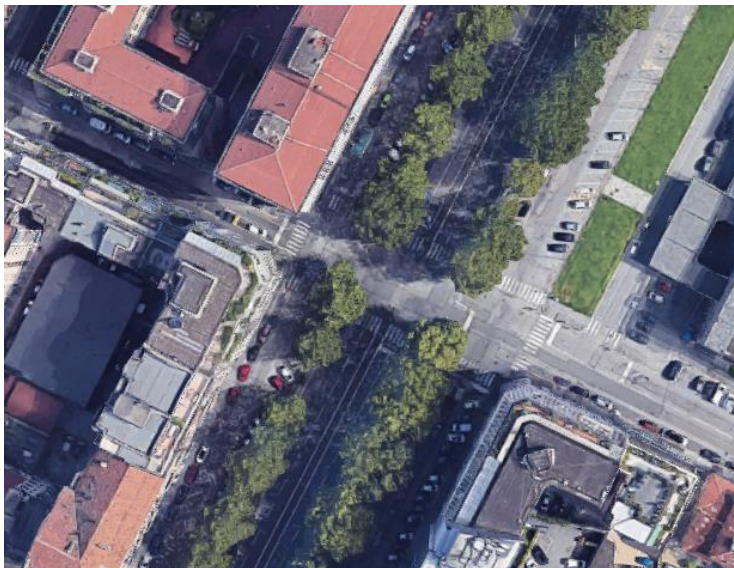


Fasi semaforiche

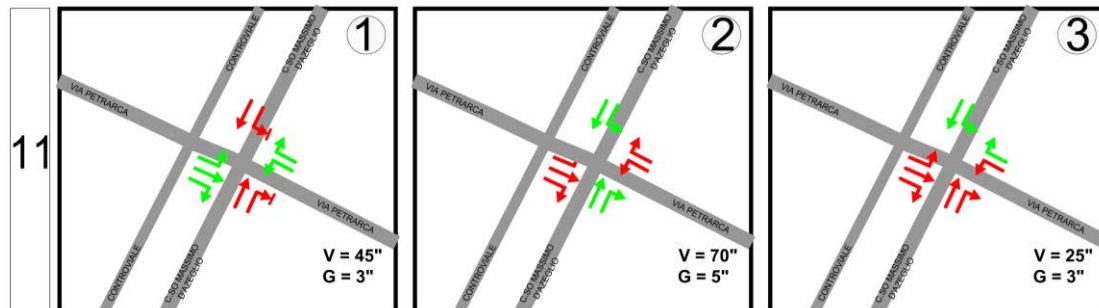
Intersezione 11 tra Corso Massimo d'Azeglio e Via Petrarca

Tipologia: semaforizzata
 Numero rami: 4
 Accessi: a singola corsia

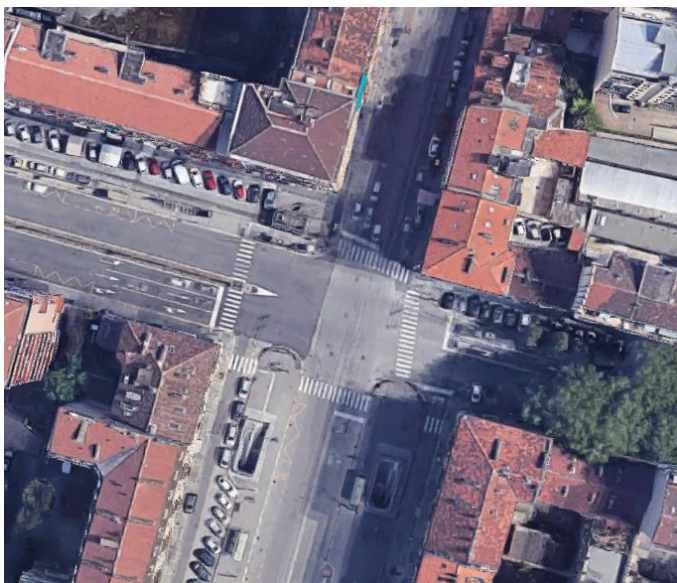
a tripla corsia

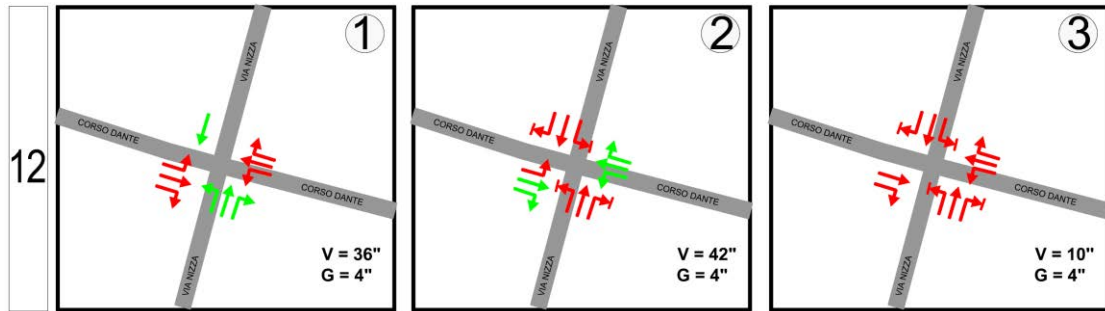


Fasi semaforiche

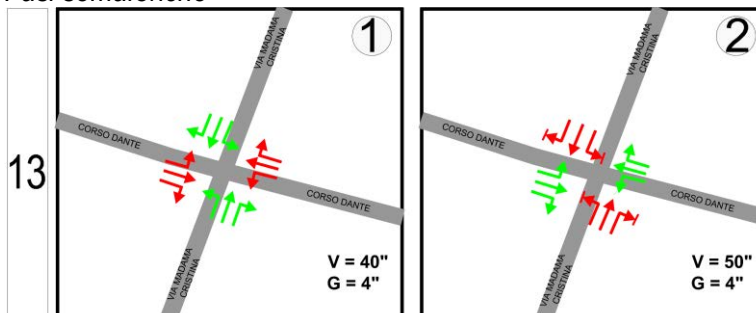
Intersezione 12 tra Via Nizza e Corso Dante

Tipologia: semaforizzata
 Numero rami: 4
 Accessi: a doppia corsia
 a singola corsia



Fasi semaforiche**Intersezione 13 tra Via Madama Cristina e Corso Dante**

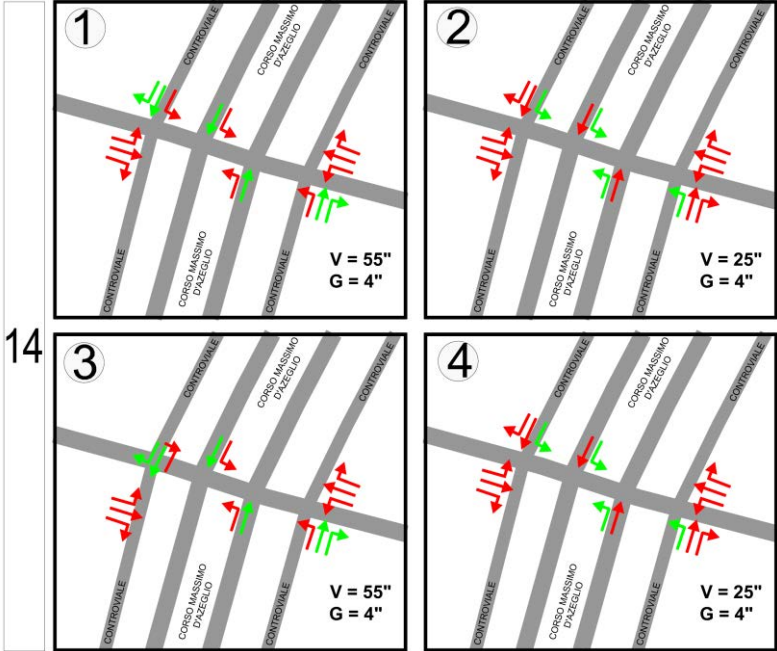
Tipologia: *semaforizzata*
 Numero rami: *4*
 Accessi: *a doppia corsia*
a tripla corsia

**Fasi semaforiche****Intersezione 14 tra Corso Massimo D'Azeglio e Corso Dante**

Tipologia: *semaforizzata*
 Numero rami: *4*
 Accessi: *a doppia corsia*
a tripla corsia



Fasi semaforiche



Intersezione 15 tra Via Madama Cristina e Via Donizetti

Tipologia: a precedenza
Numero rami: 4
Accessi: a singola corsia





2.2 VOLUMI DI TRAFFICO

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

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

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

2.2.1 Metodologia

Per comprendere il significato dei risultati ottenuti è bene fornire alcune informazioni sulle definizioni e sulle caratteristiche relative al traffico, che contribuiscono alla migliore comprensione della metodologia seguita nell'effettuazione dei rilievi di traffico.

La portata rappresenta il numero di veicoli che transitano per una data sezione di una corsia o di una carreggiata nel corso di una o più ore. La portata può essere espressa in termini di traffico giornaliero o annuo, oppure come portata oraria, ovvero:

- *traffico giornaliero medio annuo (TGMA)* è la portata totale annua divisa per il numero dei giorni dell'anno;
- *traffico giornaliero medio (TGM)* è la portata totale durante un periodo di tempo, in giorni interi, di durata superiore ad un giorno, ma inferiore ad un anno, divisa per il numero dei giorni di quel periodo;
- *portata massima oraria annua* è la portata oraria massima che si verifica su una data carreggiata in un determinato anno.

Il traffico dell'ora di punta è invece il massimo numero di veicoli registrato su una sezione di una corsia o di una carreggiata nel corso di 60 minuti consecutivi.

Nell'ambito di quest'ultimo è interessante il fattore dell'ora di punta che rappresenta il rapporto tra la portata che si verifica durante l'ora di punta e l'intensità massima di traffico calcolata sulla base di un dato periodo di tempo (in genere un quarto d'ora per le intersezioni) compreso nell'ora di punta.

Il traffico veicolare presenta nell'arco dell'anno alcune variazioni cicliche rispetto ai vari periodi di tempo. Le più importanti variazioni riguardano l'andamento stagionale, settimanale e giornaliero del traffico.

Queste ultime influiscono sulla determinazione della portata e della capacità.

L'andamento stagionale del traffico su qualsiasi strada è in stretto rapporto con le variazioni della domanda di trasporto al variare delle condizioni economiche e sociali.

Esiste una variazione tipica per le strade extraurbane determinata dal traffico relativo al periodo delle vacanze estive; mentre le portate registrate nei mesi di maggio ed ottobre sono vicine alla media annuale.

Le fluttuazioni settimanali presentano un andamento del traffico giornaliero piuttosto costante dal Lunedì al Venerdì mentre risulta più basso il Sabato e la Domenica; ad eccezione strade extraurbane lungo le quali le punte maggiori si verificano invece durante il fine settimana.

L'andamento del traffico durante la giornata presenta solitamente delle punte nella prima mattinata e nel tardo pomeriggio in concomitanza dei flussi scolastici e lavorativi. Negli ultimi anni si è attenuata questa tendenza, infatti, con lo sviluppo del terziario è aumentato il traffico nelle ore di morbida ed i picchi si sono smussati e, soprattutto, riversati su di un arco di tempo maggiore. Infatti, pur continuando ad esserci un'ora in cui il traffico tocca il suo valore massimo, il flusso rimane su valori sostenuti per un periodo maggiore.

L'allegato B alla DCR 191-43016 del 20.11.12 in tema di valutazione del traffico ordinario, prevede all'art. 26 c.3 ter p.to c) che venga considerato:

"il traffico ordinario, assumendo sia il maggior valore su base oraria stimato tra le ore 17 e le ore 19 del venerdì e del sabato sia il maggior valore rilevato nell'arco di 2 settimane continuative, con esclusione dei mesi di agosto e dicembre; il rilievo deve essere asseverato dal professionista incaricato della redazione dello studio; al traffico ordinario si deve aggiungere il traffico presumibilmente generato dalle attività, di nuovo o esistente impianto, non considerate nel calcolo del fabbisogno dei posti parcheggio e comunque servite dalla stessa viabilità della zona di insediamento commerciale; ai fini dei calcoli si utilizzano i seguenti coefficienti di omogeneizzazione: bus e mezzi pesanti = 2,5 auto, motoveicoli = 0,5 auto".

Per rispondere alla richiesta contenuta nella Relazione Arpa, è stata effettuata ad una nuova campagna di rilievi di traffico puntuali sulla rete stradale della nuova area d'interesse nel periodo di punta serale dalle 17 alle 19 del venerdì e del sabato per due settimane consecutive.

2.2.2 Rilievi di traffico

Ai fini della valutazione del "traffico ordinario" ai sensi del citato art. 26, sono stati dunque effettuati i **rilievi di traffico** estesi per il **periodo di punta 17.00-19.00** sia nella giornata di **Venerdì** che in quella del **Sabato**.

I rilievi sono stati eseguiti nel corso di **n. 2 settimane consecutive**, come specificato in **tabella 1**.

Tab. 1 – Campagne di rilievo del traffico

CAMPAGNA DI RILIEVO	VENERDÌ	SABATO
Campagna di rilievo n. 1	18-09-2020	19-09-2020
Campagna di rilievo n. 2	25-09-2020	26-09-2020

I rilievi sono stati effettuati **per mezzo di telecamere** posizionate nei punti di osservazione prescelti, in modo da effettuare una valutazione **rigorosa** del traffico ordinario attualmente esistente.

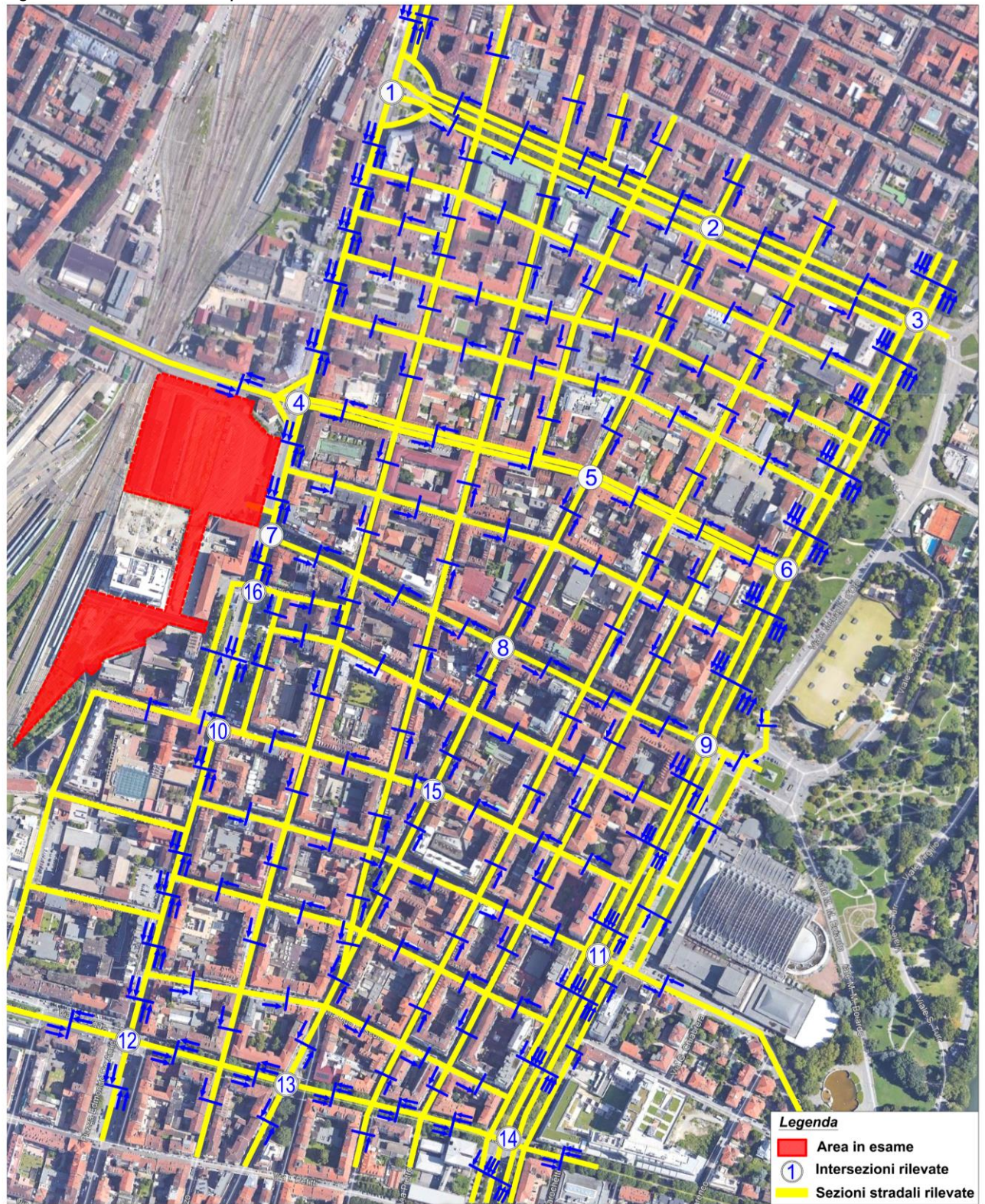
Tale metodologia di rilievo consente di effettuare un conteggio preciso del numero dei passaggi dei mezzi con individuazione della composizione e della tipologia dei veicoli transitanti. Ciò ha reso possibile la valutazione della composizione percentuale del traffico, suddiviso in autovetture e in mezzi pesanti, indispensabile per una corretta valutazione del "livello di servizio" delle strade esaminate.

L'ubicazione dei punti di rilievo di traffico utilizzati nel presente studio di traffico sono riportati graficamente nella seguente **figura 9**, con l'indicazione della relativa provenienza.

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

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

Fig. 9 – Ubicazione delle postazioni di rilievo del traffico

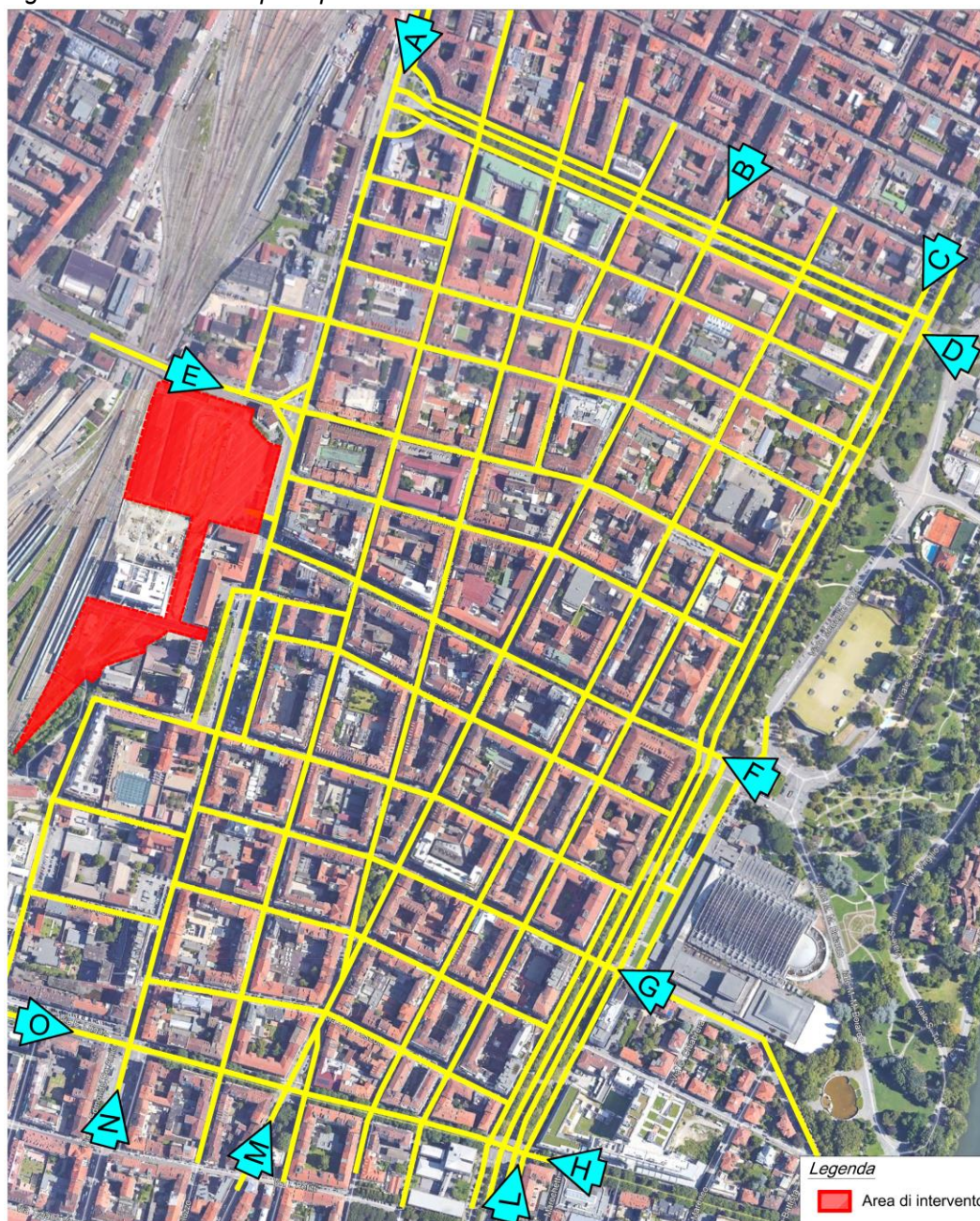


2.2.3 Risultati

Dalla lettura dei dati di rilievo del traffico eseguiti, il valore di traffico ordinario maggiore a livello orario è stato registrato nel corso del **venerdì 25 settembre 2020 nell'ora di punta 17.00-18.00**.

Tale valutazione è stata eseguita considerando il flusso veicolare in ingresso nell'area di studio attraverso tutte le direttrici oggetto di analisi nelle ore oggetto di rilievo, come indicato in *figura 10 e tabella 2*.

Fig 10 – Schema delle principali direttrici di traffico nell'area di studio



Tab. 2 – Flussi veicolari in ingresso nell'area di studio nelle ore di rilievo

Direttrice	Settimana 1				Settimana 2			
	Venerdì 18-09-2020		Sabato 19-09-2020		Venerdì 25-09-2020		Sabato 26-09-2020	
	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00
A	476	444	440	460	471	434	490	470
B	375	425	320	319	365	435	404	304
C	1,352	1,345	1,092	1,044	1,367	1,348	1,184	1,098
D	36	16	8	6	36	14	8	8
E	926	940	792	737	953	1,027	803	736
F	211	118	179	183	292	156	182	190
G	149	163	164	135	160	182	148	142
H	368	383	378	409	403	437	388	416
L	1,617	1,435	1,074	1,186	1,608	1,434	1,151	1,252
M	431	424	363	274	443	356	372	286
N	493	409	479	409	537	481	479	382
O	541	563	533	524	587	549	522	529
Totale	6,975	6,665	5,822	5,686	7,222	6,853	6,131	5,813

Nel seguito si riportano le schede delle principali intersezioni nell'area di studio con i valori di traffico di dettaglio rilevati, nel corso dell'ora di punta di maggior carico veicolare del venerdì 25 settembre dalle 17 alle 18.

I dati dei flussi veicolari relativi alle altre ore oggetto di rilievo sono riportati in allegato al presente documento.

L'illustrazione dei risultati relativi al traffico attuale è poi riportato nel diagramma di carico rete di *figura 11* mentre il dettaglio dei volumi di traffico in corrispondenza delle principali intersezioni comprese nell'area oggetto di studio è indicata nella successiva *figura 12*.

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

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

Comune di Torino		Intersezione n° 1 - Via Nizza/Corso Marconi					
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020					
		Ora rilievo: 17:00-18:00					
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Via Nizza (nord)	Via Nizza (sud)	365	12	26	403	3,0%	408
	Corso Marconi - viale	52	0	2	54	0,0%	53
	Corso Marconi - controviale	10	0	0	10	0,0%	10
	Totale traffico in origine	427	12	28	467	2,6%	471
Via Nizza (sud)	Via Nizza (nord)	256	10	20	286	3,5%	291
	Corso Marconi - viale	2	0	0	2	0,0%	2
	Corso Marconi - controviale	102	0	14	116	0,0%	109
	Totale traffico in origine	360	10	34	404	2,5%	402
Corso Marconi - viale	Via Nizza (nord)	23	4	0	27	14,8%	33
	Via Nizza (sud)	277	6	0	283	2,1%	292
	Totale traffico in origine	300	10	0	310	3,2%	325
Corso Marconi - controviale	Via Nizza - controviale (nord)	48	6	0	54	11,1%	63
	Via Nizza (nord)	113	2	14	129	1,6%	125
	Via Nizza (sud)	46	0	0	46	0,0%	46
	Totale traffico in origine	207	8	14	229	3,5%	234
Totale traffico in destinazione	Corso Marconi - controviale	112	0	14	126	0,0%	119
	Corso Marconi - viale	54	0	2	56	0,0%	55
	Via Nizza (nord)	392	16	34	442	3,6%	449
	Via Nizza (sud)	688	18	26	732	2,5%	746
	Via Nizza - controviale (nord)	48	6	0	54	11,1%	63
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		1.294	40	76	1.410	2,8%	1.432

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016

Comune di Torino		Intersezione n° 2 - Corso Marconi/Via Madama Cristina					
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020					
		Ora rilievo: 17:00-18:00					
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Corso Marconi - controviale (ovest)	Via Madama Cristina (nord)	178	6	8	192	3,1%	197
	Via Madama Cristina (sud)	73	0	8	81	0,0%	77
	Totale traffico in origine	251	6	16	273	2,2%	274
Corso Marconi - controviale (est)	Via Madama Cristina (nord)	18	0	2	20	0,0%	19
	Corso Marconi (ovest) - controviale	241	6	6	253	2,4%	259
	Via Madama Cristina (sud)	41	0	0	41	0,0%	41
	Totale traffico in origine	300	6	8	314	1,9%	319
Via Madama Cristina (nord)	Corso Marconi (ovest) - controviale	91	6	4	101	5,9%	108
	Via Madama Cristina (sud)	212	14	20	246	5,7%	257
	Totale traffico in origine	303	20	24	347	5,8%	365
Via Madama Cristina (sud)	Via Madama Cristina (nord)	415	16	22	453	3,5%	466
	Corso Marconi (ovest) - controviale	63	6	4	73	8,2%	80
	Totale traffico in origine	478	22	26	526	4,2%	546
Totale traffico in destinazione	Via Madama Cristina (nord)	611	22	32	665	3,3%	682
	Via Madama Cristina (sud)	326	14	28	368	3,8%	375
	Corso Marconi (ovest) - controviale	395	18	14	427	4,2%	447
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		1.332	54	74	1.460	3,7%	1.504

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016



Comune di Torino		Intersezione n° 3 - Corso Marconi/Corso Massimo/Rotatoria Nicola Tesla						
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020						
		Ora rilievo: 17:00-18:00						
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tram**	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Corso Massimo d'Azeglio (nord)	Corso Marconi (ovest) - controviale	190	4	2	0	196	2,0%	201
	Corso Massimo (sud)	1.068	30	34	10	1.132	2,7%	1.160
	Rotatoria Nicola Tesla	6	0	0	0	6	0,0%	6
	Totale traffico in origine	1.264	34	36	10	1.334	2,5%	1.367
Corso Massimo d'Azeglio (sud)	Corso Marconi (ovest) - controviale	143	4	6	0	153	2,6%	156
	Corso Massimo (nord)	1.253	12	26	10	1.291	0,9%	1.296
	Totale traffico in origine	1.396	16	32	10	1.444	1,1%	1.452
Rotatoria Nicola Tesla	Corso Massimo (nord)	12	0	0	0	12	0,0%	12
	Corso Massimo (sud)	14	0	0	0	14	0,0%	14
	Corso Marconi (ovest) - controviale	10	0	0	0	10	0,0%	10
	Totale traffico in origine	36	0	0	0	36	0,0%	36
Totale traffico in destinazione	Corso Massimo (nord)	1.265	12	26	10	1.303	0,9%	1.308
	Corso Massimo (sud)	1.082	30	34	10	1.146	2,6%	1.174
	Rotatoria Nicola Tesla	6	0	0	0	6	0,0%	6
	Corso Marconi (ovest) - controviale	343	8	8	0	359	2,2%	367
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		2.696	50	68	20	2.814	1,8%	2.855

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016

** In sede propria

Comune di Torino		Intersezione n° 4 - Via Nizza/Corso Sommeiller/Via Valperga Caluso						
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020						
		Ora rilievo: 17:00-18:00						
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tram	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Corso Sommeiller	Via Nizza (nord)	206	4	30	0	240	1,7%	231
	Via Valperga Caluso	271	10	4	6	291	5,5%	313
	Via Nizza (sud)	388	4	22	0	414	1,0%	409
	Totale traffico in origine	865	18	56	6	945	2,5%	953
Via Valperga Caluso	Corso Sommeiller	0	0	0	6	6	100,0%	15
	Via Nizza (sud)	0	0	0	0	0	0,0%	0
	Via Nizza (nord)	0	0	0	0	0	0,0%	0
	Totale traffico in origine	0	0	0	6	6	0,0%	15
Via Nizza (nord)	Corso Sommeiller	357	6	6	0	369	1,6%	375
	Via Nizza (sud)	246	10	14	0	270	3,7%	278
	Via Valperga Caluso	52	0	0	0	52	0,0%	52
	Totale traffico in origine	655	16	20	0	691	0,0%	705
Via Nizza (sud)	Corso Sommeiller	347	10	16	0	373	0,0%	380
	Via Nizza (nord)	224	6	4	0	234	2,6%	241
	Via Valperga Caluso	37	0	0	0	37	0,0%	37
	Totale traffico in origine	608	16	20	0	644	0,0%	658
Totale traffico in destinazione	Corso Sommeiller	704	16	22	6	748	0,0%	770
	Via Nizza (nord)	430	10	34	0	474	2,1%	472
	Via Nizza (sud)	634	14	36	0	684	0,0%	687
	Via Valperga Caluso	360	10	4	6	380	0,0%	402
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		2.128	50	96	12	2.286	2,7%	2.331

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016

Comune di Torino		Intersezione n° 5 - Via Valperga Caluso/Via Madama Cristina						
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020 Ora rilievo: 17:00-18:00						
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tram	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Via Madama Cristina (nord)	Via Valperga Caluso (ovest)	3	0	0	0	3	0,0%	3
	Via Madama Cristina (sud)	291	14	14	0	319	4,4%	333
	Via Valperga Caluso (est)	14	0	4	0	18	0,0%	16
	Totale traffico in origine	308	14	18	0	340	4,1%	352
Via Madama Cristina (sud)	Via Valperga Caluso (ovest)	5	0	0	0	5	0,0%	5
	Via Madama Cristina (nord)	297	16	12	0	325	4,9%	343
	Via Valperga Caluso (est)	19	0	0	0	19	0,0%	19
	Totale traffico in origine	321	16	12	0	349	4,6%	367
Via Valperga Caluso (ovest)	Via Madama Cristina (nord)	130	2	4	0	136	1,5%	137
	Via Valperga Caluso (est)	349	8	0	6	363	3,9%	384
	Via Madama Cristina (sud)	17	2	0	0	19	10,5%	22
	Totale traffico in origine	496	12	4	6	518	3,5%	543
Via Valperga Caluso (est)	Via Madama Cristina (nord)	11	0	0	0	11	0,0%	11
	Via Valperga Caluso (ovest)	3	0	0	6	9	66,7%	18
	Via Madama Cristina (sud)	7	0	0	4	11	36,4%	17
	Totale traffico in origine	21	0	0	10	31	32,3%	46
Totale traffico in destinazione	Via Madama Cristina (sud)	315	16	14	4	349	5,7%	372
	Via Madama Cristina (nord)	438	18	16	0	472	3,8%	491
	Via Valperga Caluso (est)	382	8	4	6	400	3,5%	419
	Via Valperga Caluso (ovest)	11	0	0	6	17	35,3%	26
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		1.146	42	34	16	1.238	4,7%	1.308

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016

Comune di Torino		Intersezione n° 6 - Via Valperga Caluso/Corso Massimo d'Azeglio						
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020 Ora rilievo: 17:00-18:00						
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tram	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Corso Massimo D'Azeglio (nord)	Via Valperga Caluso	5	0	0	10**	5	0,0%	5
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	1.165	26	30	0	1.221	2,1%	1.245
	Totale traffico in origine	1.170	26	30	10	1.236	2,9%	1.250
Corso Massimo D'Azeglio (sud)	Via Valperga Caluso	9	0	0	0	9	0,0%	9
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	1.185	12	28	4**	1.225	1,0%	1.229
	Totale traffico in origine	1.194	12	28	4	1.234	1,0%	1.238
Via Valperga Caluso	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	200	4	4	6	214	4,7%	227
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	56	4	0	0	60	6,7%	66
	Totale traffico in origine	256	8	4	6	274	5,1%	293
Totale traffico in destinazione	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	1.221	30	30	0	1.281	2,3%	1.311
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	1.385	16	32	10	1.439	1,1%	1.441
	Via Valperga Caluso	14	0	0	10	14	0,0%	39
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		2.620	46	62	20	2.748	1,7%	2.791

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016

** In sede propria

Comune di Torino		Intersezione n° 7 - Via Nizza/Corso Raffaello					
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020					
		Ora rilievo: 17:00-18:00					
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Via Nizza (nord)	Via Nizza (sud)	435	8	22	465	1,7%	466
	Corso Raffaello	174	2	14	190	1,1%	186
	Totale traffico in origine	609	10	36	655	1,5%	652
Via Nizza (sud)	Via Nizza (nord)	360	4	20	384	1,0%	380
	Corso Raffaello	117	2	0	119	1,7%	122
	Totale traffico in origine	477	6	20	503	1,2%	502
Corso Raffaello	Via Nizza (nord)	290	12	10	312	3,8%	325
	Via Nizza (sud)	80	2	4	86	2,3%	87
	Totale traffico in origine	370	14	14	398	3,5%	412
Totale traffico in destinazione	Via Nizza (sud)	515	10	26	551	1,8%	553
	Via Nizza (nord)	650	16	30	696	2,3%	705
	Corso Raffaello	291	4	14	309	1,3%	308
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		1.456	30	70	1.556	1,9%	1.566

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016



Comune di Torino		Intersezione n° 8 - Corso Raffaello/Via Madama Cristina						
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020						
		Ora rilievo: 17:00-18:00						
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tram	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Corso Raffaello (ovest)	Via Madama Cristina (nord)	18	0	2	0	18	0,0%	19
	Corso Raffaello (est)	153	4	4	0	157	2,5%	165
	Via Madama Cristina (sud)	101	0	4	0	101	0,0%	103
	Totale traffico in origine	272	4	10	0	276	1,4%	287
Corso Raffaello (est)	Via Madama Cristina (nord)	62	2	0	0	64	3,1%	67
	Corso Raffaello (ovest)	314	6	12	0	320	1,9%	335
	Via Madama Cristina (sud)	44	6	4	0	50	12,0%	61
	Totale traffico in origine	420	14	16	0	434	3,2%	463
Via Madama Cristina (nord)	Via Madama Cristina (sud)	236	10	14	0	246	4,1%	268
	Corso Raffaello (ovest)	92	6	0	0	98	6,1%	107
	Corso Raffaello (est)	26	0	0	4	26	0,0%	36
	Totale traffico in origine	354	16	14	4	370	4,3%	411
Via Madama Cristina (sud)	Via Madama Cristina (nord)	281	14	10	0	295	4,7%	321
	Corso Raffaello (ovest)	40	0	2	0	40	0,0%	41
	Corso Raffaello (est)	32	0	4	0	32	0,0%	34
	Totale traffico in origine	353	14	16	0	367	3,8%	396
Totale traffico in destinazione	Via Madama Cristina (nord)	361	16	12	0	377	4,2%	407
	Via Madama Cristina (sud)	381	16	22	0	397	4,0%	432
	Corso Raffaello (est)	211	4	8	4	215	3,7%	235
	Corso Raffaello (ovest)	446	12	14	0	458	2,6%	483
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		1.399	48	56	4	1.507	3,2%	1.557

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016

Comune di Torino		Intersezione n° 9 - Corso Massimo d'Azeglio/Corso Raffaello/Viale Boiardo						
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020						
		Ora rilievo: 17:00-18:00						
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tram	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Corso Massimo d'Azeglio (nord)	Corso Raffaello	214	6	10	0	230	2,6%	234
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	1.039	26	30	0	1.095	2,4%	1.119
	Viale Matteo Maria Boiardo	47	0	0	0	47	0,0%	47
	Totale traffico in origine	1.300	32	40	0	1.372	2,3%	1.400
Corso Massimo d'Azeglio (sud)	Corso Raffaello	142	2	0	0	144	1,4%	147
	Viale Matteo Maria Boiardo	16	4	0	0	20	20,0%	26
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	1.026	6	30	0	1.062	0,6%	1.056
	Totale traffico in origine	1.184	12	30	0	1.226	1,0%	1.229
Corso Raffaello	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	60	0	0	4	64	6,3%	70
	Viale Matteo Maria Boiardo	28	0	0	0	28	0,0%	28
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	104	4	8	0	116	3,4%	118
	Totale traffico in origine	192	4	8	4	208	1,9%	216
Viale Matteo Maria Boiardo	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	97	6	0	0	103	5,8%	112
	Corso Raffaello	42	6	6	0	48	12,5%	60
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	105	2	0	0	107	1,9%	110
	Totale traffico in origine	244	14	6	0	258	5,4%	282
Totale traffico in destinazione	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	1.248	32	38	0	1.318	2,4%	1.347
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	1.183	12	30	4	1.229	1,0%	1.228
	Viale Matteo Maria Boiardo	91	4	0	0	95	4,2%	101
	Corso Raffaello	398	14	16	0	422	3,3%	441
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		2.920	62	84	4	3.070	2,0%	3.117

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016

** In sede propria

Comune di Torino		Intersezione n° 10 - Via Nizza/Via G. Donizetti/Via G. Argentero					
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020					
		Ora rilievo: 17:00-18:00					
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Via Nizza (nord)	Via G. Argentero	50	0	2	52	0,0%	51
	Via Nizza (sud)	472	10	10	492	2,0%	502
	Totale traffico in origine	522	10	12	544	1,8%	553
Via Nizza (sud)	Via G. Argentero	42	0	0	42	0,0%	42
	Via Nizza (nord)	428	6	20	454	1,3%	453
	Totale traffico in origine	470	6	20	496	1,2%	495
Via G. Donizetti	Via Nizza (nord)	85	0	0	85	0,0%	85
	Via G. Argentero	37	0	0	37	0,0%	37
	Via Nizza (sud)	60	2	0	62	3,2%	65
	Totale traffico in origine	182	2	0	184	1,1%	187
Totale traffico in destinazione	Via Nizza (sud)	532	12	10	554	2,2%	567
	Via Nizza (nord)	513	6	20	539	1,1%	538
	Via G. Argentero	129	0	2	131	0,0%	130
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		1.174	18	32	1.224	1,5%	1.235



Comune di Torino		Intersezione n° 11 - Corso Massimo d'Azeglio/Via Petrarca					
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020 Ora rilievo: 17:00-18:00					
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Corso Massimo d'Azeglio (nord)	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	994	32	38	1.064	3,0%	1.093
	Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale ovest	4	0	0	4	0,0%	4
	Via Petrarca (est)	94	0	0	94	0,0%	94
	Totale traffico in origine	1.092	32	38	1.162	2,8%	1.191
Corso Massimo d'Azeglio (sud)	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	2	0	0	2	0,0%	2
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	1.046	12	30	1.088	1,1%	1.091
	Via Petrarca (est)	2	0	0	2	0,0%	2
	Totale traffico in origine	1.050	12	30	1.092	1,1%	1.095
Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale est	Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale ovest	34	0	0	34	0,0%	34
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	10	0	0	10	0,0%	10
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	36	0	0	36	0,0%	36
	Corso Massimo d'Azeglio (nord) - controviale est	104	14	0	118	11,9%	139
	Via Petrarca (est)	64	0	0	64	0,0%	64
	Totale traffico in origine	248	14	0	262	5,3%	283
Corso Massimo d'Azeglio (nord) - controviale ovest	Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale ovest	165	0	0	165	0,0%	165
	Via Petrarca (est)	8	0	0	8	0,0%	8
	Totale traffico in origine	173	0	0	173	0,0%	173
Via Petrarca (ovest)	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	10	0	0	10	0,0%	10
	Via Petrarca (est)	101	0	0	101	0,0%	101
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	41	0	0	41	0,0%	41
	Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale ovest	86	0	0	86	0,0%	86
	Totale traffico in origine	238	0	0	238	0,0%	238
Via Petrarca (est)	Corso Massimo d'Azeglio (nord) - controviale est	10	0	0	10	0,0%	10
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	92	0	0	92	0,0%	92
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	19	0	0	19	0,0%	19
	Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale ovest	39	0	0	39	0,0%	39
	Totale traffico in origine	160	0	0	160	0,0%	160
Totale traffico in destinazione	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	1.066	32	38	1.136	2,8%	1.165
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	1.184	12	30	1.226	1,0%	1.229
	Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale ovest	328	0	0	328	0,0%	328
	Corso Massimo d'Azeglio (nord) - controviale est	114	14	0	128	10,9%	149
	Via Petrarca (est)	269	0	0	261	0,0%	269
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		2.961	58	68	3.087	1,9%	3.140

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016

Comune di Torino		Intersezione n° 12 - Corso Dante/Via Nizza					
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020 Ora rilievo: 17:00-18:00					
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Via Nizza (nord)	Corso Dante (ovest)	135	0	0	135	0,0%	135
	Via Nizza (sud)	272	8	10	280	2,9%	297
	Corso Dante (est)	24	4	0	28	14,3%	34
	Totale traffico in origine	431	12	10	443	2,7%	466
Via Nizza (sud)	Corso Dante (ovest)	198	0	20	198	0,0%	208
	Via Nizza (nord)	262	4	4	266	1,5%	274
	Corso Dante (est)	55	0	0	55	0,0%	55
	Totale traffico in origine	515	4	24	519	0,8%	537
Corso Dante (ovest)	Via Nizza (nord)	103	2	4	105	1,9%	110
	Corso Dante (est)	363	8	20	371	2,2%	393
	Via Nizza (sud)	74	4	0	78	5,1%	84
	Totale traffico in origine	540	14	24	554	2,5%	587
Corso Dante (est)	Via Nizza (nord)	78	0	12	78	0,0%	84
	Corso Dante (ovest)	412	14	0	426	3,3%	447
	Via Nizza (sud)	18	0	4	18	0,0%	20
	Totale traffico in origine	508	14	16	522	2,7%	551
Totale traffico in destinazione	Via Nizza (sud)	364	12	14	376	3,2%	401
	Via Nizza (nord)	443	6	20	449	1,3%	468
	Corso Dante (est)	442	12	20	454	2,6%	482
	Corso Dante (ovest)	745	14	20	759	1,8%	790
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		1.994	44	74	2.112	2,1%	2.141

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016



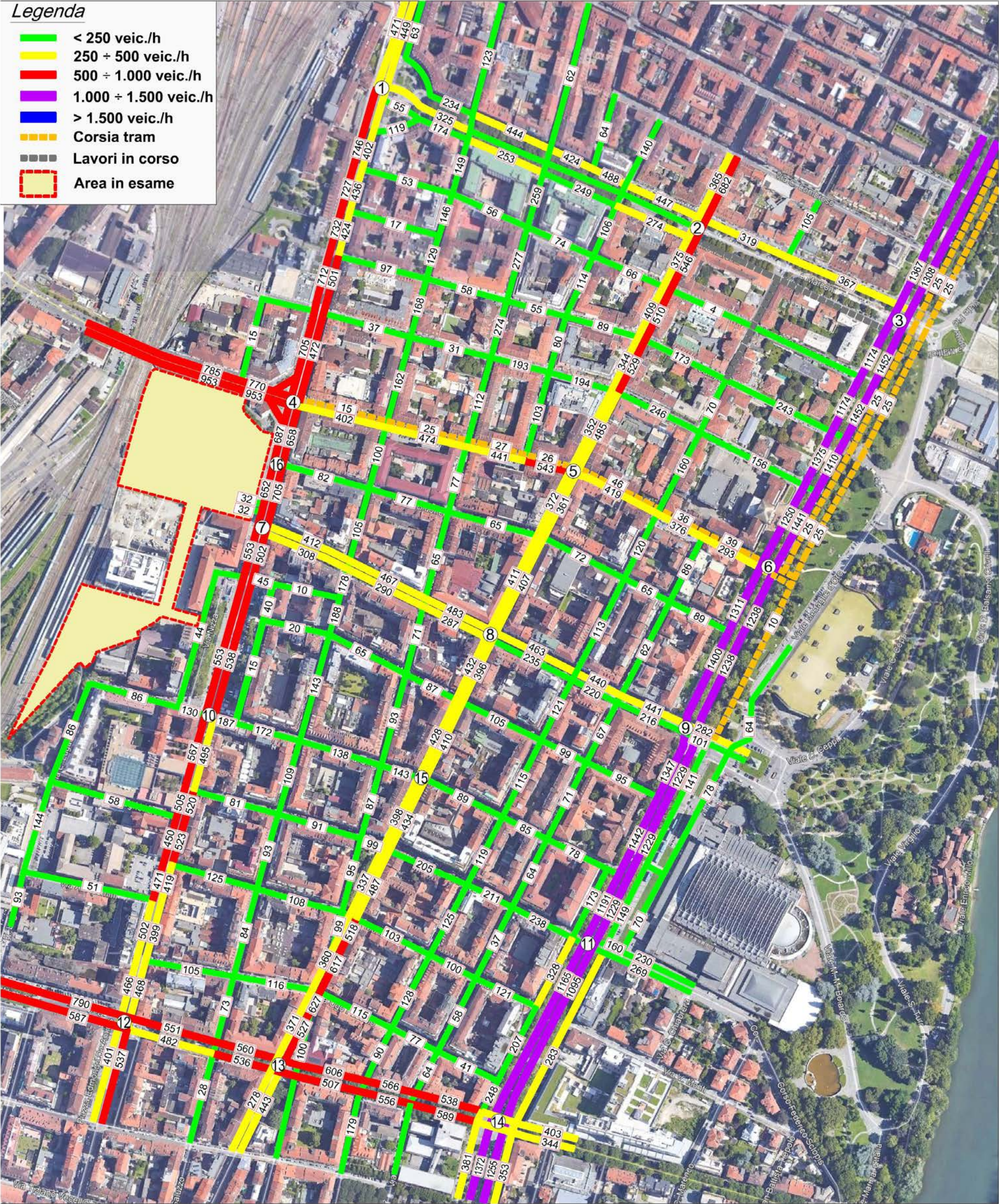
Comune di Torino		Intersezione n° 13 - Corso Dante/Via Madama Cristina					
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020					
		Ora rilievo: 17:00-18:00					
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Via Madama Cristina (nord)	Corso Dante (ovest)	99	2	0	101	2,0%	104
	Via Madama Cristina (sud)	183	10	18	193	5,2%	217
	Corso Dante (est)	45	2	0	47	4,3%	50
	Totale traffico in origine	327	14	18	341	4,1%	371
Via Madama Cristina (sud)	Corso Dante (ovest)	42	0	2	42	0,0%	43
	Via Madama Cristina (nord)	348	8	14	356	2,2%	375
	Corso Dante (est)	20	2	0	22	9,1%	25
	Totale traffico in origine	410	10	16	420	2,4%	443
Corso Dante (ovest)	Via Madama Cristina (nord)	78	2	2	80	2,5%	84
	Corso Dante (est)	402	10	10	412	2,4%	432
	Via Madama Cristina (sud)	19	0	2	19	0,0%	20
	Totale traffico in origine	499	12	14	511	2,3%	536
Corso Dante (est)	Via Madama Cristina (nord)	57	4	2	61	6,6%	68
	Corso Dante (ovest)	383	10	10	393	2,5%	413
	Via Madama Cristina (sud)	36	2	0	38	5,3%	41
	Totale traffico in origine	476	16	12	492	3,3%	522
Totale traffico in destinazione	Via Madama Cristina (sud)	238	12	20	250	4,8%	278
	Via Madama Cristina (nord)	483	14	18	497	2,8%	527
	Corso Dante (est)	467	14	10	481	2,9%	507
	Corso Dante (ovest)	524	12	12	536	2,2%	560
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		1.712	52	60	1.824	2,9%	1.872

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016

Comune di Torino		Intersezione n° 14 - Corso Dante/Corso Massimo D'Azeglio					
Movimento		Data rilievo: 25 settembre 2020					
		Ora rilievo: 17:00-18:00					
da	a	Leggeri	Pesanti	Motocicli	Tot.	% Pesanti	Tot. Omog.*
Corso Massimo D'Azeglio (nord)	Corso Massimo D'Azeglio (sud)	1.052	32	38	1.084	3,0%	1.151
	Corso Dante (est)	14	0	0	14	0,0%	14
	Totale traffico in origine	1.066	32	38	1.098	2,9%	1.165
Corso Massimo D'Azeglio (sud)	Corso Dante (ovest)	270	4	0	274	1,5%	280
	Corso Massimo D'Azeglio (nord)	924	12	30	936	1,3%	969
	Corso Dante (est)	6	0	0	6	0,0%	6
	Totale traffico in origine	1.200	16	30	1.216	1,3%	1.255
Corso Massimo D'Azeglio (nord) - controviaie ovest	Corso Dante (ovest)	50	0	0	50	0,0%	50
	Corso Dante (est)	30	0	0	30	0,0%	30
	Corso Massimo D'Azeglio (sud) - controviaie ovest	168	0	0	168	0,0%	168
	Totale traffico in origine	248	0	0	248	0,0%	248
Corso Massimo D'Azeglio (sud) - controviaie est	Corso Dante (ovest)	34	0	0	34	0,0%	34
	Corso Dante (est)	38	0	0	38	0,0%	38
	Corso Massimo D'Azeglio (nord)	44	0	0	44	0,0%	44
	Corso Massimo D'Azeglio (nord) - controviaie est	202	14	0	216	6,5%	237
	Totale traffico in origine	318	14	0	332	4,2%	353
Corso Dante (ovest)	Corso Massimo D'Azeglio (nord) - controviaie est	30	0	0	30	0,0%	30
	Corso Massimo D'Azeglio (nord)	68	0	0	68	0,0%	68
	Corso Dante (est)	226	10	10	236	4,2%	256
	Corso Massimo D'Azeglio (sud)	22	0	0	22	0,0%	22
	Corso Massimo D'Azeglio (sud) - controviaie ovest	203	4	0	207	1,9%	213
	Totale traffico in origine	549	14	10	563	2,5%	589
Corso Dante (est)	Corso Massimo D'Azeglio (nord) - controviaie est	16	0	0	16	0,0%	16
	Corso Massimo D'Azeglio (nord)	14	0	0	14	0,0%	14
	Corso Dante (ovest)	145	10	8	155	6,5%	174
	Corso Massimo D'Azeglio (sud)	192	2	4	194	1,0%	199
	Totale traffico in origine	367	12	12	379	3,2%	403
Totale traffico in destinazione	Corso Dante (est)	314	10	10	324	3,1%	344
	Corso Dante (ovest)	499	14	8	513	2,7%	538
	Corso Massimo D'Azeglio (nord)	1.050	12	30	1.062	1,1%	1.095
	Corso Massimo D'Azeglio (nord) - controviaie est	248	14	0	262	5,3%	283
	Corso Massimo D'Azeglio (sud)	1.266	34	42	1.300	2,6%	1.372
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE NELL'INTERSEZIONE		3.748	88	90	3.926	2,2%	4.013

* Traffico Totale Omogeneizzato ai sensi dell'art. 26 dell'Allegato A al D.C.R. 191 - 43016

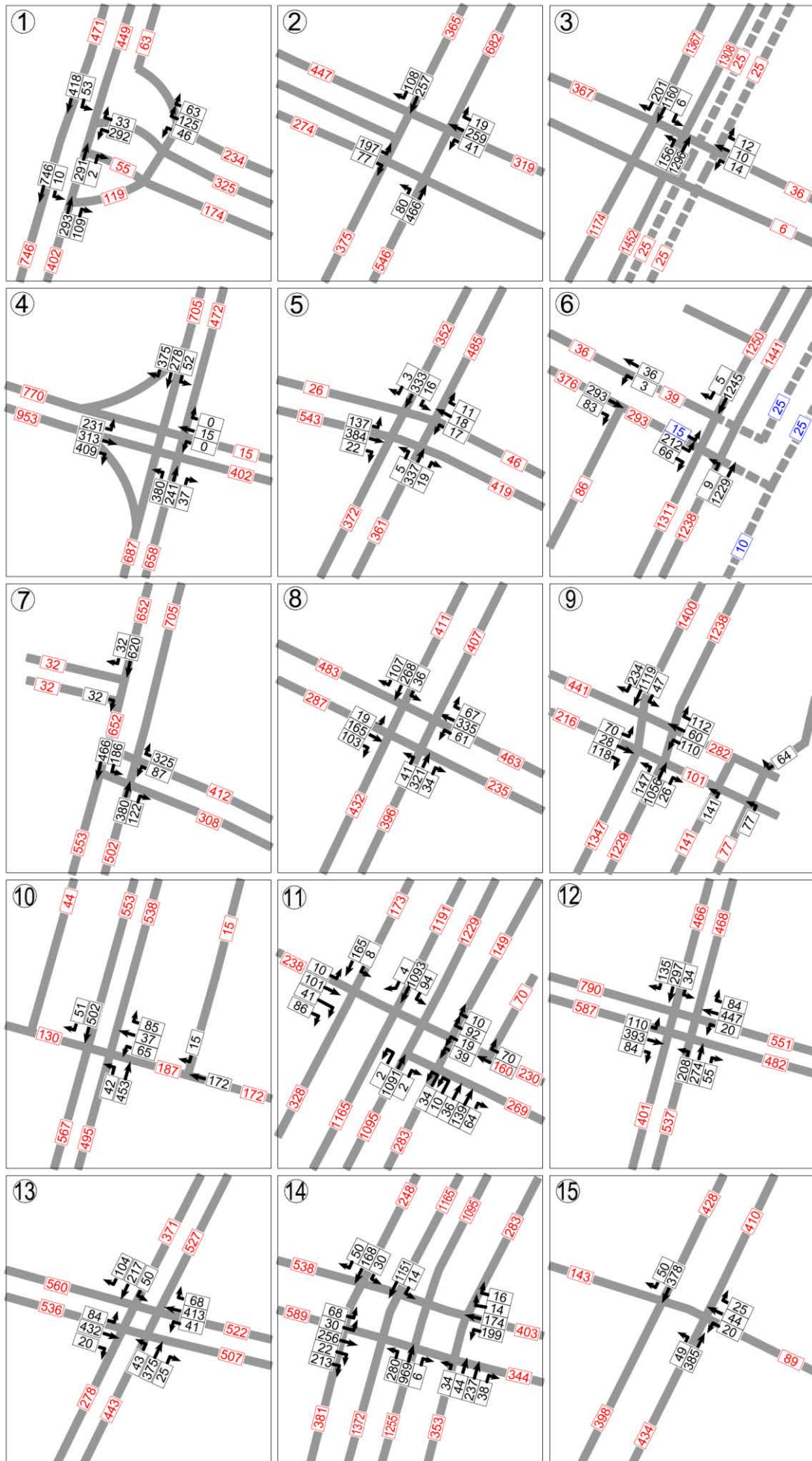
Fig 11 – Diagramma di carico rete ora di punta serale – Scenario attuale



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000713 del 17/03/2022

Rep. DD 06/04/2022. 0001480. I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da EMANUELA CANEVARO

Fig. 12 – Volumi di traffico ora di punta serale– Scenario attuale





2.3 ANALISI DI CAPACITA' E LIVELLI DI SERVIZIO DELLE STRADE

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3.1 Capacità

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

2.3.2 Livelli di servizio

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

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

Per ciascun tipo di impianto stradale è possibile definire sei livelli di servizio (LOS), individuati con designazioni letterali, da A a F dove il LOS A rappresenta le migliori condizioni operative, il livello F la congestione (cfr art. 26 c.3 quater della normativa commerciale regionale citata):

a) livello A: gli utenti non subiscono interferenze alla propria marcia, hanno elevate possibilità di scelta delle velocità desiderate (flusso libero); il confort per l'utente è elevato;

b) livello B: la densità del traffico è più alta del livello A e gli utenti subiscono lievi condizionamenti alla libertà di manovra e al mantenimento delle velocità desiderate; il confort per l'utente è discreto;

c) livello C: le libertà di manovra dei singoli veicoli sono significativamente influenzate dalle mutue interferenze che limitano la scelta della velocità e le manovre all'interno della corrente veicolare; il confort per l'utente è medio;

d) livello D: è caratterizzato da alte densità di traffico ma ancora da stabilità di deflusso; la velocità e la libertà di manovra sono condizionate in modo sensibile; ulteriori incrementi di domanda possono creare limitati problemi di regolarità di marcia; il confort per l'utente è medio-basso;

e) livello E: rappresenta condizioni di deflusso veicolare che hanno come limite inferiore il valore della capacità della strada; le velocità medie dei veicoli sono modeste (circa la metà di quelle del livello A) e pressoché uniformi; vi è ridotta possibilità di manovra entro la corrente; incrementi di domanda o disturbi alla circolazione sono riassorbiti con difficoltà dalla corrente di traffico; il confort per l'utente è basso;

f) livello F: tale condizione si verifica allorché la domanda di traffico supera la capacità di smaltimento della sezione stradale utile, per cui si hanno condizioni di flusso forzato con code di lunghezza crescente, velocità di deflusso molto basse, possibili arresti del moto; il flusso veicolare è critico.

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

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

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

2.3.3 Metodologia di analisi

L'analisi operativa per determinare capacità e livello di servizio delle strade in oggetto è stata condotta secondo le indicazioni dell'*Highway Capacity Manual del 2000*, conformemente a quanto indicato nelle citate Linee Guida regionali.

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

2.3.3.1 Metodologia per strade a carreggiata unica

I fattori che influenzano il livello di servizio delle strade a unica carreggiata a una corsia per senso di marcia sono:

- il volume di traffico transitante
- la percentuale di arteria in cui è possibile il sorpasso dei veicoli più lenti
- la velocità di percorrenza
- la percentuale del tempo trascorsa dietro a veicoli più lenti (PTSF)
- la tipologia della strada (principale o secondaria).

Il sorpasso dei veicoli lenti è condizionato dai seguenti fattori:

- il volume di traffico nella direzione opposta
- la percentuale di strada a sorpasso impedito (con linea mediana continua)
- la velocità del veicolo lento da superare
- caratteristiche del tracciato

Il calcolo della velocità di flusso libero FFS è dato dalla:

$$FFS = BFFS - f_{LS} - f_A$$

dove:

$BFFS$ = velocità di flusso libero di base (km/h)

f_{LS} = fattore correttivo per la larghezza di corsie e banchine

f_A = fattore correttivo per numero di accessi laterali

La determinazione dell'intensità di flusso V_p è data dalla:

$$V_p = \frac{V}{PHF * f_{HV} * f_G}$$

dove:

V = flusso orario (veic/h)

PHF = fattore ora di punta

f_{HV} = fattore correttivo per veicoli pesanti

f_G = fattore correttivo per pendenza media strada

Il fattore f_G è funzione dell'entità del flusso di traffico, della distribuzione del traffico tra le corsie e di tipo di tracciato (pianeggiante o montuoso)

Il fattore f_{HV} dipende dalla percentuale di traffico pesante e dai fattori di equivalenza dei veicoli pesanti presenti nel flusso veicolare.

La velocità media di deflusso ATS si determina con la:

$$ATS = FFS - 0.0125 V_p - f_{np}$$

dove:

ATS = velocità media di deflusso per entrambe le direzioni

V_p = intensità di flusso

FFS = velocità di flusso libero

f_{np} = fattore percentuale di strada a sorpasso impedito

Il coefficiente f_{np} è funzione della percentuale di strada a sorpasso impedito e dal volume di traffico transitante

La percentuale del tempo speso accodato a veicoli più lenti (PTSF) è data dalla:

$$PTSF = BPTSF + f_{dnp}$$

dove:

$PTSF$ = percentuale tempo speso accodati al veicolo che precede

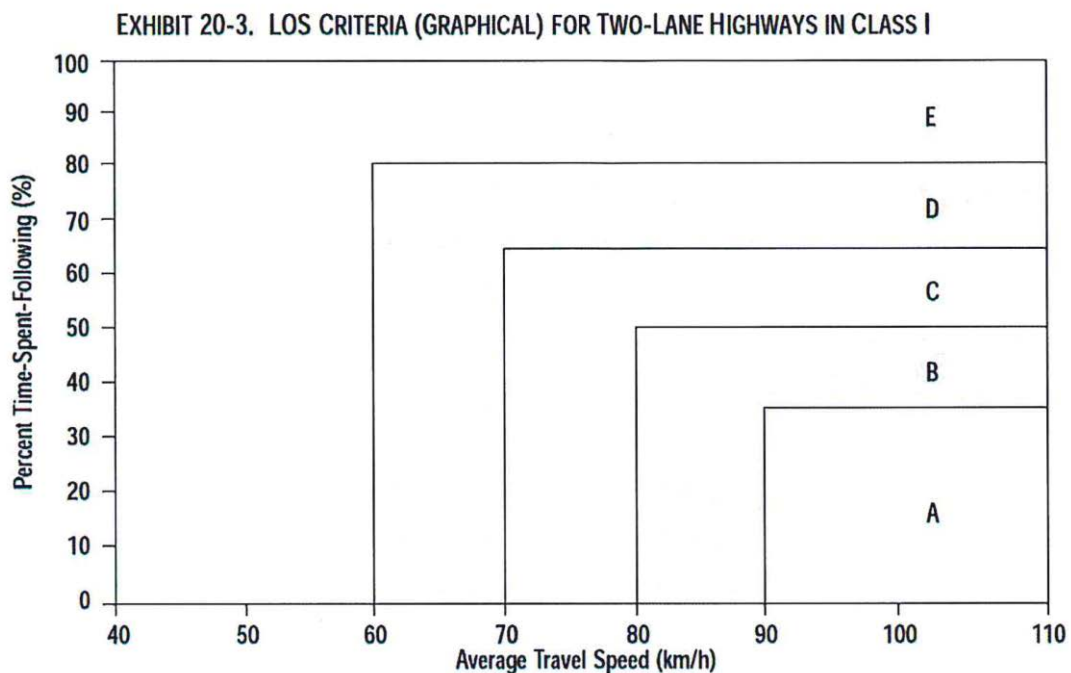
$BPTSF$ = valore di base del PTSF

F_{dnp} = fattore correttivo per % strada a sorpasso impedito e distribuzione del traffico tra le corsie

Il valore di BPTSF si ricava dalla:

$$BPTSF = 100 (1 - e^{-0.000879 V_p})$$

Noti i valori della velocità media di deflusso ATS e della percentuale di tempo spesa accodati PTSF si può determinare il livello di servizio del tratto di strada in esame dalla figura seguente.



2.3.3.2 Metodologia per strade a carreggiate separate

La metodologia HCM per la determinazione del livello di servizio di strade a carreggiate separate, parte dal deflusso veicolare in condizioni ideali (in termini di larghezza di corsie e banchine, assenza di accessi laterali, assenza di veicoli pesanti, terreno pianeggiante, etc).

Il calcolo della velocità di flusso libero *FFS* è dato dalla:

$$FFS = BFFS - f_{LW} - f_{LC} - f_M - f_A$$

dove:

- BFFS = velocità di flusso libero di base (km/h)
- f_{LW} = fattore correttivo per la larghezza di corsie (km/h)
- f_{LC} = fattore correttivo per la larghezza banchine (km/h)
- f_M = fattore correttivo per separazione carreggiate (km/h)
- f_A = fattore correttivo per numero di accessi laterali (km/h)

La determinazione dell'intensità di flusso veicolare *V_p* è data dalla:

$$V_p = \frac{V}{PHF * N * f_{HV} * f_p}$$

dove:

- V = flusso orario (veic/h)
- PHF = fattore ora di punta
- N = numero di corsie per direzione
- f_{HV} = fattore correttivo per veicoli pesanti
- f_p = fattore correttivo per tipologia utenti (1 - 0,85)

Il fattore f_{HV} dipende dalla percentuale di traffico pesante e dai fattori di equivalenza dei veicoli pesanti presenti nel flusso veicolare.

La velocità media di deflusso S è funzione della velocità di flusso libero (FFS) e dell'intensità del flusso veicolare (V_p) e si determina con le seguenti equazioni

For flow rate (v_p), $v_p > 1400$ and
 $90 < FFS \leq 100$ then

$$S = FFS - \left[\left(\frac{9.3}{25} FFS - \frac{630}{25} \right) \left(\frac{v_p - 1,400}{15.7 FFS - 770} \right)^{131} \right]$$

For $v_p > 1,400$ and
 $80 < FFS \leq 90$ then

$$S = FFS - \left[\left(\frac{10.4}{26} FFS - \frac{696}{26} \right) \left(\frac{v_p - 1,400}{15.6 FFS - 704} \right)^{131} \right]$$

For $v_p > 1,400$ and
 $70 < FFS \leq 80$ then

$$S = FFS - \left[\left(\frac{11.1}{27} FFS - \frac{728}{27} \right) \left(\frac{v_p - 1,400}{15.9 FFS - 672} \right)^{131} \right]$$

For $v_p > 1,400$ and
 $FFS = 70$ then

$$S = FFS - \left[\left(\frac{3}{28} FFS - \frac{75}{14} \right) \left(\frac{v_p - 1,400}{25 FFS - 1,250} \right)^{131} \right]$$

For $v_p \leq 1,400$, then
 $S = FFS$

Con la velocità di deflusso (S) e l'intensità di flusso veicolare (V_p), si ricava la densità veicolare (D) espressa in *veicoli/km/corsia* attraverso la:

$$D = \frac{V_p}{S}$$

Noti i valori della Densità D e della velocità di flusso libero FFS si può determinare il livello di servizio del tratto di strada in esame dalla tabella seguente.

EXHIBIT 21-2. LOS CRITERIA FOR MULTILANE HIGHWAYS

Free-Flow Speed	Criteria	LOS				
		A	B	C	D	E
100 km/h	Maximum density (pc/km/ln)	7	11	16	22	25
	Average speed (km/h)	100.0	100.0	98.4	91.5	88.0
	Maximum volume to capacity ratio (v/c)	0.32	0.50	0.72	0.92	1.00
	Maximum service flow rate (pc/h/ln)	700	1100	1575	2015	2200
90 km/h	Maximum density (pc/km/ln)	7	11	16	22	26
	Average speed (km/h)	90.0	90.0	89.8	84.7	80.8
	Maximum v/c	0.30	0.47	0.68	0.89	1.00
	Maximum service flow rate (pc/h/ln)	630	990	1435	1860	2100
80 km/h	Maximum density (pc/km/ln)	7	11	16	22	27
	Average speed (km/h)	80.0	80.0	80.0	77.6	74.1
	Maximum v/c	0.28	0.44	0.64	0.85	1.00
	Maximum service flow rate (pc/h/ln)	560	880	1280	1705	2000
70 km/h	Maximum density (pc/km/ln)	7	11	16	22	28
	Average speed (km/h)	70.0	70.0	70.0	69.6	67.9
	Maximum v/c	0.26	0.41	0.59	0.81	1.00
	Maximum service flow rate (pc/h/ln)	490	770	1120	1530	1900

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

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

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

HCM 1985:

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

HCM 2000:

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

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

Carreggiate separate

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

Carreggiata unica (e una corsia per senso di marcia)

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

2.3.4 Risultati

Le analisi condotte sulla strada di interesse evidenziano i seguenti valori dei livelli di servizio per l'ora di punta serale, nello stato attuale (cfr. tabb. 3-4 e fig. 13).

Dall'esame dei risultati riportati nella tabella 3 che segue si può desumere come nella situazione attuale, in condizioni di flusso ininterrotto, le condizioni di circolazione siano buone alla luce dei volumi di traffico e delle tipologie stradali presenti nell'area di studio (elevati volumi di traffico in transito su viali con più corsie per senso di marcia, traffici limitati sulle altre tipologie stradali), andandosi ad attestare su ottimi valori del livello di servizio in corrispondenza di tutte le tratte stradali oggetto di analisi (LOS A-C).

In particolare:

L'asse principale di Via Nizza, presenta una tratta a due corsie per senso di marcia, tra C.so Sommelier e Corso Raffaello, con un livello di servizio un LOS A e riserva di capacità pari a circa l'80%. In tutte le altre tratte, da Corso Marconi a C.so Dante, ad una corsia per senso di marcia, presenta un livello di servizio LOS C con riserva di capacità compresa tra il 60 e il 70%.

L'asse di Corso Sommelier, a due corsie per senso di marcia, evidenzia un ottimo livello di servizio LOS A con riserva di capacità pari al 65-70% circa.

Corso Marconi, a carreggiate separate ed una corsia per senso di marcia, e un viale centrale destinato alla sosta degli autoveicoli, presenta nelle due direzioni di marcia livelli di servizio LOS A – B, con una riserva di capacità compresa tra il 75 e l'85%. La tratta compresa tra Via Madama Cristina e Corso Massimo d'Azeglio in direzione est, risulta allo stato attuale chiusa al traffico.

Corso Raffaello, con carreggiata ad una corsia per senso di marcia, presenta allo stato attuale un livello di servizio LOS C con una riserva di capacità prossima al 70-80%.

Corso Dante Alighieri, nelle tratte oggetto di analisi, è caratterizzato da un livello di servizio LOS C-D, con una capacità residua compresa tra il 60 e il 70%.

Via Madama Cristina, nel tratto compreso tra C.so Dante e Corso Marconi, il livello di servizio si attesta su LOS C, con una riserva di capacità dell'ordine del 70-75%.

Infine Corso Massimo d'Azeglio, al limite est dell'area di studio, a carreggiate separate e tre corsie per senso di marcia, presenta un livello di servizio compreso tra LOS A – B nelle due direzioni, con ampi valori di capacità residua pari a 60 – 70%.

Come illustrato in *tabella 4*, dalle analisi di capacità sulla rete delle strade secondarie risulta che sul resto della viabilità locale nell'area di studio, generalmente a una corsia a senso unico di marcia, i ridotti volumi di traffico transitanti nell'ora di punta considerata consentono di mantenere un ottimo livello di servizio LOS A con valori di riserva di capacità sempre superiori all'80 – 90% su tutta la rete in esame.

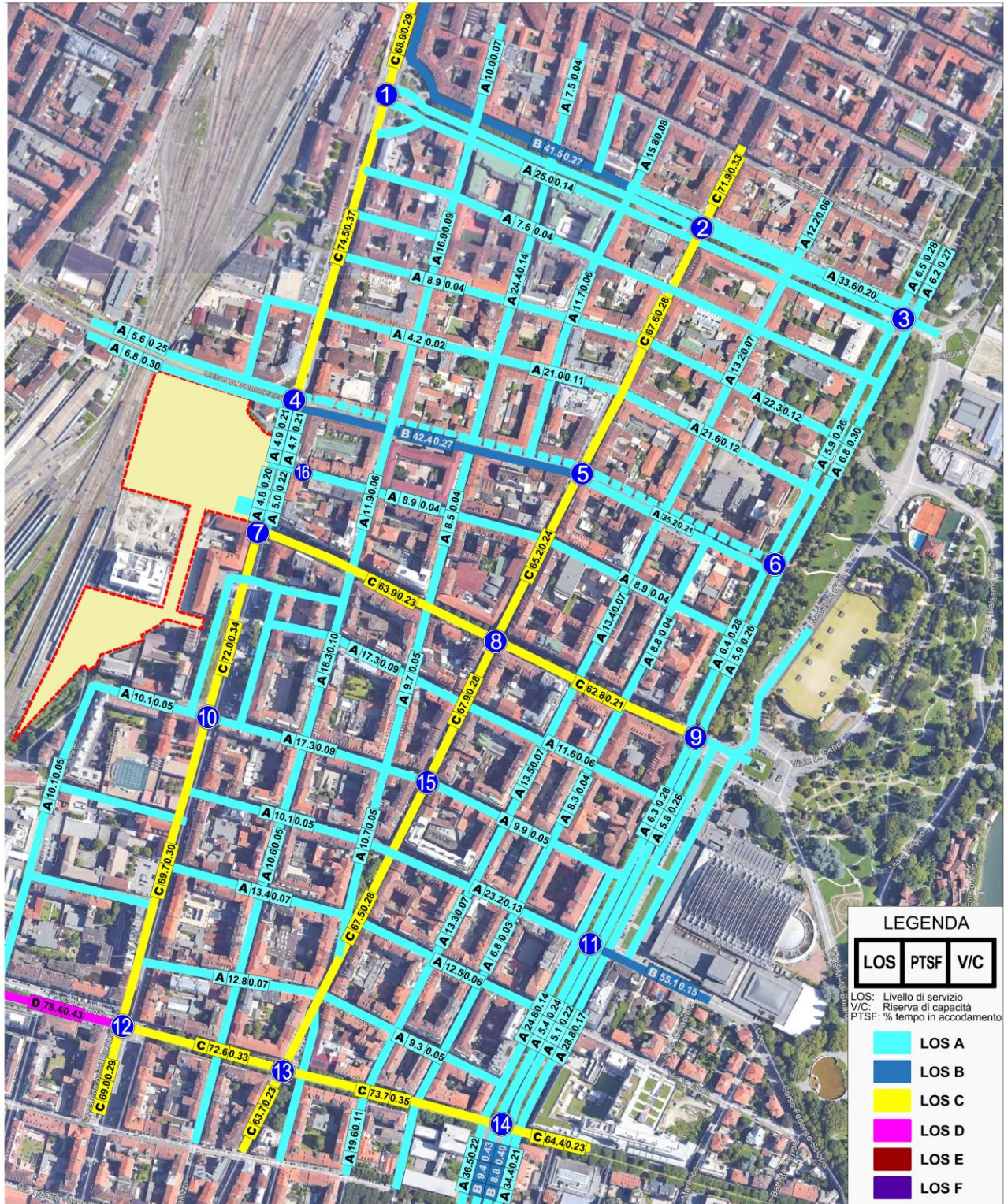
Tab. 3 – Livelli di servizio delle arterie stradali principali nello scenario attuale – Ora di punta 17-18

Arteria stradale	Tratta	Volume Traffico (veic/ora)	Livello Servizio	PTSF (%)	Densità (Veic//km/d	Grado saturazione (V/C)
Via Nizza	a nord int. 1	920	C	68.9		0.29
Via Nizza	tra int. 1 e int. 4	1171	C	74.5		0.37
Via Nizza dir. nord	tra int. 4 e int. 16	658	A		4.7	0.21
Via Nizza dir. sud	tra int. 4 e int. 16	687	A		4.9	0.21
Via Nizza dir. nord	tra int. 16 e int. 7	705	A		5.0	0.22
Via Nizza dir. sud	tra int. 16 e int. 7	652	A		4.6	0.20
Via Nizza	tra int. 7 e int. 10	1073	C	72.0		0.34
Via Nizza	tra int. 10 e int. 12	952	C	69.7		0.30
Via Nizza	a sud int. 12	938	C	69.0		0.29
Corso Marconi dir. est	tra int. 1 e int. 2	238	A	25.0		0.14
Corso Marconi dir. ovest	tra int. 1 e int. 2	452	B	41.5		0.27
Corso Marconi dir. ovest	tra int. 2 e int. 3	343	A	33.6		0.20
Corso Sommelier dir. est	a ovest int. 4	953	A		6.8	0.30
Corso Sommelier dir. ovest	a ovest int. 4	785	A		5.6	0.25
Via Valperga Caluso	tra int. 4 e int. 5	465	B	42.4		0.27
Via Valperga Caluso	tra int. 5 e int. 6	363	A	35.2		0.21
Corso Raffaello	tra int. 7 e int. 8	749	C	63.9		0.23
Corso Raffaello	tra int. 8 e int. 9	672	C	62.8		0.21
Corso Dante Alighieri	a ovest int. 12	1377	D	78.4		0.43
Corso Dante Alighieri	tra int. 12 e int. 13	1065	C	72.6		0.33
Corso Dante Alighieri	tra int. 13 e int. 14	1121	C	73.7		0.35
Corso Dante Alighieri	a est int. 14	747	C	64.4		0.23
Via Madama Cristina	a sud int. 13	721	C	63.7		0.23
Via Madama Cristina	tra int. 13 e int. 15	883	C	67.5		0.28
Via Madama Cristina	tra int. 15 e int. 8	833	C	66.5		0.26
Via Madama Cristina	tra int. 8 e int. 5	776	C	65.2		0.24
Via Madama Cristina	tra int. 5 e int. 2	888	C	67.6		0.23
Via Madama Cristina	a nord int. 2	1047	C	71.9		0.33
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	a nord int. 3	1308	A		6.2	0.27
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	a nord int. 3	1367	A		6.5	0.28
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	tra int. 3 e int. 6	1439	A		6.8	0.30
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 3 e int. 6	1243	A		5.9	0.26
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	tra int. 6 e int. 9	1238	A		5.9	0.26
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 6 e int. 9	1356	A		6.4	0.28
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	tra int. 9 e int. 11	1229	A		5.8	0.26
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 9 e int. 11	1327	A		6.3	0.28
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 11 e int. 14	1065	A		5.1	0.22
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 11 e int. 14	1165	A		5.5	0.24
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	a sud int. 14	1275	B		8.8	0.40
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	a sud int. 14	1372	B		9.4	0.43

Tab. 4 – Livelli di servizio delle strade secondarie nello scenario attuale – Ora di punta 17-18

Arteria stradale	Tratta	Volume Traffico (veic/ora)	Livello Servizio	PTSF (%)	Densità (Veic//km/d	Grado saturazione (V/C)
Via Saluzzo	a nord asse 1-2	123	A	14.0		0.07
Via Saluzzo	tra assi 1-2 e 4-5	151	A	16.9		0.09
Via Saluzzo	tra assi 4-5 e 7-8	103	A	11.9		0.06
Via Saluzzo	tra assi 7-8 e 10-15	166	A	18.3		0.10
Via Saluzzo	tra assi 10-15 e 12-13	90	A	10.6		0.05
Via Belfiore	a nord asse 1-2	62	A	7.5		0.04
Via Belfiore	tra assi 1-2 e 4-5	231	A	24.4		0.14
Via Belfiore	tra assi 4-5 e 7-8	71	A	8.5		0.04
Via Belfiore	tra assi 7-8 e 10-15	82	A	9.7		0.05
Via Belfiore	tra assi 10-15 e 12-13	91	A	10.7		0.05
Via Principe Tommaso	a nord asse 1-2	140	A	15.8		0.08
Via Principe Tommaso	tra assi 1-2 e 4-5	101	A	11.7		0.06
Via Ormea	a nord asse 1-2	105	A	12.2		0.06
Via Ormea	tra assi 1-2 e 4-5	115	A	13.2		0.07
Via Ormea	tra assi 4-5 e 7-8	117	A	13.4		0.07
Via Ormea	tra assi 7-8 e 10-15	118	A	13.5		0.07
Via Ormea	tra assi 10-15 e 12-13	116	A	13.3		0.07
Via Pietro Giuria	tra assi 4-5 e 7-8	74	A	8.8		0.04
Via Pietro Giuria	tra assi 7-8 e 10-15	69	A	8.3		0.04
Via Pietro Giuria	tra assi 10-15 e 12-13	56	A	6.8		0.03
Via Giacosa	tra assi 1-4 e 2-5	63	A	7.6		0.04
Via Campana	tra assi 1-4 e 2-5	75	A	8.9		0.04
Via Campana	tra assi 2-5 e 3-6	208	A	22.3		0.12
Via Morgari	tra 1-4 e P.Donatello	34	A	4.2		0.02
Via Morgari	tra P.Donatello e 2-5	194	A	21.0		0.11
Via Morgari	tra assi 2-5 e 3-6	201	A	21.6		0.12
Via Bidone	tra assi 4-7 e 5-8	75	A	8.9		0.04
Via Bidone	tra assi 5-8 e 6-9	75	A	8.9		0.04
Via Michelangelo B.	tra assi 7-10 e 8-15	76	A	9.0		0.04
Via Michelangelo B.	tra assi 8-15 e 9-11	100	A	11.6		0.06
Via Donizetti	tra int. 10 e int. 15	155	A	17.3		0.09
Via Donizetti	tra int 15 e asse 9-11	84	A	9.9		0.05
Via Argentero	a ovest int. 10	86	A	10.1		0.05
Via Petrarca	tra assi 10-12 e 15-13	86	A	10.1		0.05
Via Petrarca	tra assi 15-13 e int. 11	218	A	23.2		0.13
Via Petrarca	a est int. 11	475	B	55.1		0.15
Via Monti	tra assi 10-12 e 15-13	117	A	13.4		0.07
Via Monti	tra assi 15-13 e 11-14	108	A	12.5		0.06
Via Foscolo	tra assi 10-12 e 15-13	111	A	12.8		0.07
Via Foscolo	tra assi 15-13 e 11-14	78	A	9.3		0.05

Fig. 13 – Livelli servizio rete stradale – Scenario attuale





2.4 ANALISI DI CAPACITA' E LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI

L'analisi è stata approfondita per valutare la qualità del servizio in corrispondenza delle principali intersezioni presenti tra gli assi stradali più importanti compresi nell'area oggetto di studio:

- della **intersezione n. 1**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Nizza con Corso Corso Marconi
- della **intersezione n. 2**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Marconi con Via Madama Cristina
- della **intersezione n. 3**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Marconi con Corso Massimo d'Azeglio
- della **intersezione n. 4**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Nizza con Corso Sommelier e Via Valperga Caluso
- della **intersezione n. 5**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Madama Cristina con Via Valperga Caluso
- della **intersezione n. 6**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Massimo d'Azeglio con Via Valperga Caluso
- della **intersezione n. 7**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Nizza con Corso Raffaello
- della **intersezione n. 8**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Madama Cristina con Corso Raffaello
- della **intersezione n. 9**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Massimo d'Azeglio con Corso Raffaello
- della **intersezione n. 10**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Nizza con Via Donizetti
- della **intersezione n. 11**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Massimo d'Azeglio con Via Petrarca
- della **intersezione n. 12**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Nizza con Corso Dante Alighieri
- della **intersezione n. 13**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Dante Alighieri con Via Madama Cristina
- della **intersezione n. 14**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Massimo d'Azeglio con Corso Dante Alighieri
- della **intersezione n. 15**: regolata a precedenza, rappresenta il punto di incrocio di Via Madama Cristina con Va Donizetti

L'analisi delle intersezioni semaforizzate e regolate a precedenza è stata condotta secondo le indicazioni dell'*Highway Capacity Manual*.

2.4.1 Metodologia di analisi delle intersezioni semaforizzate

L'analisi funzionale di un impianto semaforico proposto dall'HCM consente di determinare la capacità ed il livello di servizio di ogni gruppo di corsie e dell'intera intersezione. L'analisi richiede dati accurati relativi alla geometria dell'intersezione, ai volumi di traffico ed al piano semaforico.

La successione delle operazioni da effettuare è riportata nel diagramma in figura e consiste in 5 moduli: la raccolta dei dati, la valutazione dei flussi, la valutazione dei flussi di saturazione, il calcolo della capacità ed il calcolo del livello di servizio.

Il **primo modulo** definisce i dati di ingresso che comprendono:

~ dati geometrici: la planimetria che deve contenere tutte le informazioni rilevanti, comprese le pendenze, il numero e la larghezza delle corsie, l'esistenza di parcheggio a lato ovvero la presenza di fermate dei bus, la segnaletica orizzontale in modo da poter



individuare l'utilizzo delle diverse corsie, la presenza di corsie dedicate alla svolta e gli spazi di accumulo delle code;

~ dati relativi ai flussi: i flussi di utenti in arrivo devono essere specificati per ogni movimento di ciascun attestamento, devono essere acquisiti attraverso conteggi effettuati per ciascuna corrente di traffico e suddivisi per tipologia dei mezzi; i conteggi dovrebbero essere effettuati in modo da ottenere l'andamento del traffico nei diversi periodi della giornata;

~ dati relativi al piano semaforico: per l'analisi funzionale dell'intersezione si fa riferimento ad un particolare piano semaforico;

Nel **secondo modulo** i flussi di calcolo da utilizzare ai fini dell'analisi dell'intersezione sono determinati sulla base dei dati di ingresso, correggendo i valori in funzione del fattore dell'ora di punta PHF (Peak Hour Factor), un coefficiente che considera la distribuzione dei flussi all'interno dell'ora di punta. I flussi sono quindi suddivisi in funzione delle manovre per gruppi di corsie ed un ulteriore coefficiente viene applicato ai flussi per tenere in considerazione la distribuzione dei flussi non perfettamente equilibrata all'interno di più corsie che effettuano la medesima manovra.

Il terzo modulo definisce il metodo di calcolo del flusso di saturazione S di ciascuna manovra, che è così espresso:

$$S = S_0 \times N \times F_W \times F_{HV} \times F_G \times F_P \times F_{BB} \times F_A \times F_{RT} \times F_{LT}$$

dove:

C_0 =	Flusso di saturazione ideale per corsia (si assuma 1900 veicoli eq./h)
N =	Numero delle corsie del gruppo di corsie
F_W =	Coefficiente per la larghezza della corsia
F_{HV} =	Coefficiente per il transito di mezzi pesanti
F_G =	Coefficiente per la pendenza della strada
F_P =	Coefficiente per la presenza di sosta in prossimità dell'intersezione
F_{BB} =	Coefficiente per la presenza di fermate BUS
F_A =	Coefficiente per la tipologia di area (centrale, periferica)
F_{RT} =	Coefficiente per la presenza di veicoli in svolta a destra
F_{LT} =	Coefficiente per la presenza di veicoli in svolta a sinistra

Nel **quarto modulo** si effettua il calcolo delle capacità, un elemento essenziale per la valutazione delle prestazioni di un'intersezione semaforizzata e quindi per la progettazione della stessa. Esso consente la valutazione del rapporto tra la domanda di spostamento attraverso un'intersezione e la possibilità della stessa di assorbire tale traffico. Nei moduli precedenti si sono determinati il flusso di saturazione per ogni gruppo di corsie dell'intersezione analizzata ed il flusso della domanda in termini di veicoli equivalenti all'ora, con riferimento all'orario di punta del il nodo considerato.

Si tratta ora di mettere in relazione i due indicatori, sulla base del piano semaforico (esistente o di progetto), al fine di determinare le condizioni di funzionamento del sistema. In particolare è utile determinare un indicatore sintetico che consenta di valutare il rapporto tra il volume della domanda e la capacità di ogni gruppo di corsie (livello di saturazione) e, tra questi, il gruppo di corsie che più facilmente può essere soggetto al raggiungimento delle condizioni di sovrasaturazione, al variare della domanda (gruppo critico).

Nel **quinto modulo** dell'analisi è possibile infine determinare il livello di servizio LOS dell'intersezione analizzata. Il livello di servizio è un parametro che indica la qualità del servizio reso all'utente e, nel caso delle intersezioni, esso è strettamente correlato con i tempi di attesa. Per la valutazione del livello di servizio, il modello dell'HCM fa riferimento al ritardo medio subito dai veicoli che attraversano il nodo, valutato per ciascun segnale. Si può quindi ricavare un valore relativo al ritardo medio per ogni attestamento e per l'intera intersezione.

I valori del ritardo sono ottenuti mediante delle espressioni che prendono in considerazione il ritardo subito da tutti i veicoli che si presentano all'intersezione nel periodo relativo all'analisi, inclusi i ritardi dovuti ad eventuali condizioni di sovrasaturazione di alcuni segnali.

2.4.1.1 Livello di servizio delle intersezioni semaforizzate

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

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

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

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

2.4.2 Metodologia di analisi delle intersezioni non semaforizzate

Le modalità di funzionamento dell'intersezione non semaforizzata regolata a precedenza è caratterizzato dal verificarsi di intervalli temporali liberi dalla presenza di veicoli nella corrente principale, tali da permettere ai veicoli della corrente secondaria di immettersi nel flusso veicolare maggiore o di attraversare l'incrocio, e ai veicoli dell'altra corrente principale di svoltare a sinistra. Due sono pertanto i fattori, che a parità di altre condizioni, determinano le prestazioni di questa intersezione:

- La distribuzione nel tempo degli intervalli in cui non si verifica flusso sulla strada principale;
- Il momento in cui l'utente che proviene dalla strada secondaria, o che svolta a sinistra dalla principale, ritiene di poter compiere la manovra desiderata, in relazione a tali intervalli.

Da tali considerazioni l'HCM ha tratto la concezione del Gap Acceptance Model, di seguito illustrato, derivando il procedimento per la definizione delle variabili esprimanti le caratteristiche funzionali di queste infrastrutture, riconducibili sostanzialmente alle seguenti:

- La capacità del ramo o della corsia di accesso al nodo, dedicati ad una manovra (di attraversamento o di svolta), che l'HCM indica come capacità potenziale della manovra nelle condizioni ideali;
- Il rapporto v/c , dove v è il tasso di flusso relativo alla manovra e c è la capacità;
- Il ritardo medio d [sec/veic] che i veicoli subiscono per rallentamento, arresto, ecc. nel superamento dell'intersezione, che costituisce la misura del LOS.

Ai fini del calcolo della capacità potenziale occorre procedere alla determinazione di due grandezze fondamentali:

- l'intervallo critico (critical gap) t_c : distanziamento temporale minimo, tra due veicoli sulla strada principale, tale da consentire l'immissione ideale da parte di un veicolo che proviene dalla secondaria;
- Il tempo di scalamento in coda (follow-up time) t_f : distanziamento temporale medio che intercorre tra la partenza di un veicolo che proviene dalla strada secondaria ed il successivo veicolo accodato, nel caso in cui entrambi compiano la manovra si immissione usufruendo dello stesso varco spazio-temporale tra i veicoli della corrente principale.

Per la manovra generica x i valori sono forniti dalle relazioni:

$$t_{cx} = t_{c,base} + t_{c,HV} \cdot P_{HV} + t_{c,G} \cdot G - t_{c,T} - t_{3,LT}$$

$$t_{fx} = t_{f,base} + t_{f,HV} \cdot P_{HV}$$

dove:

$t_{c,base}$	intervallo critico base della manovra secondaria x ;
$t_{c,HV}$	fattore correttivo per veicoli pesanti [sec];
P_{HV}	percentuale di veicoli pesanti della manovra secondaria;
$t_{c,G}$	fattore correttivo per la pendenza [sec];
G	pendenza longitudinale;
$t_{c,T}$	fattore correttivo per ciascuna parte della manovra a due fasi [sec];
$t_{3,LT}$	fattore correttivo per la geometria dell'intersezione [sec];
$t_{f,base}$	tempo base di scalamento in coda;
$t_{f,HV}$	fattore correttivo per veicoli pesanti [sec].

Facendo riferimento agli schemi di fig. 1-5, per la capacità potenziale (valida in condizioni ideali) di una manovra generica x , l'HCM, in base alla teoria dell'intervallo critico (Gap Acceptance Model), propone la relazione:

$$c_{p,x} = V_{c,x} \frac{e^{-\frac{V_{c,x} \cdot t_{c,x}}{3600}}}{1 - e^{-\frac{V_{c,x} \cdot t_{f,x}}{3600}}}$$

dove:

$C_{p,x}$	capacità potenziale della manovra secondaria x [veic/h];
$V_{c,x}$	volume critico della manovra secondaria x [veic/h];
$t_{c,x}$	intervallo critico della manovra secondaria x [sec];
$t_{f,x}$	tempo di scalamento in coda della manovra secondaria x [sec].

Le condizioni ideali sono:

- il flusso veicolare che interessa intersezioni limitrofe non interferisce con l'intersezione considerata;
- la strada secondaria è provvista di corsie separate per ogni tipo di manovra;
- non devono esserci a monte dell'intersezione condizioni tali da modificare la distribuzione dei veicoli sulla strada principale (ad esempio rotatorie o intersezioni semaforizzate a meno di 400 metri);
- non vi sono ulteriori movimenti (appartenenti alle priorità 2, 3 o 4) che impediscano la manovra in oggetto.

I valori della capacità potenziale in funzione del volume di flusso in conflitto, per ogni tipologia di manovra, sono individuati nel diagramma di fig. 1-6. Evidentemente, a parità di volume di flusso in conflitto, le curve esprimono una capacità decrescente in funzione della posizione gerarchica della manovra (massima per la svolta a sinistra dalla principale e minima per la svolta a sinistra dalla secondaria).

Tipo di manovra	Flusso in conflitto ($V_{c,y}$)	Rappresentazione grafica
Svolta a destra (dalla secondaria) $V_{c,9}$	$\frac{1}{2} \cdot V_3 + V_2$ Nota: V_2 = volume solo nella corsia di destra	
Svolta a sinistra (dalla principale) $V_{c,4}$	$V_3 + V_2$	
Attraversamento (dalla secondaria) $V_{c,8}$	$\frac{1}{2} \cdot V_3 + V_2 + V_1 + V_6 + V_5 + V_4$	
Svolta a sinistra (dalla secondaria) $V_{c,7}$	$\frac{1}{2} \cdot V_3 + V_2 + V_1 + \frac{1}{2} \cdot V_6 + V_5 + V_4 + \frac{1}{2} \cdot (V_{11} + V_{12})$	
Svolta a destra (dalla secondaria) $V_{c,12}$	$\frac{1}{2} \cdot V_6 + V_5$	
Svolta a sinistra (dalla principale) $V_{c,1}$	$V_5 + V_6$ Nota: V_5 = volume solo nella corsia di destra	
Attraversamento (dalla secondaria) $V_{c,11}$	$\frac{1}{2} \cdot V_6 + V_5 + V_4 + V_3 + V_2 + V_1$	
Svolta a sinistra (dalla secondaria) $V_{c,10}$	$\frac{1}{2} \cdot V_6 + V_5 + V_4 + \frac{1}{2} \cdot V_3 + V_2 + V_1 + \frac{1}{2} \cdot (V_8 + V_9)$	

Fig. 1-5 Determinazione dei volumi critici per ogni tipo di manovra

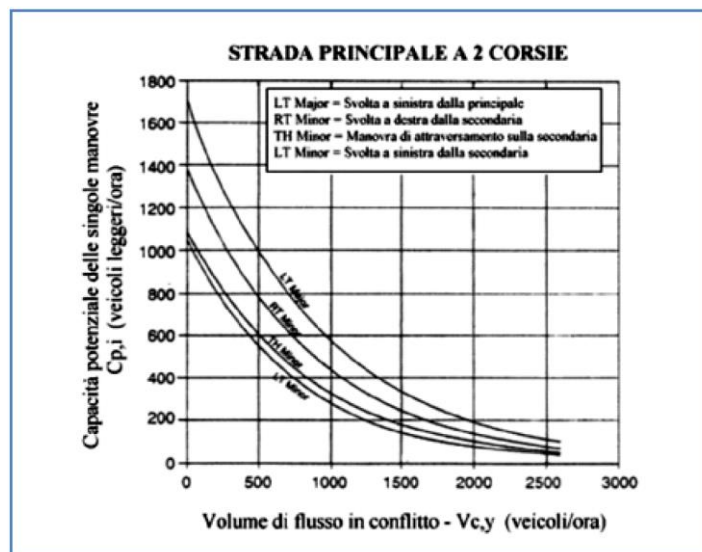


Fig. 1-6 Capacità potenziale

Quando non sussistono le condizioni ideali si deve fare riferimento alla capacità effettiva cm,x , che deriva da quella precedente con fattori correttivi dovuti ai vari fattori di disturbo, tutti tabulati da HCM; precisamente:

- impedimenti alla manovra dovuti ai veicoli;
- impedimenti alla manovra dovuti ai pedoni;
- corsie condivise;
- effetto delle intersezioni a monte, sulla strada principale;
- presenza di isole spartitraffico (Two Stage Gap Acceptance);
- ampliamento della corsia di accesso sulla strada secondaria (Flared Approach).

Il ritardo d (Control Delay) è dato complessivamente dal ritardo di decelerazione, dal tempo di fermata, e di immissione nel flusso sull'altra strada. Il modello utilizzato per stimare d ipotizza che la domanda (cioè il flusso veicolare esistente) sia minore della capacità

(altrimenti si verificherebbero fenomeni di congestione in seguito ai quali la stima del ritardo d risulterebbe poco attendibile).

Il tempo di ritardo per la manovra x è dato da:

$$d = \frac{3600}{c_{m,x}} + 900T \left[\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c_{m,x}} \right) \cdot \left(\frac{v_x}{c_{m,x}} \right)}{450T}} \right] + 5$$

dove:

- d** tempo di ritardo [sec/veic];
 v_x volume della manovra secondaria x [veic/h];
 $c_{m,x}$ capacità effettiva della manovra secondaria x [veic/h];
T periodo di rilevamento dei flussi [ora] (T=0,25 per un periodo di 15 minuti);
5 tiene in considerazione sia la decelerazione dalla velocità di arrivo a quella di posizionamento in coda, sia l'accelerazione per l'immissione dalla linea si stop [sec/veic].

Il ritardo per l'approccio è la media ponderata dei tempi di ritardo riferiti a ciascuna manovra:

La *lunghezza della coda* dipende evidentemente dal flusso che arriva all'intersezione e dal ritardo che i veicoli subiscono per il superamento di essa, nel senso che la probabilità che la coda superi un certo limite dipende da entrambi i fattori. Essa dunque può essere stimata in termini probabilistici, e in tal senso l'HCM fornisce il 95° percentile del numero di veicoli in coda come prodotto fra ritardo medio e volume che compete alla manovra in oggetto.

Pertanto ricordando l'espressione del ritardo medio, avremo:

$$Q_{95} = 900T \left[\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c_{m,x}} \right) \cdot \left(\frac{v_x}{c_{m,x}} \right)}{450T}} \right] \cdot \left(\frac{3600}{c_{m,x}} \right)$$

2.4.2.1 Livelli di servizio delle intersezioni non semaforizzate

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

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

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



2.4.3 Risultati delle analisi di capacità sulle intersezioni

Le analisi condotte sulle intersezioni in esame evidenziano i seguenti valori dei livelli di servizio per i diversi movimenti nell'ora di punta (cfr. *tab. 5 e fig. 14*).

Dall'analisi dei valori dei livelli di servizio in corrispondenza delle principali intersezioni esistenti nell'area di studio, si può evincere una situazione generalmente accettabile della circolazione veicolare tenendo conto dei volumi di traffico in transito sulla viabilità principale, con livelli di servizio delle intersezioni compresi tra A e C.

In particolare:

L'intersezione semaforizzata n. 1 di Via Nizza con Corso Marconi è caratterizzata da un traffico complessivo pari a circa 1.432 veicoli nell'ora di punta 17-18 e presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS B, con ritardi medi per di poco inferiori ai 15 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 2 di Via Madama Cristina con Corso Marconi, con un traffico complessivo pari a circa 1.468 veicoli, presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS B, con ritardi medi per di poco superiori ai 18 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 3 di Corso Massimo d'Azeglio con Corso Marconi è caratterizzata da un traffico complessivo pari a circa 2.819 veicoli nell'ora di punta 17-18 e presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS B, con un ritardo medio per veicolo pari a circa 18 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 4 di Via Nizza con Corso Sommelier e Via Valperga che registra nello scenario di attuazione del progetto un traffico complessivo pari a circa 2.300 veicoli nell'ora di punta 17-18, presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS C, con ritardi medi per di poco superiori ai 23 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 5 di Via Madama Cristina con Via Valperga di Caluso, presenta un livello di servizio generale LOS B, un ritardo medio per veicolo pari a circa 19 secondi e un traffico complessivo pari a circa 1.300 veicoli/ora.

L'intersezione semaforizzata n. 6 di Corso Massimo d'Azeglio con Via Valperga di Caluso, con un traffico complessivo di oltre 2.800 veicoli/ora, evidenzia un livello di servizio generale LOS A con un ritardo medio di circa 8 secondi per veicolo.

L'intersezione semaforizzata n. 7 di Via Nizza con Corso Raffaello, a fronte di un traffico entrante di circa 1.500 veicoli/ora, presenta un livello di servizio LOS B con un ritardo medio per veicolo pari a circa 16 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 8 di Via Madama Cristina con Corso Raffaello, a fronte di un traffico entrante pari a circa 1.500 veicoli, evidenzia un livello di servizio LOS B con ritardo medio di circa 14 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 9 di C.so Massimo con Corso Raffaello, presenta un traffico complessivo di oltre 3.100 veicoli all'ora, un livello di servizio generale LOS D e un ritardo medio per veicolo di circa 37 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 10 di Via Nizza con Via Donizetti e Via Argentero, evidenzia un livello di servizio LOS B con tempi di attesa su Piazza Nizza di poco inferiori agli 11 secondi per veicoli e un traffico complessivo in ingresso pari a circa 1.250 veicoli/ora.

L'intersezione semaforizzata n. 11 di C.so Massimo d'Azeglio con Via Petrarca, con un traffico complessivo di circa 3.100 veicoli/ora, presenta un livello di servizio C ed un ritardo medio di circa 21 secondi per veicolo.

L'intersezione semaforizzata n. 12 di Via Nizza con Corso Dante, è interessata da un traffico complessivo di poco superiore a 2.100 veicoli/ora e presenta un livello di servizio complessivo LOS C con un ritardo medio per veicolo pari a circa 24 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 13 di Via Madama Cristina con Corso Dante, con un traffico complessivo di circa 2.000 veicoli/ora, presenta un livello di servizio generale LOS B, con un ritardo medio di 16 secondi per veicolo.

L'intersezione semaforizzata n. 14 di C.so Massimo d'Azeglio con Corso Dante Alighieri, con un traffico complessivo di circa 4.000 veicoli/ora, presenta un livello di servizio D ed un ritardo medio di circa 36 secondi per veicolo.

L'intersezione regolata a precedenza n. 15 di Via Madama Cristina con Via Doninzetti, con un traffico complessivo di poco superiore a 950 veicoli all'ora, presenta per il ramo secondario – Via Doninzetti – un livello di servizio LOS C con un ritardo medio di 16 secondi per veicolo.

Le altre intersezioni regolate a precedenza tra la viabilità locale nell'area oggetto di studio (di cui non si riportano per motivi di spazio le schede relative alle analisi di capacità) presentano, livelli di servizio LOS A-B, con ritardi massimi dell'ordine della decina di secondi e accodamenti assenti.

Non sono presenti fenomeni di instabilità dei flussi di traffico.

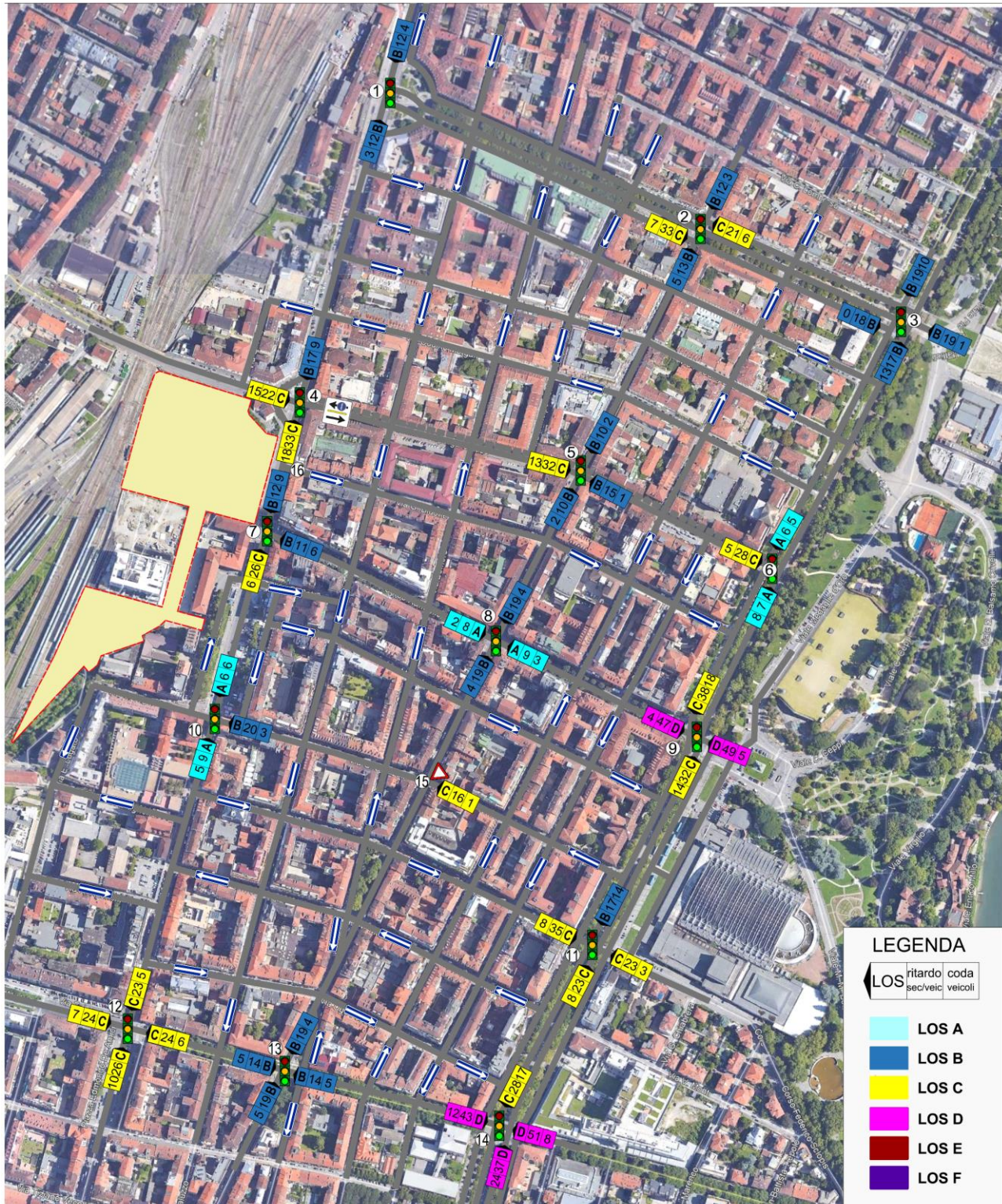


Rep. DD 06/04/2022.0001480.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da EMANUELA CANEVARO

Tab. 5 – Livelli di servizio delle principali intersezioni nello Scenario attuale – Ora di punta 17-18

Intersezione/Ramo	Direzione	Volume traffico (veh/ora)	Livello di Servizio	Ritardo medio	Code max
			LOS	Sec.	Veic.
INTERSEZIONE 1 (semaforizzata)		1432	B	14.8	
Corso Marconi	<i>est</i>	559	B	19	9
Via Nizza	<i>nord</i>	402	B	12	3
Via Nizza	<i>sud</i>	471	B	12	4
INTERSEZIONE 2 (semaforizzata)		1468	B	18.3	
Corso Marconi	<i>est</i>	274	C	33	7
Via Madama Cristina	<i>nord</i>	510	B	13	5
Corso Marconi	<i>ovest</i>	319	C	21	6
Via Madama Cristina	<i>sud</i>	365	B	12	3
INTERSEZIONE 3 (semaforizzata)		2819	B	18.0	
Corso Marconi	<i>est</i>	0	B	17	13
Corso Massimo d'Azeglio	<i>nord</i>	1452	B	19	1
Corso Massimo d'Azeglio	<i>sud</i>	1367	B	19	10
INTERSEZIONE 4 (semaforizzata)		2316	C	23.6	
Corso Sommelier	<i>est</i>	953	C	22	15
Via Nizza	<i>nord</i>	658	C	33	18
Via Nizza	<i>sud</i>	705	B	17	9
INTERSEZIONE 5 (semaforizzata)		1302	B	19.3	
Via Valperga Caluso	<i>est</i>	543	C	32	13
Via Madama Cristina	<i>nord</i>	361	B	10	2
Via Valperga Caluso	<i>ovest</i>	46	B	15	1
Via Madama Cristina	<i>sud</i>	352	B	10	2
INTERSEZIONE 6 (semaforizzata)		2781	A	8.3	
Via Valperga Caluso	<i>est</i>	293	C	28	5
C.so Massimo d'Azeglio	<i>nord</i>	1238	A	7	8
C.so Massimo d'Azeglio	<i>sud</i>	1250	A	6	5
INTERSEZIONE 7 (semaforizzata)		1566	B	16.0	
Via Nizza	<i>nord</i>	502	C	26	6
Corso Raffaello	<i>ovest</i>	412	B	11	6
Via Nizza	<i>sud</i>	652	B	12	9
INTERSEZIONE 8 (semaforizzata)		1557	B	14.0	
Corso Raffaello	<i>est</i>	287	A	8	2
Via Madama Cristina	<i>nord</i>	396	B	19	4
Corso Raffaello	<i>ovest</i>	463	A	9	3
Via Madama Cristina	<i>sud</i>	411	B	19	4
INTERSEZIONE 9 (semaforizzata)		3127	D	37.4	
C.so Raffaello	<i>est</i>	216	D	47	4
C.so Massimo d'Azeglio	<i>nord</i>	1229	C	32	14
C.so Raffaello	<i>ovest</i>	282	D	49	5
C.so Massimo d'Azeglio	<i>sud</i>	1400	C	38	18
INTERSEZIONE 10 (semaforizzata)		1253	B	10.8	
Via Nizza	<i>nord</i>	495	A	9	5
Via Donizetti	<i>ovest</i>	187	B	20	3
Via Nizza	<i>sud</i>	553	A	9	6
INTERSEZIONE 11 (semaforizzata)		3140	C	21.1	
Via Petrarca	<i>est</i>	238	C	34	7
C.so Massimo d'Azeglio	<i>nord</i>	1378	C	23	8
Via Petrarca	<i>ovest</i>	160	C	23	3
C.so Massimo d'Azeglio	<i>sud</i>	1364	B	17	12
INTERSEZIONE 12 (semaforizzata)		2141	C	24.4	
Corso Dante	<i>est</i>	587	C	24	7
Via Nizza	<i>nord</i>	537	C	26	10
Corso Dante	<i>ovest</i>	551	C	24	6
Via Nizza	<i>sud</i>	466	C	23	5
INTERSEZIONE 13 (semaforizzata)		1956	B	16.3	
Corso Dante	<i>est</i>	536	B	14	5
Via Madama Cristina	<i>nord</i>	443	B	19	5
Corso Dante	<i>ovest</i>	606	B	14	5
Via Madama Cristina	<i>sud</i>	371	B	19	4
INTERSEZIONE 14 (semaforizzata)		4013	D	36.0	
Corso Dante	<i>est</i>	589	D	43	12
C.so Massimo d'Azeglio	<i>nord</i>	1608	D	37	24
Corso Dante	<i>ovest</i>	403	D	51	8
C.so Massimo d'Azeglio	<i>sud</i>	1413	C	28	17
INTERSEZIONE 15 (precedenza)		951			
Via Madama Cristina	<i>nord</i>	385	A	0	0
Via Madama Cristina sv sin	<i>nord</i>	49	A	8	0
Via Donizetti	<i>ovest</i>	89	C	16	1
Via Madama Cristina	<i>sud</i>	428	A	0	0

Fig 14 – Livelli servizio intersezioni stradali – Scenario attuale



3. TRAFFICO INDOTTO DAGLI INSEDIAMENTI RESIDENZIALI E COMMERCIALE NELL'AMBITO DEL PEC

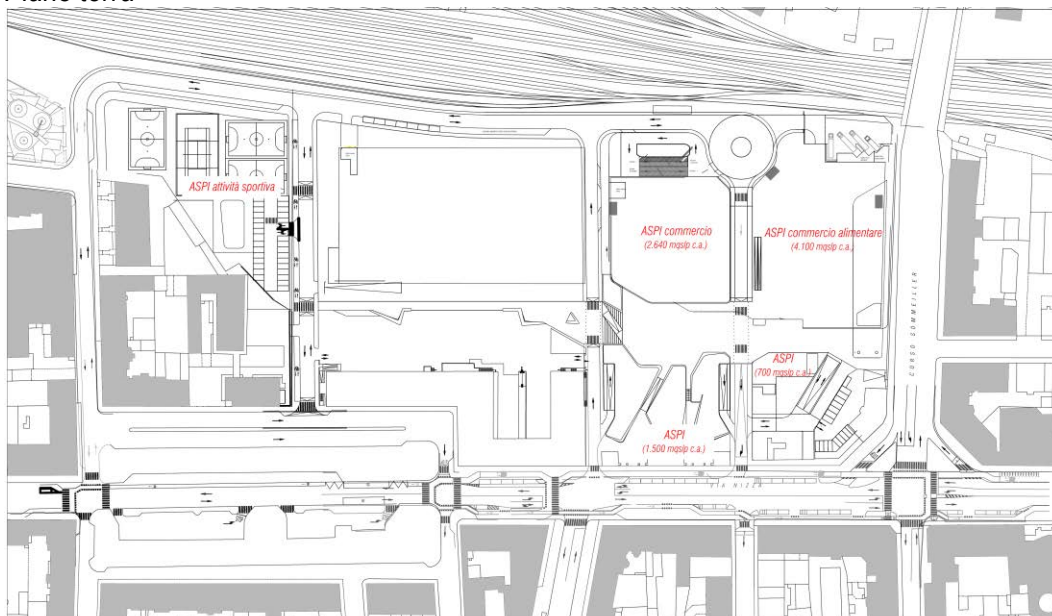
In questo capitolo sono riportate le analisi relative al possibile traffico indotto dall'attuazione del Piano Esecutivo Convenzionato per la realizzazione di superfici commerciali e residenziali nella Z.U.T. ambito 13.2/A – Nizza – subambito B in Via Nizza – Corso Sommelier, nel Comune di Torino.

In particolare, il Piano Esecutivo Convenzionato sviluppa una SLP complessiva di 21.500 mq suddivisa in 15.070 mq circa di SLP a destinazione ASPI e 6.430 mq circa di superfici a destinazione residenziale.

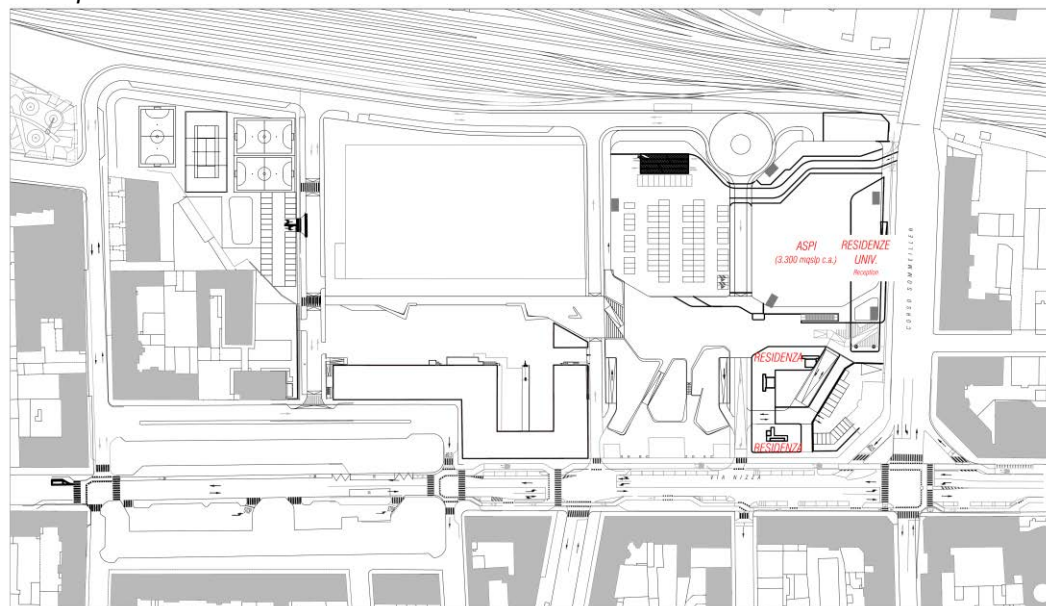
Si prevede nel dettaglio la seguente articolazione degli edificati commerciali e residenziali:

ASPI - residenza temporanea/universitaria	3.570 mq	slp
ASPI - commerciale/terziario/servizi	10.500 mq	slp
ASPI - 3 palazzine vincolate	500 mq	slp
ASPI - attività sportive	500 mq	slp
ASPI - Totale	15.070 mq	slp
Residenza - residenza temporanea/universitaria	6.430 mq	slp

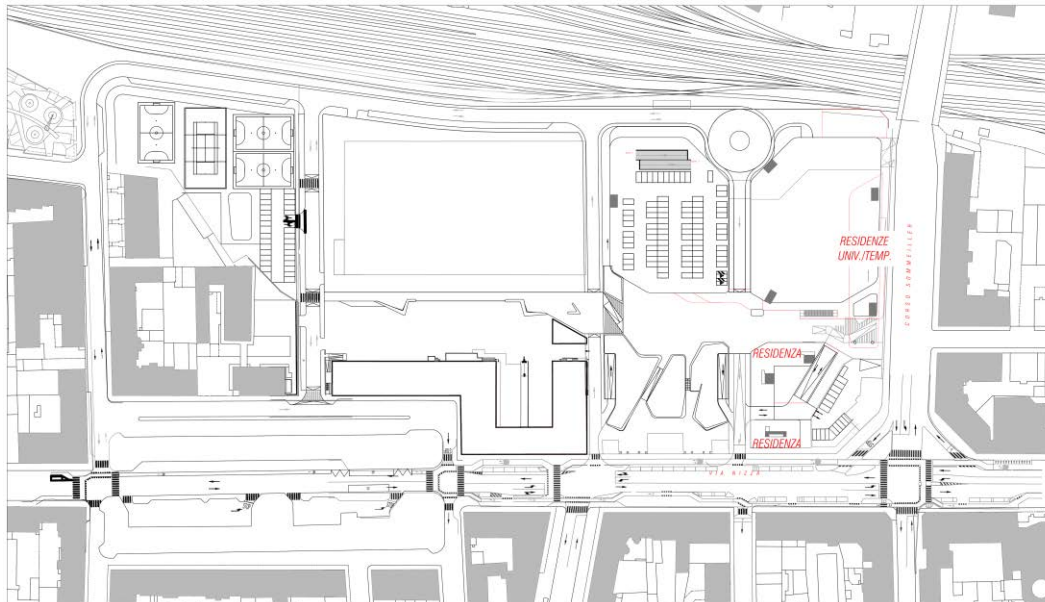
Fig. 15 – Il PEC – ZUT 13.2/A Nizza Subambito B
Piano terra



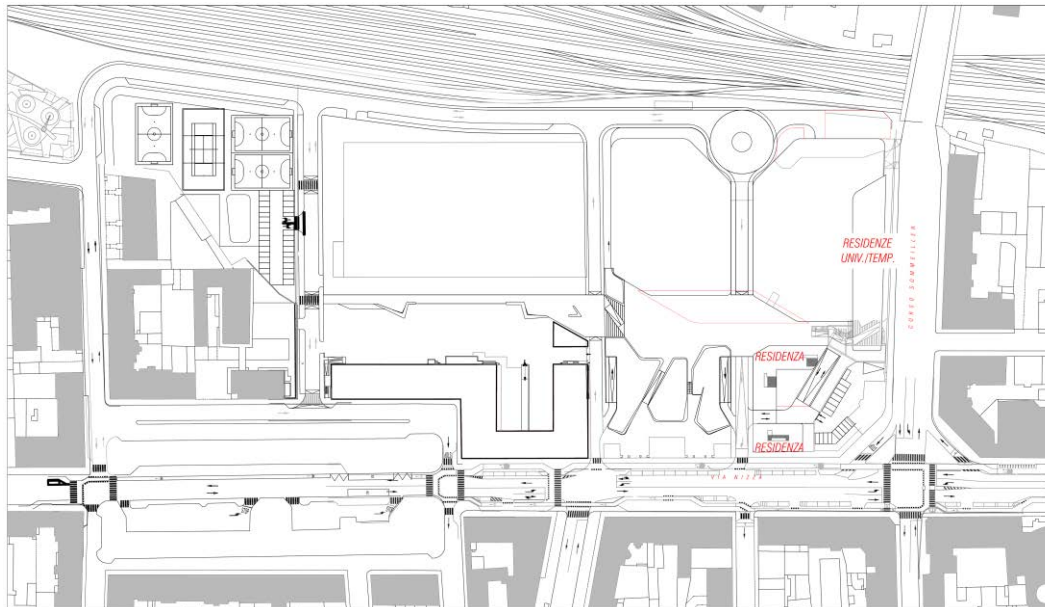
Piano primo



Piano secondo



Piano terzo



Per valutare il potenziale impatto degli insediamenti sulla situazione viabilistica esistente è bene individuare il numero dei veicoli in entrata/uscita ai/dai parcheggi e le fasce orarie in cui si registrano gli arrivi e le partenze dagli stessi.

La procedura di valutazione del traffico addizionale indotto dagli insediamenti commerciali e residenziali del PEC può essere schematizzata nella valutazione dei seguenti parametri:

- fabbisogno complessivo di parcheggio insediabile;
- traffico prodotto/attratto dai nuovi insediamenti;
- schema della viabilità in progetto;
- carichi rete indotti sulla rete esistente ed in progetto.

3.1 FABBISOGNO COMPLESSIVO DI PARCHEGGI

Il computo del fabbisogno complessivo di parcheggio degli insediamenti previsti nell'ambito del Piano Esecutivo Convenzionato oggetto di studio, è stato effettuato sulla base:

- per il fabbisogno complessivo di parcheggi degli insediamenti commerciali: delle indicazioni dell'art. 25 della DCR 20/11/2012 n. 191-43016 (Normativa Regionale sul Commercio).

- per il fabbisogno complessivo di parcheggi degli insediamenti residenziali: della legge 24/03/1989 n. 122 (Legge Tognoli).

3.2 CONSISTENZA E ACCESSIBILITA' DEI PARCHEGGI IN PROGETTO

3.2.1 I Parcheggi dell'insediamenti commerciale

Nel dettaglio l'offerta di parcheggio per ASPI consta di parcheggi posti in struttura ed una serie di stalli presenti al piano terreno per una capacità complessiva di parcheggio di circa 523 posti auto (cfr. tab. 6).

Nelle figg. 16 – 18 è riportato il dettaglio dei parcheggi al piano interrato e superiori della struttura commerciale, con l'indicazione dei relativi ingressi ed uscite.

Nelle figure 19 e 20 viene illustrata graficamente l'accessibilità dei parcheggi commerciali rispetto alla viabilità pubblica in ingresso ed in uscita.

Tab 6 – Consistenza complessiva dei parcheggi commerciali

Pertinenza	Parcheggio Piano -1 (N)	Parcheggio Piano +0 (N)	Parcheggio Piano +1 (N)	Parcheggio Piano +2 (N)	Posti auto totale (N)
ASPI commercio	315		87	93	495
ASPI attività sportive		28			28
TOTALE	315	28	87	93	523

Nel dettaglio gli accessi sulla pubblica via risultano i seguenti:

- **Parcheggi in struttura per 495 posti auto:** n. 1 accesso da Via Nizza e da Corso Raffaello, n.1 accesso da Corso Sommelier e n. 1 accesso da Via Argentero e nuova viabilità di PEC; n. 1 uscita su Via Nizza e n. 1 uscita su nuova viabilità di PEC.
- **Parcheggio a raso da 28 posti auto:** n. 1 accesso e uscita sulla nuova strada di accesso alle attività sportive.

La viabilità all'interno dei parcheggi è assicurata da corsie di manovre a senso unico e a doppio senso di marcia di larghezza adeguata.

Fig. 16 – Il parcheggio al piano -1 dell'insediamento commerciale

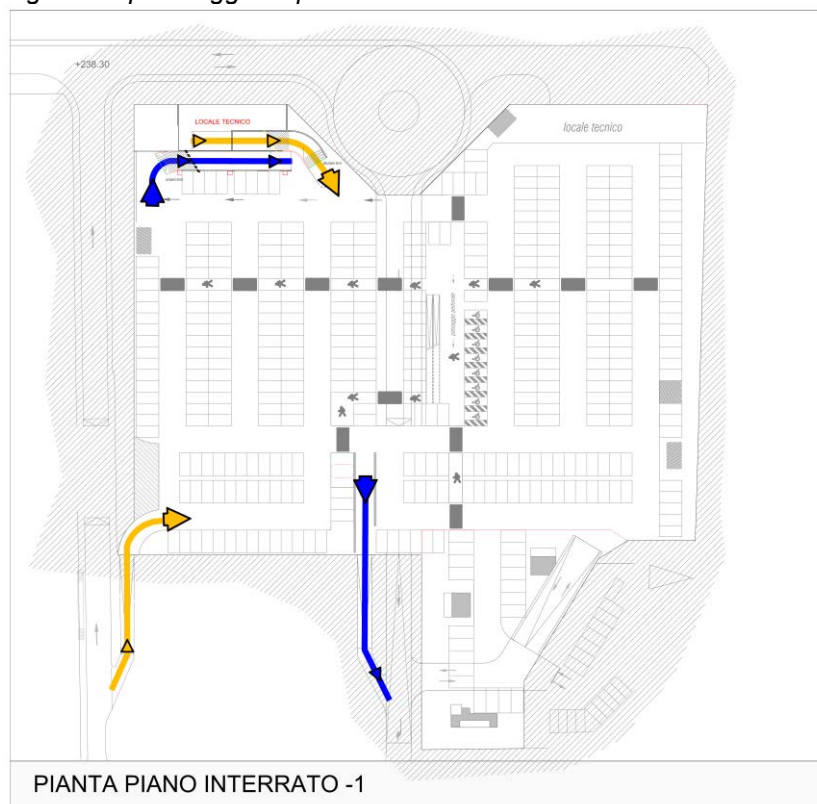


Fig. 17 – Il parcheggio al piano +1 dell'insediamento commerciale

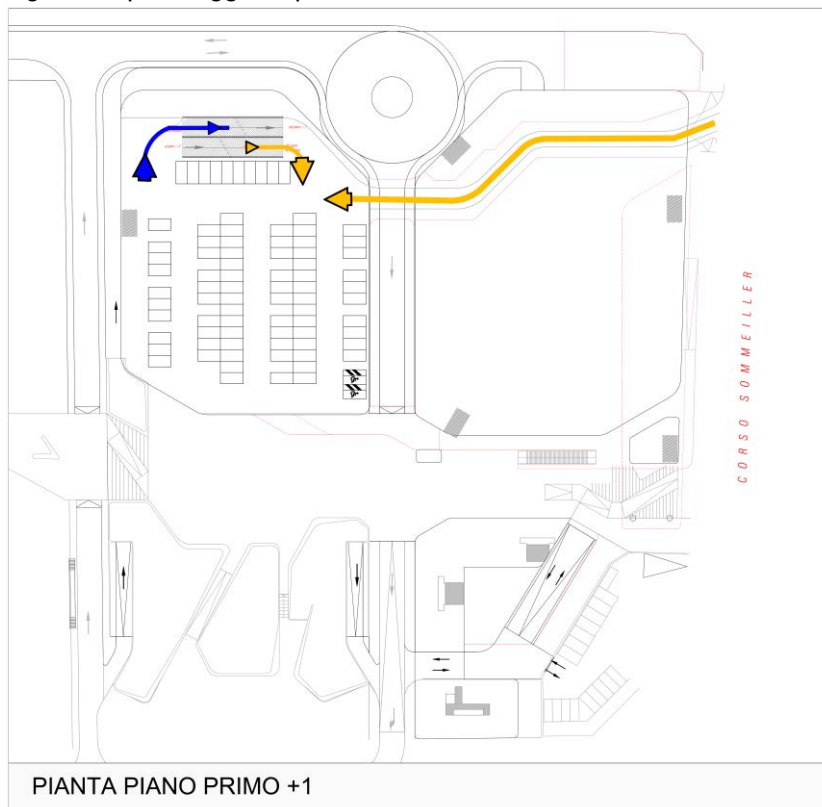


Fig. 18 – Il parcheggio al piano +2 dell'insediamento commerciale



Fig. 19 – Accessi dalla viabilità pubblica ai parcheggi delle attività commerciali

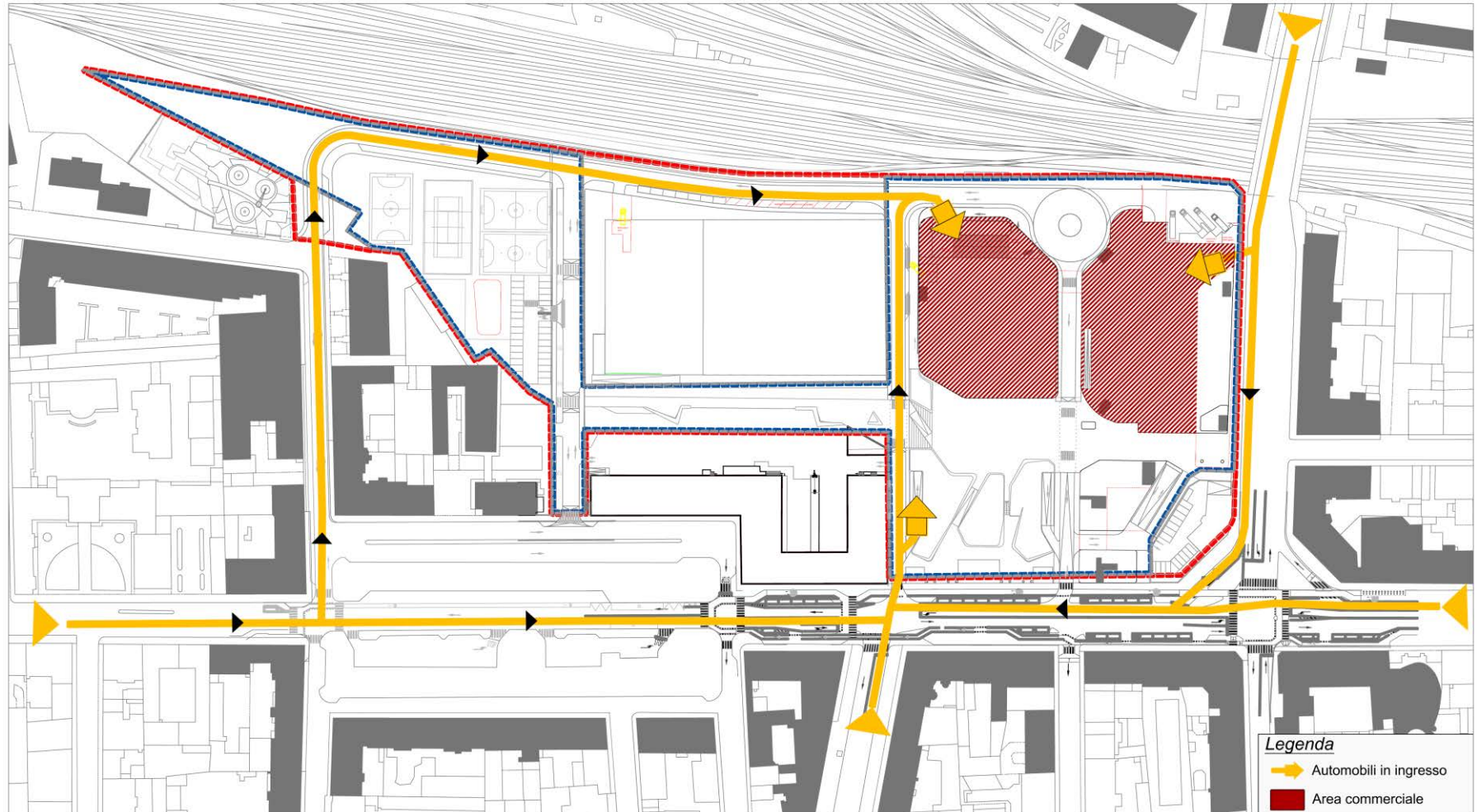
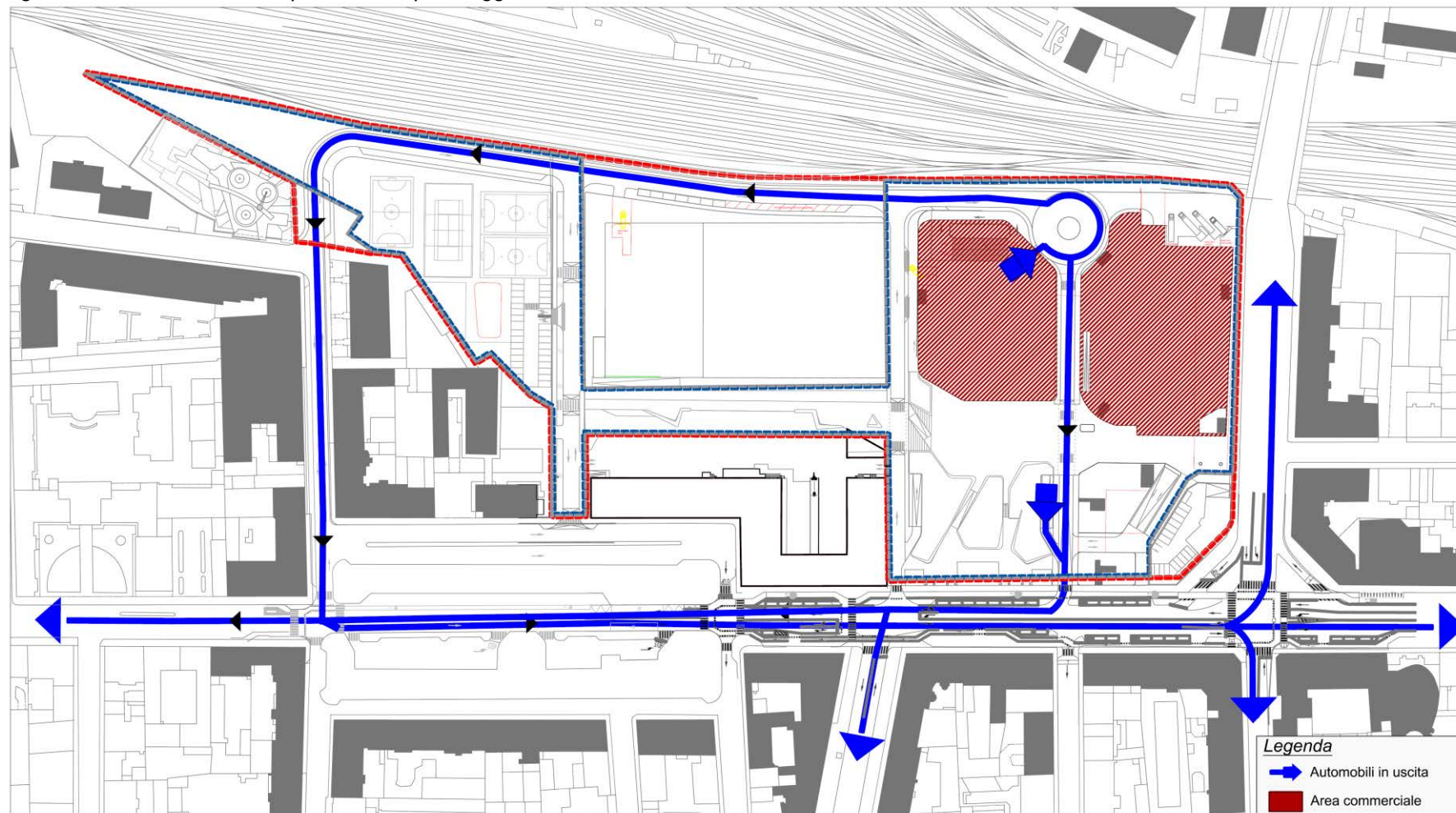


Fig. 20 – Uscite sulla viabilità pubblica dai parcheggi delle attività commerciali



3.2.2 I Parcheggi degli insediamenti residenziali

L'offerta di parcheggio delle residenze previste nel PEC constano di due parcheggi ai piani interrati ai livelli -1 e -2, per una capacità complessiva di parcheggio di 60 posti auto (*cfr.fig. 21*)

Nelle *figg. 22-23* è riportata l'accessibilità dei parcheggi delle residenze rispetto alla viabilità pubblica.

Fig. 21 – Il parcheggio degli insediamenti residenziali

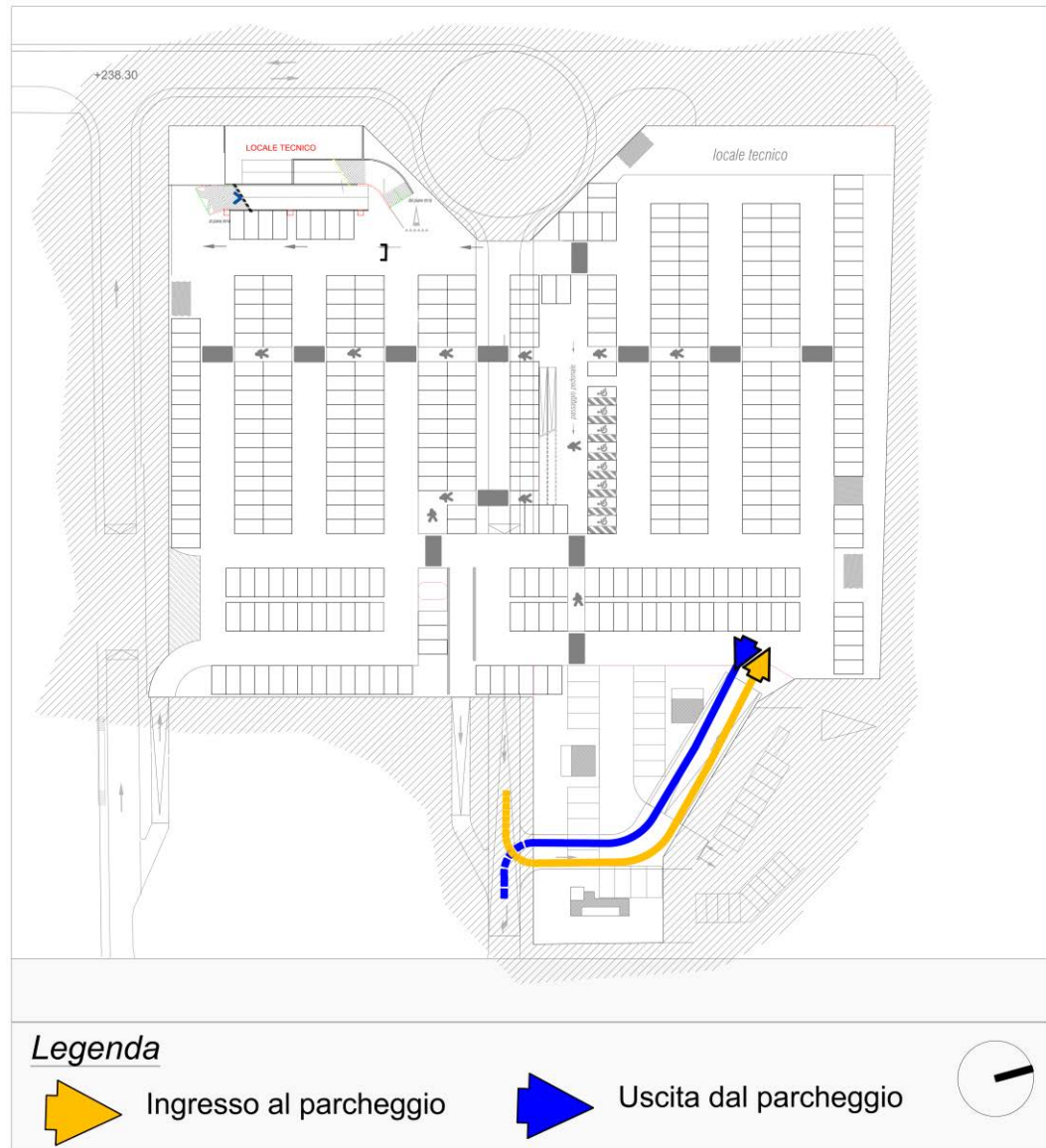


Fig. 22 – Accessi ai parcheggi degli insediamenti residenziali

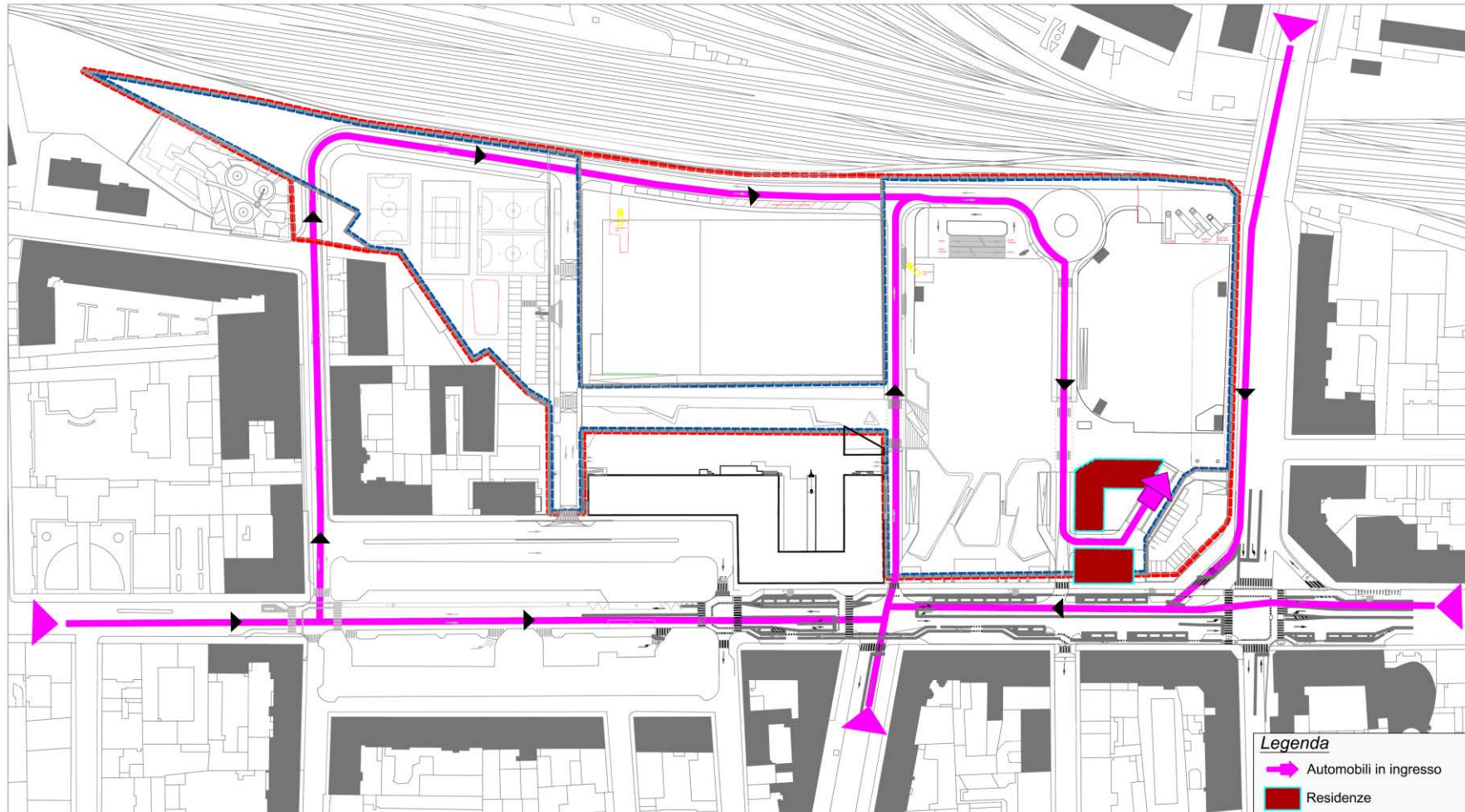
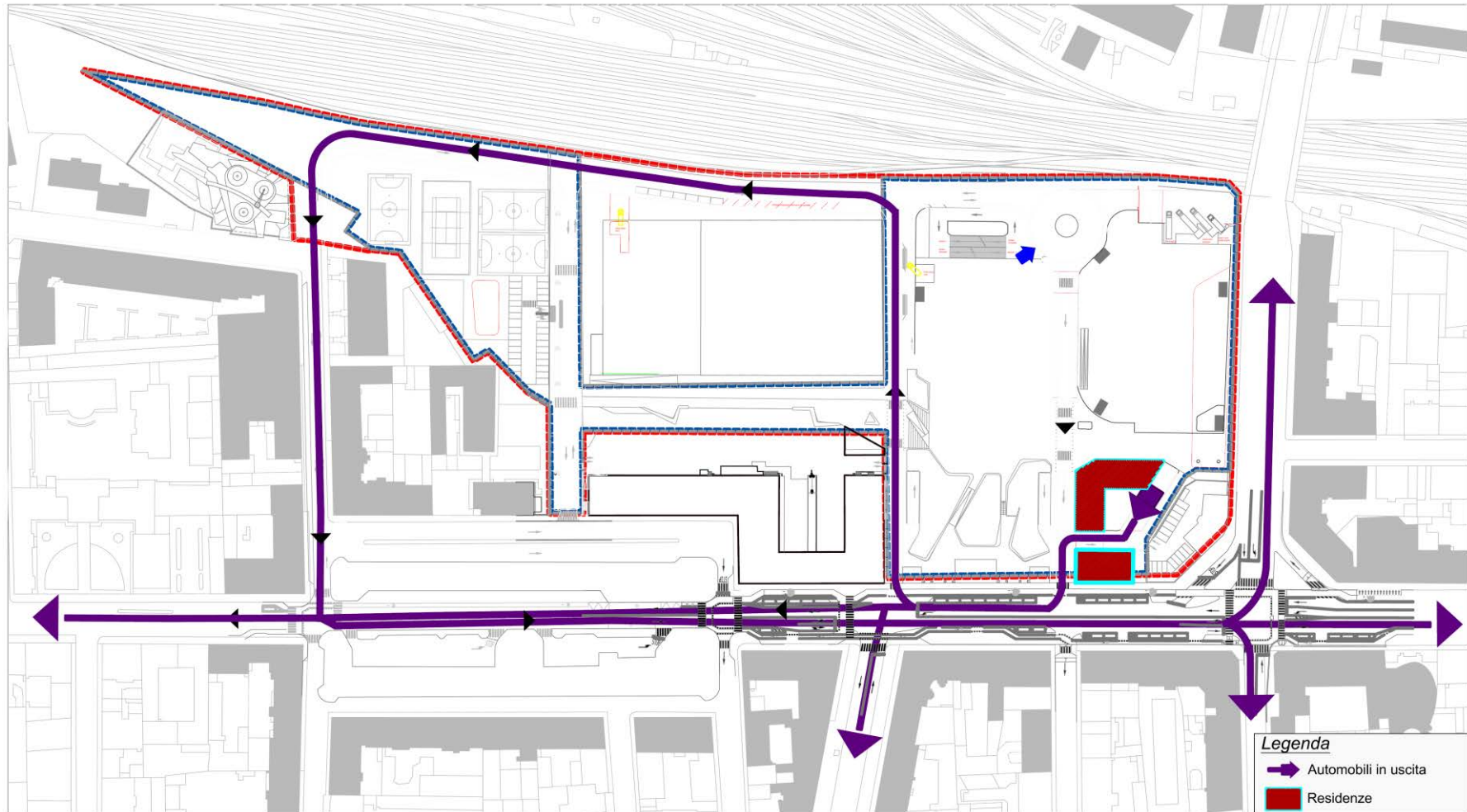


Fig. 23 – Uscite dai parcheggi degli insediamenti residenziali



3.2.3 I Parcheggi dell'insediamento Biotecnologie

L'offerta di parcheggio dell'insediamento Biotecnologie consta di un parcheggio privato al piano interrato al livello -1, per una capacità complessiva di parcheggio di 235 posti auto (cfr. fig. 24).

Nelle figg. 25-26 è riportata l'accessibilità del citato parcheggio rispetto alla viabilità pubblica, assicurata da una rampa di ingresso/uscita sulla nuova strada di accesso alle attività sportive.

Fig. 24 – Il parcheggio dell'insediamenti Biotecnologie



Fig. 25 – Accessi ai parcheggi dell'insediamento Biotecnologie

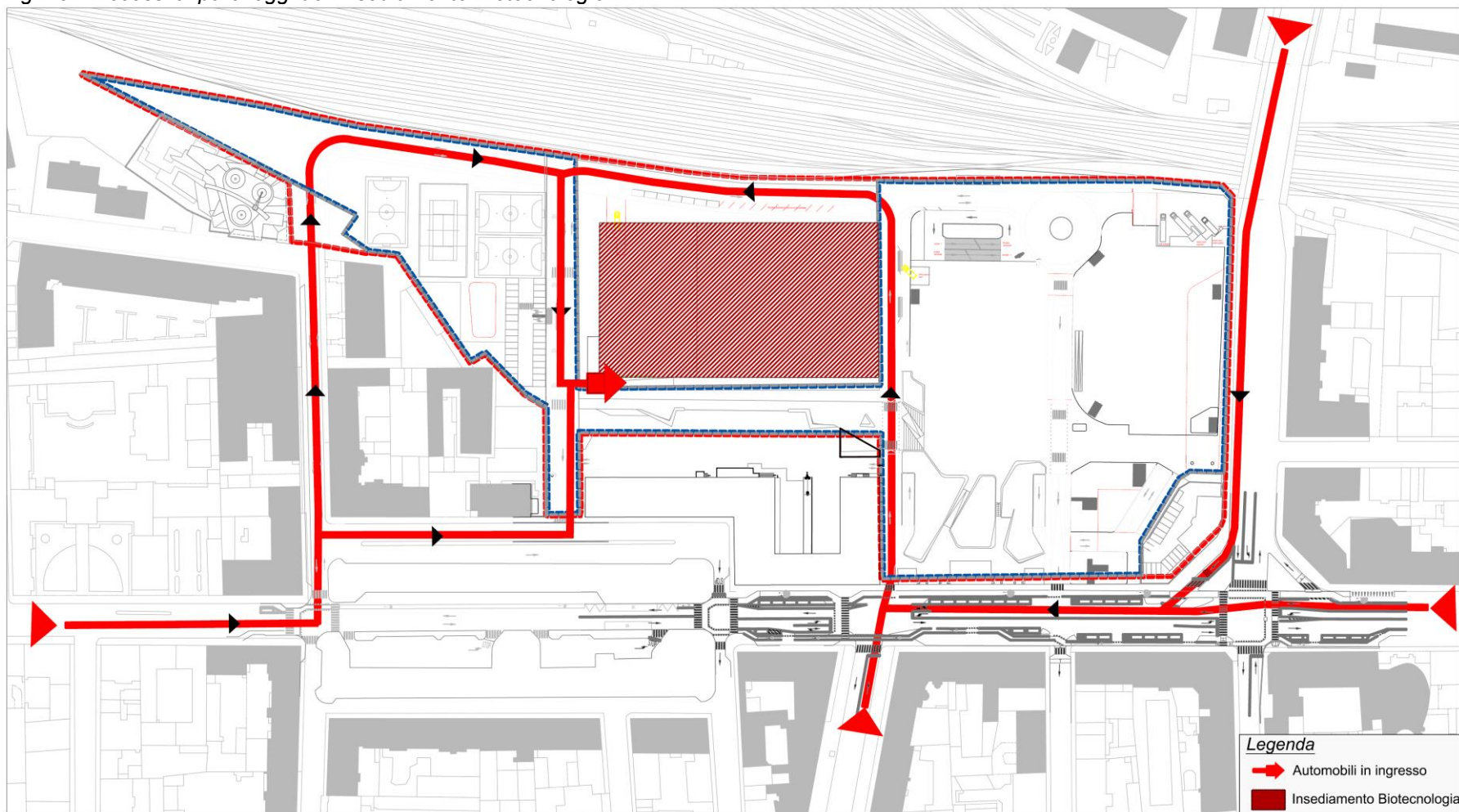
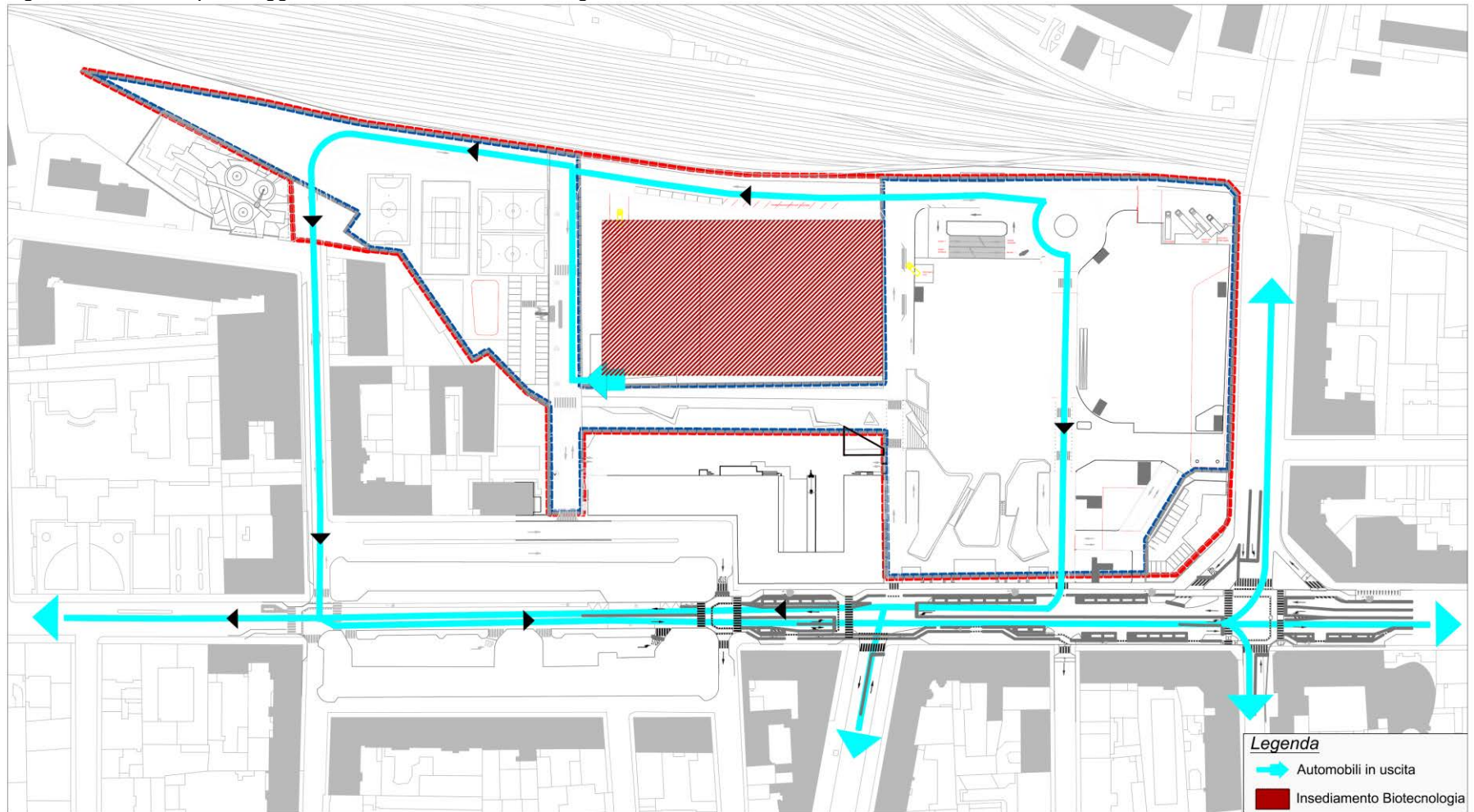


Fig. 26 – Uscite dai parcheggi dell'insediamento Biotechnologie





3.3 TRAFFICO ADDIZIONALE INDOTTO

3.3.1 Traffico addizionale indotto dalle attività commerciali

La valutazione del traffico prodotto/attratto dalle attività commerciali previste nel Piano Esecutivo Convenzionato sulla viabilità esistente è stata eseguita, noto il fabbisogno complessivo di parcheggio valutato nel paragrafo che precede, secondo le indicazioni dell'art. 26 – comma 3 ter - p.to b) della citata DCR 191-43016/2012 che recita:

b) il movimento indotto di vetture private, calcolato assumendo convenzionalmente un flusso viario, in ora di punta, pari al valore ottenuto applicando i parametri della tabella che segue, dove C è il fabbisogno dei posti a parcheggio complessivo nelle zone di insediamento conforme all'articolo 25 ed F è il flusso viario da considerare sia in entrata sia in uscita:

C	F
Fino a 1.000 posti auto	$F = 1,0 \times C$
Più di 1.000 posti auto	$F = 1.000 + 0,65 (C - 1.000)$

In definitiva, considerando che è risultato $C = 495$ posti auto il flusso veicolare indotto dalle strutture di vendita, **in ingresso ed in uscita** dai parcheggi nell'ora di punta serale (17-18), sarà pari a:

$$F = 1,0 \times 495 = 495 \text{ veic/ora}$$

Pertanto il massimo traffico addizionale indotto dai nuovi insediamenti commerciali sarà pari a **990 veicoli/ora di punta**, parte in ingresso parte in uscita dai parcheggi.

3.3.2 Traffico addizionale indotto dai nuovi insediamenti residenziali

La valutazione dell'impatto indotto dal traffico prodotto/attratto dai nuovi insediamenti residenziali sulla viabilità esistente ed in progetto è stata eseguita considerando la metodologia indicata nella Relazione Arpa del 7 agosto 2020:

"Applicando il criterio sintetico di stima della capacità insediativa residenziale ex art. 20 della L.R. 56/77 e s.m.i., avremmo $(6430 \times 3) / 75 = 257$ abitanti che, al tasso di motorizzazione della Provincia di Torino, corrispondono a $257 \times 0,658 = 169$ autoveicoli."

Si è assunto pertanto che il traffico indotto dalle nuove residenze nell'ora di punta considerata sia pari al 100% dei veicoli stimati, così da prendere in considerazione una situazione particolarmente in cui ogni veicolo effettui un movimento in ingresso o in uscita dai parcheggi della residenza.

$$\text{Flusso viario residenziale addizionale} = 1,0 \times 169 = 169 \text{ veicoli/ora}$$

Per l'ipotesi distributiva di tale traffico residenziale si è fatto riferimento delle indicazioni contenute nel manuale TRIP GENERATION MANUAL dell'Institute of Transportation Engineers (ITE) 10th Edition.

Il Manuale TRIP GENERATION MANUAL 10th Edition pubblicato dall'ITE, contiene procedure per la stima preliminare del traffico generato ed attratto in presenza di differenti land use, che risultano un riferimento di uso praticamente universale nell'ingegneria del traffico e basata sull'analisi di dati sperimentali osservati su strutture appartenenti a categorie di attività di destinazione ed uso del suolo ben precise.

Le procedure si basano su indici di produzione di spostamenti suddivisi per categoria di uso del suolo per grandezze caratteristiche, quali le unità immobiliari, la superficie coperta, la superficie di vendita, il numero di addetti, i posti letto e così via.

Gli indici di generazione di spostamenti per ciascuna categoria riportati sul manuale sono stati ricavati in base all'analisi statistica dei flussi di traffico rilevati per strutture analoghe.

La stima del traffico prodotto ed attratto dagli insediamenti residenziali previsti si può stimare moltiplicando il parametro di riferimento, per l'indice di generazione relativo al land use oggetto di studio riportato dal Manuale ITE.

Il parametro utilizzato (variabile) per calcolare il numero di spostamenti generato dall'insediamento residenziale, è l'unità abitativa insediata (**DU**).

La categoria del manuale ITE, individuata con riferimento alla tipologia residenziale in oggetto è la n. **270 – Residential Planned Unit Development**, ed i rispettivi indici di generazione di spostamenti sono riportati in *tabella 7*.

Tab. 7– Indici ITE di generazione veicolare per nuovi insediamenti residenziali

Tipologia	Unit	Daily Rate	Peak Hour Rate					
			AM (7-9)			PM (16-18)		
			Total	IN	OUT	Total	IN	OUT
Residenze (270)	DU	7,38	0,57	22%	78%	0,69	75%	25%

In particolare per ciascuna unità abitativa si riportano i seguenti parametri:

- Daily Rate, cioè il tasso di generazione di spostamenti veicolari giornalieri
- Peak Hour Rate, cioè il tasso di generazione di spostamenti veicolari in ora di punta mattutina (AM) e serale (PM)
- La percentuale di spostamenti in ingresso (IN) ed in uscita (OUT) in ora di punta mattutina e serale.

Quindi, secondo il Manuale TRIP GENERATION ciascun appartamento genera 0.69 spostamenti veicolari in ora di punta serale e il 75% è da considerare in ingresso ai parcheggi e il restante 25% in uscita.

Nel caso del traffico indotto dalle residenze del PEC, applicando la metodologia del TRIP GENERATION MANUAL e considerando una media di 75 mq per appartamento, avremo $6430/75=86$ appartamenti, e applicando il Peak Hour Rate per l'ora di punta serale pari a 0.69 otteniamo $86 \times 0,69=60$ veicoli/ora circa, di cui 45 veicoli/ora in ingresso e 15 veicoli/ora in uscita dai parcheggi (come riportato nello Studio di viabilità del dicembre 2019).

Considerando invece la metodologia indicata da Arpa per il calcolo dell'indotto residenziale, avremo, nell'ora di punta considerata:

- 75% di 169 = nr. 127 veicoli in ingresso ai parcheggi;
- 25% di 169 = nr. 42 veicoli in uscita dai parcheggi.

In definitiva il traffico addizionale orario indotto dai nuovi insediamenti residenziali considerato nel presente Studio di viabilità assomma dunque a **169 veicoli/ora di punta.**

Tale traffico addizionale si distribuirà negli accessi/egressi dei parcheggi delle nuove residenze previste nell'area.

3.3.3 Traffico addizionale indotto dalle attività sportive

La valutazione dell'impatto indotto dal traffico prodotto/attratto dalle attività sportive sulla viabilità esistente ed in progetto è stata eseguita considerando che il traffico indotto sia pari al 100% della consistenza di parcheggi, e che il 50% di tale traffico addizionale sia in entrata ai parcheggi e il 50% in uscita.

$$\text{Flusso viario addizionale} = 1,0 \times C$$

ovvero:

$$1,0 \times 28 = 28 \text{ veic/h in ingresso e in uscita}$$

di cui:

- 50% di 30 = nr. 14 veicoli in ingresso ai parcheggi;
- 50% di 30 = nr. 14 veicoli in uscita dai parcheggi.

Il massimo traffico addizionale orario indotto dalle attività sportive risulta pertanto pari a **28 veicoli/ora di punta.**



3.3.4 Traffico addizionale indotto dall'insediamento Biotecnologie

L'indotto dal traffico generato dall'insediamento Biotecnologie sulla viabilità esistente ed in progetto è stata eseguita considerando la sommatoria dei veicoli in entrata e in uscita dal nuovo parcheggio nell'ora di punta considerata (17-18).

Nel dettaglio si è assunto che il traffico indotto sia pari al 100% della capienza del parcheggio, così da prendere in considerazione la situazione più critica e gravosa e considerando il 20% di tale traffico addizionale in entrata al parcheggio e l'80% in uscita.

$$\text{Flusso viario addizionale} = 1,0 \times C$$

ovvero:

$$1,0 \times 235 = 235 \text{ veic/h in ingresso e in uscita}$$

di cui:

- 20% di 235 = nr. 47 veicoli in ingresso ai parcheggi;
- 80% di 235 = nr. 188 veicoli in uscita dai parcheggi.

3.3.5 Traffico addizionale indotto totale

Il massimo traffico addizionale orario indotto complessivamente dagli insediamenti commerciale e residenziali previsti nell'area del PEC risulta pertanto pari a:

- nr. 683 veicoli in arrivo ai parcheggi degli insediamenti previsti
- nr. 739 veicoli che lasciano i parcheggi in progetto.

Ciò comporta un traffico addizionale complessivo indotto sulla viabilità esistente pari a 1.422 veicoli in ora di punta.

3.4 INTERVENTI VIARI PREVISTI

Gli interventi sulla viabilità in progetto sono finalizzati a consentire una agevole accessibilità agli edifici previsti nel PEC attraverso la realizzazione **una strada di accesso** all'area del PEC a senso unico di marcia da Via Nizza all'altezza dell'intersezione con Corso Raffaello, di una **strada di uscita** a senso unico di marcia su Via Nizza all'altezza dell'intersezione con Via Bidone e di una nuova **strada di circuitazione** dell'area del PEC sul confine ovest dell'ambito, a doppio senso di marcia che parte da Via Argentero e interseca le nuove strade di accesso e di uscita con due intersezioni regolate a precedenza e a rotatoria (cfr. figure 27 – 28).

E' prevista anche una **nuova viabilità** a doppio senso di marcia che collega la Piazza Nizza alla nuova strada di circuitazione a ovest dell'ambito, che garantisce **l'accessibilità alle attività sportive**.

Sulle nuove strade di accesso e di uscita dall'area del PEC sono previsti gli accessi alle rampe dei parcheggi commerciali e delle residenze.

La nuova strada di circuitazione a ovest dell'ambito garantisce anche l'accessibilità all'area di carico e scarico delle merci.

Per assicurare una accessibilità ottimale ai parcheggi dell'area del PEC e all'area di carico e scarico delle merci per tutte le direttrici di provenienza dei traffici, è prevista **l'adeguamento di Via Argentero**, con la modifica del senso di marcia, attualmente a senso unico, che nello scenario di progetto diventerà a doppio senso di marcia con eliminazione degli stalli auto in linea presenti in mano destra (cfr. figure 29-32).

Le urbanizzazioni si completano con **l'adeguamento delle intersezioni semaforizzate** poste all'incrocio tra Via Nizza, Corso Raffaello e la nuova strada di accesso all'area del PEC e tra Via Nizza, Via Donizetti e la nuova Via Argentero a doppio senso di marcia.

Fig. 27 – Gli interventi viari previsti

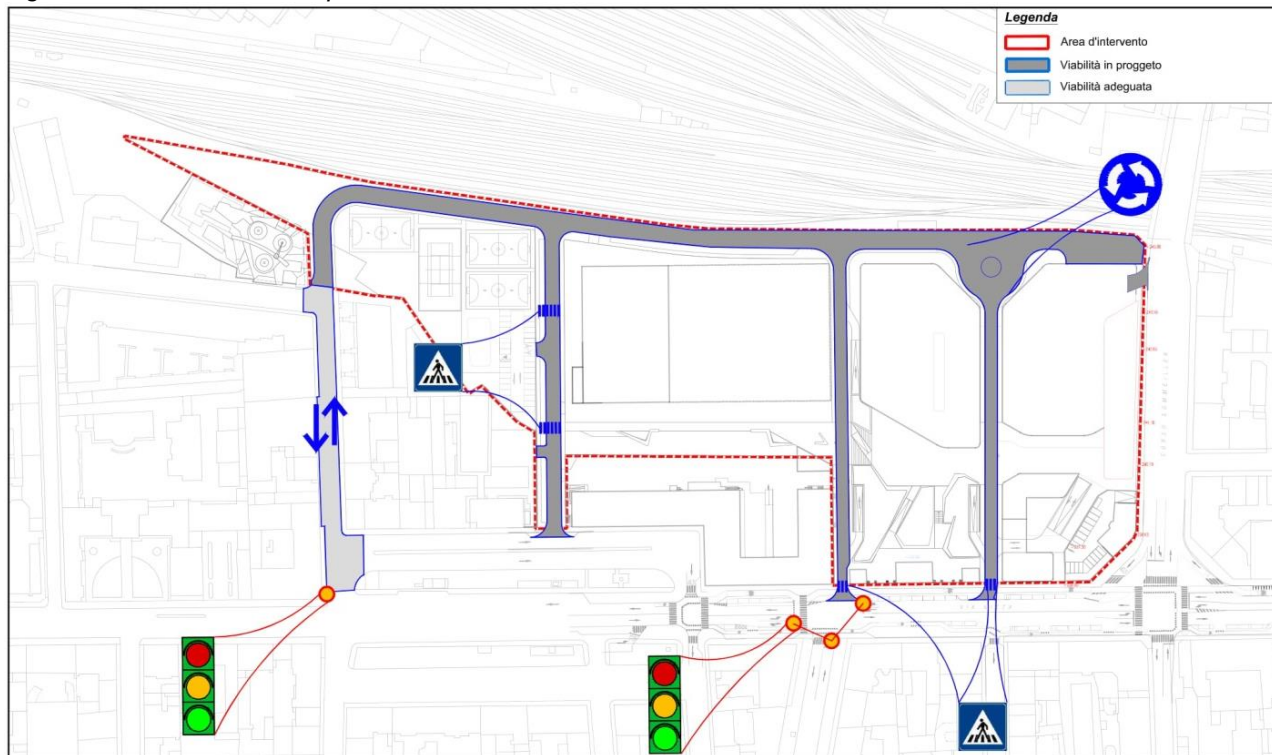


Fig. 28 – Gli interventi viari previsti – Caratteristiche degli assi viari

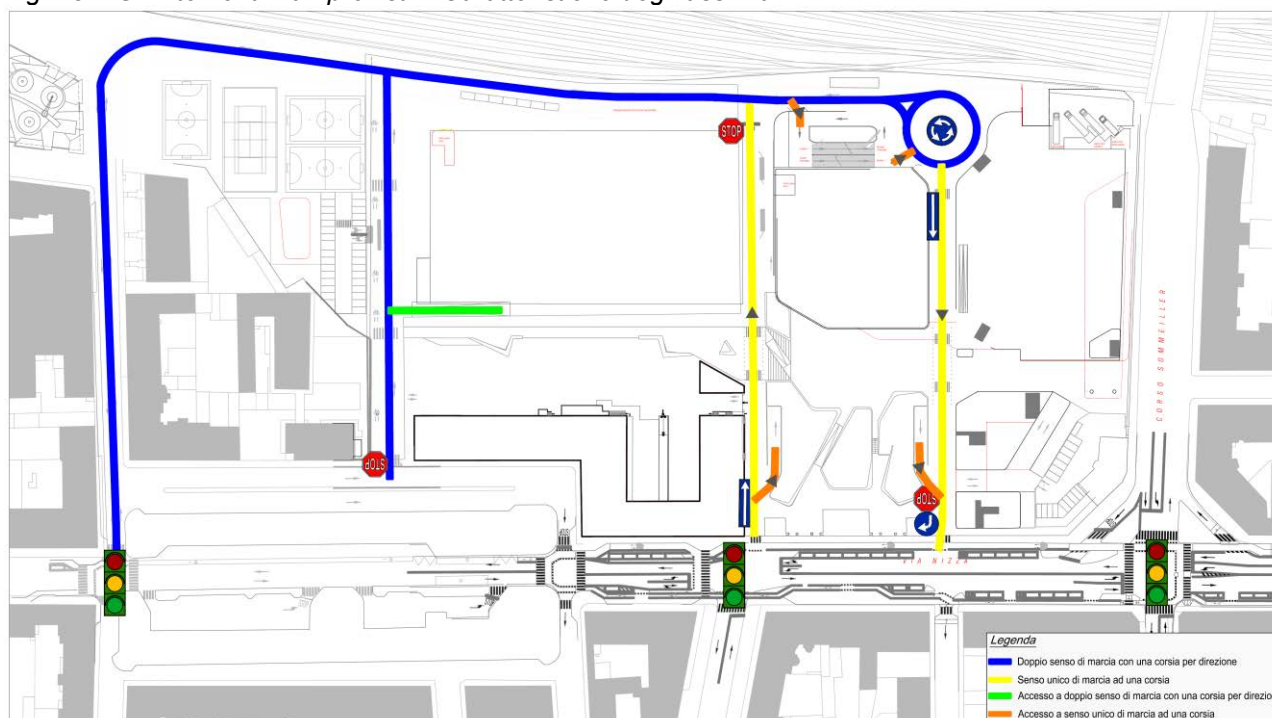


Fig. 29 – L'adeguamento di Via Argentero – Nodo 1 Via Lugaro (progetto)

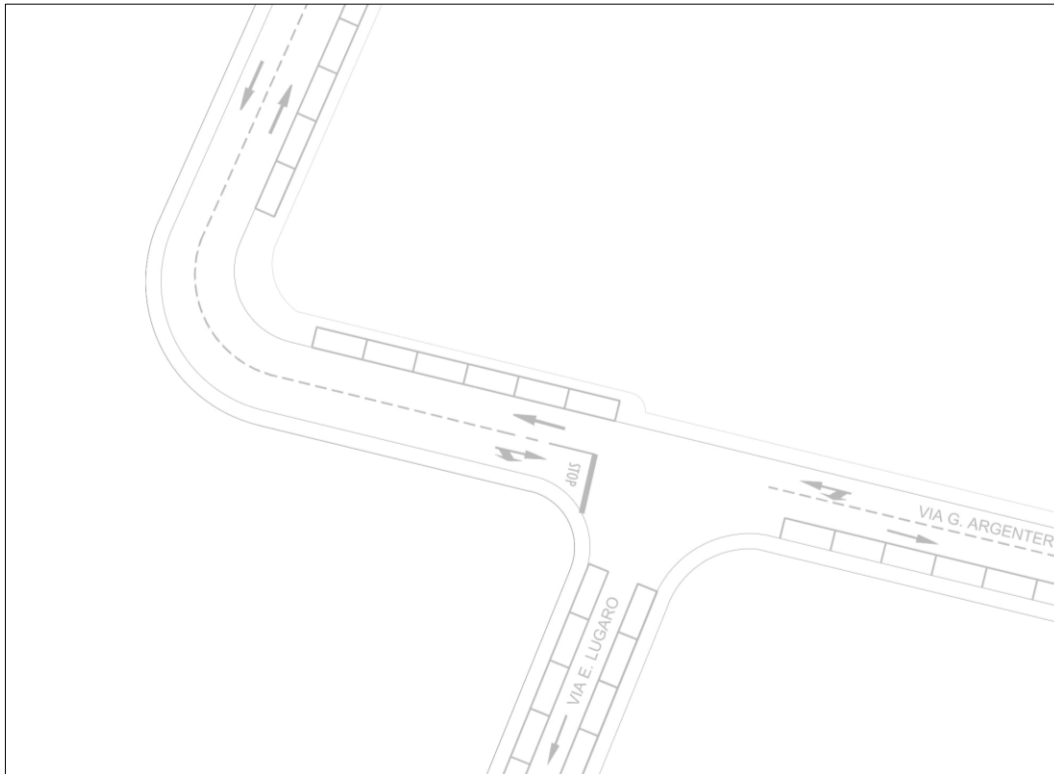


Fig. 30 – L'adeguamento di Via Argentero – Nodo 2 Via Nizza (interventi)

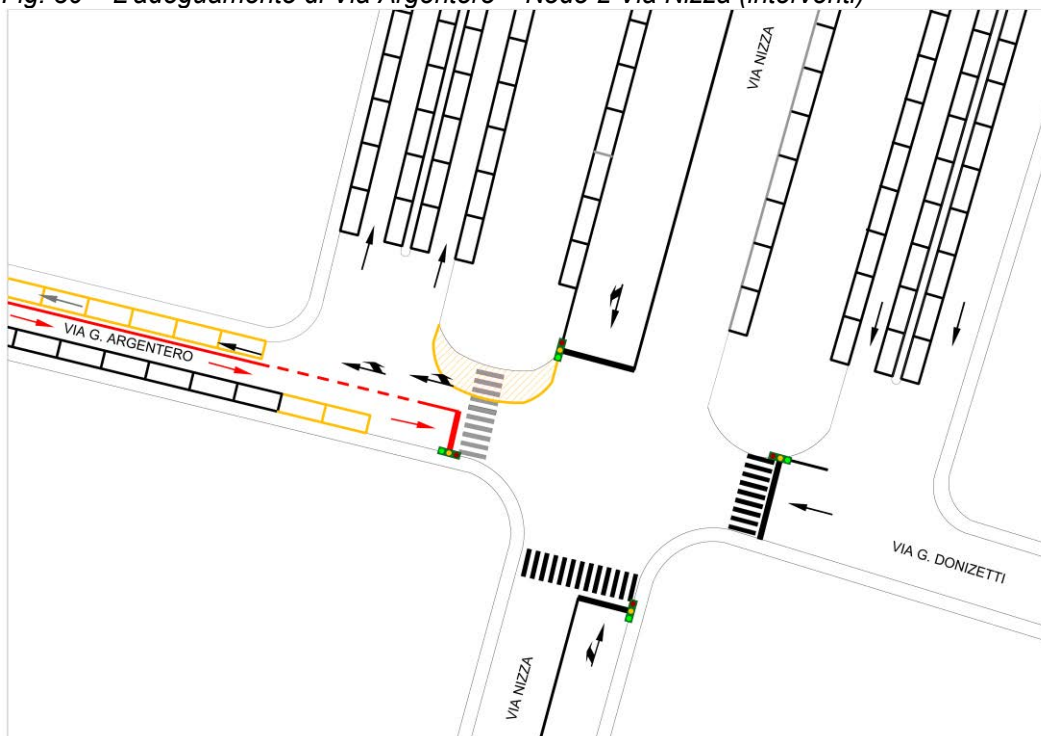


Fig. 31 – L'adeguamento di Via Argentero – Nodo 2 Via Nizza (progetto)

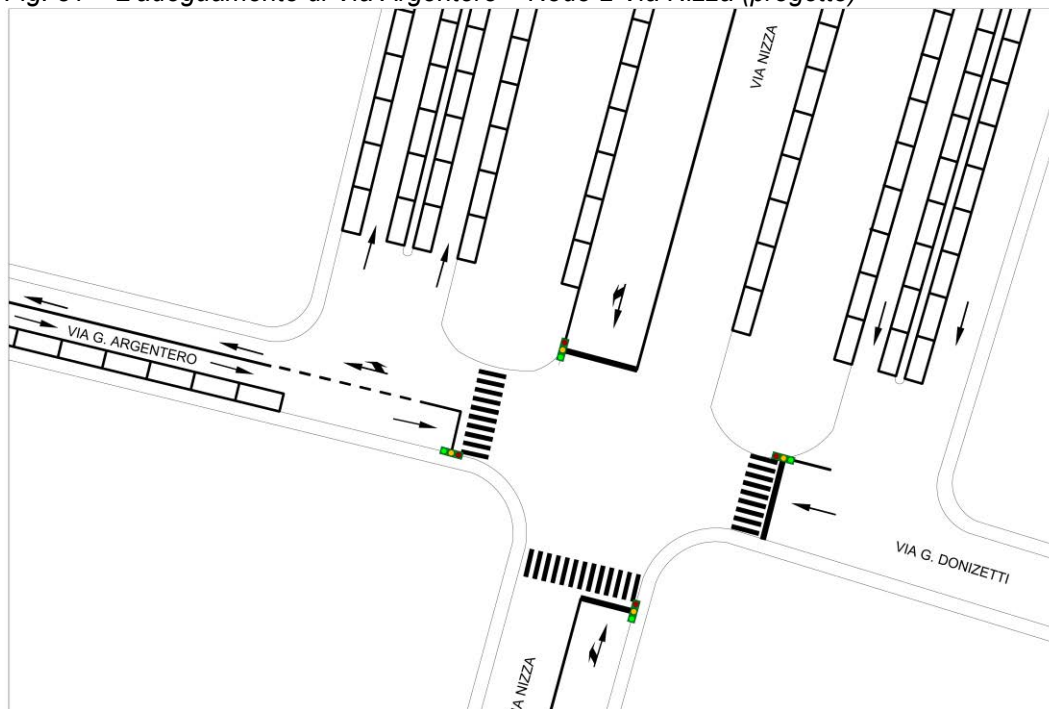


Fig. 32 – L'adeguamento di Via Argentero



3.5 ANALISI DELLA DISTRIBUZIONE DEL TRAFFICO INDOTTO

Per la valutazione della distribuzione del traffico addizionale indotto dagli insediamenti commerciali e residenziali previsti nel PEC Nizza, è stato utilizzato un modello di traffico di tipo "gravitazionale". con il software QRS II. In particolare si è assunto che, nota l'entità degli spostamenti veicolari prodotti ed attratti dagli insediamenti commerciale e residenziali nell'ora di punta, tali spostamenti si distribuiscano sulle diverse direttrici di traffico che convergono nell'area di studio in ragione dell'entità del relativo traffico registrato allo stato attuale ed in modo inversamente proporzionale al costo generalizzato del viaggio per raggiungere i fabbricati in oggetto.

Il risultato dell'attribuzione del traffico è un diagramma di carico del traffico indotto, con il numero di veicoli per ogni tratta della rete stradale I risultati circa l'impatto prodotto sulla viabilità ordinaria sono riportati nel capitolo successivo, ed illustrati nella *figura 33*.

Inoltre, in *figura 34* sono riportati i dettagli dei flussi veicolari in corrispondenza delle intersezioni stradali esistenti.

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

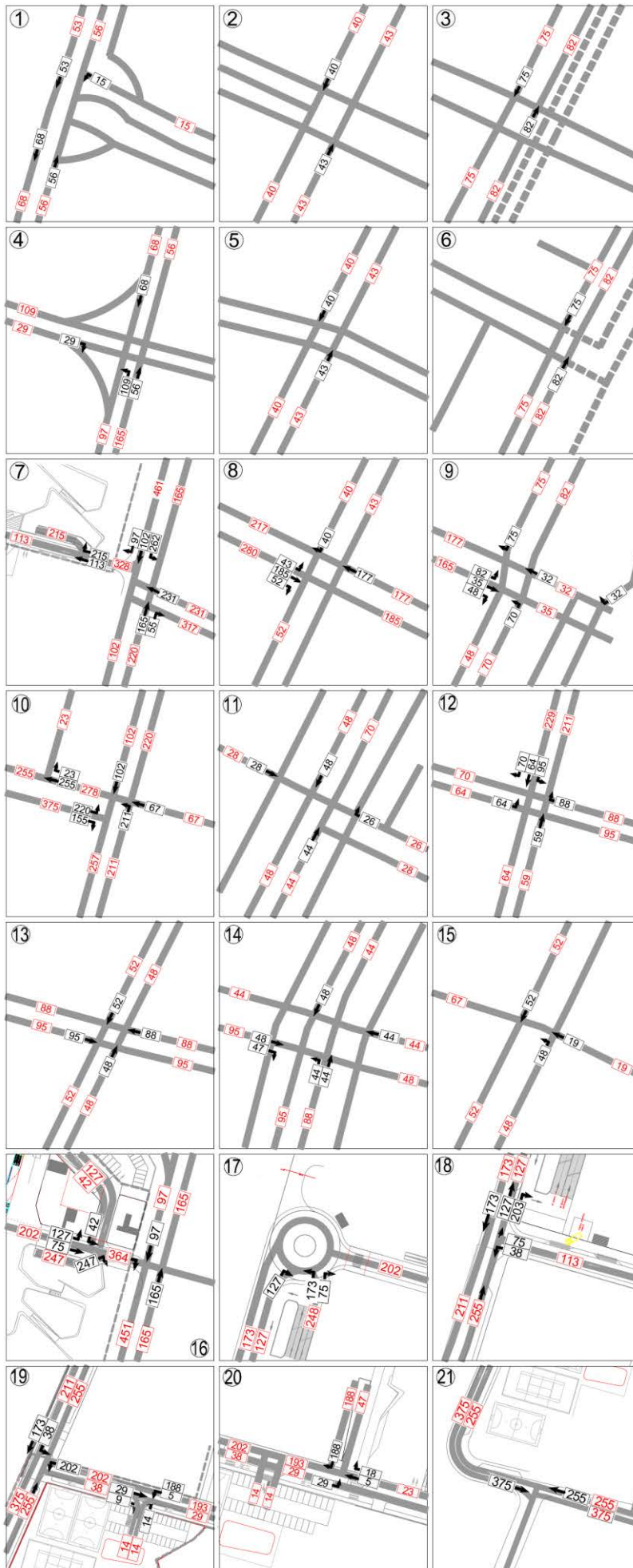
	archi con traffico inferiore a 250 veicoli/ora;
	archi con traffico compreso tra 250 e 500 veicoli/ora;
	archi con traffico compreso tra 500 e 1.000 veicoli/ora;
	archi con traffico compreso tra 1.000 e 1.500 veicoli/ora;
	archi con traffico maggiore di 1.500 veicoli/ora.

Fig. 33 – Diagramma di carico rete ora di punta serale – Traffico indotto



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000713 del 17/03/2022

Fig. 34 – Volumi di traffico rete ora di punta serale – Traffico indotto



3.6 ANALISI ACCESSIBILITA' DELLE AREE CARICO – SCARICO MERCI

Nell'ambito del PEC in oggetto, in conformità alle indicazioni dell'art. 26 comma 3 dell'allegato B della DCR 191-43016 del 20.11.12, sono presenti idonee aree destinate alla movimentazione delle merci e alla sosta degli automezzi pesanti in attesa di scarico; tali aree risultano posizionate come indicato in *figura 35*, dove è illustrata anche l'area di carico/scarico relativa all'insediamento Biotecnologie.

In particolare è stata prevista un'area dedicata alla superficie commerciale alimentare al piano terra e alle medie superfici al piano superiore, sul lato ovest dell'ambito, raggiungibile attraverso la nuova strada di circuitazione ovest – la Via Argentero dalla Via Nizza attraverso l'intersezione semaforizzata con la Via Doninzetti, sia in ingresso, sia in uscita. I veicoli commerciali impiegati saranno autocarri a tre assi da 11,50 metri di lunghezza.

Un'altra area di carico/scarico merci, dedicata all'altra ASPI commerciale presente al piano terra, è posizionata sul lato sud dell'edificio ed è accessibile attraverso la nuova viabilità di accesso al PEC dalla Via Nizza dall'intersezione semaforizzata con Corso Raffaello, in ingresso, mentre in uscita si utilizzerà lo stesso percorso dei veicoli commerciali in uscita dall'altra area di carico/scarico merci. I veicoli commerciali che utilizzeranno questa area saranno furgoni o autocarri leggeri da 8 metri di lunghezza massima.

E' poi presente un'altra area di carico/scarico merci destinata all'insediamento Biotecnologie, posizionata sul lato ovest dell'edificio, accessibile attraverso la nuova strada di circuitazione che costeggia la ferrovia e Via Argentero dalla Via Nizza, sia in ingresso sia in uscita.

Nelle *figure 36 – 37* è illustrata l'accessibilità in ingresso ed in uscita di ciascuna area di carico/scarico precedentemente descritta, mentre nelle *figure 38 e 39* sono illustrate le verifiche delle sagome dinamiche dei mezzi commerciali in ingresso all'area.

Quanto al movimento indotto di mezzi pesanti, si può assumere che il traffico generato ed attratto di di veicoli pesanti dalla superficie commerciale alimentare e dalle medie superfici sia pari all'incirca ad 1 veicolo ogni 1.000 mq di SLP commerciale, e pertanto somma a circa 11-12 veicoli commerciali omogeneamente distribuiti nella fascia oraria della mattina.

Per l'altra area di carico/scarico merci più piccola servita dai furgoni, si prevede un flusso di una decina di mezzi al giorno.

Fig. 35 – Area carico e scarico merci

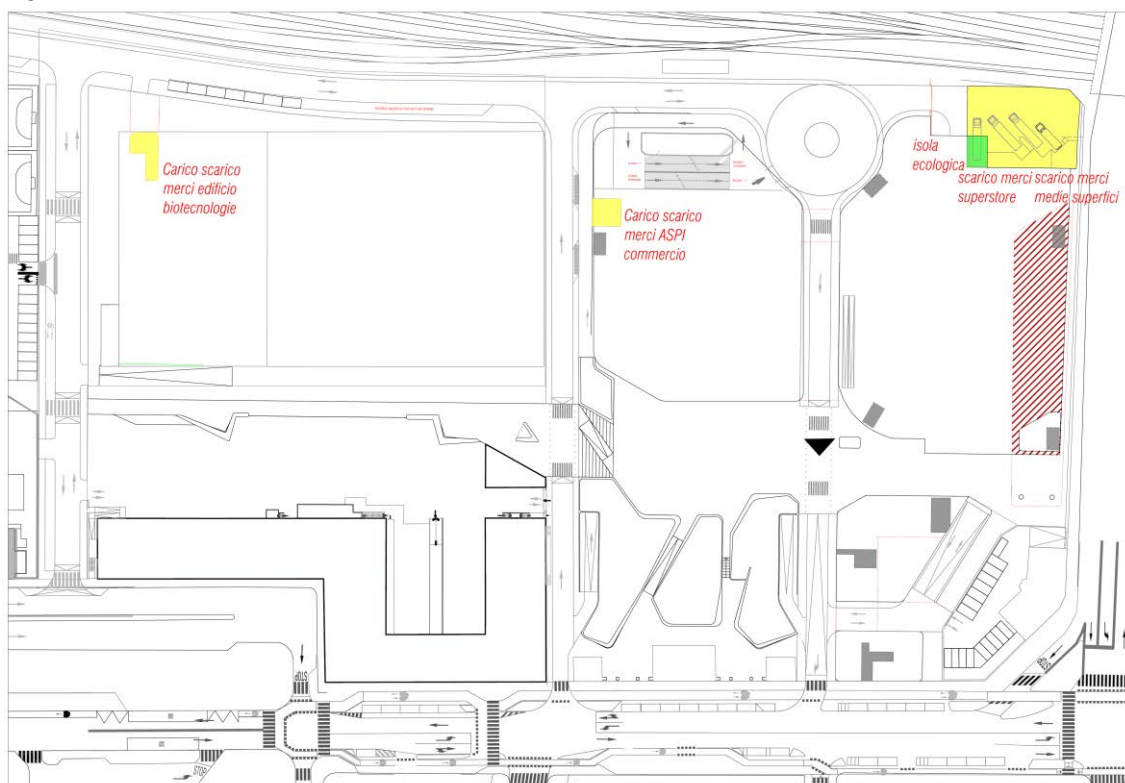


Fig. 36 – Accessibilità in ingresso alle aree carico e scarico merci

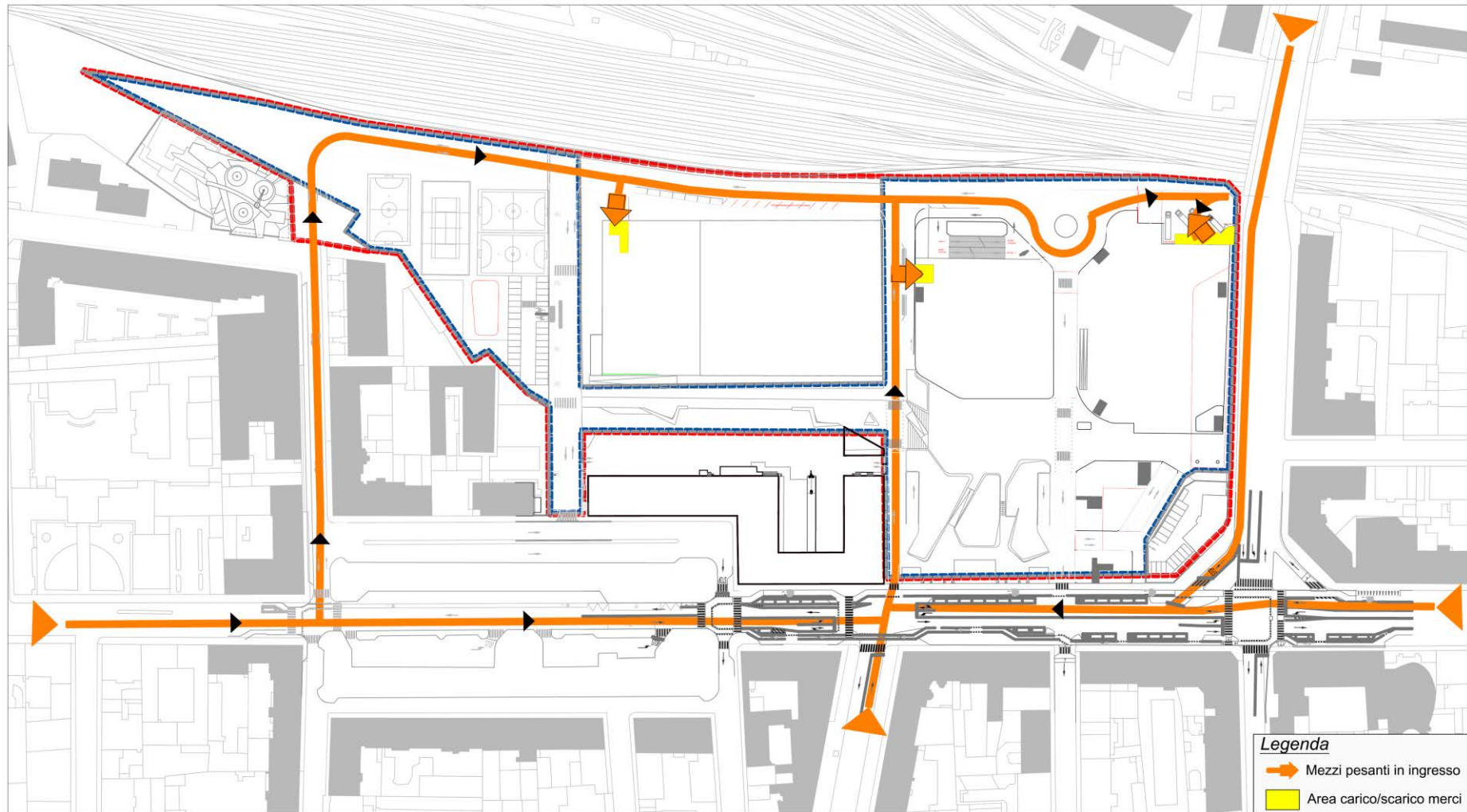


Fig. 37 – Accessibilità in uscita alle aree carico e scarico merci

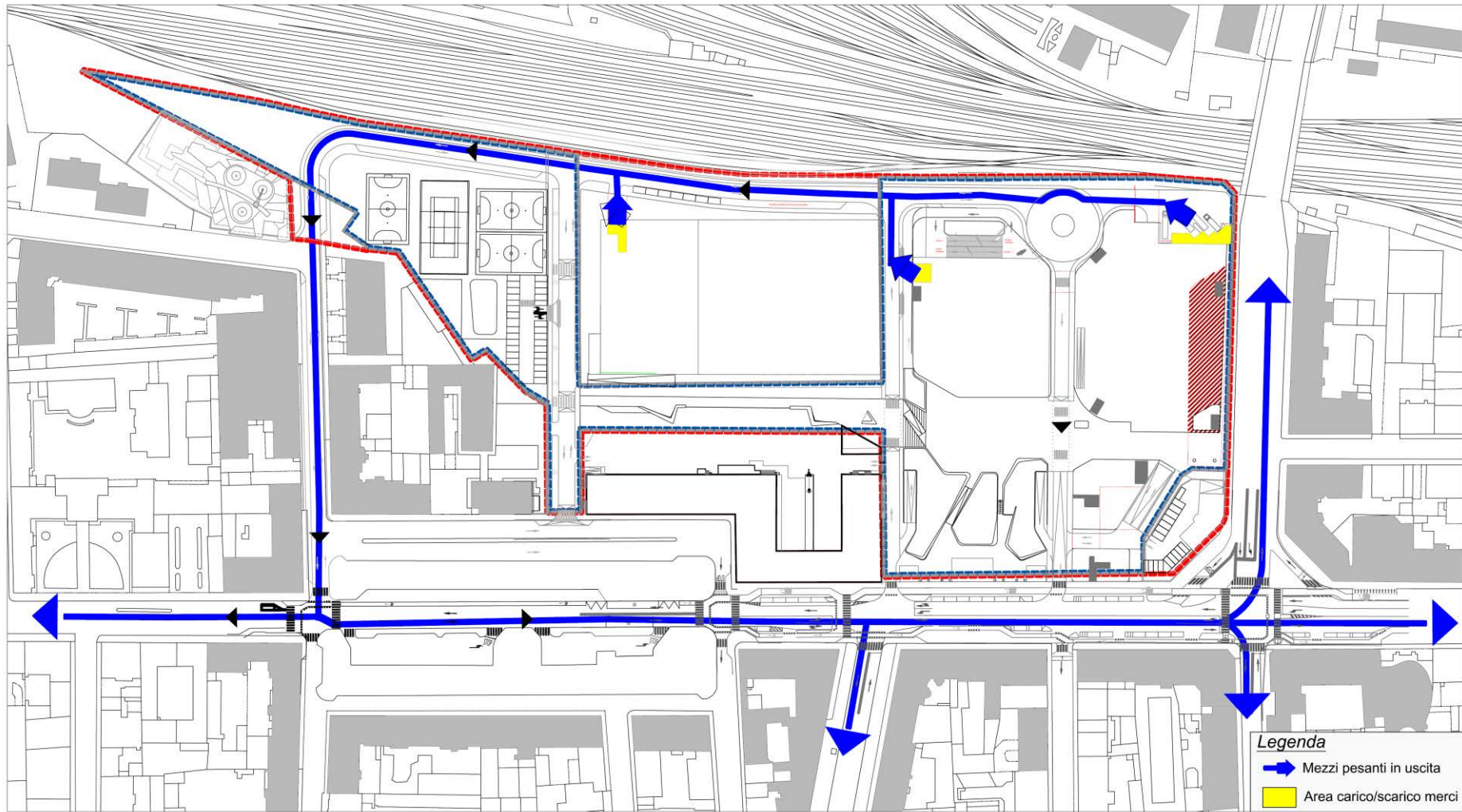


Fig. 38 – Verifica sagoma dinamica mezzi in ingresso all'area carico e scarico merci superstore

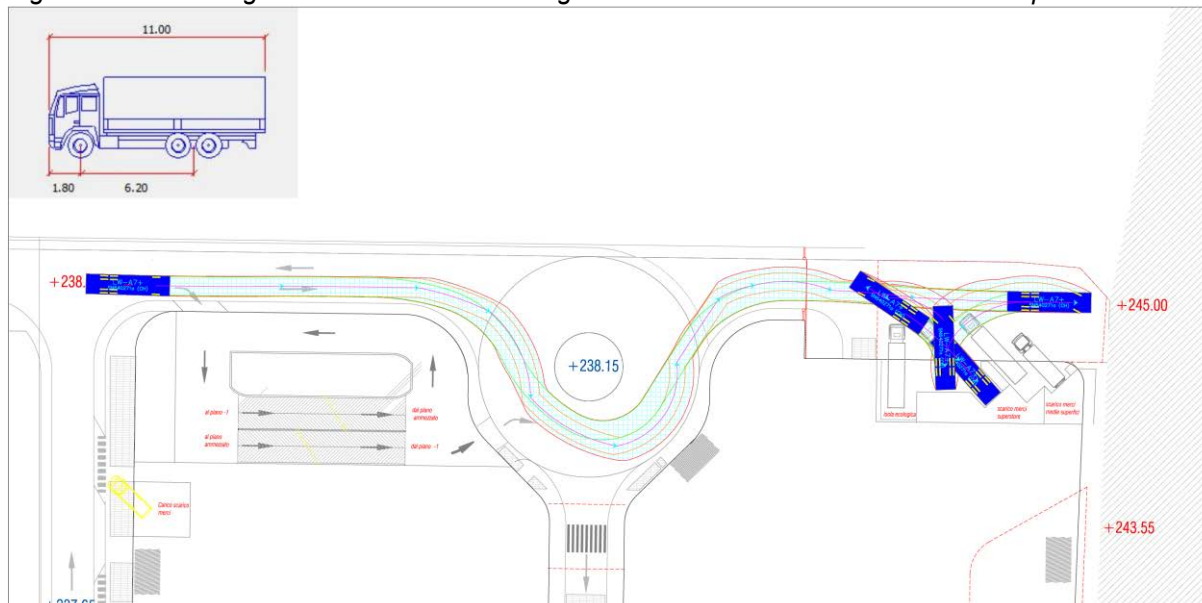
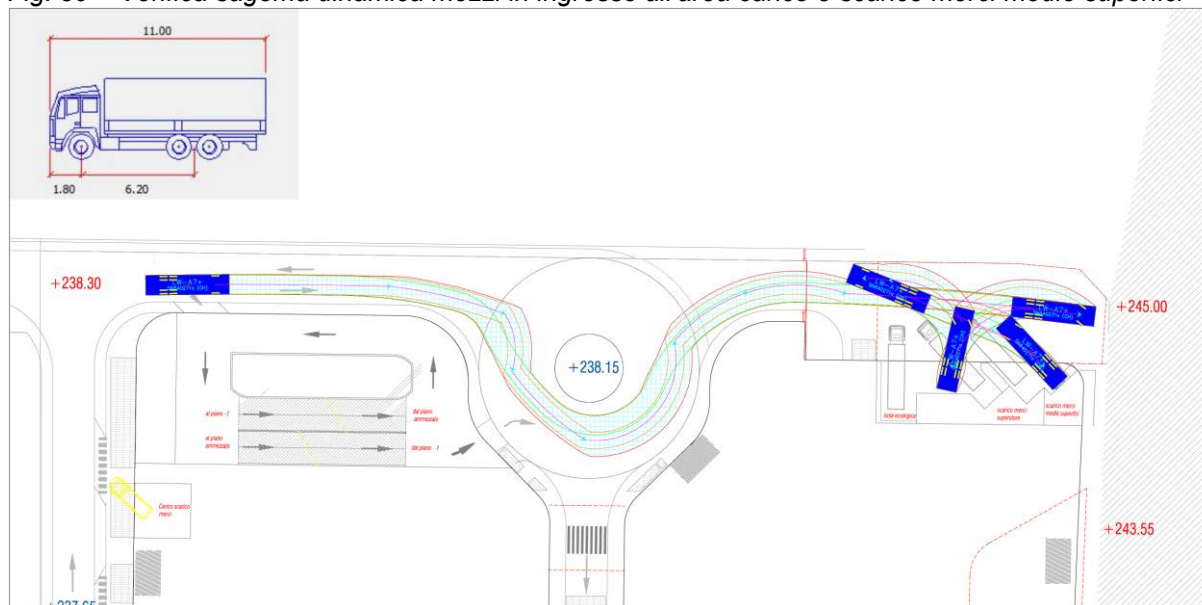


Fig. 39 – Verifica sagoma dinamica mezzi in ingresso all'area carico e scarico merci medie superfici



3.7 ACCESSIBILITA' PER LA MOBILITA' ALTERNATIVA ALL'AUTOMOBILE

L'accessibilità agli insediamenti commerciale e residenziali del Piano Esecutivo Convenzionato nell'ambito Nizza è assicurata anche per la mobilità alternativa all'automobile e segnatamente il servizio di trasporto pubblico e la mobilità ciclo-pedonale.

L'area oggetto d'intervento risulta allo stato attuale servita da una serie di linee del trasporto pubblico su gomma urbano e suburbano GTT in transito su Via Nizza (linea 1, 35) Corso Sommelier – Via Valperga Caluso (linea 16), e dalla linea 1 della Metropolitana di Torino con fermata in Piazza Nizza (cfr. fig. 40).

L'accessibilità ciclabile all'area oggetto d'intervento è garantita dalla presenza piste ciclabili esistenti ed in progetto su Via Nizza (cfr. figg. 41-42).

Fig. 40 – L'accessibilità con il trasporto pubblico

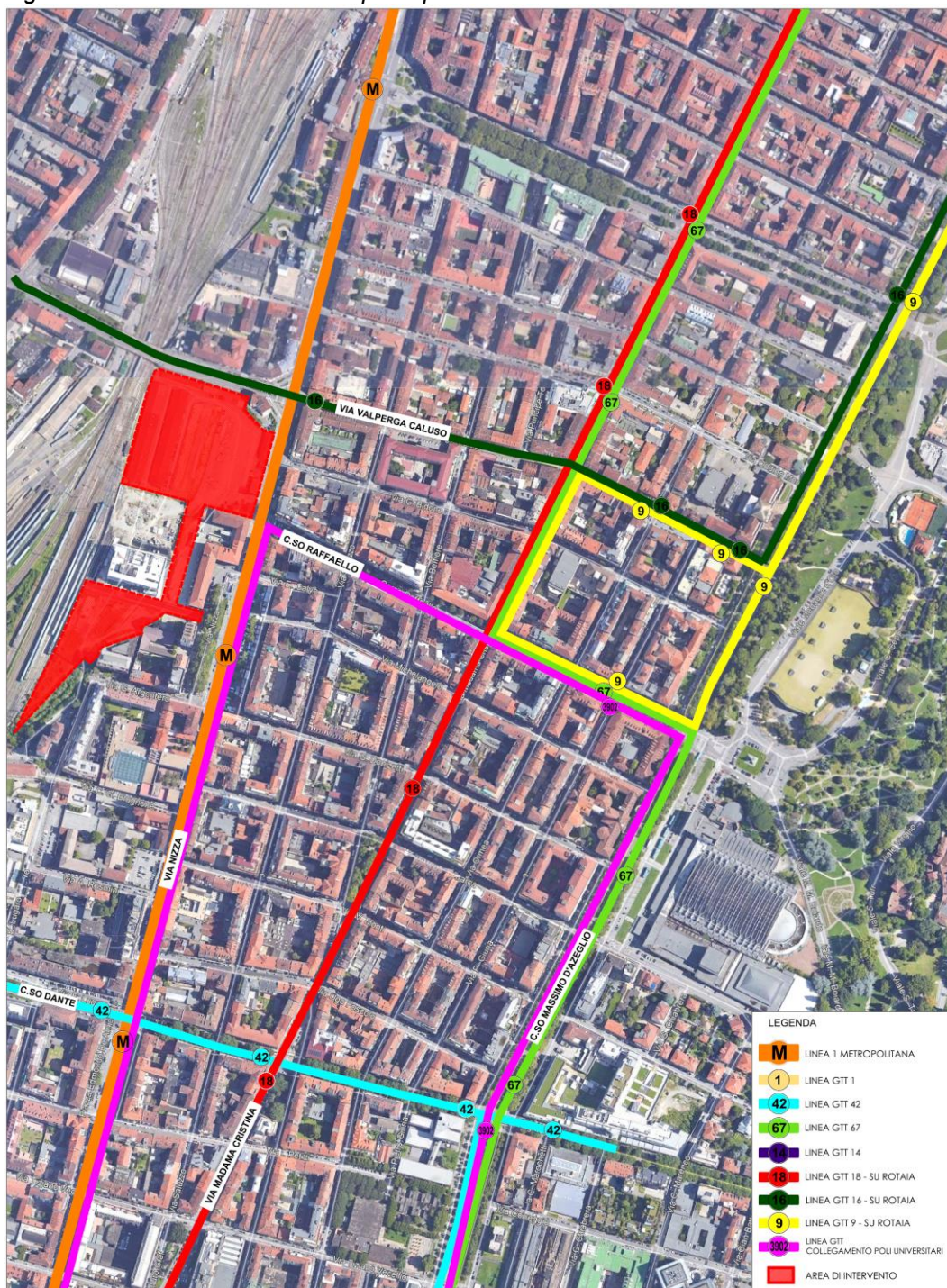
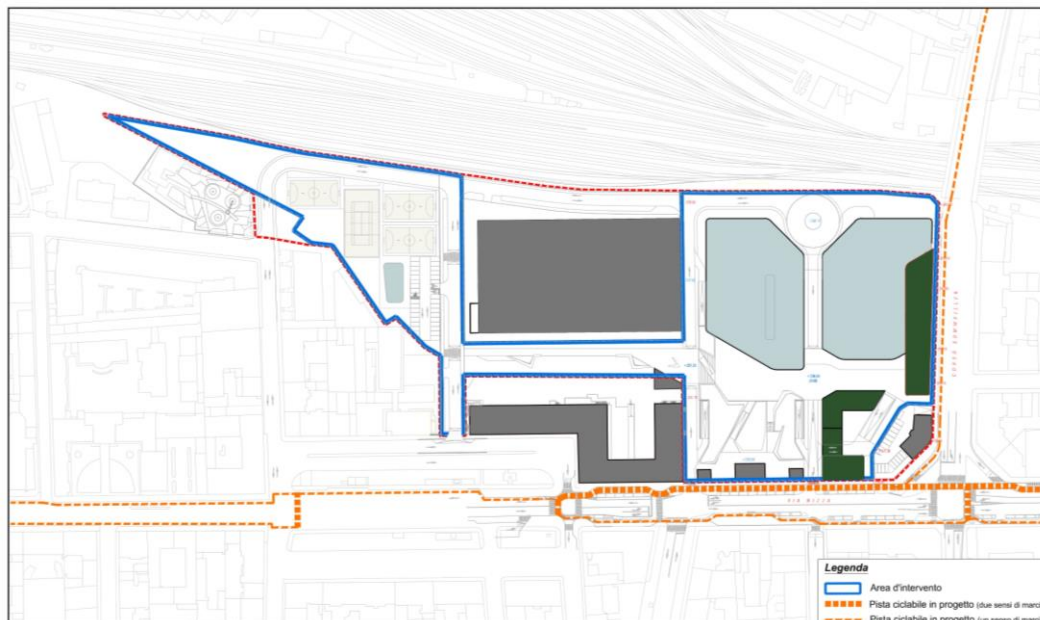


Fig. 41 – L'accessibilità con la mobilità ciclabile



Fig. 42 – La pista ciclabile in progetto



4. IMPATTO DEL TRAFFICO INDOTTO DAGLI INSEDIAMENTI COMMERCIALE E RESIDENZIALI NELLO SCENARIO PROGETTUALE

Nel capitolo precedente sono stati calcolati i volumi di traffico che potrebbero essere prodotti e attratti, sulla rete viaria esistente ed in progetto, dai nuovi insediamenti commerciale e residenziali nell'area del Piano Esecutivo Convenzionato oggetto di studio,

Al fine di valutare l'impatto indotto dal traffico addizionale sulla rete viaria esistente è necessario, in una *prima fase*, definire il *carico rete* previsto nel cosiddetto "*scenario futuro*".

Per "*scenario futuro*" si intende lo scenario così come si potrebbe presentare, sia da un punto di vista territoriale sia da un punto di vista viario, in seguito alla realizzazione delle infrastrutture e dei servizi relativi agli insediamenti commerciale – residenziali, così come descritte nel precedente capitolo 3.

Di seguito si passa all'analisi dei risultati ottenuti sui singoli tronchi delle strade esistenti interessate, sulla nuova viabilità di accesso alle strutture commerciale e residenziali previste e sulla nuova viabilità in progetto.

Infine, nell'ultima fase, è stato valutato il livello di servizio dei tronchi stradali e delle intersezioni in esame, sulla base dei dati relativi ai flussi veicolari transitanti precedentemente individuati.

4.1 CARICHI RETE ALLO STATO FUTURO

I carichi rete previsti nello scenario futuro, si ottengono come risultato della sommatoria dei volumi di traffico transitanti sulla rete viaria di interesse allo stato attuale (*cfr. fig. 11*) e dei volumi di traffico prodotti/attratti dalle attività commerciali e residenziali sulla medesima rete (*cfr. fig. 33*).

Riferendo il tutto alla fascia temporale 17.00 – 18.00, risultata l'ora di punta della giornata feriale, si sono quantificati e rappresentati i volumi di traffico in *un diagramma di carico rete dell'ora di punta serale allo stato futuro* (*cfr. fig. 43*).

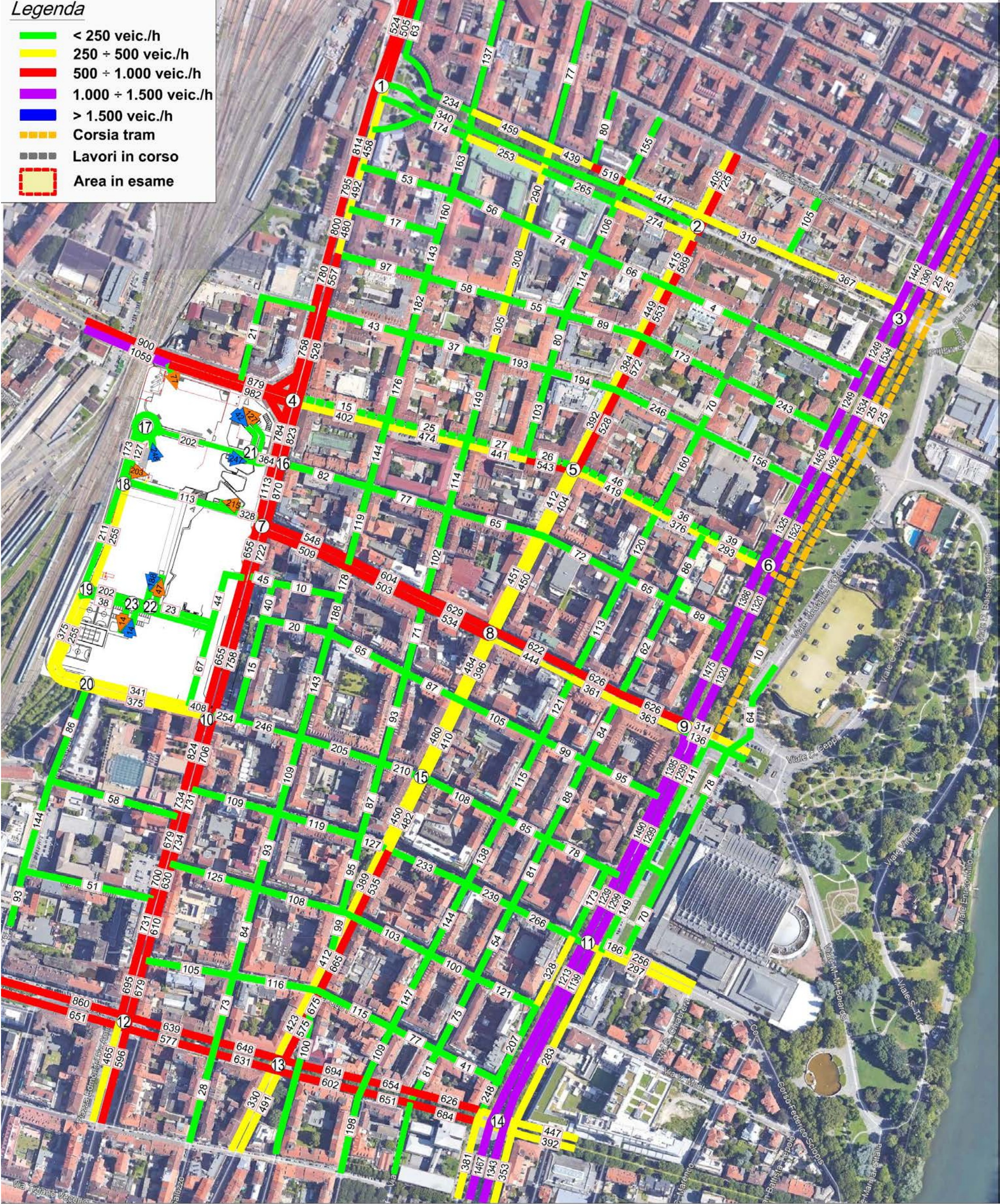
Il dettaglio dei flussi veicolari in corrispondenza della nuova viabilità e delle manovre di svolta in corrispondenza delle intersezioni in progetto è illustrato nella *fig. 44*.

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

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

In colore arancio e blu sono evidenziati i volumi di traffico in ingresso e in uscita dai parcheggi delle attività commerciali e residenziali previsti.

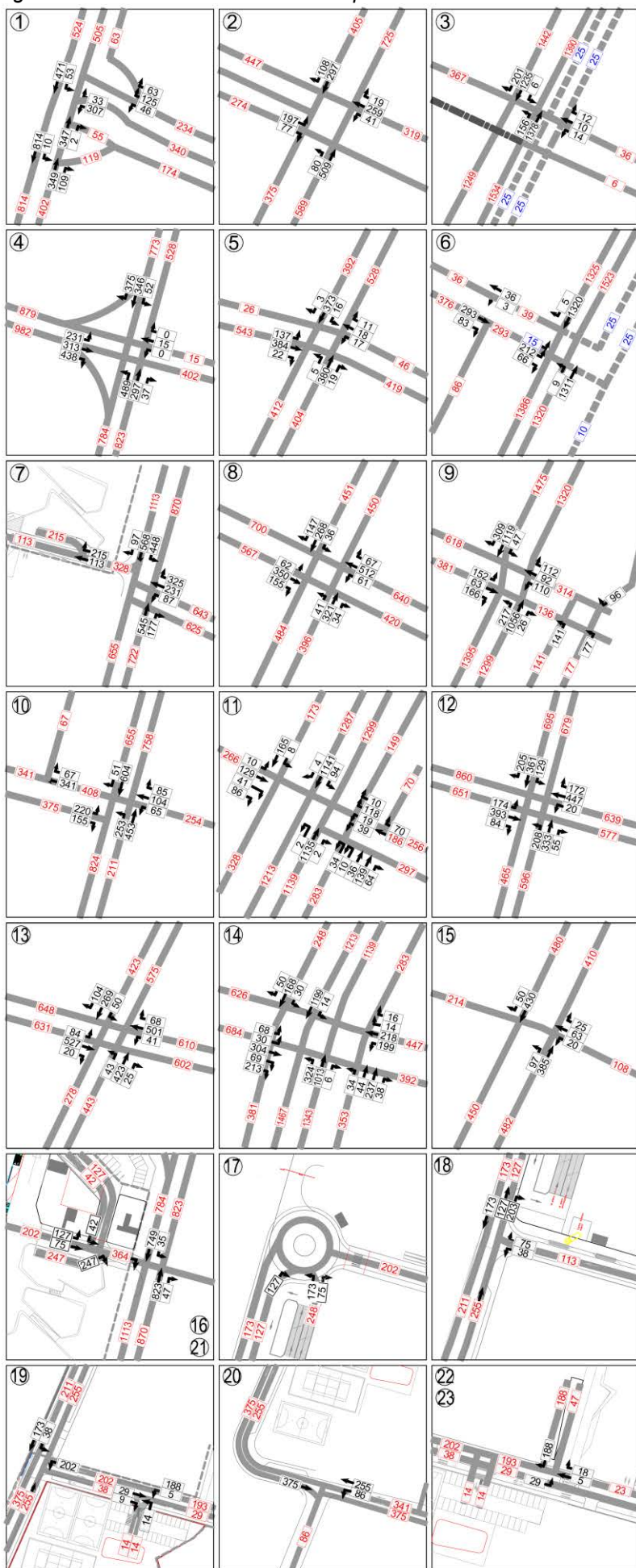
Fig. 43 – Diagramma di carico rete ora di punta serale – Scenario futuro



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000713 del 17/03/2022

Rep. DD 06/04/2022. 0001480. I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da EMANUELA CANEVARO

Fig. 44 – Volumi di traffico rete ora di punta serale – Scenario futuro



4.2 LIVELLI DI SERVIZIO DELLA RETE VIARIA ALLO STATO FUTURO

L'analisi dei livelli di servizio della rete stradale nello scenario futuro è stata eseguita mediante la procedura di calcolo dell'*Highway Capacity Software*, descritta nel capitolo 2.

In sintesi si rileva che il traffico indotto dagli insediamenti commerciali e residenziali previsti nell'ambito del PEC Nizza nell'ora di punta serale comporta i valori di livelli di servizio nei tronchi stradali di interesse riportati nelle *tabelle 8-10* ed illustrati in *figure 45 – 46*.

Tab. 8 – Livelli di servizio arterie stradali principali nello scenario di progetto – Ora di punta 17-18

Arteria stradale	Tratta	Volume Traffico (veic/ora)	Livello Servizio	PTSF (%)	Densità (Veic/km/c)	Grado saturazione (V/C)
Via Nizza	a nord int. 1	1029	C	71.6		0.32
Via Nizza	tra int. 1 e int. 4	1280	C	76.6		0.40
Via Nizza dir. nord	tra int. 4 e int. 16	823	A		5.9	0.26
Via Nizza dir. sud	tra int. 4 e int. 16	724	A		5.6	0.25
Via Nizza dir. nord	tra int. 16 e int. 7	870	A		6.2	0.27
Via Nizza dir. sud	tra int. 16 e int. 7	1113	B		7.9	0.35
Via Nizza	tra int. 7 e int. 10	1413	D	78.2		0.44
Via Nizza	tra int. 10 e int. 12	1409	D	78.6		0.44
Via Nizza	a sud int. 12	1061	C	72.2		0.33
Corso Marconi dir. est	tra int. 1 e int. 2	238	A	25.0		0.14
Corso Marconi dir. ovest	tra int. 1 e int. 2	484	B	43.6		0.28
Corso Marconi dir. ovest	tra int. 2 e int. 3	343	A	33.6		0.20
Corso Sommelier dir. est	a ovest int. 4	1059	B		7.5	0.33
Corso Sommelier dir. ovest	a ovest int. 4	900	A		6.4	0.28
Via Valperga Caluso	tra int. 4 e int. 5	465	B	42.4		0.27
Via Valperga Caluso	tra int. 5 e int. 6	363	A	35.2		0.21
Corso Raffaello	tra int. 7 e int. 8	1109	C	73.3		0.35
Corso Raffaello	tra int. 8 e int. 9	1014	C	70.9		0.32
Corso Dante Alighieri	a ovest int. 12	1511	D	80.7		0.47
Corso Dante Alighieri	tra int. 12 e int. 13	1247	C	76.2		0.39
Corso Dante Alighieri	tra int. 13 e int. 14	1303	C	77.0		0.46
Corso Dante Alighieri	a est int. 14	839	C	66.6		0.26
Via Madama Cristina	a sud int. 13	721	C	65.4		0.26
Via Madama Cristina	tra int. 13 e int. 15	982	C	70.3		0.31
Via Madama Cristina	tra int. 15 e int. 8	885	C	67.9		0.28
Via Madama Cristina	tra int. 8 e int. 5	859	C	67.4		0.27
Via Madama Cristina	tra int. 5 e int. 2	971	C	70.0		0.30
Via Madama Cristina	a nord int. 2	1130	C	73.8		0.35
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	a nord int. 3	1390	A		6.6	0.29
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	a nord int. 3	1442	A		6.8	0.30
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	tra int. 3 e int. 6	1521	B		7.2	0.32
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 3 e int. 6	1318	A		6.2	0.27
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	tra int. 6 e int. 9	1320	A		6.3	0.27
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 6 e int. 9	1431	A		6.8	0.30
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	tra int. 9 e int. 11	1299	A		6.2	0.27
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 9 e int. 11	1375	A		6.5	0.29
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 11 e int. 14	1139	A		5.4	0.24
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 11 e int. 14	1213	A		5.7	0.25
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	a sud int. 14	1343	B		9.2	0.42
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	a sud int. 14	1467	B		10.1	0.46

Tab. 9 – Livelli di servizio delle strade secondarie nello scenario di progetto – Ora di punta 17-18

Arteria stradale	Tratta	Volume Traffico (veic/ora)	Livello Servizio	PTSF (%)	Densità (Veic/km/c)	Grado saturazione (V/C)
Via Saluzzo	a nord asse 1-2	137	A	15.5		0.08
Via Saluzzo	tra assi 1-2 e 4-5	165	A	18.2		0.10
Via Saluzzo	tra assi 4-5 e 7-8	132	A	15.0		0.08
Via Saluzzo	tra assi 7-8 e 10-15	166	A	18.3		0.10
Via Saluzzo	tra assi 10-15 e 12-13	90	A	10.6		0.05
Via Belfiore	a nord asse 1-2	77	A	9.1		0.05
Via Belfiore	tra assi 1-2 e 4-5	263	A	27.2		0.15
Via Belfiore	tra assi 4-5 e 7-8	108	A	12.5		0.06
Via Belfiore	tra assi 7-8 e 10-15	82	A	9.7		0.05
Via Belfiore	tra assi 10-15 e 12-13	94	A	11.0		0.06
Via Principe Tommaso	a nord asse 1-2	155	A	17.3		0.09
Via Principe Tommaso	tra assi 1-2 e 4-5	101	A	11.7		0.06
Via Ormea	a nord asse 1-2	105	A	12.2		0.06
Via Ormea	tra assi 1-2 e 4-5	115	A	13.2		0.07
Via Ormea	tra assi 4-5 e 7-8	117	A	13.4		0.07
Via Ormea	tra assi 7-8 e 10-15	118	A	13.5		0.07
Via Ormea	tra assi 10-15 e 12-13	135	A	15.3		0.08
Via Pietro Giuria	tra assi 5-6 e 8-9	74	A	8.8		0.04
Via Pietro Giuria	tra assi 8-9 e 10-15	86	A	10.1		0.05
Via Pietro Giuria	tra assi 10-15 e 13-14	73	A	8.7		0.04
Via Giacosa	tra assi 1-4 e 2-5	63	A	7.6		0.04
Via Campana	tra assi 1-4 e 2-5	75	A	8.9		0.04
Via Campana	tra assi 2-5 e 3-6	208	A	22.3		0.12
Via Morgari	tra 1-4 e P.Donatello	40	A	4.9		0.02
Via Morgari	tra P.Donatello e 2-5	194	A	21.0		0.11
Via Morgari	tra assi 2-5 e 3-6	201	A	21.6		0.12
Via Bidone	tra assi 4-7 e 5-8	75	A	8.9		0.04
Via Bidone	tra assi 5-8 e 6-9	75	A	8.9		0.04
Via Michelangelo B.	tra assi 7-10 e 8-15	76	A	9.0		0.04
Via Michelangelo B.	tra assi 8-15 e 9-11	100	A	11.6		0.06
Via Donizetti	tra int. 10 e int. 15	225	A	23.8		0.13
Via Donizetti	tra int 15 e asse 9-11	90	A	10.6		0.05
Via Petrarca	tra assi 10-12 e 15-13	114	A	13.1		0.07
Via Petrarca	tra assi 15-13 e int. 11	246	A	25.7		0.14
Via Petrarca	a est int. 11	529	B	57.2		0.17
Via Monti	tra assi 10-12 e 15-13	117	A	13.4		0.07
Via Monti	tra assi 15-13 e 11-14	108	A	12.5		0.06
Via Foscolo	tra assi 10-12 e 15-13	111	A	12.8		0.07
Via Foscolo	tra assi 15-13 e 11-14	78	A	9.3		0.05

Tab. 10 – Livelli di servizio della nuova viabilità nello scenario di progetto – Ora di punta 17-18

Arteria stradale	Tratta	Volume Traffico (veic/ora)	Livello Servizio	PTSF (%)	Densità (Veic/km/c)	Grado saturazione (V/C)
Via Argentero	tra int. 10 e int. 20	719	C	64.2		0.22
Nuova strada ingresso PEC	tra int. 7 e int. 18	113	A	13.0		0.07
Nuova strada uscita PEC	tra int. 17 e int. 16	202	A	21.7		0.12
Nuova strada circuitazione ovest	tra int. 17 e int. 18	300	B	46.2		0.09
Nuova strada circuitazione ovest	tra int. 18 e int. 19	466	B	56.2		0.15
Nuova strada circuitazione ovest	tra int. 19 e int. 20	630	C	62.3		0.20
Nuova strada attività sportive	tra int. 20 e int. 22	229	B	52.1		0.07
Rampa 1 accesso Park comm.	a nord strada ing.	215	A	22.9		0.13
Rampa 2 accesso Park comm.	a est strada circ..	203	A	21.8		0.12
Rampa 3 accesso Park comm.	a sud c.sommelier	77	A	9.1		0.05
Rampa 1 uscita Park comm.	a sud int. 17	248	A	25.9		0.15
Rampa 2 uscita Park comm.	a sud int. 21	239	A	25.1		0.14
Rampa accesso Park resid.	a nord int. 21	169	B	42.4		0.05
Rampa accesso Park Biotec.	a nord int. 22	235	B	49.6		0.07

Dall'analisi dei risultati è possibile rilevare che la *rete stradale* nello scenario futuro in esame, integrata con gli interventi viari in progetto, delle relative intersezioni semaforizzate e a precedenza con la viabilità esistente, in una situazione limite di massimo affollamento dei parcheggi delle attività commerciali e delle residenze previste nell'area del PEC Nizza nell'ora di punta serale, **non presenta situazioni di criticità, né peggioramenti significativi rispetto allo scenario attuale.**

I livelli di servizio permangono su valori compresi tra LOS A – D, con valori di riserva di capacità che rimangono sempre superiori al 50%.

In particolare:

l'asse principale di Via Nizza, nella tratta a due corsie per senso di marcia, presenta un LOS A - B nelle tratte oggetto di analisi, con valori di riserva di capacità dell'ordine del 65-75%. Nelle tratte a una corsia per senso di marcia, presenta un livello di servizio LOS C – D, con riserva di capacità che si mantiene superiore al 55%.

La tratta di Corso Sommelier in esame, a due corsie per senso di marcia, evidenzia un livello di servizio LOS A – B, con una riserva di capacità dell'ordine del 70% circa.

Corso Marconi, a carreggiate separate ed una corsia per senso di marcia, e un viale centrale destinato alla sosta degli autoveicoli, presenta nelle due direzioni di marcia livelli di servizio LOS A – B, con una riserva di capacità compresa tra il 70 e l'85%.

Corso Raffaello, con carreggiata ad una corsia per senso di marcia, presenta come nello stato attuale un livello di servizio LOS C con una riserva di capacità pari o superiore al 65%.

Corso Dante Alighieri, nelle tratte oggetto di analisi, è caratterizzato da un livello di servizio LOS C – D, con una capacità residua che rimane compresa tra il 55 e il 65%.

Su Via Madama Cristina, il livello di servizio permane su LOS C come nello scenario attuale, con una riserva di capacità dell'ordine del 70%.

Infine Corso Massimo d'Azeglio, a carreggiate separate e tre corsie per senso di marcia, continua a presentare un livello di servizio compreso tra LOS A – B nelle due direzioni, con ampi valori di capacità residua superiore al 55%.

Come illustrato in *tabella 8*, dalle analisi di capacità risulta che, anche nello scenario di progetto, sul resto della *viabilità locale* nell'area di studio, a una corsia a senso unico di marcia, permangono ottimi livelli di servizio LOS A – B con valori di riserva di capacità sempre superiori all'80 – 90% su tutta la rete in esame

Relativamente alla *nuova viabilità in progetto* si può rilevare che la nuova Strada di Circuitazione Ovest, a doppio senso di marcia, presenta livello di servizio LOS B con

riserva di capacità dell'ordine dell'80-85%, le Strade di Accesso e Uscita dall'area del PEC, a senso unico di marcia, evidenziano un LOS A con ampi margini di capacità residua.

La nuova Strada di accesso alle attività sportive presenta invece un LOS B con una riserva di capacità sempre superiore al 90%.

La nuova Via Argentero, che nello scenario di progetto presenta una corsia per senso di marcia, evidenzia un livello di servizio LOS C con una riserva di capacità pari all'80% circa.



. - Rep. DD 06/04/2022.0001480.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da EMANUELA CANEVARO

Fig. 45 – Livelli di servizio Strade – Scenario futuro

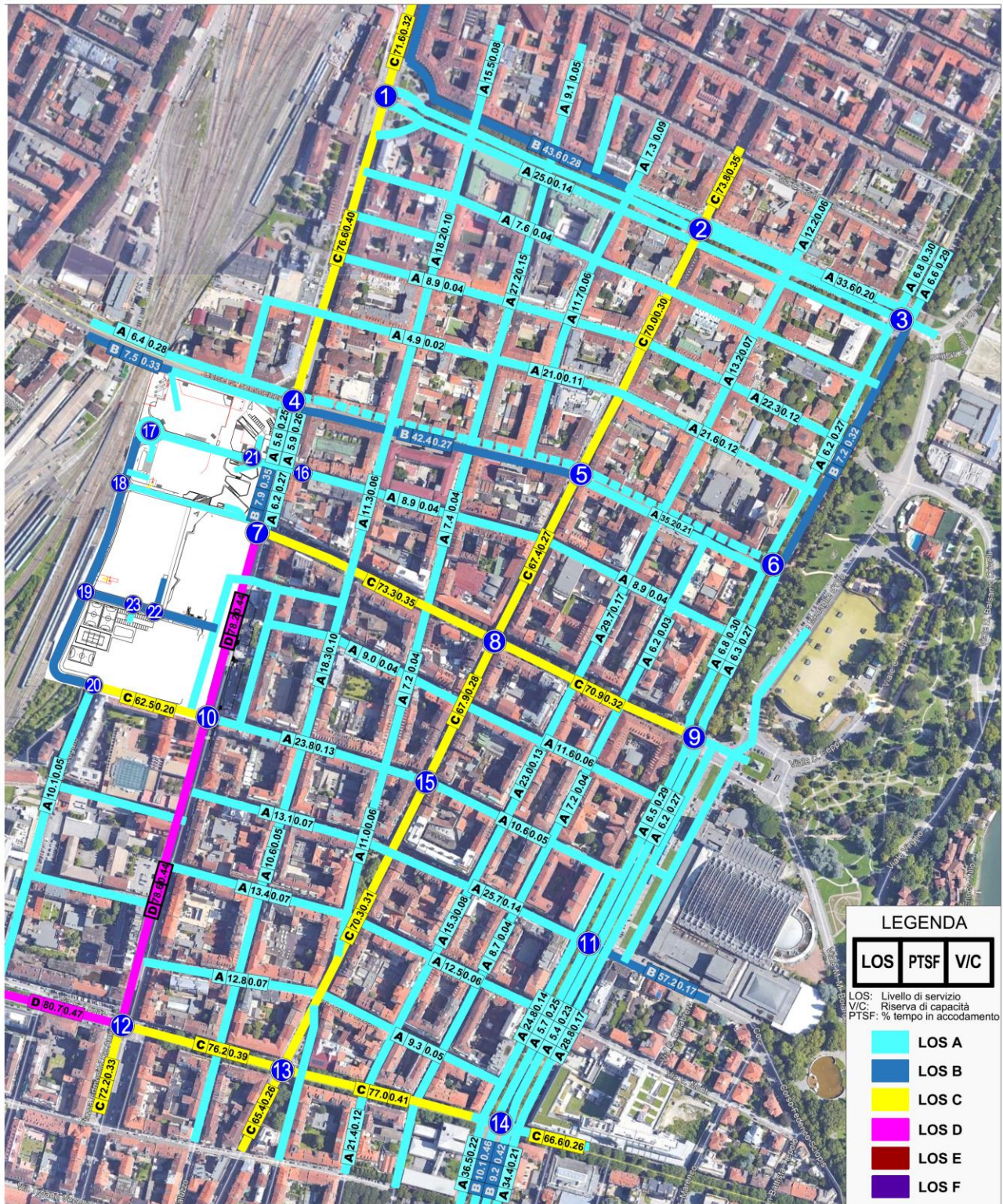
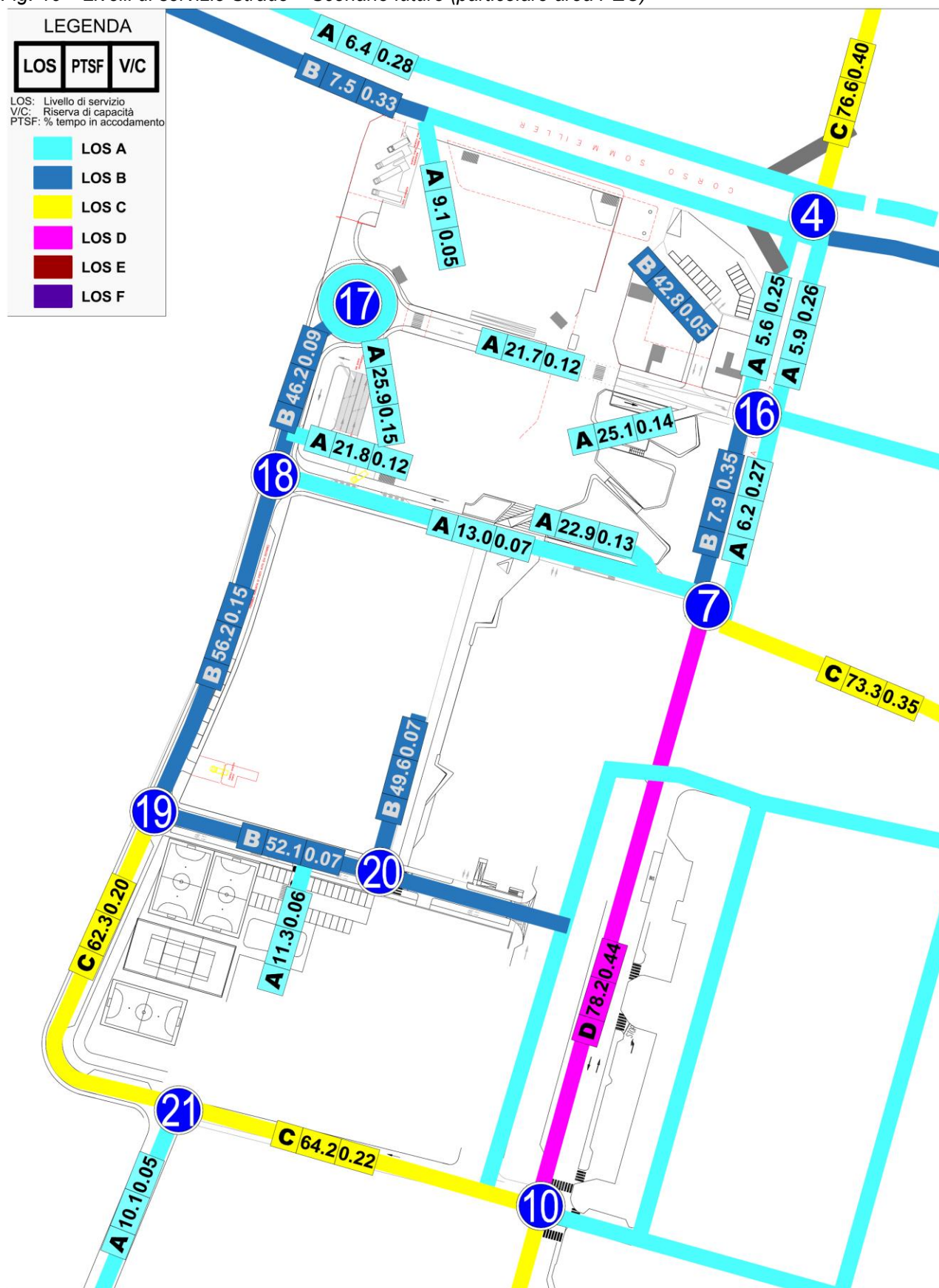


Fig. 46 – Livelli di servizio Strade – Scenario futuro (particolare area PEC)





4.3 LIVELLO DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI

L'analisi è stata inoltre estesa per valutare la qualità del servizio in corrispondenza delle intersezione a raso interessate al progetto, ed in particolare:

- della **intersezione n. 1**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Nizza con Corso Corso Marconi
- della **intersezione n. 2**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Marconi con Via Madama Cristina
- della **intersezione n. 3**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Marconi con Corso Massimo d'Azeglio
- della **intersezione n. 4**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Nizza con Corso Sommelier e Via Valperga Caluso
- della **intersezione n. 5**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Madama Cristina con Via Valperga Caluso
- della **intersezione n. 6**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Massimo d'Azeglio con Via Valperga Caluso
- della **intersezione n. 7**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Nizza con Corso Raffaello
- della **intersezione n. 8**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Madama Cristina con Corso Raffaello
- della **intersezione n. 9**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Massimo d'Azeglio con Corso Raffaello
- della **intersezione n. 10**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Nizza con Via Donizetti
- della **intersezione n. 11**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Massimo d'Azeglio con Via Petrarca
- della **intersezione n. 12**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Via Nizza con Corso Dante Alighieri
- della **intersezione n. 13**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Dante Alighieri con Via Madama Cristina
- della **intersezione n. 14**: semaforizzata, rappresenta il punto di incrocio di Corso Massimo d'Azeglio con Corso Dante Alighieri
- della **intersezione n. 15**: regolata a precedenza, rappresenta il punto di incrocio di Via Madama Cristina con Va Donizetti
- della **intersezione n. 16**: regolata a precedenza, rappresenta il punto di incrocio della nuova Strada di uscita all'area del PEC con Via Nizza
- della **intersezione n. 17**: regolata a circolazione rotatoria, rappresenta il punto di incrocio della nuova Strada di circuitazione ovest con la rampa di uscita dal parcheggio e con la Strada di Uscita dall'area del PEC,
- della **intersezione n. 18**: regolata a precedenza, rappresenta il punto di incrocio della nuova Strada di circuitazione ovest con la Strada di accesso all'area del PEC,
- della **intersezione n. 19**: regolata a precedenza, rappresenta il punto di incrocio della Strada di circuitazione ovest con la Strada di accesso alle attività sportive,
- della **intersezione n. 20**: regolata a precedenza, rappresenta il punto di incrocio di Via Argentero con Via Lugaro e la nuova Strada di circuitazione ovest,
- della **intersezione n. 21**: regolata a precedenza, rappresenta il punto di incrocio della Strada di uscita dall'area del PEC con l'uscita dai parcheggi degli insediamenti commerciali e residenziali,

della **intersezione n. 22** regolata a precedenza, rappresenta il punto di incrocio della rampa di uscita dal parcheggio di Biotecnologia con la nuova Strada di accesso alle attività sportive

della **intersezione n. 23** regolata a precedenza, rappresenta il punto di incrocio della uscita dal parcheggio dell'insediamento sportivo con la nuova Strada di accesso alle attività sportive

L'analisi delle intersezioni semaforizzate e regolate a precedenza è stata condotta secondo le indicazioni dell'*Highway Capacity Manual* illustrate nel capitolo 2.

L'analisi dell'intersezione a circolazione rotatoria è stata sviluppata secondo la metodologia detta GIRABASE sviluppata dal CETE de l'Ouest di Nantes ed accettato dal CERTU e dal SETRA descritta nel paragrafo che segue.

4.3.1 Metodologia di analisi delle intersezioni a rotatoria

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

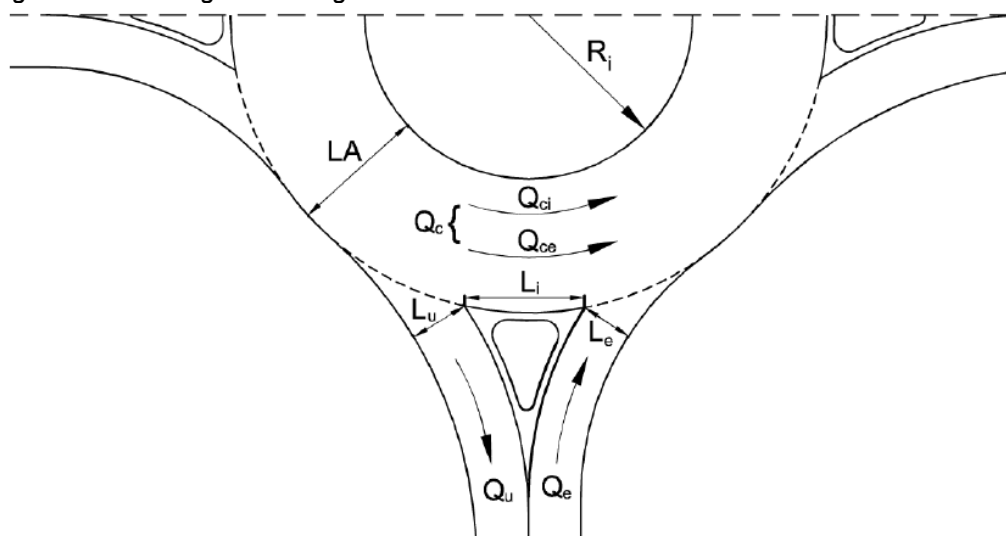
In particolare per quanto concerne il LOS e gli altri parametri significati, si fa riferimento alla metodologia detta GIRABASE sviluppata dal CETE de l'Ouest di Nantes ed accettato dal CERTU e dal SETRA.

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

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

In *figura 47* sono rappresentate le grandezze geometriche considerate ed in *Tabella 11* sono riportati i campi di variabilità di queste grandezze.

Fig. 47 – Flussi e grandezze geometriche



Tab. 11 – Campo di variabilità degli elementi geometrici nella procedura

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

La formula per valutare la capacità di un ingresso è:

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

con:

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

dove:

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

Il traffico di disturbo Q_d si calcola con la seguente:

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

dove:

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

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

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

dove:

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

$$L_i = 4.55 \sqrt{R_i + \frac{L_A}{2}}$$

$$K_{ci} = \min \left\{ \frac{160}{L_A (R_i + L_A)}, 1 \right\}$$

$$K_{ce} = \min \left\{ 1 - \frac{(L_A - 8)}{L_A} \left(\frac{R_i}{(R_i + L_A)} \right)^2, 1 \right\}$$

Secondo la formulazione dell'Highway Capacity Manual 2000, nota la capacità di uno spostamento, la lunghezza massima (numero di veicoli) di una coda nell'intervallo di tempo T è fornita dalla seguente espressione:

$$Q_x = 900T \left[\left(\frac{V_x}{C_x} - 1 \right) + \sqrt{\left(\frac{V_x}{C_x} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_x} \right) \left(\frac{V_x}{C_x} \right)}{150T}} \right] \left(\frac{C_x}{3600} \right)$$

dove:

- Q_x massimo numero di veicoli in coda per la svolta x nel periodo di picco T (veicoli)
 V_x flusso veicolare della svolta x (veicoli/ora);
 C_x capacità della svolta x (veicoli/ora);
 T intervallo di riferimento (ore).

Inoltre, la misura del ritardo dei veicoli in coda è funzione della capacità della svolta e del livello di saturazione dell'incrocio e, nel caso di flusso inferiore alla capacità, è rappresentato dall'equazione] (Highway Capacity Manual 2000):

$$D_x = \frac{3600}{C_x} + 900T \left[\left(\frac{V_x}{C_x} - 1 \right) + \sqrt{\left(\frac{V_x}{C_x} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_x} \right) \left(\frac{V_x}{C_x} \right)}{450T}} \right] + 5$$

dove:

- D_x ritardo per ogni singolo veicolo in coda all'imbocco della rotatoria (secondi/veicolo);
 5 costante di tempo per veicolo (secondi/veicolo) inclusa per tener conto delle accelerazioni e delle decelerazioni dovute alla presenza della coda e alla presenza di una rotatoria con diritto di precedenza.

4.3.1.1 Livelli di servizio delle intersezioni a rotatoria

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

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

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

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

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

4.3.2 Risultati

La sintesi dei risultati delle analisi di capacità sulle intersezioni esistenti ed in progetto è riportata nelle *tabelle 12 e 13* ed nelle *figure 48 - 49*.

Dalle analisi di capacità risulta che anche le intersezioni stradali esistenti ed in progetto, nello scenario futuro in esame, in una situazione limite di massimo affollamento dei parcheggi degli insediamenti commerciali e residenziali nell'area oggetto del PEC nell'ora di punta serale, **non presentano situazioni di criticità in termini di ritardi o accodamenti, né peggioramenti significativi rispetto allo scenario attuale.**

In particolare, relativamente alle **intersezioni esistenti**, si può rilevare che:

L'intersezione semaforizzata n. 1 di Via Nizza con Corso Marconi è caratterizzata da un traffico complessivo pari a circa 1.500 veicoli nell'ora di punta 17-18 e presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS B, con ritardi medi per di poco inferiori ai 15 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 2 di Via Madama Cristina con Corso Marconi, con un traffico complessivo pari a circa 1.600 veicoli, presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS B, con ritardi medi per di poco superiori ai 18 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 3 di Corso Massimo d'Azeglio con Corso Marconi è caratterizzata da un traffico complessivo pari a circa 3.000 veicoli nell'ora di punta 17-18 e presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS B, con un ritardo medio per veicolo pari a circa 19 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 4 di Via Nizza con Corso Sommelier e Via Valperga che registra nello scenario di attuazione del progetto un traffico complessivo pari a circa 2.500 veicoli nell'ora di punta 17-18, presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS C, con ritardi medi per di poco superiori ai 27 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 5 di Via Madama Cristina con Via Valperga di Caluso, presenta un livello di servizio generale LOS B, un ritardo medio per veicolo pari a circa 20 secondi e un traffico complessivo pari a circa 1.400 veicoli/ora.

L'intersezione semaforizzata n. 6 di Corso Massimo d'Azeglio con Via Valperga di Caluso, con un traffico complessivo di oltre 2.900 veicoli/ora, evidenzia un livello di servizio generale LOS A con un ritardo medio di circa 9 secondi per veicolo.

L'intersezione semaforizzata n. 8 di Via Madama Cristina con Corso Raffaello, a fronte di un traffico entrante pari a circa 2.000 veicoli, evidenzia un livello di servizio LOS B con ritardo medio di circa 14 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 9 di C.so Massimo con Corso Raffaello, presenta un traffico complessivo di circa 3.450 veicoli all'ora, un livello di servizio generale LOS D e un ritardo medio per veicolo di circa 41 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 11 di C.so Massimo d'Azeglio con Via Petrarca, con un traffico complessivo di circa 3.300 veicoli/ora, presenta un livello di servizio C ed un ritardo medio di circa 21 secondi per veicolo.

L'intersezione semaforizzata n. 12 di Via Nizza con Corso Dante, è interessata da un traffico complessivo di poco superiore a 2.600 veicoli/ora e presenta un livello di servizio complessivo LOS C con un ritardo medio per veicolo pari a circa 28 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 13 di Via Madama Cristina con Corso Dante, con un traffico complessivo di circa 2.200 veicoli/ora, presenta un livello di servizio generale LOS B, con un ritardo medio di 17 secondi per veicolo.

L'intersezione semaforizzata n. 14 di C.so Massimo d'Azeglio con Corso Dante Alighieri, con un traffico complessivo di circa 4.300 veicoli/ora, presenta un livello di servizio D ed un ritardo medio di circa 41 secondi per veicolo.

L'intersezione regolata a precedenza n. 15 di Via Madama Cristina con Via Doninzetti, con un traffico complessivo di poco superiore a 1.070 veicoli all'ora, presenta per il ramo secondario – Via Doninzetti – un livello di servizio LOS C con un ritardo medio di 21 secondi per veicolo.

Le altre intersezioni regolate a precedenza tra la viabilità locale nell'area oggetto di studio (di cui non si riportano per motivi di spazio le schede relative alle analisi di capacità) presentano, livelli di servizio LOS A-B, con ritardi massimi dell'ordine della decina di secondi e accodamenti assenti.

Relativamente alle **nuove intersezioni in progetto**, si può rilevare che:

La nuova intersezione semaforizzata n. 7 di Via Nizza con Corso Raffaello, con la nuova strada di accesso agli insediamenti del PEC, a fronte di un traffico entrante di circa 2.500

veicoli/ora, presenta un livello di servizio LOS C con un ritardo medio per veicolo pari a circa 25 secondi.

La nuova intersezione semaforizzata n. 10 di Via Nizza con Via Donizetti e la nuova Via Argentero a doppio senso di marcia, evidenzia un livello di servizio LOS C con tempi di attesa pari a circa 27 secondi per veicoli e un traffico complessivo in ingresso pari a circa .000 veicoli/ora.

La nuova intersezione n. 16 tra la Strada di Uscita dall'area del PEC e la Via Nizza, con svolta a destra obbligatoria, presenta per il ramo secondario un livello di servizio LOS C, con un ritardo medio di 16 secondi per veicolo e accodamenti limitati.

La nuova intersezione n. 17, a circolazione rotatoria, tra la Strada di circuitazione ovest e la Strada di uscita dall'area del PEC evidenzia un livello di servizio generale LOS A con ritardi inferiori agli 8 secondi e accodamenti assenti.

La nuova intersezione n. 18, a precedenza, tra la nuova Strada di circuitazione ovest (principale) con la Strada di accesso all'area del PEC, evidenziano livelli di servizio LOS B con ritardi di 10 secondi per veicolo e accodamenti limitati o assenti per il ramo secondario.

La nuova intersezione n. 19, a precedenza, tra la nuova Strada di circuitazione ovest (principale) e la Strada di accesso alle attività sportive evidenziano livelli di servizio LOS C con ritardi di 16-13 secondi per veicolo e accodamenti limitati o assenti per i veicoli provenienti dal ramo secondario

La nuova intersezione n. 20, a precedenza, tra la nuova Strada di circuitazione ovest e la Via Argentero (principale) evidenziano livelli di servizio LOS B con ritardi di 12 secondi per veicolo e accodamenti limitati o assenti per il ramo secondario.

Le nuove intersezioni delle rampe di uscita dai parcheggi commerciali e delle residenze con la Strada di uscita dall'area del PEC presentano livelli di servizio ottimali, LOS A – B, con ritardi contenuti e accodamenti pressoché assenti.

Anche le intersezioni formate dalla rampa di uscita del parcheggio dell'insediamento di Biotecnologie e dall'uscita dal parcheggio delle attività sportive con la Strada di accesso alle attività sportive, presentano livelli di servizio LOS A, con ritardi dell'ordine dei 10 secondi e accodamenti limitati o assenti.

Tab. 12 – Livelli di servizio delle principali intersezioni esistenti Scenario progetto – Ora di punta 17-18

Intersezione/Ramo	Direzione	Volume traffico (veh/ora)	Livello di Servizio	Ritardo medio Sec.	Code max Veic.
			LOS		
INTERSEZIONE 1 (semaforizzata)		1529	B	14.9	
Corso Marconi	est	574	B	19	9
Via Nizza	nord	458	B	12	4
Via Nizza	sud	524	B	13	4
INTERSEZIONE 2 (semaforizzata)		1587	B	18.1	
Corso Marconi	est	274	C	33	7
Via Madama Cristina	nord	589	B	14	5
Corso Marconi	ovest	319	C	21	6
Via Madama Cristina	sud	405	B	12	3
INTERSEZIONE 3 (semaforizzata)		2976	B	19.2	
Corso Marconi	est	0	B	18	14
Corso Massimo d'Azeglio	nord	1534	B	19	1
Corso Massimo d'Azeglio	sud	1442	B	20	11
INTERSEZIONE 4 (semaforizzata)		2563	C	27.3	
Corso Sommelier	est	982	C	22	16
Via Nizza	nord	823	D	40	25
Via Nizza	sud	758	C	21	11
INTERSEZIONE 5 (semaforizzata)		1385	B	19.6	
Via Valperga Caluso	est	543	C	33	13
Via Madama Cristina	nord	404	B	11	3
Via Valperga Caluso	ovest	46	B	15	1
Via Madama Cristina	sud	392	B	11	3
INTERSEZIONE 6 (semaforizzata)		2938	A	8.6	
Via Valperga Caluso	est	293	C	29	6
C.so Massimo d'Azeglio	nord	1320	A	7	8
C.so Massimo d'Azeglio	sud	1325	A	6	5
INTERSEZIONE 8 (semaforizzata)		2003	B	13.7	
Corso Raffaello	est	534	A	10	4
Via Madama Cristina	nord	396	B	19	4
Corso Raffaello	ovest	622	A	10	3
Via Madama Cristina	sud	451	B	19	4
INTERSEZIONE 9 (semaforizzata)		3451	D	40.7	
C.so Raffaello	est	363	D	49	11
C.so Massimo d'Azeglio	nord	1299	C	35	15
C.so Raffaello	ovest	314	D	45	5
C.so Massimo d'Azeglio	sud	1475	D	43	20
INTERSEZIONE 11 (semaforizzata)		3286	C	21.3	
Via Petrarca	est	266	C	35	8
C.so Massimo d'Azeglio	nord	1422	C	23	8
Via Petrarca	ovest	186	C	23	3
C.so Massimo d'Azeglio	sud	1412	B	17	12
INTERSEZIONE 12 (semaforizzata)		2581	C	28.3	
Corso Dante	est	651	C	25	8
Via Nizza	nord	596	C	32	12
Corso Dante	ovest	639	C	25	7
Via Nizza	sud	695	C	31	7
INTERSEZIONE 13 (semaforizzata)		2239	B	16.8	
Corso Dante	est	631	B	15	6
Via Madama Cristina	nord	491	B	20	5
Corso Dante	ovest	694	B	14	5
Via Madama Cristina	sud	423	B	20	4
INTERSEZIONE 14 (semaforizzata)		4288	D	40.6	
Corso Dante	est	684	D	49	15
C.so Massimo d'Azeglio	nord	1696	D	44	30
Corso Dante	ovest	447	D	53	9
C.so Massimo d'Azeglio	sud	1461	C	29	18
INTERSEZIONE 15 (precedenza)		1070			
Via Madama Cristina	nord	385	A	0	0
Via Madama Cristina sv sin	nord	97	A	8	0
Via Donizetti	ovest	108	C	21	1
Via Madama Cristina	sud	480	A	0	0

Tab. 13 – Livelli di servizio delle nuove intersezioni Scenario progetto – Ora di punta 17-18

Intersezione/Ramo	Direzione	Volume traffico (veh/ora)	Livello di Servizio	Ritardo medio	Code max
			LOS	Sec.	Veic.
INTERSEZIONE 7 (semaforizzata) <i>Via Nizza – C. Raffaello – Str. Ingr.PEC</i>		2478	C	24.8	
Via Nizza	nord	722	C	22	8
Corso Raffaello	ovest	643	B	11	6
Via Nizza	sud	1113	B	12	9
INTERSEZIONE 10 (semaforizzata) <i>V. Nizza – V. Donizetti</i>		1990	C	27.0	
Via Nizza	nord	706	C	22	7
Via Donizetti	ovest	254	C	29	5
Via Nizza	sud	655	C	29	8
Via Argentero	est	375	C	31	8
INTERSEZIONE 16 (a precedenza) <i>V. Nizza – Str. Uscita PEC</i>		2018			
Via Nizza	sud	749	A		
Via Nizza sv sx	sud	35	A	9	0
Via Nizza	nord	870	A		
Strada Uscita PEC sv dx	est	364	C	16	3
INTERSEZIONE 17 (rotatoria) <i>Str. Circuit. – Str. Uscita PEC – Uscita Park</i>		375	A	7.6	
Strada Circuitazione ovest	nord	127	A	7	0
Uscita Park	nord	248	A	8	1
INTERSEZIONE 18 (a precedenza) <i>Str. Circuitazione – Str. Accesso PEC</i>		541			
Strada Circuitazione ovest	nord	255	A		
Strada Circuitazione ovest	sud	173	A		
Strada Accesso PEC	ovest	113	B	10	0
INTERSEZIONE 19 (a precedenza) <i>Str. Circuitazione – Str. Attività sportive</i>		668			
Strada Circuitazione ovest	sud	173	A		
Strada Circuitazione ovest sv sx	sud	38	A	8	0
Strada Circuitazione ovest	nord	255	A		
Strada Attività sportive	ovest	202	C	16	2
INTERSEZIONE 20 (a precedenza) <i>V. Argentero – V. Lugaro – Str. Circuitazione</i>		716			
Strada Circuitazione ovest	est	375	B	12	2
Via Argentero	ovest	255	A		
Via Argentero sv sx	ovest	86	A		
INTERSEZIONE 21 (a precedenza) <i>Uscita Park – Str. Uscita PEC</i>		491			
Strada uscita PEC	est	202	A		
Uscita Park Commerciale	nord	247	A	10	1
Uscita Park Residenze	sud	42	B	12	0
INTERSEZIONE 22 (a precedenza) <i>Uscita Park Biot – Str. Attività sportive</i>		240			
Strada Attività sportive sv sx	est	29	A	7	0
Strada Attività sportive	ovest	23	A		
Uscita Park Biotecnologie	sud	188	A	9	1
INTERSEZIONE 23 (a precedenza) <i>Uscita Park – Str. Attività sportive</i>		245			
Strada Attività sportive	est	38	A		
Uscita Park attività sportive	nord	14	A	10	0
Strada Attività sportive	ovest	188	A		
Strada Attività sportive sv sx	ovest	5	A	7	0

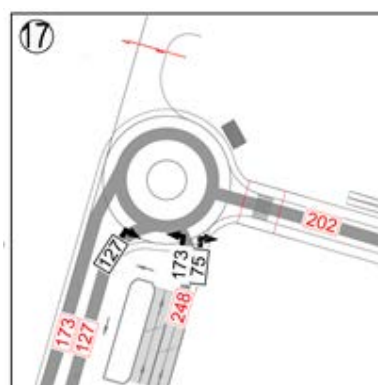


Localizzazione rotatoria

Nome	intersezione n. 17
Comune	Comune Torino
Progetto	Scenario Progetto
Data	15/10/2020
Autore	Ernesto Mondo
Società	SAMEP mondo engineering

Dati rotatoria

Ambito: urb. (1) - extraurb. (2)	1
Numero rami	3
Diametro esterno (m)	30
Larghezza anello circolatorio (m)	9
Raggio isola centrale (m)	6
Limax (m) =	14.744
Kti =	1.000
Kte =	0.982
Cb =	3.525



Rami rotatoria

Rami	Denominazione	angolo	diretta destra	rampe > 3%	larghezza corsie (m)			
					in ingresso	a 15 m	in uscita	isola sep.
1	Nuova strada PEC ovest	0			3.5	3.5	4.5	2
2	Uscita Park 2	45			3.5	3.5	4.5	0
3	Nuova strada PEC uscita	90			0	3.5	4.5	0
4								
5								
6								

Matrice O/D

Rami	Denominazione	1	2	3	4	5	6	totale in entrata
1	Nuova strada PEC ovest	0	0	127	0	0	0	127
2	Uscita Park 2	173	0	75	0	0	0	248
3	Nuova strada PEC uscita	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0
totale in uscita		173	0	202	0	0	0	375

Dati traffico

Rami	Denominazione	Flusso uscita Qu (veh)	Flussi in conflitto Qc (veh)	Flussi in conflitto interni Qci (veh)	Flussi in conflitto esterni Qce (veh)
1	Nuova strada PEC ovest	173	0	0	0
2	Uscita Park 2	0	127	76.2	50.8
3	Nuova strada PEC uscita	202	173	103.8	69.2
4					
5					
6					

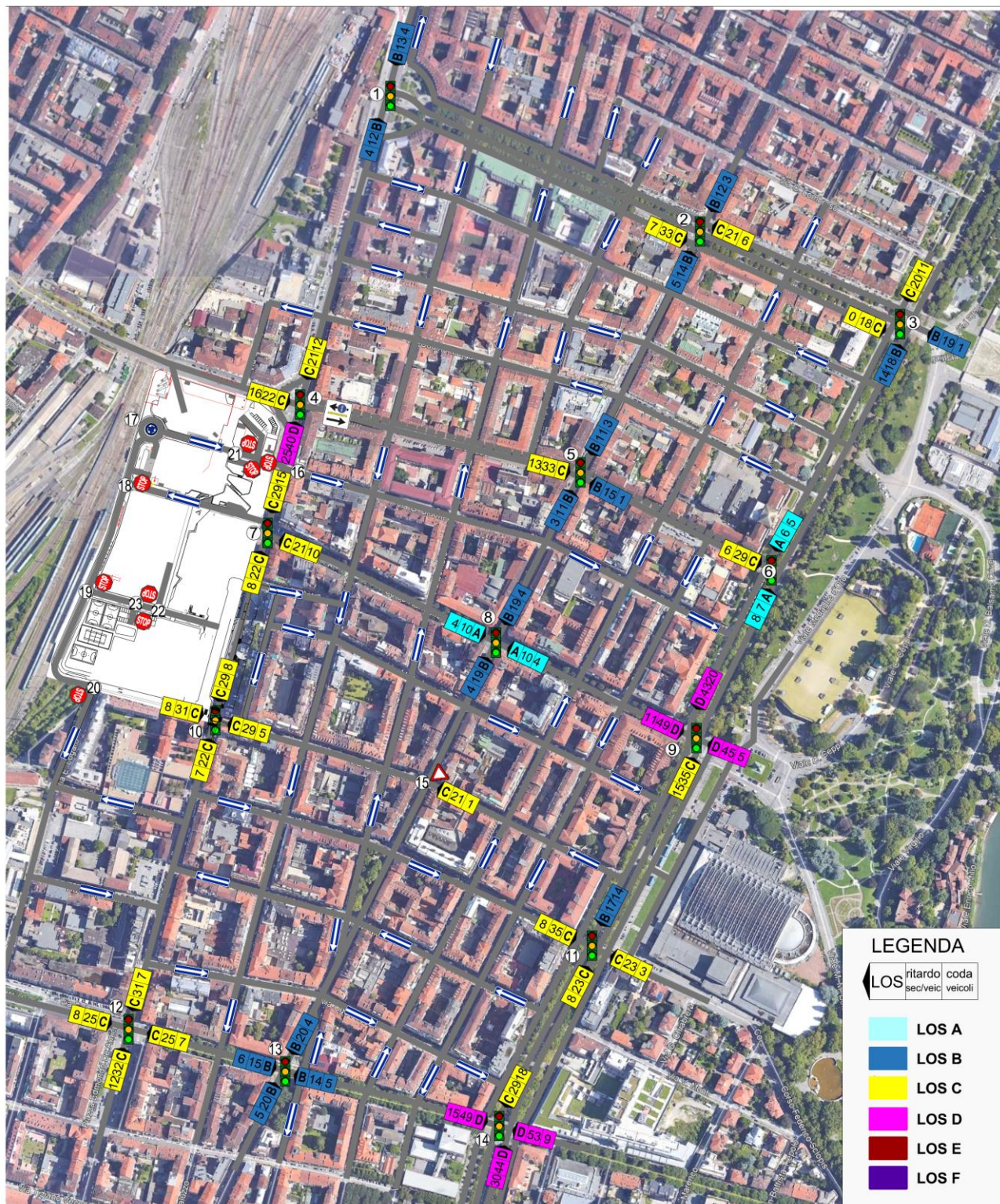
Capacità

Rami	Denominazione	Coefficiente disturbo Kd	Traffico disturbo Qd (veh/h)	Capacità base A (veh/h)	Capacità C (veh/h)
1	Nuova strada PEC ovest	0.26435	0.00	1756.1	1756.1
2	Uscita Park 2	0.40000	126.10	1756.1	1552.1
3	Nuova strada PEC uscita				
4					
5					
6					

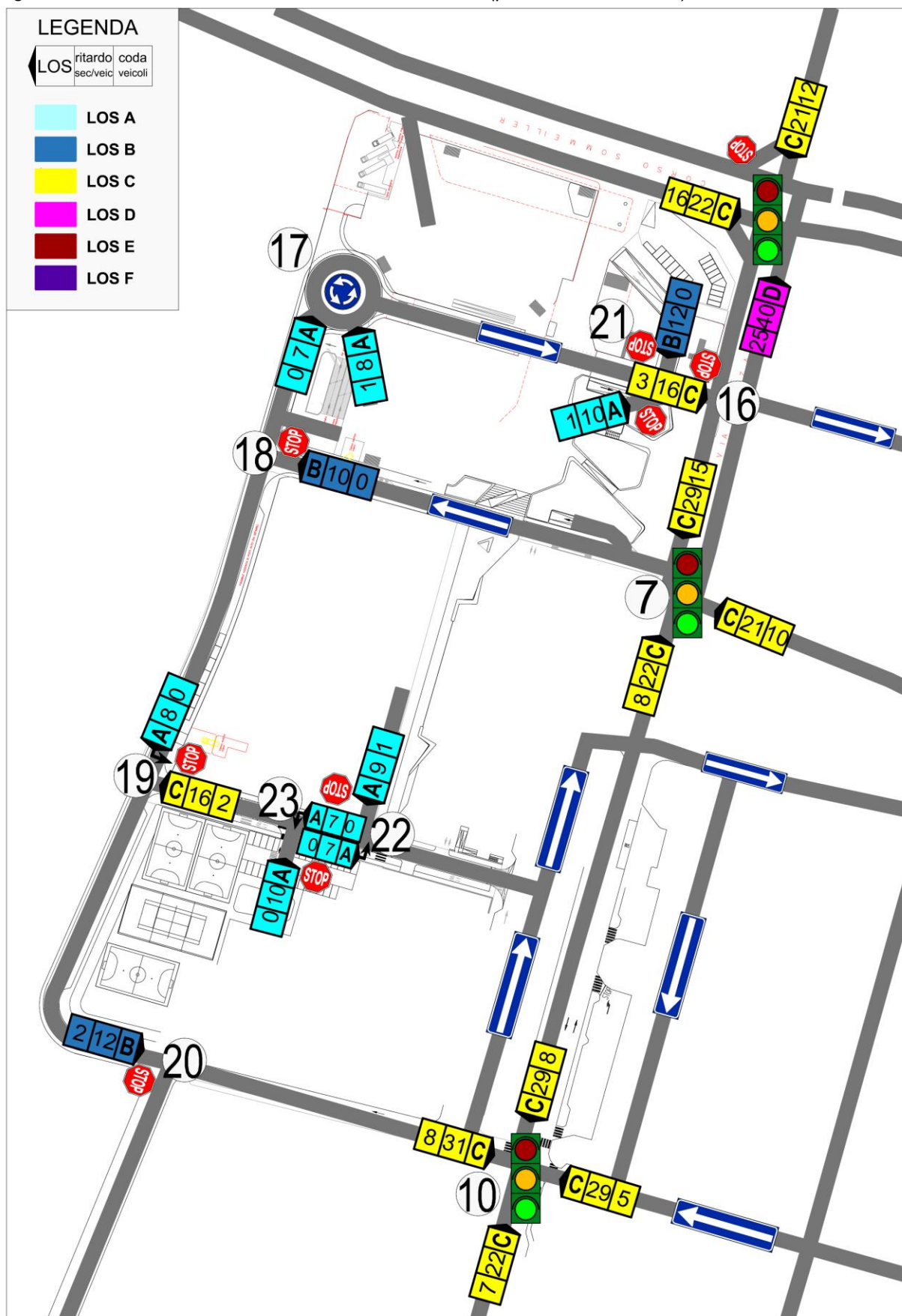
Livelli di servizio

Rami	Flusso entrata (v/h)	Capacità (v/h)	riserva capacità (%)		tempi attesa		Lunghezza coda (veh)		Livello servizio
			(n)	(%)	medi (s)	totali (h)	media	massima	
1	127	1756	1629	92.77	7.21	0.25	0.3	0.2	A
2	248	1552	1304	84.02	7.76	0.53	0.5	0.6	A
3									
4									
5									
6									
Totale	375	3308	2933	88.66	7.57	0.79	0.8	0.8	A

Fig. 48 – Livelli di servizio intersezioni– Scenario futuro



Rep. DD 06/04/2022.0001480.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da EMANUELA CANEVARO





4.4 CONFRONTO TRA SCENARIO ATTUALE E SCENARIO DI PROGETTO

In questo capitolo si accolgono le osservazioni contenute nella Arpa del 7 agosto 2020 in merito alla mancanza di un raffronto tra stato di fatto e stato di progetto:

“Sarebbe quindi opportuno elaborare delle tabelle di raffronto sugli archi e (separatamente) sulle intersezioni della rete interessata, con eventuale supporto di cartogrammi tematici nel quale evidenziare, ad esempio, gli archi (e i nodi) su cui i livelli di servizio sono stazionari, sono peggiorati o sono migliorati, in modo tale da avere una visione immediatamente comprensibile degli impatti dell’attuazione del piano su traffico e viabilità.”

Di seguito si riportano le tabelle di raffronto dei livelli di servizio su archi e intersezioni della rete nei due scenari oggetti di analisi (cfr. tab. 12 e 13) e il diagramma con l’illustrazione delle variazioni su archi e nodi, con indicazione delle condizioni stazionarie, dei miglioramenti e dei peggioramenti.

Come si può rilevare dall’esame dei dati di raffronto, nello scenario di attuazione del progetto si registra un peggioramento del livello di servizio sia per quanto riguarda gli archi sia per le intersezioni, solo in corrispondenza della tratta di Via Nizza più prossima agli accessi agli insediamenti previsti nel PEC.

In particolare sulla tratta di Via Nizza compresa tra l’intersezione 7 con Corso Raffaello e l’intersezione 12 con Corso Dante si registra, nello scenario di attuazione del progetto, un peggioramento del livello di servizio da LOS C a LOS D con una consistente capacità residua di accogliere ulteriore traffico veicolare che rimane al 55%.

Altre piccole variazioni si registrano su due tratte di Corso Sommelier e Corso Massimo d’Azeglio con il livello di servizio che passa da LOS A a LOS B.

Per quanto riguarda le intersezioni è possibile rilevare che solo due presentano nello scenario di progetto un peggioramento rispetto allo scenario attuale e sono l’intersezione n. 7 tra Via Nizza, Corso Raffaello e la nuova strada di accesso al PEC che passa da un livello di servizio LOS B a un LOS C con un incremento del ritardo medio per veicolo pari a circa 9 secondi, e l’intersezione n. 10 tra Via Nizza, Via Donizetti e la Via Argentero (a doppio senso di marcia) che rappresenta l’ultimo tratto della nuova strada di circuitazione ovest, che passa da un livello di servizio LOS B a LOS C, con un ritardo medio che passa da 11 a 27 secondi per veicolo.

Tutte le altre intersezioni nell’area di studio, presentano nello scenario di attuazione del PEC con le ipotesi sopra richiamate, condizioni di esercizio stazionarie rispetto allo stato attuale nell’ora di punta di maggior carico veicolare individuata.

Si ricorda che l’analisi è stata condotta **nell’ipotesi particolarmente critica** di affollamento al 100% contemporaneo di tutti i parcheggi commerciali, residenziali, dell’attività sportiva e di biotecnologie durante l’ora di punta considerata, che tutti gli stalli generino un movimento in ingresso ed uno in uscita durante la medesima ora e che tutto questo traffico indotto sia completamente aggiuntivo rispetto al traffico che già oggi transita sulla viabilità oggetto di esame.

Tab. 14 – Raffronto Livelli di servizio delle strade Scenari attuale – progetto Ora di punta 17-18

Arteria stradale	Tratta	Scenario attuale		Scenario progetto	
		Livello Servizio	Grado saturazione (V/C)	Livello Servizio	Grado saturazione (V/C)
Via Nizza	a nord int. 1	C	0.29	C	0.32
Via Nizza	tra int. 1 e int. 4	C	0.37	C	0.40
Via Nizza dir. nord	tra int. 4 e int. 16	A	0.21	A	0.26
Via Nizza dir. sud	tra int. 4 e int. 16	A	0.21	A	0.25
Via Nizza dir. nord	tra int. 16 e int. 7	A	0.22	A	0.27
Via Nizza dir. sud	tra int. 16 e int. 7	A	0.20	B	0.35
Via Nizza	tra int. 7 e int. 10	C	0.34	D	0.44
Via Nizza	tra int. 10 e int. 12	C	0.30	D	0.44
Via Nizza	a sud int. 12	C	0.29	C	0.33
Corso Marconi dir. est	tra int. 1 e int. 2	A	0.14	A	0.14
Corso Marconi dir. ovest	tra int. 1 e int. 2	B	0.27	B	0.28
Corso Marconi dir. ovest	tra int. 2 e int. 3	A	0.20	A	0.20
Corso Sommelier dir. est	a ovest int. 4	A	0.30	B	0.33
Corso Sommelier dir. ovest	a ovest int. 4	A	0.25	A	0.28
Via Valperga Caluso	tra int. 4 e int. 5	B	0.27	B	0.27
Via Valperga Caluso	tra int. 5 e int. 6	A	0.21	A	0.21
Corso Raffaello	tra int. 7 e int. 8	C	0.23	C	0.35
Corso Raffaello	tra int. 8 e int. 9	C	0.21	C	0.32
Corso Dante Alighieri	a ovest int. 12	D	0.43	D	0.47
Corso Dante Alighieri	tra int. 12 e int. 13	C	0.33	C	0.39
Corso Dante Alighieri	tra int. 13 e int. 14	C	0.35	C	0.46
Corso Dante Alighieri	a est int. 14	C	0.23	C	0.26
Via Madama Cristina	a sud int. 13	C	0.23	C	0.26
Via Madama Cristina	tra int. 13 e int. 15	C	0.28	C	0.31
Via Madama Cristina	tra int. 15 e int. 8	C	0.26	C	0.28
Via Madama Cristina	tra int. 8 e int. 5	C	0.24	C	0.27
Via Madama Cristina	tra int. 5 e int. 2	C	0.23	C	0.30
Via Madama Cristina	a nord int. 2	C	0.33	C	0.35
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	a nord int. 3	A	0.27	A	0.29
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	a nord int. 3	A	0.28	A	0.30
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	tra int. 3 e int. 6	A	0.30	B	0.32
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 3 e int. 6	A	0.26	A	0.27
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	tra int. 6 e int. 9	A	0.26	A	0.27
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 6 e int. 9	A	0.28	A	0.30
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	tra int. 9 e int. 11	A	0.26	A	0.27
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 9 e int. 11	A	0.28	A	0.29
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 11 e int. 14	A	0.22	A	0.24
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	tra int. 11 e int. 14	A	0.24	A	0.25
Corso Massimo d'Azeglio dir.nord	a sud int. 14	B	0.40	B	0.42
Corso Massimo d'Azeglio dir.sud	a sud int. 14	B	0.43	B	0.46

Tab. 15 – Raffronto Livelli di servizio delle strade Scenari attuale – progetto Ora di punta 17-18

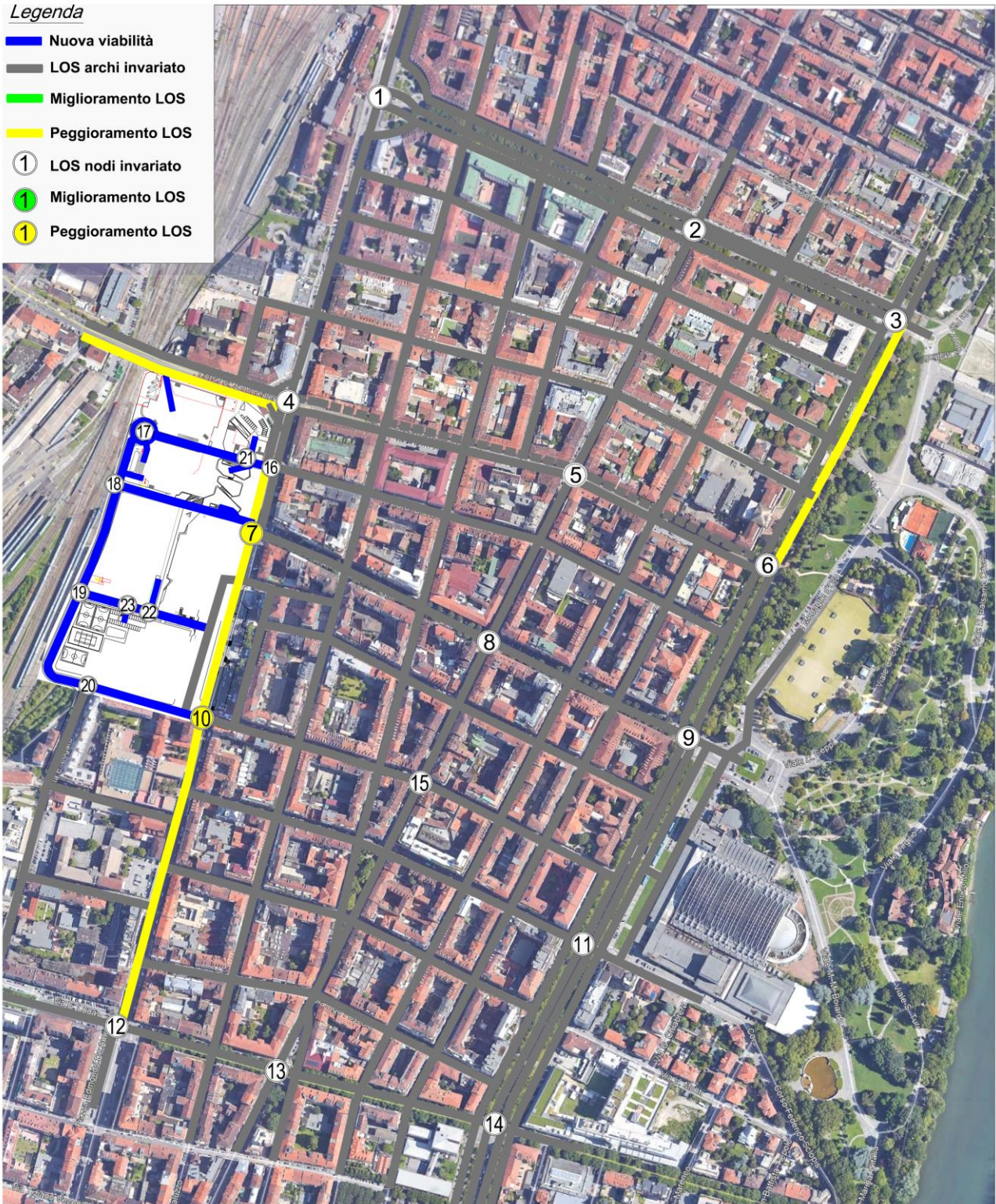
Intersezione/Ramo	Direzione	Scenario attuale			Scenario progetto		
		Livello di Servizio	Ritardo medio	Code max	Livello di Servizio	Ritardo medio	Code max
		LOS	Sec.	Veic.	LOS	Sec.	Veic.
INTERSEZIONE 1 (semaforizzata)		B	14.8		B	14.9	
Corso Marconi	est	B	19	9	B	19	9
Via Nizza	nord	B	12	3	B	12	4
Via Nizza	sud	B	12	4	B	13	4
INTERSEZIONE 2 (semaforizzata)		B	18.3		B	18.1	
Corso Marconi	est	C	33	7	C	33	7
Via Madama Cristina	nord	B	13	5	B	14	5
Corso Marconi	ovest	C	21	6	C	21	6
Via Madama Cristina	sud	B	12	3	B	12	3
INTERSEZIONE 3 (semaforizzata)		B	18.0		B	19.2	
Corso Marconi	est	B	17	13	B	18	14
Corso Massimo d'Azeglio	nord	B	19	1	B	19	1
Corso Massimo d'Azeglio	sud	B	19	10	B	20	11
INTERSEZIONE 4 (semaforizzata)		C	23.6		C	27.3	
Corso Sommelier	est	C	22	15	C	22	16
Via Nizza	nord	C	33	18	D	40	25
Via Nizza	sud	B	17	9	C	21	11
INTERSEZIONE 5 (semaforizzata)		B	19.3		B	19.6	
Via Valperga Caluso	est	C	32	13	C	33	13
Via Madama Cristina	nord	B	10	2	B	11	3
Via Valperga Caluso	ovest	B	15	1	B	15	1
Via Madama Cristina	sud	B	10	2	B	11	3
INTERSEZIONE 6 (semaforizzata)		A	8.3		A	8.6	
Via Valperga Caluso	est	C	28	5	C	29	6
C.so Massimo d'Azeglio	nord	A	7	8	A	7	8
C.so Massimo d'Azeglio	sud	A	6	5	A	6	5
INTERSEZIONE 7 (semaforizzata)		B	16.0		C	24.8	
Via Nizza	nord	C	26	6	C	22	8
Corso Raffaello	ovest	B	11	6	C	21	10
Via Nizza	sud	B	12	9	C	29	15
INTERSEZIONE 8 (semaforizzata)		B	14.0		B	13.7	
Corso Raffaello	est	A	8	2	A	10	4
Via Madama Cristina	nord	B	19	4	B	19	4
Corso Raffaello	ovest	A	9	3	A	10	3
Via Madama Cristina	sud	B	19	4	B	19	4
INTERSEZIONE 9 (semaforizzata)		D	37.4		D	40.7	
C.so Raffaello	est	D	47	4	D	49	11
C.so Massimo d'Azeglio	nord	C	32	14	C	35	15
C.so Raffaello	ovest	D	49	5	D	45	5
C.so Massimo d'Azeglio	sud	C	38	18	D	43	20
INTERSEZIONE 10 (semaforizzata)		B	10.8		C	27.0	
Via Nizza	nord	A	9	5	C	22	7
Via Donizetti	ovest	B	20	3	C	29	5
Via Nizza	sud	A	9	6	C	29	8
INTERSEZIONE 11 (semaforizzata)		C	21.1		C	21.3	
Via Petrarca	est	C	34	7	C	35	8
C.so Massimo d'Azeglio	nord	C	23	8	C	23	8
Via Petrarca	ovest	C	23	3	C	23	3
C.so Massimo d'Azeglio	sud	B	17	12	B	17	12
INTERSEZIONE 12 (semaforizzata)		C	24.4		C	28.3	
Corso Dante	est	C	24	7	C	25	8
Via Nizza	nord	C	26	10	C	32	12
Corso Dante	ovest	C	24	6	C	25	7
Via Nizza	sud	C	23	5	C	31	7
INTERSEZIONE 13 (semaforizzata)		B	16.3		B	16.8	
Corso Dante	est	B	14	5	B	15	6
Via Madama Cristina	nord	B	19	5	B	20	5
Corso Dante	ovest	B	14	5	B	14	5
Via Madama Cristina	sud	B	19	4	B	20	4
INTERSEZIONE 14 (semaforizzata)		D	36.0		D	40.6	
Corso Dante	est	D	43	12	D	49	15
C.so Massimo d'Azeglio	nord	D	37	24	D	44	30
Corso Dante	ovest	D	51	8	D	53	9
C.so Massimo d'Azeglio	sud	C	28	17	C	29	18
INTERSEZIONE 15 (precedenza)							
Via Madama Cristina	nord	A	0	0	A	0	0
Via Madama Cristina sv sin	nord	A	8	0	A	8	0
Via Donizetti	ovest	C	16	1	C	21	1
Via Madama Cristina	sud	A	0	0	A	0	0



Fig. 50 – Raffronto Livelli di servizio Scenari attuale – progetto Ora di punta 17-18

Legenda

- Nuova viabilità
- LOS archi invariato
- Miglioramento LOS
- Peggioramento LOS
- ① LOS nodi invariato
- ① Miglioramento LOS
- ① Peggioramento LOS



5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

A conclusione delle analisi di capacità effettuate si possono formulare le seguenti osservazioni.

Si ricorda che il presente studio rappresenta un approfondimento ed integrazione dello Studio di viabilità del dicembre 2019 per accogliere le indicazioni formulate dall'Arpa nella sua Relazione del 7 agosto 2020, con particolare riferimento agli aspetti trasportistici.

In sintesi sono formulate le seguenti osservazioni:

- a. *l'estensione della rete non coincide con l'ambito territoriale di riferimento del P.E.C.*
- b. *i rilievi del traffico effettuati sono insufficienti a qualificare lo stato di fatto*
- c. *l'indotto residenziale pare sottostimato*
- d. *la distribuzione dell'indotto residenziale su ingresso/uscita non è motivata*
- e. *manca una valutazione degli eventuali impatti su traffico/viabilità e matrici connesse durante le fasi di cantiere*
- f. *manca un raffronto efficace tra stato di fatto e stato di progetto*
- g. *manca una valutazione degli impatti indiretti su aria e rumore e salute umana derivante dall'incremento di traffico.*

Preliminarmente si rileva che alle osservazioni *a – b – c – d – f* si è dato riscontro nel presente Studio di Viabilità, mentre per quanto riguarda le osservazioni *e – g* si risponde con relazioni separate.

In merito alle osservazioni analizzate nel presente Studio di Viabilità si rileva sinteticamente che:

rispetto al punto a:

Come richiesto nella Relazione Arpa è stata operata l'estensione dell'area di oggetto delle analisi trasportistiche sino a Corso Marconi in direzione nord. Pertanto l'area di studio nel presente Studio di Viabilità è rappresentata dal quadrante della Città compreso tra Corso Marconi a nord, Corso Massimo d'Azeglio a est, Corso Dante Alighieri a sud e Via Nizza a ovest, con tutte le strade ed intersezioni in esso ricomprese, **come illustrato nel capitolo 2.1.**

rispetto al punto b:

Come richiesto nella Relazione Arpa sono stati eseguiti specifici rilievi di traffico in tutta l'area di studio, in conformità alle specifiche dell'art. 26, comma 3ter, lettera c) della D.C.R. n. 191-43016 del 20.11.2012, dalle 17 alle 19 del Venerdì e del Sabato per due settimane consecutive, dal 18 al 26 settembre 2020 ed il maggior valore su base oraria è risultato quello dalle 17 alle 18 del venerdì 25 settembre, **come illustrato compiutamente nel capitolo 2.2.**

rispetto al punto c:

Come richiesto nella Relazione Arpa è stata utilizzata la metodologia proposta per la valutazione del traffico indotto per le funzioni residenziali, così **come esplicitato nel capitolo 3.3.2.**

rispetto al punto d:

Come indicato nella Relazione Arpa è stato fornito il riferimento per l'ipotesi distributiva del traffico residenziale; si è fatto riferimento in particolare al manuale TRIP GENERATION MANUAL dell'Institute of Transportation Engineers (ITE) 10th Edition, **come meglio evidenziato nel capitolo 3.3.2.**

rispetto al punto f:

Come richiesto nella Relazione Arpa è stato fornito un raffronto efficace tra scenario attuale e scenario futuro di attuazione del PEC elaborando tabelle di raffronto per gli archi della rete e per le intersezioni nei due scenari integrate da specifici diagrammi che illustrano eventuali variazioni nei livelli di servizio, **come riportato nel capitolo 4.4.**

A) CIRCA LO SCENARIO ATTUALE

Per rispondere **all'osservazione a) della Relazione Arpa del 7 agosto 2020** l'area di studio, cioè l'estensione territoriale al cui interno sono ricomprese le infrastrutture viarie

oggetto delle presenti analisi di viabilità, è stata estesa in direzione nord ed è costituita dalla porzione del territorio cittadino compresa tra i seguenti assi stradali:

- Corso Marconi, a nord
- Via Nizza, a ovest
- Corso Dante, a sud
- Corso Massimo d'Azeglio, a est.

Per dare **risposta al punto b) della Relazione Arpa** la simulazione dello “scenario attuale” è stata elaborata sulla base di una nuova campagna di rilevamento dei flussi di traffico effettuata, nel **periodo di punta 17.00-19.00** sia nella giornata di **Venerdì** che in quella del **Sabato**, per due settimane consecutive, dal 18 al 26 settembre 2020.

I rilievi sono stati effettuati per mezzo di telecamere posizionate nei punti di osservazione prescelti, in modo da effettuare una valutazione rigorosa del traffico ordinario attualmente esistente.

Dalla lettura dei dati di rilievo del traffico eseguiti, il valore di traffico ordinario maggiore a livello orario è stato registrato nel corso del **venerdì 25 settembre 2020 nell'ora di punta 17.00-18.00**.

Tale valutazione è stata eseguita considerando il flusso veicolare in ingresso nell'area di studio attraverso tutte le direttrici oggetto di analisi nelle ore oggetto di rilievo.

Le analisi di capacità e livello di servizio delle **strade** hanno evidenziato come, nella situazione attuale, in condizioni di flusso ininterrotto, le condizioni di circolazione risultino buone alla luce dei volumi di traffico e delle tipologie stradali presenti nell'area di studio (elevati volumi di traffico in transito su viali con più corsie per senso di marcia, traffici limitati sulle altre tipologie stradali), andandosi ad attestare su ottimi valori del livello di servizio in corrispondenza di tutte le tratte stradali oggetto di analisi (LOS A-C).

In particolare:

L'asse principale di Via Nizza, presenta una tratta a due corsie per senso di marcia, tra C.so Sommelier e Corso Raffaello, con un livello di servizio un LOS A e riserva di capacità pari a circa l'80%. In tutte le altre tratte, da Corso Marconi a C.so Dante, ad una corsia per senso di marcia, presenta un livello di servizio LOS C con riserva di capacità compresa tra il 60 e il 70%.

L'asse di Corso Sommelier, a due corsie per senso di marcia, evidenzia un ottimo livello di servizio LOS A con riserva di capacità pari al 65-70% circa.

Corso Marconi, a carreggiate separate ed una corsia per senso di marcia, e un viale centrale destinato alla sosta degli autoveicoli, presenta nelle due direzioni di marcia livelli di servizio LOS A – B, con una riserva di capacità compresa tra il 75 e l'85%. La tratta compresa tra Via Madama Cristina e Corso Massimo d'Azeglio in direzione est, risulta allo stato attuale chiusa al traffico.

Corso Raffaello, con carreggiata ad una corsia per senso di marcia, presenta allo stato attuale un livello di servizio LOS C con una riserva di capacità prossima al 70-80%.

Corso Dante Alighieri, nelle tratte oggetto di analisi, è caratterizzato da un livello di servizio LOS C-D, con una capacità residua compresa tra il 60 e il 70%.

Via Madama Cristina, nella tratto compreso tra C.so Dante e Corso Marconi, il livello di servizio si attesta su LOS C, con una riserva di capacità dell'ordine del 70-75%.

Infine Corso Massimo d'Azeglio, al limite est dell'area di studio, a carreggiate separate e tre corsie per senso di marcia, presenta un livello di servizio compreso tra LOS A – B nelle due direzioni, con ampi valori di capacità residua pari a 60 – 70%.

Dalle analisi di capacità sulla rete delle strade secondarie risulta che sul resto della viabilità locale nell'area di studio, generalmente a una corsia a senso unico di marcia, i ridotti volumi di traffico transitanti nell'ora di punta considerata consentono di mantenere un ottimo livello di servizio LOS A con valori di riserva di capacità sempre superiori all'80 – 90% su tutta la rete in esame.

Dall'analisi dei livelli di servizio delle **intersezioni** esistenti nell'area di studio, si può evincere una situazione generalmente accettabile della circolazione veicolare tenendo conto dei volumi di traffico in transito sulla viabilità principale, con livelli di servizio delle intersezioni compresi tra A e C.



In particolare:

L'intersezione semaforizzata n. 1 di Via Nizza con Corso Marconi è caratterizzate da un traffico complessivo pari a circa 1.432 veicoli nell'ora di punta 17-18 e presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS B, con ritardi medi per di poco inferiori ai 15 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 2 di Via Madama Cristina con Corso Marconi, con un traffico complessivo pari a circa 1.468 veicoli, presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS B, con ritardi medi per di poco superiori ai 18 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 3 di Corso Massimo d'Azeglio con Corso Marconi è caratterizzate da un traffico complessivo pari a circa 2.819 veicoli nell'ora di punta 17-18 e presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS B, con un ritardo medio per veicolo pari a circa 18 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 4 di Via Nizza con Corso Sommelier e Via Valperga che registra nello scenario di attuazione del progetto un traffico complessivo pari a circa 2.300 veicoli nell'ora di punta 17-18, presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS C, con ritardi medi per di poco superiori ai 23 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 5 di Via Madama Cristina con Via Valperga di Caluso, presenta un livello di servizio generale LOS B, un ritardo medio per veicolo pari a circa 19 secondi e un traffico complessivo pari a circa 1.300 veicoli/ora.

L'intersezione semaforizzata n. 6 di Corso Massimo d'Azeglio con Via Valperga di Caluso, con un traffico complessivo di oltre 2.800 veicoli/ora, evidenzia un livello di servizio generale LOS A con un ritardo medio di circa 8 secondi per veicolo.

L'intersezione semaforizzata n. 7 di Via Nizza con Corso Raffaello, a fronte di un traffico entrante di circa 1.500 veicoli/ora, presenta un livello di servizio LOS B con un ritardo medio per veicolo pari a circa 16 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 8 di Via Madama Cristina con Corso Raffaello, a fronte di un traffico entrante pari a circa 1.500 veicoli, evidenzia un livello di servizio LOS B con ritardo medio di circa 14 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 9 di C.so Massimo con Corso Raffaello, presenta un traffico complessivo di oltre 3.100 veicoli all'ora, un livello di servizio generale LOS D e un ritardo medio per veicolo di circa 37 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 10 di Via Nizza con Via Donizetti e Via Argentero, evidenzia un livello di servizio LOS B con tempi di attesa su Piazza Nizza di poco inferiori agli 11 secondi per veicoli e un traffico complessivo in ingresso pari a circa 1.250 veicoli/ora.

L'intersezione semaforizzata n. 11 di C.so Massimo d'Azeglio con Via Petrarca, con un traffico complessivo di circa 3.100 veicoli/ora, presenta un livello di servizio C ed un ritardo medio di circa 21 secondi per veicolo.

L'intersezione semaforizzata n. 12 di Via Nizza con Corso Dante, è interessata da un traffico complessivo di poco superiore a 2.100 veicoli/ora e presenta un livello di servizio complessivo LOS C con un ritardo medio per veicolo pari a circa 24 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 13 di Via Madama Cristina con Corso Dante, con un traffico complessivo di circa 2.000 veicoli/ora, presenta un livello di servizio generale LOS B, con un ritardo medio di 16 secondi per veicolo.

L'intersezione semaforizzata n. 14 di C.so Massimo d'Azeglio con Corso Dante Alighieri, con un traffico complessivo di circa 4.000 veicoli/ora, presenta un livello di servizio D ed un ritardo medio di circa 36 secondi per veicolo.

L'intersezione regolata a precedenza n. 15 di Via Madama Cristina con Via Donizetti, con un traffico complessivo di poco superiore a 950 veicoli all'ora, presenta per il ramo secondario – Via Donizetti – un livello di servizio LOS C con un ritardo medio di 16 secondi per veicolo.

Le altre intersezioni regolate a precedenza tra la viabilità locale nell'area oggetto di studio (di cui non si riportano per motivi di spazio le schede relative alle analisi di capacità) presentano, livelli di servizio LOS A-B, con ritardi massimi dell'ordine della decina di secondi e accodamenti assenti.

Non sono presenti fenomeni di instabilità dei flussi di traffico.

B) CIRCA LO SCENARIO PROGETTUALE

La simulazione dello “scenario progettuale” è stata condotta considerando il traffico addizionale indotto dall’attuazione del Piano Esecutivo Convenzionato per la realizzazione di superfici commerciali e residenziali nella Z.U.T. ambito 13.2/A – Nizza – subambito B in Via Nizza – Corso Sommelier, nel Comune di Torino.

In particolare, il Piano Esecutivo Convenzionato sviluppa una SLP complessiva di 21.500 mq suddivisa in 15.070 mq circa di SLP a destinazione ASPI e 6.430 mq circa di superfici a destinazione residenziale.

Si prevede nel dettaglio la seguente articolazione degli edificati commerciali e residenziali:

ASPI - residenza temporanea/universitaria	3.570 mq	slp
ASPI - commerciale/terziario/servizi	10.500 mq	slp
ASPI - 3 palazzine vincolate	500 mq	slp
ASPI - attività sportive	500 mq	slp
ASPI - Totale	15.070 mq	slp
Residenza - residenza temporanea/universitaria	6.430 mq	slp

L’offerta complessiva di parcheggio degli insediamenti commerciale previsti nell’ambito del PEC assomma a 523 posti auto.

Nel dettaglio gli accessi sulla pubblica via risultano i seguenti:

- Parcheggi in struttura per 495 posti auto: n. 1 accesso da Via Nizza e da Corso Raffaello, n.1 accesso da Corso Sommelier e n. 1 accesso da Via Argentero e nuova viabilità di PEC; n. 1 uscita su Via Nizza e n. 1 uscita su nuova viabilità di PEC.
- Parcheggio a raso da 28 posti auto: n. 1 accesso e uscita sulla nuova strada di accesso alle attività sportive.

L’offerta di parcheggio degli insediamenti residenziali previsti assomma invece a 60 posti auto, accessibili attraverso la nuova viabilità di uscita dall’area del PEC.

Nel presente studio è stato valutato peraltro anche l’indotto di traffico generato dal nuovo insediamento di Biotecnologie, dotato di un parcheggio riservato ai dipendenti da 235 posti auto, accessibile dalla nuova strada di accesso alle attività sportive.

La valutazione dell’impatto indotto dal traffico prodotto/attratto dai nuovi insediamenti residenziali sulla viabilità esistente ed in progetto è stata eseguita considerando **la metodologia indicata nella Relazione Arpa del 7 agosto 2020.**

Per l’ipotesi distributiva di tale traffico residenziale si è fatto riferimento delle indicazioni contenute nel manuale TRIP GENERATION MANUAL dell’Institute of Transportation Engineers (ITE) 10th Edition.

Il traffico addizionale complessivo indotto, residenziale e commerciale, è risultato pari a 1.422 veicoli in ora di punta, con 683 veicoli/ora in ingresso nei parcheggi degli insediamenti e 739 veicoli in uscita dai parcheggi, sempre nell’ora di punta.

Sommando tali traffici addizionali al traffico rilevato nel 2020 si ottiene il traffico futuro che è stato attribuito alla rete stradale esistente integrata con gli interventi viari in progetto.

Gli interventi sulla viabilità in progetto sono finalizzati a consentire una agevole accessibilità agli edifici previsti nel PEC attraverso la realizzazione **una strada di accesso** all’area del PEC a senso unico di marcia da Via Nizza all’altezza dell’intersezione con Corso Raffaello, di una **strada di uscita** a senso unico di marcia su Via Nizza all’altezza dell’intersezione con Via Bidone e di una nuova **strada di circuitazione** dell’area del PEC sul confine ovest dell’ambito, a doppio senso di marcia che parte da Via Argentero e interseca le nuove strade di accesso e di uscita con due intersezioni regolate a precedenza e a rotatoria.

E’ prevista anche una **nuova viabilità** a doppio senso di marcia che collega la Piazza Nizza alla nuova strada di circuitazione a ovest dell’ambito, che garantisce **l’accessibilità alle attività sportive.**

Sulle nuove strade di accesso e di uscita dall’area del PEC sono previsti gli accessi alle rampe dei parcheggi commerciali e delle residenze.

La nuova strada di circuitazione a ovest e la nuova strada di accesso all'area del PEC garantiscono anche l'accessibilità alle aree di carico e scarico delle merci.

Per assicurare una accessibilità ottimale ai parcheggi dell'area del PEC e alle aree di carico e scarico delle merci per tutte le direttrici di provenienza dei traffici, è prevista **l'adeguamento di Via Argentero**, con la modifica del senso di marcia, attualmente a senso unico, che nello scenario di progetto diventerà a doppio senso di marcia con eliminazione degli stalli auto in linea presenti in mano destra.

Le urbanizzazioni si completano con **l'adeguamento delle intersezioni semaforizzate** poste all'incrocio tra Via Nizza, Corso Raffaello e la nuova strada di accesso all'area del PEC e tra Via Nizza, Via Donizetti e la nuova Via Argentero a doppio senso di marcia.

I risultati delle **analisi di capacità** hanno evidenziato che la **rete stradale** nello scenario futuro in esame, integrata con gli interventi viari in progetto, delle relative intersezioni semaforizzate e a precedenza con la viabilità esistente, in una situazione limite di massimo affollamento dei parcheggi delle attività commerciali e delle residenze previste nell'area del PEC Nizza nell'ora di punta serale, **non presenta situazioni di criticità, né peggioramenti significativi rispetto allo scenario attuale.**

I livelli di servizio permangono su valori compresi tra LOS A – D, con valori di riserva di capacità che rimangono sempre superiori al 50%.

In particolare:

l'asse principale di Via Nizza, nella tratta a due corsie per senso di marcia, presenta un LOS A - B nelle tratte oggetto di analisi, con valori di riserva di capacità dell'ordine del 65-75%. Nelle tratte a una corsia per senso di marcia, presenta un livello di servizio LOS C – D, con riserva di capacità che si mantiene superiore al 55%.

La tratta di Corso Sommelier in esame, a due corsie per senso di marcia, evidenzia un livello di servizio LOS A – B, con una riserva di capacità dell'ordine del 70% circa.

Corso Marconi, a carreggiate separate ed una corsia per senso di marcia, e un viale centrale destinato alla sosta degli autoveicoli, presenta nelle due direzioni di marcia livelli di servizio LOS A – B, con una riserva di capacità compresa tra il 70 e l'85%.

Corso Raffaello, con carreggiata ad una corsia per senso di marcia, presenta come nello stato attuale un livello di servizio LOS C con una riserva di capacità pari o superiore al 65%.

Corso Dante Alighieri, nelle tratte oggetto di analisi, è caratterizzato da un livello di servizio LOS C – D, con una capacità residua che rimane compresa tra il 55 e il 65%.

Su Via Madama Cristina, il livello di servizio permane su LOS C come nello scenario attuale, con una riserva di capacità dell'ordine del 70%.

Infine Corso Massimo d'Azeglio, a carreggiate separate e tre corsie per senso di marcia, continua a presentare un livello di servizio compreso tra LOS A – B nelle due direzioni, con ampi valori di capacità residua superiore al 55%.

Dalle analisi di capacità risulta che, anche nello scenario di progetto, sul resto della viabilità locale nell'area di studio, a una corsia a senso unico di marcia, permangono ottimi livelli di servizio LOS A – B con valori di riserva di capacità sempre superiori all'80 – 90% su tutta la rete in esame.

Relativamente alla nuova viabilità in progetto si può rilevare che la nuova Strada di Circuitazione Ovest, a doppio senso di marcia, presenta livello di servizio LOS B con riserva di capacità dell'ordine dell'80-85%, le Strade di Accesso e Uscita dall'area del PEC, a senso unico di marcia, evidenziano un LOS A con ampi margini di capacità residua.

La nuova Strada di accesso alle attività sportive presenta invece un LOS B con una riserva di capacità sempre superiore al 90%.

La nuova Via Argentero, che nello scenario di progetto presenta una corsia per senso di marcia, evidenzia un livello di servizio LOS C con una riserva di capacità pari all'80% circa.

Dalle analisi risulta che anche le **intersezioni stradali** esistenti ed in progetto, nello scenario futuro in esame, in una situazione limite di massimo affollamento dei parcheggi degli insediamenti commerciale e residenziali nell'area oggetto del PEC nell'ora di punta serale, **non presentano situazioni di criticità in termini di ritardi o accodamenti, né peggioramenti significativi rispetto allo scenario attuale.**



In particolare, relativamente alle **intersezioni esistenti**, si può rilevare che:

L'intersezione semaforizzata n. 1 di Via Nizza con Corso Marconi è caratterizzate da un traffico complessivo pari a circa 1.500 veicoli nell'ora di punta 17-18 e presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS B, con ritardi medi per di poco inferiori ai 15 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 2 di Via Madama Cristina con Corso Marconi, con un traffico complessivo pari a circa 1.600 veicoli, presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS B, con ritardi medi per di poco superiori ai 18 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 3 di Corso Massimo d'Azeglio con Corso Marconi è caratterizzate da un traffico complessivo pari a circa 3.000 veicoli nell'ora di punta 17-18 e presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS B, con un ritardo medio per veicolo pari a circa 19 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 4 di Via Nizza con Corso Sommelier e Via Valperga che registra nello scenario di attuazione del progetto un traffico complessivo pari a circa 2.500 veicoli nell'ora di punta 17-18, presenta un livello di servizio generale dell'intersezione LOS C, con ritardi medi per di poco superiori ai 27 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 5 di Via Madama Cristina con Via Valperga di Caluso, presenta un livello di servizio generale LOS B, un ritardo medio per veicolo pari a circa 20 secondi e un traffico complessivo pari a circa 1.400 veicoli/ora.

L'intersezione semaforizzata n. 6 di Corso Massimo d'Azeglio con Via Valperga di Caluso, con un traffico complessivo di oltre 2.900 veicoli/ora, evidenzia un livello di servizio generale LOS A con un ritardo medio di circa 9 secondi per veicolo.

L'intersezione semaforizzata n. 8 di Via Madama Cristina con Corso Raffaello, a fronte di un traffico entrante pari a circa 2.000 veicoli, evidenzia un livello di servizio LOS B con ritardo medio di circa 14 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 9 di C.so Massimo con Corso Raffaello, presenta un traffico complessivo di circa 3.450 veicoli all'ora, un livello di servizio generale LOS D e un ritardo medio per veicolo di circa 41 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 11 di C.so Massimo d'Azeglio con Via Petrarca, con un traffico complessivo di circa 3.300 veicoli/ora, presenta un livello di servizio C ed un ritardo medio di circa 21 secondi per veicolo.

L'intersezione semaforizzata n. 12 di Via Nizza con Corso Dante, è interessata da un traffico complessivo di poco superiore a 2.600 veicoli/ora e presenta un livello di servizio complessivo LOS C con un ritardo medio per veicolo pari a circa 28 secondi.

L'intersezione semaforizzata n. 13 di Via Madama Cristina con Corso Dante, con un traffico complessivo di circa 2.200 veicoli/ora, presenta un livello di servizio generale LOS B, con un ritardo medio di 17 secondi per veicolo.

L'intersezione semaforizzata n. 14 di C.so Massimo d'Azeglio con Corso Dante Alighieri, con un traffico complessivo di circa 4.300 veicoli/ora, presenta un livello di servizio D ed un ritardo medio di circa 41 secondi per veicolo.

L'intersezione regolata a precedenza n. 15 di Via Madama Cristina con Via Doninzetti, con un traffico complessivo di poco superiore a 1.070 veicoli all'ora, presenta per il ramo secondario – Via Doninzetti – un livello di servizio LOS C con un ritardo medio di 21 secondi per veicolo.

Le altre intersezioni regolate a precedenza tra la viabilità locale nell'area oggetto di studio (di cui non si riportano per motivi di spazio le schede relative alle analisi di capacità) presentano, livelli di servizio LOS A-B, con ritardi massimi dell'ordine della decina di secondi e accodamenti assenti.

Relativamente alle **nuove intersezioni in progetto**, si può rilevare che:

La nuova intersezione semaforizzata n. 7 di Via Nizza con Corso Raffaello, con la nuova strada di accesso agli insediamenti del PEC, a fronte di un traffico entrante di circa 2.500 veicoli/ora, presenta un livello di servizio LOS C con un ritardo medio per veicolo pari a circa 25 secondi.

La nuova intersezione semaforizzata n. 10 di Via Nizza con Via Donizetti e la nuova Via Argentero a doppio senso di marcia, evidenzia un livello di servizio LOS C con tempi di

attesa pari a circa 27 secondi per veicoli e un traffico complessivo in ingresso pari a circa .000 veicoli/ora.

La nuova intersezione n. 16 tra la Strada di Uscita dall'area del PEC e la Via Nizza, con svolta a destra obbligatoria, presenta per il ramo secondario un livello di servizio LOS C, con un ritardo medio di 16 secondi per veicolo e accodamenti limitati.

La nuova intersezione n. 17, a circolazione rotatoria, tra la Strada di circuitazione ovest e la Strada di uscita dall'area del PEC evidenzia un livello di servizio generale LOS A con ritardi inferiori agli 8 secondi e accodamenti assenti.

La nuova intersezione n. 18, a precedenza, tra la nuova Strada di circuitazione ovest (principale) con la Strada di accesso all'area del PEC, evidenziano livelli di servizio LOS B con ritardi di 10 secondi per veicolo e accodamenti limitati o assenti per il ramo secondario.

La nuova intersezione n. 19, a precedenza, tra la nuova Strada di circuitazione ovest (principale) e la Strada di accesso alle attività sportive evidenziano livelli di servizio LOS C con ritardi di 16-13 secondi per veicolo e accodamenti limitati o assenti per i veicoli provenienti dal ramo secondario

La nuova intersezione n. 20, a precedenza, tra la nuova Strada di circuitazione ovest e la Via Argentero (principale) evidenziano livelli di servizio LOS B con ritardi di 12 secondi per veicolo e accodamenti limitati o assenti per il ramo secondario.

Le nuove intersezioni delle rampe di uscita dai parcheggi commerciali e delle residenze con la Strada di uscita dall'area del PEC presentano livelli di servizio ottimali, LOS A – B, con ritardi contenuti e accodamenti pressoché assenti.

Anche le intersezioni formate dalla rampa di uscita del parcheggio dell'insediamento di Biotecnologie e dall'uscita dal parcheggio delle attività sportive con la Strada di accesso alle attività sportive, presentano livelli di servizio LOS A, con ritardi dell'ordine dei 10 secondi e accodamenti limitati o assenti.

Dall'esame dei dati di raffronto, esplicitati per **dare risposta al punto f) della Relazione Arpa**, si rileva che nello scenario di attuazione del progetto si registra un peggioramento del livello di servizio sia per quanto riguarda gli archi sia per le intersezioni, solo in corrispondenza della tratta di Via Nizza più prossima agli accessi agli insediamenti previsti nel PEC.

In particolare sulla tratta di Via Nizza compresa tra l'intersezione 7 con Corso Raffaello e l'intersezione 12 con Corso Dante si registra, nello scenario di attuazione del progetto, un peggioramento del livello di servizio da LOS C a LOS D con una consistente capacità residua di accogliere ulteriore traffico veicolare che rimane al 55%.

Altre piccole variazioni si registrano su due tratte di Corso Sommelier e Corso Massimo d'Azeglio con il livello di servizio che passa da LOS A a LOS B.

Per quanto riguarda le intersezioni è possibile rilevare che solo due presentano nello scenario di progetto un peggioramento rispetto allo scenario attuale e sono l'intersezione n. 7 tra Via Nizza, Corso Raffaello e la nuova strada di accesso al PEC che passa da un livello di servizio LOS B a un LOS C con un incremento del ritardo medio per veicolo pari a circa 9 secondi, e l'intersezione n. 10 tra Via Nizza, Via Donizetti e la Via Argentero (a doppio senso di marcia) che rappresenta l'ultimo tratto della nuova strada di circuitazione ovest, che passa da un livello di servizio LOS B a LOS C, con un ritardo medio che passa da 11 a 27 secondi per veicolo.

Tutte le altre intersezioni nell'area di studio, presentano nello scenario di attuazione del PEC con le ipotesi sopra richiamate, condizioni di esercizio stazionarie rispetto allo stato attuale nell'ora di punta di maggior carico veicolare individuata.

Si ricorda che l'analisi è stata condotta **nell'ipotesi particolarmente critica** di affollamento al 100% contemporaneo di tutti i parcheggi commerciali, residenziali, dell'attività sportiva e di biotecnologie durante l'ora di punta considerata, che tutti gli stalli generino un movimento in ingresso ed uno in uscita durante la medesima ora e che tutto questo traffico indotto sia completamente aggiuntivo rispetto al traffico che già oggi transita sulla viabilità oggetto di esame.

Nell'ambito del PEC in oggetto, in conformità alle indicazioni dell'art. 26 comma 3 dell'allegato B della DCR 191-43016 del 20.11.12, sono presenti idonee aree destinate alla movimentazione delle merci e alla sosta degli automezzi pesanti in attesa di scarico.



In particolare è stata prevista un'area dedicata alla superficie commerciale alimentare al piano terra e alle medie superfici al piano superiore, sul lato ovest dell'ambito, raggiungibile attraverso la nuova strada di circuitazione ovest – la Via Argentero dalla Via Nizza attraverso l'intersezione semaforizzata con la Via Doninzetti, sia in ingresso, sia in uscita. I veicoli commerciali impiegati saranno autocarri a tre assi da 11,50 metri di lunghezza.

Un'altra area di carico/scarico merci, dedicata all'altra ASPI commerciale presente al piano terra, è posizionata sul lato sud dell'edificio ed è accessibile attraverso la nuova viabilità di accesso al PEC dalla Via Nizza dall'intersezione semaforizzata con Corso Raffaello, in ingresso, mentre in uscita si utilizzerà lo stesso percorso dei veicoli commerciali in uscita dall'altra area di carico/scarico merci. I veicoli commerciali che utilizzeranno questa area saranno furgoni o autocarri leggeri da 8 metri di lunghezza.

E' poi presente un'altra area di carico/scarico merci destinata all'insediamento Biotecnologie, posizionata sul lato ovest dell'edificio, accessibile attraverso la nuova strada di circuitazione che costeggia la ferrovia e Via Argentero dalla Via Nizza, sia in ingresso sia in uscita.

Quanto al movimento indotto di mezzi pesanti, si può assumere che il traffico generato ed attratto di veicoli commerciali sia pari all'incirca ad 1 veicolo ogni 1.000 mq di superficie commerciale, e pertanto assomma a circa 11-12 veicoli pesanti omogeneamente distribuiti nella fascia oraria della mattina.

Si può pertanto affermare che il traffico logistico indotto dalle strutture commerciali previste nel PEC, dal punto di vista dell'entità del traffico, sia poco significativo rispetto al traffico che già allo stato attuale interessa la viabilità nell'area. E pertanto si può concludere che tali attività di rifornimento non graveranno in maniera significativa sulla viabilità ordinaria e di accesso all'area del PEC, né con le percorrenze dei fruitori delle stesse attività commerciali.

L'accessibilità agli insediamenti commerciale e residenziali del Piano Esecutivo Convenzionato nell'ambito Nizza è assicurata anche per la mobilità alternativa all'automobile e segnatamente il servizio di trasporto pubblico e la mobilità ciclo-pedonale.

L'area oggetto d'intervento risulta allo stato attuale servita da una serie di linee del trasporto pubblico su gomma urbano e suburbano GTT in transito su Via Nizza (linea 1, 35) Corso Sommelier – Via Valperga Caluso (linea 16), e dalla linea 1 della Metropolitana di Torino con fermata in Piazza Nizza.

L'accessibilità ciclabile all'area oggetto d'intervento è garantita dalla presenza piste ciclabili esistenti ed in progetto su Via Nizza.

A conclusione delle verifiche effettuate, dando risposta alle richieste formulate nella Relazione Arpa del 7 agosto 2020, nello scenario futuro di attuazione dei nuovi insediamenti commerciale e residenziali nella Z.U.T. ambito 13.2/A – Nizza – subambito B in Via Nizza – Corso Sommelier a Torino, con l'attuazione dei previsti interventi viari, risulta dimostrata la buona qualità del livello di servizio dei flussi veicolari transitanti sui tronchi stradali della parte della rete stradale compresa nell'area di studio, sulla viabilità di accesso all'ambito d'intervento e su tutte le intersezioni stradali oggetto d'analisi.



A L L E G A T I

A L L E G A T O 1

VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI SERVIZIO CON HCS

SCENARIO ATTUALE (S0)

ALL. 1-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA NIZZA
 From/To a nord int. 1
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.7	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	920	veh/h			
Directional split	51 / 49	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	920	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	469	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.2	km/h
Average travel speed, ATS	44.2	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	920	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	469	
Base percent time-spent-following, BPTSF	55.5	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	13.4	
Percent time-spent-following, PTSF	68.9	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.29	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	230	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	920	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	5.2	veh-h

ALL. 2-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA NIZZA
 From/To tra int. 1 e int. 4
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.7	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1171	veh/h			
Directional split	62 / 38	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1171	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	726	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.3	km/h
Average travel speed, ATS	41.9	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1171	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	726	
Base percent time-spent-following, BPTSF	64.3	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	10.3	
Percent time-spent-following, PTSF	74.5	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.37	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	293	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1171	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	7.0	veh-h

ALL. 3-1

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Via Nizza
 From/To: tra int 4 e int. 16
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO ATTUALE

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.3	m	3.3	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	1.0	m	1.0	m
Total lateral clearance	1.8	m	1.8	m
Access points per km	3		3	
Median type	Undivided		Undivided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	3.1	km/h	3.1	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	2.1	km/h	2.1	km/h
Median type adjustment, FM	2.6	km/h	2.6	km/h
Access points adjustment, FA	2.0	km/h	2.0	km/h
Free-flow speed	70.2	km/h	70.2	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	658	vph	687	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	165		172	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	2		2	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	329	pcphpl	343	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	329	pcphpl	343	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.2	km/h	70.2	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.2	km/h	70.2	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	4.7	pc/km/ln	4.9	pc/km/ln

ALL. 4-1

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Via Nizza
 From/To: tra int 7 e int. 16
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO ATTUALE

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.3	m	3.3	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	1.0	m	1.0	m
Total lateral clearance	1.8	m	1.8	m
Access points per km	3		3	
Median type	Undivided		Undivided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	3.1	km/h	3.1	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	2.1	km/h	2.1	km/h
Median type adjustment, FM	2.6	km/h	2.6	km/h
Access points adjustment, FA	2.0	km/h	2.0	km/h
Free-flow speed	70.2	km/h	70.2	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	705	vph	652	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	177		163	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	2		2	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	352	pcphpl	326	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	352	pcphpl	326	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.2	km/h	70.2	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.2	km/h	70.2	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	5.0	pc/km/ln	4.6	pc/km/ln



ALL. 5-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

 Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA NIZZA
 From/To tra int. 7 e int. 10
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.7	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	70	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1073	veh/h			
Directional split	52 / 48	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1073	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	558	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.2	km/h
Average travel speed, ATS	43.3	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1073	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	558	
Base percent time-spent-following, BPTSF	61.1	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	10.9	
Percent time-spent-following, PTSF	72.0	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.34	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	268	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1073	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	6.2	veh-h

ALL. 6-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA NIZZA
 From/To tra int. 10 e int. 12
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.7	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	952	veh/h			
Directional split	52 / 48	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	952	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	495	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.1	km/h
Average travel speed, ATS	43.9	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	952	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	495	
Base percent time-spent-following, BPTSF	56.7	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	13.0	
Percent time-spent-following, PTSF	69.7	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.30	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	238	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	952	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	5.4	veh-h

ALL. 7-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA NIZZA
 From/To a sud int 12
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.7	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	938	veh/h			
Directional split	57 / 43	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	938	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	535	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.1	km/h
Average travel speed, ATS	44.0	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	938	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	535	
Base percent time-spent-following, BPTSF	56.2	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	12.8	
Percent time-spent-following, PTSF	69.0	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.29	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	235	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	938	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	5.3	veh-h

ALL. 8-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway C. MARCONI dir. ovest
 From/To tra int. 2 e int. 3
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.0 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	5 /km

Analysis direction volume, Vd 343 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.2	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	343 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFSd	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	51.1	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	343 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFD	33.6 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	61.4	
Percent time-spent-following, PTSFD	33.6 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.20
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	86 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	343 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	1.7 veh-h

ALL. 9-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway C. MARCONI dir. ovest
 From/To tra int. 1 e int. 2
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.0 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	5 /km

Analysis direction volume, Vd 452 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.2	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	452 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFSd	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	49.7	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	452 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFD	41.5 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	62.7	
Percent time-spent-following, PTSFD	41.5 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	B
Volume to capacity ratio, v/c	0.27
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	113 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	452 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	2.3 veh-h



ALL. 10-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

 Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway C. MARCONI dir. est
 From/To tra int. 1 e int. 2
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.0 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	5 /km

Analysis direction volume, Vd 238 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.7	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	238 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFSd	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	52.4	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	238 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSd	25.0 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	55.0	
Percent time-spent-following, PTSd	25.0 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.14
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	60 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	238 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	1.1 veh-h

ALL. 11-1

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Sommelier
 From/To: a ovest int 4
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO ATTUALE

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.3	m	3.3	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	1.0	m	1.0	m
Total lateral clearance	1.8	m	1.8	m
Access points per km	3		3	
Median type	Undivided		Undivided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	3.1	km/h	3.1	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	2.1	km/h	2.1	km/h
Median type adjustment, FM	2.6	km/h	2.6	km/h
Access points adjustment, FA	2.0	km/h	2.0	km/h
Free-flow speed	70.2	km/h	70.2	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	953	vph	785	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	239		197	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	2		2	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	476	pcphpl	392	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	476	pcphpl	392	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.2	km/h	70.2	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.2	km/h	70.2	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	6.8	pc/km/ln	5.6	pc/km/ln

ALL. 12-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta
 Highway Via Valperga di Caluso
 From/To tra int. 4 e int. 5
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.5 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	5 /km

Analysis direction volume, Vd 465 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.2	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	465 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFSd	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	49.6	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	465 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFD	42.4 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	62.2	
Percent time-spent-following, PTSFD	42.4 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	B
Volume to capacity ratio, v/c	0.27
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	116 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	465 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	2.3 veh-h



ALL. 13-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

 Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta
 Highway Via Valperga di Caluso
 From/To tra int. 5 e int. 6
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.5 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	5 /km

Analysis direction volume, Vd 363 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.2	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	363 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFSd	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	50.8	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	363 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFD	35.2 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	62.6	
Percent time-spent-following, PTSFD	35.2 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.21
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	91 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	363 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	1.8 veh-h

ALL. 13-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Corso Raffaello
 From/To tra int 7 e int. 8
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	749	veh/h			
Directional split	60 / 40	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	749	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	449	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.9	km/h
Average travel speed, ATS	45.6	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	749	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	449	
Base percent time-spent-following, BPTSF	48.2	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	15.6	
Percent time-spent-following, PTSF	63.9	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.23	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	187	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	749	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	4.1	veh-h

ALL. 14-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Corso Raffaello
 From/To tra int 8 e int. 9
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	672	veh/h			
Directional split	66 / 34	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	672	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	444	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	5.4	km/h
Average travel speed, ATS	46.1	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	672	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	444	
Base percent time-spent-following, BPTSF	44.6	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	18.1	
Percent time-spent-following, PTSF	62.8	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.21	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	168	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	672	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	3.6	veh-h

ALL. 15-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway CORSO DANTE ALIGHIERI
 From/To a ovest int. 12
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1377	veh/h			
Directional split	57 / 43	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1377	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	785	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	2.7	km/h
Average travel speed, ATS	39.3	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.0	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1377	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	785	
Base percent time-spent-following, BPTSF	70.2	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	8.2	
Percent time-spent-following, PTSF	78.4	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	D	
Volume to capacity ratio, v/c	0.43	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	344	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1377	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	8.8	veh-h

ALL. 16-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway CORSO DANTE ALIGHIERI
 From/To tra int. 12 e int. 13
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1065	veh/h			
Directional split	52 / 48	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1065	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	554	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATS	42.0	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1065	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	554	
Base percent time-spent-following, BPTSF	60.8	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	11.8	
Percent time-spent-following, PTSF	72.6	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.33	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	266	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1065	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	6.3	veh-h

ALL. 17-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway CORSO DANTE ALIGHIERI
 From/To tra int. 13 e int. 14
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1121	veh/h			
Directional split	51 / 49	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1121	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	572	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.5	km/h
Average travel speed, ATS	41.7	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1121	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	572	
Base percent time-spent-following, BPTSF	62.7	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	11.0	
Percent time-spent-following, PTSF	73.7	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.35	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	280	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1121	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	6.7	veh-h

ALL. 18-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway CORSO DANTE ALIGHIERI
 From/To a est int. 14
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	747	veh/h			
Directional split	54 / 46	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	747	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	403	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	5.1	km/h
Average travel speed, ATS	44.7	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	747	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	403	
Base percent time-spent-following, BPTSF	48.1	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	16.3	
Percent time-spent-following, PTSF	64.4	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.23	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	187	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	747	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	4.2	veh-h

ALL. 19-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA MADAMA CRISTINA
 From/To a sud int. 13
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	721	veh/h			
Directional split	61 / 39	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	721	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	440	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	5.3	km/h
Average travel speed, ATS	45.6	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	721	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	440	
Base percent time-spent-following, BPTSF	46.9	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	16.7	
Percent time-spent-following, PTSF	63.7	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.23	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	180	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	721	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	3.9	veh-h

ALL. 20-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA MADAMA CRISTINA
 From/To tra int. 13 e int. 15
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	883	veh/h			
Directional split	58 / 42	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	883	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	512	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.5	km/h
Average travel speed, ATS	44.4	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	883	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	512	
Base percent time-spent-following, BPTSF	54.0	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	13.5	
Percent time-spent-following, PTSF	67.5	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.28	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	221	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	883	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	5.0	veh-h

ALL. 21-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA MADAMA CRISTINA
 From/To tra int. 15 e int. 8
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	833	veh/h			
Directional split	52 / 48	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	833	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	433	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.6	km/h
Average travel speed, ATS	44.8	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	833	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	433	
Base percent time-spent-following, BPTSF	51.9	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	14.6	
Percent time-spent-following, PTSF	66.5	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.26	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	208	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	833	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	4.6	veh-h

ALL. 22-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA MADAMA CRISTINA
 From/To tra int. 8 e int. 5
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	776	veh/h			
Directional split	51 / 49	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	776	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	396	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.9	km/h
Average travel speed, ATS	45.3	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	776	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	396	
Base percent time-spent-following, BPTSF	49.4	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	15.7	
Percent time-spent-following, PTSF	65.2	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.24	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	194	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	776	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	4.3	veh-h

ALL. 23-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA MADAMA CRISTINA
 From/To tra int. 5 e int. 2
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	888	veh/h			
Directional split	58 / 42	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	888	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	515	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.4	km/h
Average travel speed, ATS	44.3	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	888	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	515	
Base percent time-spent-following, BPTSF	54.2	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	13.5	
Percent time-spent-following, PTSF	67.6	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.28	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	222	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	888	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	5.0	veh-h



ALL. 24-1

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

 Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA MADAMA CRISTINA
 From/To a nord int. 2
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1047	veh/h			
Directional split	65 / 35	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1047	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	681	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.9	km/h
Average travel speed, ATS	42.9	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1047	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	681	
Base percent time-spent-following, BPTSF	60.2	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	11.8	
Percent time-spent-following, PTSF	71.9	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.33	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	262	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1047	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	6.1	veh-h

ALL. 25-1

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Massimo D'Azeglio
 From/To: a nord int 3
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO ATTUALE

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.5	m	3.5	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	0.3	m	0.3	m
Total lateral clearance	0.3	m	0.3	m
Access points per km	5		5	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	1.0	km/h	1.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	5.4	km/h	5.4	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	3.3	km/h	3.3	km/h
Free-flow speed	70.3	km/h	70.3	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1308	vph	1367	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	327		342	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	3		3	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	436	pcphpl	455	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	436	pcphpl	455	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.3	km/h	70.3	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.3	km/h	70.3	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	6.2	pc/km/ln	6.5	pc/km/ln

ALL. 26-1

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Massimo D'Azeglio
 From/To: tra int 3 e int. 6
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO ATTUALE

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.5	m	3.5	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	0.3	m	0.3	m
Total lateral clearance	0.3	m	0.3	m
Access points per km	5		5	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	1.0	km/h	1.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	5.4	km/h	5.4	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	3.3	km/h	3.3	km/h
Free-flow speed	70.3	km/h	70.3	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1439	vph	1243	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	360		311	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	3		3	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	479	pcphpl	414	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	479	pcphpl	414	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.3	km/h	70.3	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.3	km/h	70.3	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	6.8	pc/km/ln	5.9	pc/km/ln

ALL. 27-1

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Massimo D'Azeglio
 From/To: tra int 6 e int. 9
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO ATTUALE

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.5	m	3.5	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	0.3	m	0.3	m
Total lateral clearance	0.3	m	0.3	m
Access points per km	5		5	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	1.0	km/h	1.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	5.4	km/h	5.4	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	3.3	km/h	3.3	km/h
Free-flow speed	70.3	km/h	70.3	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1238	vph	1356	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	310		339	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	3		3	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	412	pcphpl	452	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	412	pcphpl	452	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.3	km/h	70.3	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.3	km/h	70.3	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	5.9	pc/km/ln	6.4	pc/km/ln

ALL. 28-1

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Massimo D'Azeglio
 From/To: tra int 9 e int. 11
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO ATTUALE

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.5	m	3.5	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	0.3	m	0.3	m
Total lateral clearance	0.3	m	0.3	m
Access points per km	5		5	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	1.0	km/h	1.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	5.4	km/h	5.4	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	3.3	km/h	3.3	km/h
Free-flow speed	70.3	km/h	70.3	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1229	vph	1327	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	308		332	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	3		3	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	409	pcphpl	442	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	409	pcphpl	442	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.3	km/h	70.3	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.3	km/h	70.3	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	5.8	pc/km/ln	6.3	pc/km/ln

ALL. 29-1

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Massimo D'Azeglio
 From/To: tra int 11 e int. 14
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO ATTUALE

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.5	m	3.5	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	0.3	m	0.3	m
Total lateral clearance	0.3	m	0.3	m
Access points per km	5		5	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	1.0	km/h	1.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	5.4	km/h	5.4	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	3.3	km/h	3.3	km/h
Free-flow speed	70.3	km/h	70.3	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1065	vph	1165	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	267		292	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	3		3	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	355	pcphpl	388	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	355	pcphpl	388	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.3	km/h	70.3	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.3	km/h	70.3	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	5.1	pc/km/ln	5.5	pc/km/ln

ALL. 30-1

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Massimo D'Azeglio
 From/To: a sud int. 14
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO ATTUALE

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.6	m	3.6	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.5	m	0.5	m
Left edge	0.5	m	0.5	m
Total lateral clearance	1.0	m	1.0	m
Access points per km	5		5	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	0.0	km/h	0.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	3.9	km/h	3.9	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	3.3	km/h	3.3	km/h
Free-flow speed	72.7	km/h	72.7	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1275	vph	1372	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	319		343	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	2		2	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	637	pcphpl	686	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	637	pcphpl	686	pcphpl
Free-flow speed, FFS	72.7	km/h	72.7	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	72.7	km/h	72.7	km/h
Level of service, LOS	B		B	
Density, D	8.8	pc/km/ln	9.4	pc/km/ln

ALL. 31-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 E/W St: CORSO MARCONI

Inter.: INTERSEZIONE N. 1
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: VIA NIZZA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	2	0
LGConfig				L		R		TR			LT	
Volume				338		158	293	109		53	418	
Lane Width				3.6		3.6	4.0				4.0	
RTOR Vol						0		0				

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left			
Thru					Thru	P		
Right					Right	P		
Peds					Peds			
WB Left		P			SB Left	P		
Thru					Thru	P		
Right		P			Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green		35.0				43.0		
Yellow		3.0				4.0		
All Red		0.0				0.0		

Cycle Length: 85.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS

Eastbound

Westbound

L	743	1805	0.45	0.41	20.1	C	19.2	B
R	665	1615	0.24	0.41	17.1	B		

Northbound

TR	1834	3625	0.22	0.51	11.9	B	11.9	B
----	------	------	------	------	------	---	------	---

Southbound

LT	1660	3281	0.28	0.51	12.5	B	12.5	B
----	------	------	------	------	------	---	------	---

Intersection Delay = 14.8 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 32-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 E/W St: CORSO MARCONI

Inter.: INTERSEZIONE N. 2
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: VIA MADAMA CRISTINA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0
LGConfig	LR			LTR			LTR			LTR		
Volume	197		77	41	259	19	80	466	0	0	257	108
Lane Width		3.6			4.0			4.0			4.0	
RTOR Vol			0			0			0			0

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left		P			SB Left	P		
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	35.0				45.0			
Yellow	4.0				4.0			
All Red	0.0				0.0			

Cycle Length: 88.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LR	383	962	0.72	0.40	33.2	C	33.2	C
Westbound								
LTR	731	1837	0.44	0.40	21.2	C	21.2	C
Northbound								
LTR	1617	3162	0.34	0.51	13.3	B	13.3	B
Southbound								
LTR	1847	3611	0.20	0.51	11.9	B	11.9	B

Intersection Delay = 18.3 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 33-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 E/W St: CORSO MARCONI

Inter.: INTERSEZIONE N. 3
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: CORSO MASSIMO D'AZEGLIO

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	2	0
LGConfig	LR			LTR			L TR			LTR		
Volume	1		2	14	10	12	156	1296	0	6	1160	201
Lane Width		3.6			4.0		3.6	4.0			4.0	
RTOR Vol			0			0			0			0

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P	P	
Thru					Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left		P			SB Left	P	P	
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	20.0				35.0	5.0		
Yellow	4.0				4.0	3.0		
All Red	0.0				0.0			

Cycle Length: 71.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LR	471	1671	0.01	0.28	18.4	B	18.4	B
Westbound								
LTR	524	1859	0.07	0.28	18.9	B	18.9	B
Northbound								
L	336	1805	0.46	0.62	26.9	C		
TR	1862	3778	0.70	0.49	16.1	B	17.2	B
Southbound								
LTR	1729	3694	0.79	0.49	18.7	B	18.7	B

Intersection Delay = 18.0 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 34-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 E/W St: CORSO SOMMELIER

Inter.: INTERSEZIONE N. 4
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2019
 N/S St: VIA NIZZA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
LGConfig	L	T	R				L	TR		L	T	R
Volume	231	313	409				380	241	37	52	278	375
Lane Width	3.6	3.6	3.6				3.6	3.6		3.6	3.6	3.6
RTOR Vol			0					0			0	

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left					SB Left	P		
Thru					Thru	P		
Right					Right	P	P	
Peds					Peds			
NB Right					EB Right	P	P	
SB Right	P				WB Right			
Green	30.0				30.0	35.0		
Yellow	3.0				3.0	3.0		
All Red	3.0				0.0	3.0		

Cycle Length: 110.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
L	492	1805	0.47	0.27	36.6	D		
T	518	1900	0.60	0.27	40.0	D	22.2	C
R	1615	1615	0.25	1.00	0.4	A		
Westbound								
Northbound								
L	574	1805	0.66	0.32	28.2	C		
TR	508	1862	0.55	0.27	38.4	D	32.5	C
Southbound								
L	574	1805	0.09	0.32	26.6	C		
T	518	1900	0.54	0.27	38.0	D	17.1	B
R	1615	1615	0.23	1.00	0.3	A		
Intersection Delay = 23.6 (sec/veh) Intersection LOS = C								

ALL. 35-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo

Inter.: INTERSEZIONE N. 5

Agency: SAMEP SRL

Area Type: All other areas

Date: 15/10/2020

Jurisd: Città Torino

Period: Ora di punta 17-18

Year: 2020

Project ID: SCENARIO ATTUALE

N/S St: VIA MADAMA CRISTINA

E/W St: VIA VALPERGA CALUSO

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0
LGConfig	LTR			LTR			LTR			LTR		
Volume	137	384	22	17	18	11	5	337	19	16	333	3
Lane Width	3.6			4.0			4.0			4.0		
RTOR Vol	0			0			0			0		

Duration 0.25

Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left	P				SB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	30.0				40.0			
Yellow	4.0				3.0			
All Red	0.0				0.0			

Cycle Length: 77.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	666	1709	0.82	0.39	31.6	C	31.6	C
Westbound								
LTR	621	1594	0.07	0.39	15.0	B	15.0	B
Northbound								
LTR	1854	3568	0.19	0.52	10.1	B	10.1	B
Southbound								
LTR	1835	3533	0.19	0.52	10.1	B	10.1	B

Intersection Delay = 19.3 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 36-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo

Inter.: INTERSEZIONE N. 6

Agency: SAMEP SRL

Area Type: All other areas

Date: 15/10/2020

Jurisd: Città Torino

Period: Ora di punta 17-18

Year: 2020

Project ID: SCENARIO ATTUALE

N/S St: CORSO MASSIMO D'AZEGLIO

E/W St: VIA VALPERGA CALUSO

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0
LGConfig	L	LR					LT			TR		
Volume	212		63				9	1229		5		1245
Lane Width	3.6	3.6					4.0			4.0		
RTOR Vol			0								0	

Duration 0.25

Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P		
Thru					Thru	P		
Right	P				Right			
Peds					Peds			
WB Left					SB Left			
Thru					Thru	P		
Right					Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	15.0				46.0			
Yellow	4.0				4.0			
All Red	0.0				0.0			

Cycle Length: 69.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
L	392	1805	0.54	0.22	29.2	C		
LR	351	1615	0.18	0.22	23.1	C	27.8	C
Westbound								
Northbound								
LT	2381	3571	0.52	0.67	6.7	A	6.7	A
Southbound								
TR	3065	4598	0.41	0.67	5.7	A	5.7	A

Intersection Delay = 8.3 (sec/veh) Intersection LOS = A

ALL. 37-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 E/W St: CORSO RAFFAELLO

Inter.: INTERSEZIONE N. 7
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: VIA NIZZA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0
LGConfig				L		R		TR		L	T	
Volume				87		325	380	122		186	466	
Lane Width				3.6		3.6	4.0			3.6	4.0	
RTOR Vol						0		0				

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left			
Thru					Thru	P		
Right					Right	P		
Peds					Peds			
WB Left		P			SB Left		P	
Thru					Thru	P	P	
Right		P			Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right		P	
Green		23.0				24.0	27.0	
Yellow		3.0				3.0	3.0	
All Red		0.0				0.0	0.0	

Cycle Length: 83.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS

Eastbound

Westbound

L	500	1805	0.17	0.28	23.5	C	11.0	B
R	1031	1615	0.32	0.64	7.6	A		

Northbound

TR	1053	3641	0.48	0.29	25.9	C	25.9	C
----	------	------	------	------	------	---	------	---

Southbound

L	587	1805	0.32	0.33	22.5	C		
T	1291	1984	0.36	0.65	7.4	A	11.7	B

Intersection Delay = 16.0 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 38-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/20
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 E/W St: CORSO RAFFAELLO

Inter.: INTERSEZIONE N. 8
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: VIA MADAMA CRISTINA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0
LGConfig	LTR			LTR			LTR			LTR		
Volume	19	165	103	61	335	67	41	321	34	36	268	107
Lane Width	3.6			4.0			4.0			4.0		
RTOR Vol	0			0			0			0		

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left	P				SB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	40.0				25.0			
Yellow	4.0				4.0			
All Red	0.0				0.0			

Cycle Length: 73.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	1724	3147	0.17	0.55	8.4	A	8.4	A
Westbound								
LTR	1774	3238	0.26	0.55	9.1	A	9.1	A
Northbound								
LTR	1126	3287	0.35	0.34	18.8	B	18.8	B
Southbound								
LTR	1114	3252	0.37	0.34	19.0	B	19.0	B

Intersection Delay = 14.0 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 39-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 E/W St: CORSO RAFFAELLO

Inter.: INTERSEZIONE N. 9
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: CORSO MASSIMO D'AZEGLIO

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY												
	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	0	2	0	1	2	0	1	2	0
LGConfig	LTR			LTR			L	TR		L	TR	
Volume	70	28	118	110	60	112	147	1056	26	47	1119	234
Lane Width	3.6			4.0			3.6	4.0		3.6	4.0	
RTOR Vol	0			0			0			0		

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P	P			NB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left		P	P		SB Left		P	
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	22.0	12.0			50.0	20.0		
Yellow	4.0	3.0			4.0	3.0		
All Red	0.0	0.0			0.0	0.0		

Cycle Length: 118.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	429	3268	0.50	0.19	47.3	D	47.3	D
Westbound								
LTR	474	3485	0.59	0.19	49.3	D	49.3	D
Northbound								
L	306	1805	0.48	0.17	49.6	D		
TR	1595	3765	0.68	0.42	29.8	C	32.2	C
Southbound								
L	306	1805	0.15	0.17	42.8	D		
TR	1559	3680	0.87	0.42	37.8	D	38.0	D

Intersection Delay = 37.4 (sec/veh) Intersection LOS = D

ALL. 40-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 E/W St: VIA DONIZETTI

Inter.: INTERSEZIONE N. 10
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: VIA NIZZA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
LGConfig				LTR			LT			TR		
Volume				65	37	85	42	453		502	51	
Lane Width				4.0			4.0			4.0		
RTOR Vol						0					0	

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left	P		
Thru					Thru	P		
Right					Right			
Peds					Peds			
WB Left		P			SB Left			
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green		19.0				38.0		
Yellow		4.0				4.0		
All Red		0.0				0.0		

Cycle Length: 65.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS

Eastbound

Westbound

LTR	535	1831	0.35	0.29	19.9	B	19.9	B
-----	-----	------	------	------	------	---	------	---

Northbound

LT	1083	1852	0.46	0.58	9.0	A	9.0	A
----	------	------	------	------	-----	---	-----	---

Southbound

TR	1146	1960	0.48	0.58	9.3	A	9.3	A
----	------	------	------	------	-----	---	-----	---

Intersection Delay = 10.8 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 41-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta serale
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 E/W St: Via Petrarca

Inter.: INTERSEZIONE 11
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: Corso Massimo D'Azeglio

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY												
	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	1	0	1	0	1	0	4	0	1	3	0
LGConfig	LTR			L	R		TR			L	T	
Volume	10	101	127	58	102		1093 2			94	1097	
Lane Width	3.6			3.6	3.6		3.6			3.6	3.6	
RTOR Vol	0			0			0					

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left			
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left	P				SB Left		P	
Thru					Thru	P	P	
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right		P	
Green	45.0				60.0		15.0	
Yellow	3.0				4.0		3.0	
All Red	0.0				0.0		0.0	

Cycle Length: 130.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	609	1759	0.39	0.35	34.0	C	34.0	C
Westbound								
L	316	914	0.18	0.35	30.9	C	23.2	C
R	783	1615	0.13	0.48	18.8	B		
Northbound								
TR	3184	6899	0.34	0.46	22.7	C	22.7	C
Southbound								
L	208	1805	0.45	0.12	60.6	E	16.8	B
T	3145	5176	0.35	0.61	13.0	B		

Intersection Delay = 21.1 (sec/veh) Intersection LOS = C

ALL. 42-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 E/W St: CORSO DANTE

Inter.: INTERSEZIONE N. 12
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2019
 N/S St: VIA NIZZA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0
LGConfig	LTR			LTR			DefL	TR		LTR		
Volume	110	393	84	20	447	84	208	274	55	34	297	135
Lane Width	3.6			4.0			3.6	4.0		4.0		
RTOR Vol	0			0			0			0		

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left		P			NB Left	P	P	
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
WB Left			P		SB Left	P	P	
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green		30.0	10.0			30.0	5.0	
Yellow		4.0	3.0			3.0	3.0	
All Red		0.0				0.0		

Cycle Length: 88.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	1196	3507	0.49	0.34	24.4	C	24.4	C
Westbound								
LTR	1256	3685	0.44	0.34	23.6	C	23.6	C
Northbound								
DefL	414	1805	0.50	0.43	27.4	C		
TR	660	1935	0.50	0.34	25.7	C	26.4	C
Southbound								
LTR	1125	3601	0.41	0.34	23.4	C	23.4	C

Intersection Delay = 24.5 (sec/veh) Intersection LOS = C

ALL. 43-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 E/W St: CORSO DANTE

Inter.: INTERSEZIONE N. 13
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: VIA MADAMA CRISTINA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0
LGConfig	LTR			LTR			LTR			LTR		
Volume	84	432	20	41	413	68	43	375	25	50	217	104
Lane Width	3.6			4.0			4.0			4.0		
RTOR Vol	0			0			0			0		

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left	P				SB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	50.0				40.0			
Yellow	3.0				3.0			
All Red	0.0				0.0			

Cycle Length: 96.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	1490	2861	0.36	0.52	14.2	B	14.2	B
Westbound								
LTR	1702	3268	0.31	0.52	13.6	B	13.6	B
Northbound								
LTR	1385	3325	0.32	0.42	19.5	B	19.5	B
Southbound								
LTR	1282	3076	0.29	0.42	19.1	B	19.1	B

Intersection Delay = 16.3 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 44-1

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 E/W St: CORSO DANTE

Inter.: INTERSEZIONE N. 14
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: CORSO MASSIMO D'AZEGLIO

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY												
	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	0	2	0	1	3	0	1	3	0
LGConfig	LTR			LTR			L	TR		L	TR	
Volume	98	256	235	199	174	30	314	1250	44	44	1319	50
Lane Width	3.6			4.0			3.6	4.0		3.6	4.0	
RTOR Vol	0			0			0			0		

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P	P	
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left		P			SB Left	P	P	
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	35.0	25.0			50.0	20.0		
Yellow	3.0	3.0			3.0	3.0		
All Red	0.0				0.0			

Cycle Length: 142.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	831	3373	0.71	0.25	43.3	D	43.3	D
Westbound								
LTR	642	3646	0.63	0.18	51.1	D	51.1	D
Northbound								
L	348	1805	0.90	0.51	76.2	E		
TR	1894	5378	0.68	0.35	27.0	C	36.7	D
Southbound								
L	360	1805	0.12	0.51	31.1	C		
TR	1893	5376	0.72	0.35	27.9	C	28.0	C

Intersection Delay = 36.0 (sec/veh) Intersection LOS = D

ALL. 45-1

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1f

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co.: SAMEP SRL
 Date Performed: 15/10/2020
 Analysis Time Period: Ora di punta 17-18
 Intersection: INTERSEZIONE N. 15
 Jurisdiction: Città Torino
 Units: U. S. Metric
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO ATTUALE
 East/West Street: VIA DONIZETTI
 North/South Street: VIA MADAMA CRISTINA
 Intersection Orientation: NS

Study period (hrs): 0.25

Vehicle Volumes and Adjustments								
Major Street:	Approach Movement	Northbound				Southbound		
		1	2	3	4	5	6	
		L	T	R	L	T	R	
Volume		49	385			378	50	
Peak-Hour Factor, PHF		1.00	1.00			1.00	1.00	
Hourly Flow Rate, HFR		49	385			378	50	
Percent Heavy Vehicles		0	--	--		--	--	
Median Type/Storage		Undivided			/			
RT Channelized?								
Lanes		0	1			1	0	
Configuration		LT				TR		
Upstream Signal?		No				No		
Minor Street:	Approach Movement	Westbound				Eastbound		
		7	8	9	10	11	12	
		L	T	R	L	T	R	
Volume		20	44	25				
Peak Hour Factor, PHF		1.00	1.00	1.00				
Hourly Flow Rate, HFR		20	44	25				
Percent Heavy Vehicles		0	0	0				
Percent Grade (%)			0			0		
Flared Approach: Exists?/Storage				No	/			/
Lanes		0	1	0				
Configuration		LTR						
Delay, Queue Length, and Level of Service								
Approach Movement	NB	SB	Westbound			Eastbound		
	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT			LTR				
v (vph)	49			89				
C(m) (vph)	1142			412				
v/c	0.04			0.22				
95% queue length	0.13			0.81				
Control Delay	8.3			16.1				
LOS	A			C				
Approach Delay				16.1				
Approach LOS				C				



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000713 del 17/03/2022

ALLEGATO 2

VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI SERVIZIO CON HCS

SCENARIO PROGETTO (SF)



ALL. 1-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

 Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA NIZZA
 From/To a nord int. 1
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.7	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1029	veh/h			
Directional split	51 / 49	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1029	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	525	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATS	43.2	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1029	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	525	
Base percent time-spent-following, BPTSF	59.5	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	12.1	
Percent time-spent-following, PTSF	71.6	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.32	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	257	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1029	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	5.9	veh-h

ALL. 2-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA NIZZA
 From/To tra int. 1 e int. 4
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.7	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1280	veh/h			
Directional split	60 / 40	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1280	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	768	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	2.9	km/h
Average travel speed, ATS	40.9	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.0	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1280	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	768	
Base percent time-spent-following, BPTSF	67.5	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	9.1	
Percent time-spent-following, PTSF	76.6	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.40	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	320	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1280	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	7.8	veh-h

ALL. 3-2

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Via Nizza
 From/To: tra int 4 e int. 16
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.3	m	3.3	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	1.0	m	1.0	m
Total lateral clearance	1.8	m	1.8	m
Access points per km	3		3	
Median type	Undivided		Undivided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	3.1	km/h	3.1	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	2.1	km/h	2.1	km/h
Median type adjustment, FM	2.6	km/h	2.6	km/h
Access points adjustment, FA	2.0	km/h	2.0	km/h
Free-flow speed	70.2	km/h	70.2	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	823	vph	784	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	206		196	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	2		2	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	411	pcphpl	392	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	411	pcphpl	392	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.2	km/h	70.2	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.2	km/h	70.2	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	5.9	pc/km/ln	5.6	pc/km/ln

ALL. 4-2

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Via Nizza
 From/To: tra int 7 e int. 16
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.3	m	3.3	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	1.0	m	1.0	m
Total lateral clearance	1.8	m	1.8	m
Access points per km	3		3	
Median type	Undivided		Undivided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	3.1	km/h	3.1	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	2.1	km/h	2.1	km/h
Median type adjustment, FM	2.6	km/h	2.6	km/h
Access points adjustment, FA	2.0	km/h	2.0	km/h
Free-flow speed	70.2	km/h	70.2	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	870	vph	1113	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	218		279	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	2		2	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	435	pcphpl	556	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	435	pcphpl	556	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.2	km/h	70.2	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.2	km/h	70.2	km/h
Level of service, LOS	A		B	
Density, D	6.2	pc/km/ln	7.9	pc/km/ln

ALL. 5-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA NIZZA
 From/To tra int. 7 e int. 10
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.7	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	70	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1413	veh/h			
Directional split	54 / 46	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1413	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	763	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	2.1	km/h
Average travel speed, ATS	40.1	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.0	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1413	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	763	
Base percent time-spent-following, BPTSF	71.1	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	7.1	
Percent time-spent-following, PTSF	78.2	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	D	
Volume to capacity ratio, v/c	0.44	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	353	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1413	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	8.8	veh-h

ALL. 6-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA NIZZA
 From/To tra int. 10 e int. 12
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.7	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1409	veh/h			
Directional split	51 / 49	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1409	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	719	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	2.5	km/h
Average travel speed, ATS	39.8	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.0	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1409	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	719	
Base percent time-spent-following, BPTSF	71.0	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	7.6	
Percent time-spent-following, PTSF	78.6	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	D	
Volume to capacity ratio, v/c	0.44	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	352	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1409	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	8.9	veh-h

ALL. 7-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA NIZZA
 From/To a sud int 12
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.7	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1061	veh/h			
Directional split	56 / 44	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1061	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	594	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.7	km/h
Average travel speed, ATS	42.9	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1061	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	594	
Base percent time-spent-following, BPTSF	60.6	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	11.5	
Percent time-spent-following, PTSF	72.2	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.33	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	265	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1061	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	6.2	veh-h



ALL. 8-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

 Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway C. MARCONI dir. est
 From/To tra int. 1 e int. 2
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.0 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	5 /km

Analysis direction volume, Vd 238 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.7	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	238 pc/h	0 pc/h

Free-Flow Speed from Field Measurement:

Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h

Estimated Free-Flow Speed:

Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	3.3	km/h

Free-flow speed, FFSd 59.2 km/h

Adjustment for no-passing zones, fnp 3.8 km/h

Average travel speed, ATSD 52.4 km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	238 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSfd	25.0 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	55.0	
Percent time-spent-following, PTSFd	25.0 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.14
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	60 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	238 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	1.1 veh-h

ALL. 9-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway C. MARCONI dir. ovest
 From/To tra int. 1 e int. 2
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.0 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	5 /km

Analysis direction volume, Vd 484 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.2	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	484 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFSd	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	49.3	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	484 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSfd	43.6 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	61.4	
Percent time-spent-following, PTSfd	43.6 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	B
Volume to capacity ratio, v/c	0.28
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	121 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	484 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	2.5 veh-h

ALL. 10-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway C. MARCONI dir. ovest
 From/To tra int. 2 e int. 3
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.0 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	5 /km

Analysis direction volume, Vd 343 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.2	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	343 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFSd	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	51.1	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	343 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFD	33.6 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	61.4	
Percent time-spent-following, PTSFD	33.6 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.20
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	86 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	343 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	1.7 veh-h

ALL. 11-2

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Sommelier
 From/To: a ovest int 4
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.3	m	3.3	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	1.0	m	1.0	m
Total lateral clearance	1.8	m	1.8	m
Access points per km	3		3	
Median type	Undivided		Undivided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	3.1	km/h	3.1	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	2.1	km/h	2.1	km/h
Median type adjustment, FM	2.6	km/h	2.6	km/h
Access points adjustment, FA	2.0	km/h	2.0	km/h
Free-flow speed	70.2	km/h	70.2	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1059	vph	900	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	265		225	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	2		2	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	529	pcphpl	450	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	529	pcphpl	450	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.2	km/h	70.2	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.2	km/h	70.2	km/h
Level of service, LOS	B		A	
Density, D	7.5	pc/km/ln	6.4	pc/km/ln

ALL. 12-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta
 Highway Via Valperga di Caluso
 From/To tra int. 4 e int. 5
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.5 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	5 /km

Analysis direction volume, Vd 465 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.2	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	465 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFSd	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	49.6	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	465 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSfd	42.4 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	62.2	
Percent time-spent-following, PTSFd	42.4 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	B
Volume to capacity ratio, v/c	0.27
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	116 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	465 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	2.3 veh-h

ALL. 13-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta
 Highway Via Valperga di Caluso
 From/To tra int. 5 e int. 6
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.5 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	5 /km

Analysis direction volume, Vd 363 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.2	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	363 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFSd	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	50.8	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	363 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSfd	35.2 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	62.6	
Percent time-spent-following, PTSfd	35.2 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.21
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	91 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	363 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	1.8 veh-h



ALL. 14-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

 Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Corso Raffaello
 From/To tra int 7 e int. 8
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1109	veh/h			
Directional split	54 / 46	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1109	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	599	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.5	km/h
Average travel speed, ATS	42.5	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1109	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	599	
Base percent time-spent-following, BPTSF	62.3	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	11.0	
Percent time-spent-following, PTSF	73.3	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.35	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	277	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1109	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	6.5	veh-h

ALL. 15-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Corso Raffaello
 From/To tra int 8 e int. 9
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1014	veh/h			
Directional split	62 / 38	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1014	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	629	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.9	km/h
Average travel speed, ATS	43.3	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1014	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	629	
Base percent time-spent-following, BPTSF	59.0	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	11.9	
Percent time-spent-following, PTSF	70.9	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.32	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	254	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1014	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	5.9	veh-h



ALL. 16-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

 Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway CORSO DANTE ALIGHIERI
 From/To a ovest int. 12
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1511	veh/h			
Directional split	57 / 43	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1511	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	861	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	2.4	km/h
Average travel speed, ATS	37.8	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.0	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1511	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	861	
Base percent time-spent-following, BPTSF	73.5	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	7.2	
Percent time-spent-following, PTSF	80.7	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	D	
Volume to capacity ratio, v/c	0.47	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	378	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1511	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	10.0	veh-h

ALL. 17-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway CORSO DANTE ALIGHIERI
 From/To tra int. 12 e int. 13
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1247	veh/h			
Directional split	51 / 49	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1247	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	636	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.1	km/h
Average travel speed, ATS	40.4	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.0	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1247	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	636	
Base percent time-spent-following, BPTSF	66.6	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	9.6	
Percent time-spent-following, PTSF	76.2	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.39	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	312	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1247	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	7.7	veh-h

ALL. 18-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway CORSO DANTE ALIGHIERI
 From/To tra int. 13 e int. 14
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1303	veh/h			
Directional split	50 / 50	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1303	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	652	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	2.8	km/h
Average travel speed, ATS	40.0	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.0	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1303	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	652	
Base percent time-spent-following, BPTSF	68.2	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	8.8	
Percent time-spent-following, PTSF	77.0	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.41	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	326	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1303	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	8.1	veh-h

ALL. 19-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway CORSO DANTE ALIGHIERI
 From/To a est int. 14
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	839	veh/h			
Directional split	53 / 47	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	839	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	445	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.6	km/h
Average travel speed, ATS	44.1	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	839	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	445	
Base percent time-spent-following, BPTSF	52.2	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	14.4	
Percent time-spent-following, PTSF	66.6	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.26	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	210	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	839	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	4.8	veh-h

ALL. 20-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA MADAMA CRISTINA
 From/To a sud int. 13
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO ATTUALE

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	721	veh/h			
Directional split	61 / 39	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	721	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	440	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	5.3	km/h
Average travel speed, ATS	45.6	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	721	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	440	
Base percent time-spent-following, BPTSF	46.9	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	16.7	
Percent time-spent-following, PTSF	63.7	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.23	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	180	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	721	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	3.9	veh-h

ALL. 21-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA MADAMA CRISTINA
 From/To tra int. 13 e int. 15
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	982	veh/h			
Directional split	57 / 43	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	982	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	560	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.1	km/h
Average travel speed, ATS	43.5	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	982	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	560	
Base percent time-spent-following, BPTSF	57.8	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	12.5	
Percent time-spent-following, PTSF	70.3	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.31	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	246	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	982	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	5.7	veh-h

ALL. 22-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA MADAMA CRISTINA
 From/To tra int. 15 e int. 8
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	885	veh/h			
Directional split	54 / 46	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	885	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	478	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.5	km/h
Average travel speed, ATS	44.4	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	885	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	478	
Base percent time-spent-following, BPTSF	54.1	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	13.8	
Percent time-spent-following, PTSF	67.9	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.28	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	221	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	885	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	5.0	veh-h

ALL. 23-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA MADAMA CRISTINA
 From/To tra int. 8 e int. 5
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	859	veh/h			
Directional split	50 / 50	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	859	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	430	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.5	km/h
Average travel speed, ATS	44.6	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	859	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	430	
Base percent time-spent-following, BPTSF	53.0	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	14.4	
Percent time-spent-following, PTSF	67.4	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.27	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	215	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	859	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	4.8	veh-h

ALL. 24-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA MADAMA CRISTINA
 From/To tra int. 5 e int. 2
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	971	veh/h			
Directional split	58 / 42	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	971	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	563	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.2	km/h
Average travel speed, ATS	43.6	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	971	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	563	
Base percent time-spent-following, BPTSF	57.4	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	12.6	
Percent time-spent-following, PTSF	70.0	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.30	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	243	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	971	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	5.6	veh-h

ALL. 25-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA MADAMA CRISTINA
 From/To a nord int. 2
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	4.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	95	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	1130	veh/h			
Directional split	64 / 36	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1130	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	723	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	6.8	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	59.9	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.6	km/h
Average travel speed, ATS	42.2	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	1130	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	723	
Base percent time-spent-following, BPTSF	63.0	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	10.9	
Percent time-spent-following, PTSF	73.8	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.35	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	283	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	1130	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	6.7	veh-h



ALL. 26-2

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

 Ernesto Mondo
 SAMEP srl

 Phone: 011 597540
 E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

 Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Massimo D'Azeglio
 From/To: a nord int 3
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.5	m	3.5	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	0.3	m	0.3	m
Total lateral clearance	0.3	m	0.3	m
Access points per km	5		5	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	1.0	km/h	1.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	5.4	km/h	5.4	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	3.3	km/h	3.3	km/h
Free-flow speed	70.3	km/h	70.3	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1390	vph	1442	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	348		361	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	3		3	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	463	pcphpl	480	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	463	pcphpl	480	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.3	km/h	70.3	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.3	km/h	70.3	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	6.6	pc/km/ln	6.8	pc/km/ln

ALL. 27-2

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Massimo D'Azeglio
 From/To: tra int 3 e int. 6
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.5	m	3.5	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	0.3	m	0.3	m
Total lateral clearance	0.3	m	0.3	m
Access points per km	5		5	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	1.0	km/h	1.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	5.4	km/h	5.4	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	3.3	km/h	3.3	km/h
Free-flow speed	70.3	km/h	70.3	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1521	vph	1318	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	381		330	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	3		3	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	507	pcphpl	439	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	507	pcphpl	439	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.3	km/h	70.3	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.3	km/h	70.3	km/h
Level of service, LOS	B		A	
Density, D	7.2	pc/km/ln	6.2	pc/km/ln

ALL. 28-2

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Massimo D'Azeglio
 From/To: tra int 6 e int. 9
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.5	m	3.5	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	0.3	m	0.3	m
Total lateral clearance	0.3	m	0.3	m
Access points per km	5		5	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	1.0	km/h	1.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	5.4	km/h	5.4	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	3.3	km/h	3.3	km/h
Free-flow speed	70.3	km/h	70.3	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1320	vph	1431	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	330		358	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	3		3	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	440	pcphpl	477	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	440	pcphpl	477	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.3	km/h	70.3	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.3	km/h	70.3	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	6.3	pc/km/ln	6.8	pc/km/ln

ALL. 29-2

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Massimo D'Azeglio
 From/To: tra int 9 e int. 11
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.5	m	3.5	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	0.3	m	0.3	m
Total lateral clearance	0.3	m	0.3	m
Access points per km	5		5	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	1.0	km/h	1.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	5.4	km/h	5.4	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	3.3	km/h	3.3	km/h
Free-flow speed	70.3	km/h	70.3	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1299	vph	1375	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	325		344	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	3		3	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	433	pcphpl	458	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	433	pcphpl	458	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.3	km/h	70.3	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.3	km/h	70.3	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	6.2	pc/km/ln	6.5	pc/km/ln

ALL. 30-2

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Massimo D'Azeglio
 From/To: tra int 11 e int. 14
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.5	m	3.5	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.0	m	0.0	m
Left edge	0.3	m	0.3	m
Total lateral clearance	0.3	m	0.3	m
Access points per km	5		5	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	1.0	km/h	1.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	5.4	km/h	5.4	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	3.3	km/h	3.3	km/h
Free-flow speed	70.3	km/h	70.3	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1139	vph	1213	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	285		304	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	3		3	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	379	pcphpl	404	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	379	pcphpl	404	pcphpl
Free-flow speed, FFS	70.3	km/h	70.3	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	70.3	km/h	70.3	km/h
Level of service, LOS	A		A	
Density, D	5.4	pc/km/ln	5.7	pc/km/ln

ALL. 31-2

HCS2000: Multilane Highways Release 4.1f

Ernesto Mondo
SAMEP srlPhone: 011 597540
E-mail: mondo@samep.it

Fax: 011 597540

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Analysis Period: Ora punta 17-18
 Highway: Corso Massimo D'Azeglio
 From/To: a sud int. 14
 Jurisdiction: Comune Torino
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO

FREE-FLOW SPEED

Direction	1		2	
Lane width	3.6	m	3.6	m
Lateral clearance:				
Right edge	0.5	m	0.5	m
Left edge	0.5	m	0.5	m
Total lateral clearance	1.0	m	1.0	m
Access points per km	5		5	
Median type	Divided		Divided	
Free-flow speed:	Base		Base	
FFS or BFFS	80.0	km/h	80.0	km/h
Lane width adjustment, FLW	0.0	km/h	0.0	km/h
Lateral clearance adjustment, FLC	3.9	km/h	3.9	km/h
Median type adjustment, FM	0.0	km/h	0.0	km/h
Access points adjustment, FA	3.3	km/h	3.3	km/h
Free-flow speed	72.7	km/h	72.7	km/h

VOLUME

Direction	1		2	
Volume, V	1343	vph	1467	vph
Peak-hour factor, PHF	1.00		1.00	
Peak 15-minute volume, v15	336		367	
Trucks and buses	0	%	0	%
Recreational vehicles	0	%	0	%
Terrain type	Level		Level	
Grade	0.00	%	0.00	%
Segment length	0.00	km	0.00	km
Number of lanes	2		2	
Driver population adjustment, fP	1.00		1.00	
Trucks and buses PCE, ET	1.5		1.5	
Recreational vehicles PCE, ER	1.2		1.2	
Heavy vehicle adjustment, fHV	1.000		1.000	
Flow rate, vp	671	pcphpl	733	pcphpl

RESULTS

Direction	1		2	
Flow rate, vp	671	pcphpl	733	pcphpl
Free-flow speed, FFS	72.7	km/h	72.7	km/h
Avg. passenger-car travel speed, S	72.7	km/h	72.7	km/h
Level of service, LOS	B		B	
Density, D	9.2	pc/km/ln	10.1	pc/km/ln

ALL. 32-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway VIA ARGENTERO
 From/To da int 10 a int 20
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.0	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	100	%
Grade: Length		km	Access points/km	5	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	719	veh/h			
Directional split	52 / 48	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	719	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	374	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	8.5	km/h
Adj. for access points, fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFS	58.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	5.4	km/h
Average travel speed, ATS	43.8	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	719	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	374	
Base percent time-spent-following, BPTSF	46.8	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	17.4	
Percent time-spent-following, PTSF	64.2	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.22	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	180	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	719	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	4.1	veh-h

ALL. 33-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Nuova strada PEC ingresso
 From/To tra int. 7 e int. 18
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO DI PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.5 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	2 /km

Analysis direction volume, Vd 113 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.7	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	113 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	1.3	km/h
Free-flow speed, FFSd	61.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	56.0	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	113 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFD	13.0 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	52.7	
Percent time-spent-following, PTSFD	13.0 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.07
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	28 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	113 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	0.5 veh-h

ALL. 34-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway NUOVA STRADA PEC lato ovest
 From/To tra int 17 a int 18
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	100	%
Grade: Length		km	Access points/km	2	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	300	veh/h			
Directional split	58 / 42	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.7	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	300	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	174	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, fA	1.3	km/h
Free-flow speed, FFS	61.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	6.4	km/h
Average travel speed, ATS	51.0	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	300	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	174	
Base percent time-spent-following, BPTSF	23.2	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	23.0	
Percent time-spent-following, PTSF	46.2	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	B	
Volume to capacity ratio, v/c	0.09	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	75	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	300	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	1.5	veh-h



ALL. 35-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

 Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway NUOVA STRADA PEC lato ovest
 From/To tra int 18 a int 19
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	100	%
Grade: Length		km	Access points/km	2	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	466	veh/h			
Directional split	55 / 45	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.7	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	466	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	256	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, fA	1.3	km/h
Free-flow speed, FFS	61.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	6.9	km/h
Average travel speed, ATS	48.4	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	466	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	256	
Base percent time-spent-following, BPTSF	33.6	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	22.5	
Percent time-spent-following, PTSF	56.2	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	B	
Volume to capacity ratio, v/c	0.15	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	117	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	466	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	2.4	veh-h

ALL. 36-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway NUOVA STRADA PEC lato ovest
 From/To tra int 19 a int 20
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	100	%
Grade: Length		km	Access points/km	2	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	630	veh/h			
Directional split	59 / 41	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.2	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	630	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	372	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, fA	1.3	km/h
Free-flow speed, FFS	61.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	6.0	km/h
Average travel speed, ATS	47.3	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	630	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	372	
Base percent time-spent-following, BPTSF	42.5	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	19.8	
Percent time-spent-following, PTSF	62.3	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	C	
Volume to capacity ratio, v/c	0.20	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	158	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	630	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	3.3	veh-h

ALL. 37-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Nuova strada PEC uscita
 From/To tra int 17 e int 16
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO DI PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.5 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	2 /km

Analysis direction volume, Vd 202 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.7	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	202 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	1.3	km/h
Free-flow speed, FFSd	61.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	54.8	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	202 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSd	21.7 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	52.8	
Percent time-spent-following, PTSd	21.7 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.12
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	51 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	202 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	0.9 veh-h

ALL. 38-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period ora di punta 17-18
 Highway NUOVA STRADA PEC lato sud
 From/To da int 19 a int 22
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.5	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	90	%
Grade: Length		km	Access points/km	2	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	229	veh/h			
Directional split	85 / 15	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.7	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	229	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	195	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, fA	1.3	km/h
Free-flow speed, FFS	61.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	5.2	km/h
Average travel speed, ATS	53.1	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	229	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	195	
Base percent time-spent-following, BPTSF	18.2	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	33.9	
Percent time-spent-following, PTSF	52.1	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	B	
Volume to capacity ratio, v/c	0.07	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	57	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	229	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	1.1	veh-h

ALL. 39-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Accesso 1 park comm.
 From/To a nord strada ingresso
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.4 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	5 /km

Analysis direction volume, Vd 215 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.7	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	215 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	3.3	km/h
Free-flow speed, FFSd	59.2	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	52.7	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	215 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSd	22.9 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	53.6	
Percent time-spent-following, PTSd	22.9 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.13
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	54 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	215 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	1.0 veh-h

ALL. 40-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Accesso 2 park comm.
 From/To a est strada ovest
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.4 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	1 /km

Analysis direction volume, Vd 203 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.7	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	203 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	0.7	km/h
Free-flow speed, FFSd	61.8	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	55.5	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	203 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFD	21.8 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	52.9	
Percent time-spent-following, PTSFD	21.8 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.12
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	51 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	203 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	0.9 veh-h

ALL. 41-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Accesso 3 park comm.
 From/To a sud Corso Sommelier
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.4 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	1 /km

Analysis direction volume, Vd 77 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.7	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	77 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	0.7	km/h
Free-flow speed, FFSd	61.8	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	57.1	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	77 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFD	9.1 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	52.7	
Percent time-spent-following, PTSFD	9.1 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.05
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	19 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	77 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	0.3 veh-h

ALL. 42-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Uscita 1 park comm
 From/To a sud int. 17
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.4 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	1 /km

Analysis direction volume, Vd 248 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.7	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	248 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	0.7	km/h
Free-flow speed, FFSd	61.8	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	54.9	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	248 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFD	25.9 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	55.6	
Percent time-spent-following, PTSFD	25.9 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.15
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	62 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	248 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	1.1 veh-h

ALL. 43-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Directional Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Uscita 2 park comm
 From/To a sud strada uscita
 Jurisdiction Comune di Torino
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2	Peak-hour factor, PHF	1.00
Shoulder width	0.4 m	% Trucks and buses	0 %
Lane width	3.5 m	% Trucks crawling	0.0 %
Segment length	1.0 km	Truck crawl speed	0.0 km/hr
Terrain type	Level	% Recreational vehicles	0 %
Grade: Length	km	% No-passing zones	100 %
Up/down	%	Access points/km	1 /km

Analysis direction volume, Vd 239 veh/h
 Opposing direction volume, Vo 0 veh/h

Average Travel Speed

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.7	1.7
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adj. factor, (note-5) fhv	1.000	1.000
Grade adj. factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	239 pc/h	0 pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, (note-3) S FM	-	km/h
Observed volume, (note-3) Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, (note-3) BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, (note-3) fLS	7.5	km/h
Adj. for access points, (note-3) fA	0.7	km/h
Free-flow speed, FFSd	61.8	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	3.8	km/h
Average travel speed, ATSD	55.0	km/h

Percent Time-Spent-Following

Direction	Analysis(d)	Opposing (o)
PCE for trucks, ET	1.1	1.1
PCE for RVs, ER	1.0	1.0
Heavy-vehicle adjustment factor, fhv	1.000	1.000
Grade adjustment factor, (note-1) fG	1.00	1.00
Directional flow rate, (note-2) vi	239 pc/h	0 pc/h
Base percent time-spent-following, (note-4) BPTSFD	25.1 %	
Adjustment for no-passing zones, fnp	55.1	
Percent time-spent-following, PTSFD	25.1 %	

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	A
Volume to capacity ratio, v/c	0.14
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	60 veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	239 veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	1.1 veh-h

ALL. 44-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Accesso park residenziale
 From/To a nord strada uscita
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.0	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	100	%
Grade: Length		km	Access points/km	1	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	169	veh/h			
Directional split	75 / 25	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.7	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	169	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	127	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	8.5	km/h
Adj. for access points, fA	0.7	km/h
Free-flow speed, FFS	60.8	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	4.7	km/h
Average travel speed, ATS	54.0	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	169	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	127	
Base percent time-spent-following, BPTSF	13.8	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	29.0	
Percent time-spent-following, PTSF	42.8	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	B	
Volume to capacity ratio, v/c	0.05	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	42	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	169	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	0.8	veh-h

ALL. 45-2

HCS+: Two-Lane Highways Release 4.1f

Phone:
E-Mail:

Fax:

Two-Way Two-Lane Highway Segment Analysis

Analyst Ernesto Mondo
 Agency/Co. SAMEP SRL
 Date Performed 15/10/2020
 Analysis Time Period Ora di punta 17-18
 Highway Accesso park biotecnologie
 From/To a nord strada uscita
 Jurisdiction COMUNE TORINO
 Analysis Year 2020
 Description SCENARIO PROGETTO

Input Data

Highway class	Class 2				
Shoulder width	0.5	m	Peak-hour factor, PHF	1.00	
Lane width	3.0	m	% Trucks and buses	0	%
Segment length	1.0	km	% Recreational vehicles	0	%
Terrain type	Level		% No-passing zones	100	%
Grade: Length		km	Access points/km	1	/km
Up/down		%			
Two-way hourly volume, V	235	veh/h			
Directional split	80 / 20	%			

Average Travel Speed

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.7	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor,	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	235	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	188	pc/h
Free-Flow Speed from Field Measurement:		
Field measured speed, SFM	-	km/h
Observed volume, Vf	-	veh/h
Estimated Free-Flow Speed:		
Base free-flow speed, BFFS	70.0	km/h
Adj. for lane and shoulder width, fLS	8.5	km/h
Adj. for access points, fA	0.7	km/h
Free-flow speed, FFS	60.8	km/h
Adjustment for no-passing zones, fnp	5.9	km/h
Average travel speed, ATS	52.0	km/h

Percent Time-Spent-Following

Grade adjustment factor, fG	1.00	
PCE for trucks, ET	1.1	
PCE for RVs, ER	1.0	
Heavy-vehicle adjustment factor, fHV	1.000	
Two-way flow rate, (note-1) vp	235	pc/h
Highest directional split proportion (note-2)	188	
Base percent time-spent-following, BPTSF	18.7	%
Adj. for directional distribution and no-passing zones, fd/np	31.0	
Percent time-spent-following, PTSF	49.6	%

Level of Service and Other Performance Measures

Level of service, LOS	B	
Volume to capacity ratio, v/c	0.07	
Peak 15-min vehicle-kilometers of travel, VkmT15	59	veh-km
Peak-hour vehicle-kilometers of travel, VkmT60	235	veh-km
Peak 15-min total travel time, TT15	1.1	veh-h

ALL. 46-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 E/W St: CORSO MARCONI

Inter.: INTERSEZIONE N. 1
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: VIA NIZZA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	2	0
LGConfig				L		R		TR			LT	
Volume				353		158	346	109		53	471	
Lane Width				3.6		3.6	4.0				4.0	
RTOR Vol						0		0				

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left			
Thru					Thru	P		
Right					Right	P		
Peds					Peds			
WB Left		P			SB Left	P		
Thru					Thru	P		
Right		P			Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green		35.0				43.0		
Yellow		3.0				4.0		
All Red		0.0				0.0		

Cycle Length: 85.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS

Eastbound

Westbound

L	743	1805	0.48	0.41	20.5	C	19.4	B
R	665	1615	0.24	0.41	17.1	B		

Northbound

TR	1843	3643	0.25	0.51	12.2	B	12.2	B
----	------	------	------	------	------	---	------	---

Southbound

LT	1658	3278	0.32	0.51	12.9	B	12.9	B
----	------	------	------	------	------	---	------	---

Intersection Delay = 14.9 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 47-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo

Inter.: INTERSEZIONE N. 2

Agency: SAMEP SRL

Area Type: All other areas

Date: 15/10/2020

Jurisd: Città Torino

Period: Ora di punta 17-18

Year: 2020

Project ID: SCENARIO PROGETTO

E/W St: CORSO MARCONI

N/S St: VIA MADAMA CRISTINA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0
LGConfig	LR			LTR			LTR			LTR		
Volume	197		77	41	259	19	80	509	0	0	297	108
Lane Width	3.6			4.0			4.0			4.0		
RTOR Vol			0			0			0			0

Duration 0.25

Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination		1	2	3	4	5	6	7	8
EB	Left	P				NB	Left	P	
	Thru	P					Thru	P	
	Right	P					Right	P	
	Peds						Peds		
WB	Left	P				SB	Left	P	
	Thru	P					Thru	P	
	Right	P					Right	P	
	Peds						Peds		
NB	Right					EB	Right		
SB	Right					WB	Right		
Green		35.0					45.0		
Yellow		4.0					4.0		
All Red		0.0					0.0		

Cycle Length: 88.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LR	383	962	0.72	0.40	33.2	C	33.2	C
Westbound								
LTR	731	1837	0.44	0.40	21.2	C	21.2	C
Northbound								
LTR	1613	3155	0.37	0.51	13.6	B	13.6	B
Southbound								
LTR	1855	3627	0.22	0.51	12.1	B	12.1	B

Intersection Delay = 18.1 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 48-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo

Inter.: INTERSEZIONE N. 3

Agency: SAMEP SRL

Area Type: All other areas

Date: 15/10/2020

Jurisd: Città Torino

Period: Ora di punta 17-18

Year: 2020

Project ID: SCENARIO PROGETTO

N/S St: CORSO MASSIMO D'AZEGLIO

E/W St: CORSO MARCONI

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	2	0
LGConfig	LR			LTR			L TR			LTR		
Volume	1		2	14	10	12	156	1378	0	6	1235	201
Lane Width	3.6			4.0			3.6	4.0		4.0		
RTOR Vol			0			0			0			0

Duration 0.25

Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination		1	2	3	4	5	6	7	8
EB	Left	P				NB	Left	P	P
	Thru						Thru	P	
	Right	P					Right	P	
	Peds						Peds		
WB	Left	P				SB	Left	P	P
	Thru	P					Thru	P	
	Right	P					Right	P	
	Peds						Peds		
NB	Right					EB	Right		
SB	Right					WB	Right		
Green		20.0					35.0	5.0	
Yellow		4.0					4.0	3.0	
All Red		0.0					0.0		

Cycle Length: 71.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LR	471	1671	0.01	0.28	18.4	B	18.4	B
Westbound								
LTR	524	1859	0.07	0.28	18.9	B	18.9	B
Northbound								
L	336	1805	0.46	0.62	27.7	C		
TR	1862	3778	0.74	0.49	17.1	B	18.1	B
Southbound								
LTR	1731	3699	0.83	0.49	20.4	C	20.4	C

Intersection Delay = 19.2 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 49-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 E/W St: CORSO SOMMELIER

Inter.: INTERSEZIONE N. 4
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2019
 N/S St: VIA NIZZA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
LGConfig	L	T	R				L	TR		L	T	R
Volume	231	313	438				489	297	37	52	346	375
Lane Width	3.6	3.6	3.6				3.6	3.6		3.6	3.6	3.6
RTOR Vol			0						0			0

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left					SB Left	P		
Thru					Thru	P		
Right					Right	P	P	
Peds					Peds			
NB Right					EB Right	P	P	
SB Right	P				WB Right			
Green	30.0				30.0	35.0		
Yellow	3.0				3.0	3.0		
All Red	3.0				0.0	3.0		

Cycle Length: 110.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
L	492	1805	0.47	0.27	36.6	D		
T	518	1900	0.60	0.27	40.0	D	21.5	C
R	1615	1615	0.27	1.00	0.4	A		
Westbound								
Northbound								
L	574	1805	0.85	0.32	38.9	D		
TR	509	1868	0.66	0.27	41.9	D	40.1	D
Southbound								
L	574	1805	0.09	0.32	26.6	C		
T	518	1900	0.67	0.27	42.3	D	20.9	C
R	1615	1615	0.23	1.00	0.3	A		
Intersection Delay = 27.3 (sec/veh) Intersection LOS = C								

ALL. 50-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 E/W St: VIA VALPERGA CALUSO

Inter.: INTERSEZIONE N. 5
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: VIA MADAMA CRISTINA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0
LGConfig	LTR			LTR			LTR			LTR		
Volume	137	384	22	17	18	11	5	380	19	16	373	3
Lane Width	3.6			4.0			4.0			4.0		
RTOR Vol	0			0			0			0		

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left		P			SB Left	P		
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	30.0				40.0			
Yellow	4.0				4.0			
All Red	0.0				0.0			

Cycle Length: 78.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	657	1708	0.83	0.38	33.0	C	33.0	C
Westbound								
LTR	615	1600	0.07	0.38	15.4	B	15.4	B
Northbound								
LTR	1830	3569	0.22	0.51	10.7	B	10.7	B
Southbound								
LTR	1810	3530	0.22	0.51	10.7	B	10.7	B

Intersection Delay = 19.6 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 51-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 E/W St: VIA VALPERGA CALUSO

Inter.: INTERSEZIONE N. 6
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: CORSO MASSIMO D'AZEGLIO

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0
LGConfig	L		LR					LT			TR	
Volume	227		63				9	1311		5		1320
Lane Width	3.6	3.6						4.0		4.0		
RTOR Vol			0								0	

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P		
Thru					Thru	P		
Right	P				Right			
Peds					Peds			
WB Left					SB Left			
Thru					Thru	P		
Right					Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	15.0							
Yellow	4.0				4.0			
All Red	0.0				0.0			

Cycle Length: 69.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
L	392	1805	0.58	0.22	30.3	C		
LR	351	1615	0.18	0.22	23.1	C	28.7	C
Westbound								
Northbound								
LT	2380	3570	0.55	0.67	7.0	A	7.0	A
Southbound								
TR	3065	4598	0.43	0.67	5.8	A	5.8	A
Intersection Delay = 8.6 (sec/veh) Intersection LOS = A								

ALL. 52-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 E/W St: CORSO RAFFAELLO

Inter.: INTERSEZIONE N. 7
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2019
 N/S St: VIA NIZZA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	0	0	1	1	1	0	2	0	0	2	0
LGConfig				L	T	R		LTR			LTR	
Volume				87	231	265	0	545	177	448	568	97
Lane Width				3.6	4.0	3.6		4.0			4.0	
RTOR Vol						0		0			0	

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left			
Thru					Thru	P		
Right					Right	P		
Peds					Peds			
WB Left		P			SB Left		P	
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right		P	
Green	25.0				35.0	21.0		
Yellow	3.0				3.0	3.0		
All Red	0.0				0.0	0.0		

Cycle Length: 90.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS

Eastbound

Westbound

L	501	1805	0.17	0.28	25.4	C		
T	551	1984	0.42	0.28	28.9	C	20.7	C
R	879	1615	0.30	0.54	12.1	B		

Northbound

LTR	1415	3639	0.51	0.39	22.3	C	22.3	C
-----	------	------	------	------	------	---	------	---

Southbound

LTR	1421	3655	0.78	0.39	28.5	C	28.5	C
-----	------	------	------	------	------	---	------	---

Intersection Delay = 24.8 (sec/veh) Intersection LOS = C

ALL. 53-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/20
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 E/W St: CORSO RAFFAELLO

Inter.: INTERSEZIONE N. 8
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: VIA MADAMA CRISTINA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0
LGConfig	LTR			LTR			LTR			LTR		
Volume	62	350	155	61	512	67	41	321	34	36	268	147
Lane Width	3.6			4.0			4.0			4.0		
RTOR Vol	0			0			0			0		

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left	P				SB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	40.0				25.0			
Yellow	4.0				4.0			
All Red	0.0				0.0			

Cycle Length: 73.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	1584	2890	0.36	0.55	9.9	A	9.9	A
Westbound								
LTR	1744	3182	0.37	0.55	9.9	A	9.9	A
Northbound								
LTR	1119	3267	0.35	0.34	18.8	B	18.8	B
Southbound								
LTR	1108	3235	0.41	0.34	19.4	B	19.4	B

Intersection Delay = 13.7 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 54-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 E/W St: CORSO RAFFAELLO

Inter.: INTERSEZIONE N. 9
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: CORSO MASSIMO D'AZEGLIO

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	0	2	0	1	2	0	1	2	0
LGConfig	DefL	TR		DefL	TR		L	TR		L	TR	
Volume	152	63	166	110	92	112	217	1056	26	47	1119	309
Lane Width	3.6	3.6		3.6	4.0		3.6	4.0		3.6	4.0	
RTOR Vol			0			0			0			0

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P	P			NB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left		P	P		SB Left		P	
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	22.0	12.0			50.0	20.0		
Yellow	4.0	3.0			4.0	3.0		
All Red	0.0	0.0			0.0	0.0		

Cycle Length: 118.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
DefL	440	1805	0.35	0.32	35.4	D		
TR	316	1693	0.72	0.19	58.7	E	49.4	D
Westbound								
DefL	428	1805	0.26	0.32	34.1	C		
TR	340	1821	0.60	0.19	51.6	D	45.5	D
Northbound								
L	306	1805	0.71	0.17	59.3	E		
TR	1595	3765	0.68	0.42	29.8	C	34.8	C
Southbound								
L	306	1805	0.15	0.17	42.8	D		
TR	1549	3656	0.92	0.42	42.7	D	42.7	D

Intersection Delay = 40.7 (sec/veh) Intersection LOS = D

ALL. 55-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 E/W St: VIA DONIZETTI

Inter.: INTERSEZIONE N. 10
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2019
 N/S St: VIA NIZZA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	1	0	1	0	1	0	0	2	0	0	2	0
LGConfig	L		R		LTR			LT			TR	
Volume	220		155	65	104	85	255	453		604	51	
Lane Width	3.6		3.6		4.0			4.0		4.0		
RTOR Vol			0			0					0	

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left		P			NB Left		P	
Thru					Thru	P	P	
Right		P			Right			
Peds					Peds			
WB Left		P			SB Left			
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right		P	
SB Right					WB Right			
Green		25.0	20.0			25.0	5.0	
Yellow		3.0	3.0			3.0	3.0	
All Red		0.0				0.0		

Cycle Length: 87.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
L	415	1805	0.53	0.23	34.2	C	30.9	C
R	464	1615	0.33	0.29	26.4	C		
Westbound								
LTR	538	1871	0.47	0.29	28.5	C	28.5	C
Northbound								
LT	1408	3712	0.50	0.38	22.0	C	22.0	C
Southbound								
TR	1073	3734	0.61	0.29	29.4	C	29.4	C

Intersection Delay = 26.9 (sec/veh) Intersection LOS = C

ALL. 56-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta serale
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 E/W St: Via Petrarca

Inter.: INTERSEZIONE 11
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: Corso Massimo D'Azeglio

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY												
	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	1	0	1	0	1	0	4	0	1	3	0
LGConfig	LTR			L	R		TR			L	T	
Volume	10	129	127	58	128		1139 2			94	1145	
Lane Width	3.6			3.6	3.6		3.6			3.6	3.6	
RTOR Vol	0			0			0					

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left			
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left	P				SB Left		P	
Thru					Thru	P	P	
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right		P	
Green	45.0				60.0		15.0	
Yellow	3.0				4.0		3.0	
All Red	0.0				0.0		0.0	

Cycle Length: 130.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	614	1774	0.43	0.35	34.9	C	34.9	C
Westbound								
L	297	858	0.20	0.35	31.3	C	23.0	C
R	783	1615	0.16	0.48	19.2	B		
Northbound								
TR	3184	6899	0.36	0.46	22.9	C	22.9	C
Southbound								
L	208	1805	0.45	0.12	60.6	E	16.8	B
T	3145	5176	0.36	0.61	13.2	B		

Intersection Delay = 21.3 (sec/veh) Intersection LOS = C

ALL. 57-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 E/W St: CORSO DANTE

Inter.: INTERSEZIONE N. 12
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2019
 N/S St: VIA NIZZA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0
LGConfig	LTR			LTR			DefL	TR		LTR		
Volume	174	393	84	20	447	172	208	333	55	129	361	205
Lane Width	3.6			4.0			3.6	4.0		4.0		
RTOR Vol	0			0			0			0		

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left		P			NB Left	P	P	
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
WB Left			P		SB Left	P	P	
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green		30.0	10.0			30.0	5.0	
Yellow		4.0	3.0			3.0	3.0	
All Red		0.0				0.0		

Cycle Length: 88.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	1194	3501	0.55	0.34	25.3	C	25.3	C
Westbound								
LTR	1234	3620	0.52	0.34	24.8	C	24.8	C
Northbound								
DefL	317	1805	0.66	0.43	40.0	D		
TR	662	1942	0.59	0.34	27.7	C	32.0	C
Southbound								
LTR	931	3578	0.75	0.34	31.1	C	31.1	C

Intersection Delay = 28.3 (sec/veh) Intersection LOS = C

ALL. 58-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 E/W St: CORSO DANTE

Inter.: INTERSEZIONE N. 13
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: VIA MADAMA CRISTINA

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0
LGConfig	LTR			LTR			LTR			LTR		
Volume	84	527	20	41	501	68	43	423	25	50	269	104
Lane Width	3.6			4.0			4.0			4.0		
RTOR Vol	0			0			0			0		

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P		
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left		P			SB Left	P		
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	50.0				40.0			
Yellow	3.0				3.0			
All Red	0.0				0.0			

Cycle Length: 96.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	1487	2856	0.42	0.52	15.0	B	15.0	B
Westbound								
LTR	1704	3271	0.36	0.52	14.1	B	14.1	B
Northbound								
LTR	1385	3324	0.35	0.42	19.9	B	19.9	B
Southbound								
LTR	1292	3100	0.33	0.42	19.6	B	19.6	B

Intersection Delay = 16.8 (sec/veh) Intersection LOS = B

ALL. 59-2

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1f

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency: SAMEP SRL
 Date: 15/10/2020
 Period: Ora di punta 17-18
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 E/W St: CORSO DANTE

Inter.: INTERSEZIONE N. 14
 Area Type: All other areas
 Jurisd: Città Torino
 Year: 2020
 N/S St: CORSO MASSIMO D'AZEGLIO

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY												
	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	0	2	0	1	3	0	1	3	0
LGConfig	LTR			LTR			L	TR		L	TR	
Volume	98	304	282	199	218	30	358	1294	44	44	1367	50
Lane Width	3.6			4.0			3.6	4.0		3.6	4.0	
RTOR Vol	0			0			0			0		

Duration 0.25 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left	P				NB Left	P	P	
Thru	P				Thru	P		
Right	P				Right	P		
Peds					Peds			
WB Left		P			SB Left	P	P	
Thru		P			Thru	P		
Right		P			Right	P		
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	35.0	25.0			50.0	20.0		
Yellow	3.0	3.0			3.0	3.0		
All Red	0.0				0.0			

Cycle Length: 142.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios		Lane Group		Approach	
			v/c	g/C	Delay	LOS	Delay	LOS
Eastbound								
LTR	831	3370	0.82	0.25	48.6	D	48.6	D
Westbound								
LTR	644	3659	0.69	0.18	53.2	D	53.2	D
Northbound								
L	346	1805	1.03	0.51	106.6	F		
TR	1894	5379	0.71	0.35	27.5	C	44.2	D
Southbound								
L	353	1805	0.12	0.51	32.5	C		
TR	1893	5377	0.75	0.35	28.6	C	28.7	C

Intersection Delay = 40.6 (sec/veh) Intersection LOS = D

ALL. 60-2

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1f

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co.: SAMEP SRL
 Date Performed: 15/10/2020
 Analysis Time Period: Ora di punta 17-18
 Intersection: INTERSEZIONE N. 15
 Jurisdiction: Città Torino
 Units: U. S. Metric
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 East/West Street: VIA DONIZETTI
 North/South Street: VIA MADAMA CRISTINA
 Intersection Orientation: NS

Study period (hrs): 0.25

Vehicle Volumes and Adjustments								
Major Street:	Approach Movement	Northbound				Southbound		
		1	2	3	4	5	6	
		L	T	R	L	T	R	
Volume		97	385			430	50	
Peak-Hour Factor, PHF		1.00	1.00			1.00	1.00	
Hourly Flow Rate, HFR		97	385			430	50	
Percent Heavy Vehicles		0	--	--		--	--	
Median Type/Storage		Undivided			/			
RT Channelized?								
Lanes		0	1			1	0	
Configuration		LT				TR		
Upstream Signal?		No				No		
Minor Street:	Approach Movement	Westbound				Eastbound		
		7	8	9	10	11	12	
		L	T	R	L	T	R	
Volume		20	63	25				
Peak Hour Factor, PHF		1.00	1.00	1.00				
Hourly Flow Rate, HFR		20	63	25				
Percent Heavy Vehicles		0	0	0				
Percent Grade (%)			0			0		
Flared Approach: Exists?/Storage				No	/			/
Lanes		0	1	0				
Configuration		LTR						
Delay, Queue Length, and Level of Service								
Approach Movement	NB	SB	Westbound			Eastbound		
	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT			LTR				
v (vph)	97			108				
C(m) (vph)	1093			326				
v/c	0.09			0.33				
95% queue length	0.29			1.41				
Control Delay	8.6			21.4				
LOS	A			C				
Approach Delay				21.4				
Approach LOS				C				

ALL. 61-2

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1f

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co.: SAMEP SRL
 Date Performed: 15/10/2020
 Analysis Time Period: Ora di punta 17-18
 Intersection: INTERSEZIONE N. 16
 Jurisdiction: Città Torino
 Units: U. S. Metric
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 East/West Street: USCITA COMM.- VIA BIDONE
 North/South Street: VIA NIZZA
 Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 0.25

Vehicle Volumes and Adjustments

		Vehicle Volumes and Adjustments						
Major Street:	Approach Movement	Northbound			Southbound			
		1 L	2 T	3 R	4 L	5 T	6 R	
Volume			658	47		35	652	
Peak-Hour Factor, PHF			1.00	1.00		1.00	1.00	
Hourly Flow Rate, HFR			658	47		35	652	
Percent Heavy Vehicles			--	--		0	--	--
Median Type/Storage		Undivided			/			
RT Channelized?								
Lanes			1	0		0	1	
Configuration			TR			LT		
Upstream Signal?			No			No		
Minor Street:	Approach Movement	Westbound			Eastbound			
		7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R	
Volume								364
Peak Hour Factor, PHF								1.00
Hourly Flow Rate, HFR								364
Percent Heavy Vehicles								0
Percent Grade (%)			0			0		
Flared Approach: Exists?/Storage					/			/
Lanes							1	
Configuration							R	

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach Movement	NB	SB	Westbound			Eastbound		
	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		LT						R
v (vph)		35						364
C(m) (vph)		939						690
v/c		0.04						0.53
95% queue length		0.12						3.11
Control Delay		9.0						15.9
LOS		A						C
Approach Delay							15.9	
Approach LOS							C	

ALL. 62-2

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1f

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co.: SAMEP SRL
 Date Performed: 15/10/2020
 Analysis Time Period: Ora di punta 17-18
 Intersection: INTERSEZIONE N. 18
 Jurisdiction: Città Torino
 Units: U. S. Metric
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 East/West Street: NUOVA STRADA INGRESSO
 North/South Street: NUOVA STRADA OVEST
 Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 0.25

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street:	Approach Movement	Northbound				Southbound			
		1 L	2 T	3 R	4 L	5 T	6 R		
Volume			255			173			
Peak-Hour Factor, PHF			1.00			1.00			
Hourly Flow Rate, HFR			255			173			
Percent Heavy Vehicles			--	--		--	--		
Median Type/Storage		Undivided				/			
RT Channelized?									
Lanes			1			1			
Configuration			T			T			
Upstream Signal?			No			No			
Minor Street:	Approach Movement	Westbound				Eastbound			
		7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R		
Volume		38	0	75					
Peak Hour Factor, PHF		1.00	1.00	1.00					
Hourly Flow Rate, HFR		38	0	75					
Percent Heavy Vehicles		0	0	0					
Percent Grade (%)			0			0			
Flared Approach: Exists?/Storage				Yes	/0				/
Lanes		0	1	0					
Configuration			LTR						

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach Movement	NB	SB	Westbound				Eastbound			
	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config				LTR						
v (vph)				113						
C(m) (vph)				808						
v/c				0.14						
95% queue length				0.49						
Control Delay				10.2						
LOS				B						
Approach Delay				10.2						
Approach LOS				B						

ALL. 63-2

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1f

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co.: SAMEP SRL
 Date Performed: 15/10/2020
 Analysis Time Period: Ora di punta 17-18
 Intersection: INTERSEZIONE N. 19
 Jurisdiction: Città Torino
 Units: U. S. Metric
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 East/West Street: NUOVA STRADA SUD
 North/South Street: NUOVA STRADA OVEST
 Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 0.25

Vehicle Volumes and Adjustments

		Vehicle Volumes and Adjustments					
Major Street:	Approach Movement	Northbound			Southbound		
		1 L	2 T	3 R	4 L	5 T	6 R
Volume			255	0	38	173	
Peak-Hour Factor, PHF			1.00	1.00	1.00	1.00	
Hourly Flow Rate, HFR			255	0	38	173	
Percent Heavy Vehicles			--	--	0	--	--
Median Type/Storage		Undivided			/		
RT Channelized?							
Lanes			1	0		0	1
Configuration			TR			LT	
Upstream Signal?			No			No	
Minor Street:	Approach Movement	Westbound			Eastbound		
		7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
Volume		202	0	0			
Peak Hour Factor, PHF		1.00	1.00	1.00			
Hourly Flow Rate, HFR		202	0	0			
Percent Heavy Vehicles		0	0	0			
Percent Grade (%)			0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage					No	/	/
Lanes		0	1	0			
Configuration		LTR					

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach Movement	NB	SB	Westbound			Eastbound		
	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		LT		LTR				
v (vph)		38		202				
C(m) (vph)		1322		516				
v/c		0.03		0.39				
95% queue length		0.09		1.84				
Control Delay		7.8		16.4				
LOS		A		C				
Approach Delay				16.4				
Approach LOS				C				

ALL. 64-2

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1f

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co.: SAMEP SRL
 Date Performed: 15/10/2020
 Analysis Time Period: Ora di punta 17-18
 Intersection: INTERSEZIONE N. 20
 Jurisdiction: Città Torino
 Units: U. S. Metric
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 East/West Street: VIA LUGARO-VIA ARGENTERO
 North/South Street: NUOVA VIABILITA' OVEST
 Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 0.25

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street:	Approach Movement	Eastbound				Westbound		
		1 L	2 T	3 R	4 L	5 T	6 R	
Volume						86	255	
Peak-Hour Factor, PHF						1.00	1.00	
Hourly Flow Rate, HFR						86	255	
Percent Heavy Vehicles			--	--		--	--	
Median Type/Storage		Undivided			/			
RT Channelized?								
Lanes						1	0	
Configuration							TR	
Upstream Signal?		No				No		
Minor Street:	Approach Movement	Northbound				Southbound		
		7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R	
Volume					375	0	0	
Peak Hour Factor, PHF					1.00	1.00	1.00	
Hourly Flow Rate, HFR					375	0	0	
Percent Heavy Vehicles					0	0	0	
Percent Grade (%)			0			0		
Flared Approach: Exists?/Storage					/		No	/
Lanes					0	1	0	
Configuration						LTR		

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach Movement	EB	WB	Northbound				Southbound		
	1	4	7	8	9	10	11	12	
Lane Config							LTR		
v (vph)							375		
C(m) (vph)							925		
v/c							0.41		
95% queue length							1.99		
Control Delay							11.5		
LOS							B		
Approach Delay							11.5		
Approach LOS							B		

ALL. 65-2

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1f

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co.: SAMEP SRL
 Date Performed: 15/10/2020
 Analysis Time Period: Ora di punta 17-18
 Intersection: INTERSEZIONE N. 21
 Jurisdiction: Città Torino
 Units: U. S. Metric
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 East/West Street: NUOVA STRADA USCITA
 North/South Street: USCITA COMM. 2
 Intersection Orientation: EW

Study period (hrs): 0.25

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street:	Approach Movement	Eastbound				Westbound		
		1 L	2 T	3 R		4 L	5 T	6 R
Volume		127	75					
Peak-Hour Factor, PHF		1.00	1.00					
Hourly Flow Rate, HFR		127	75					
Percent Heavy Vehicles		0	--	--		--	--	--
Median Type/Storage		Undivided			/			
RT Channelized?								
Lanes		0	1					
Configuration		LT						
Upstream Signal?		No				No		
Minor Street:	Approach Movement	Northbound				Southbound		
		7 L	8 T	9 R		10 L	11 T	12 R
Volume				247		42		
Peak Hour Factor, PHF				1.00		1.00		
Hourly Flow Rate, HFR				247		42		
Percent Heavy Vehicles				0		0		
Percent Grade (%)			0			0		
Flared Approach: Exists?/Storage					/			/
Lanes				1		1		
Configuration				R		L		

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach Movement	EB	WB	Northbound				Southbound		
	1	4		7	8	9		10	11
Lane Config	LT					R		L	12
v (vph)	127					247		42	
C(m) (vph)	1636					1034		585	
v/c	0.08					0.24		0.07	
95% queue length	0.25					0.93		0.23	
Control Delay	7.4					9.6		11.6	
LOS	A					A		B	
Approach Delay					9.6				11.6
Approach LOS					A				B

ALL. 66-2

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1f

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Ernesto Mondo
 Agency/Co.: SAMEP SRL
 Date Performed: 15/10/2020
 Analysis Time Period: Ora di punta 17-18
 Intersection: INTERSEZIONE N. 22
 Jurisdiction: Città Torino
 Units: U. S. Metric
 Analysis Year: 2020
 Project ID: SCENARIO PROGETTO
 East/West Street: USCITA PARK BIOTEC
 North/South Street: NUOVA STRADA SUD
 Intersection Orientation: EW

Study period (hrs): 0.25

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street:	Approach Movement	Eastbound			Westbound		
		1 L	2 T	3 R	4 L	5 T	6 R
Volume		29	0			18	5
Peak-Hour Factor, PHF		1.00	1.00			1.00	1.00
Hourly Flow Rate, HFR		29	0			18	5
Percent Heavy Vehicles		0	--	--		--	--
Median Type/Storage		Undivided			/		
RT Channelized?							
Lanes		0	1			1	0
Configuration		LT			TR		
Upstream Signal?		No			No		

Minor Street:	Approach Movement	Northbound			Southbound		
		7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
Volume				188			
Peak Hour Factor, PHF				1.00			
Hourly Flow Rate, HFR				188			
Percent Heavy Vehicles				0			
Percent Grade (%)			0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage					/		/
Lanes				1			
Configuration				R			

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach Movement	EB	WB	Northbound			Southbound		
	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT				R			
v (vph)	29				188			
C(m) (vph)	1612				1091			
v/c	0.02				0.17			
95% queue length	0.05				0.62			
Control Delay	7.3				9.0			
LOS	A				A			
Approach Delay				9.0				
Approach LOS				A				



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000713 del 17/03/2022

A L L E G A T O 3

RACCOLTA DEI DATI DI RILIEVO DEL TRAFFICO NELL'AMBITO DI N. 2 SETTIMANE



INTERSEZIONE n. 1: VIA NIZZA/CORSO MARCONI									
COMUNE DI TORINO		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
Movimento		Venerdì 18-09-2020		Sabato 19-09-2020		Venerdì 25-09-2020		Sabato 26-09-2020	
		h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00
da	a	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*
Via Nizza (nord)	Via Nizza (sud)	415	366	376	388	408	360	426	398
	Corso Marconi - viale	46	62	56	66	53	60	58	66
	Corso Marconi - controviaie	15	16	8	6	10	14	6	6
	Totale	476	444	440	460	471	434	490	470
Via Nizza (sud)	Via Nizza (nord)	300	328	302	400	291	351	424	398
	Corso Marconi - viale	4	6	0	2	2	6	10	2
	Corso Marconi - controviaie	100	176	88	70	109	156	80	77
	Totale	404	510	390	472	402	513	514	477
Corso Marconi - viale	Via Nizza (nord)	20	19	20	12	33	18	49	8
	Via Nizza (sud)	292	350	142	194	292	283	121	190
	Totale	312	369	162	206	325	301	170	198
	Via Nizza - controviaie (nord)	68	58	60	60	63	63	80	54
Corso Marconi - controviaie	Via Nizza (nord)	152	89	40	10	125	72	28	58
	Via Nizza (sud)	29	79	22	118	46	40	20	58
	Totale	249	226	122	188	234	175	128	170
	Via Nizza - controviaie (nord)	115	192	96	76	119	170	86	83
Totale	Corso Marconi - viale	50	68	56	68	55	66	68	68
	Via Nizza (nord)	472	436	362	422	449	441	501	464
	Via Nizza (sud)	736	795	540	700	746	683	567	646
	Via Nizza - controviaie (nord)	68	58	60	60	63	63	80	54
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		1.441	1.549	1.114	1.326	1.432	1.423	1.302	1.315

INTERSEZIONE n. 2: CORSO MARCONI/VIA MADAMA CRISTINA									
COMUNE DI TORINO		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
Movimento		Venerdì 18-09-2020		Sabato 19-09-2020		Venerdì 25-09-2020		Sabato 26-09-2020	
		h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00
da	a	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*
Corso Marconi (ovest) - controviaie	Via Madama Cristina (nord)	111	106	31	26	197	166	102	112
	Corso Marconi (est) - controviaie	140	102	271	92	0	0	0	0
	Via Madama Cristina (sud)	18	20	19	20	77	62	62	71
	Totale	269	228	321	138	274	228	164	183
Corso Marconi (est) - controviaie	Via Madama Cristina (nord)	19	20	28	22	19	20	24	22
	Corso Marconi (ovest) - controviaie	253	229	206	204	259	199	159	164
	Via Madama Cristina (sud)	39	90	16	14	41	20	11	11
	Totale	311	339	250	240	319	239	194	197
Via Madama Cristina (nord)	Corso Marconi (ovest) - controviaie	108	72	37	42	108	122	60	52
	Corso Marconi (est) - controviaie	21	74	12	14	0	0	0	0
	Via Madama Cristina (sud)	246	279	271	263	257	313	344	252
	Totale	375	425	320	319	365	435	404	304
Via Madama Cristina (sud)	Via Madama Cristina (nord)	395	306	301	304	466	400	373	381
	Corso Marconi (est) - controviaie	43	24	43	28	0	0	0	0
	Corso Marconi (ovest) - controviaie	101	60	32	38	80	66	58	61
	Totale	539	390	376	370	546	466	431	442
Totale	Via Madama Cristina (nord)	525	432	360	352	682	586	499	515
	Via Madama Cristina (sud)	303	389	306	297	375	395	417	334
	Corso Marconi (est) - controviaie	204	200	326	134	0	0	0	0
	Corso Marconi (ovest) - controviaie	462	361	275	284	447	387	277	277
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		1.494	1.382	1.267	1.067	1.504	1.368	1.193	1.126

INTERSEZIONE n. 3: CORSO MARCONI/CORSO MASSIMO/ROTATORIA TESLA									
COMUNE DI TORINO		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
Movimento		Venerdì 18-09-2020		Sabato 19-09-2020		Venerdì 25-09-2020		Sabato 26-09-2020	
		h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00
da	a	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*
Corso Massimo d'Azeglio (nord)	Corso Marconi - controviaie (ovest)	205	163	183	170	201	178	138	128
	Corso Massimo (sud)	1.143	1.178	901	868	1.160	1.164	1.040	966
	Rotatoria Nicola Tesla	4	4	8	6	6	6	6	4
	Totale	1.352	1.345	1.092	1.044	1.367	1.348	1.184	1.098
Corso Massimo d'Azeglio (sud)	Corso Marconi - controviaie (ovest)	180	143	112	103	156	140	104	101
	Corso Massimo (nord)	1.106	1.144	1.080	945	1.296	1.125	1.173	962
	Rotatoria Nicola Tesla	2	2	3	4	0	4	6	2
	Totale	1.288	1.289	1.195	1.052	1.452	1.269	1.283	1.065
Corso Marconi (ovest) - controviaie	Corso Massimo (nord)	204	201	75	65	0	0	0	0
	Corso Massimo (sud)	100	105	100	86	0	0	0	0
	Totale	304	306	175	151	0	0	0	0
Rotatoria Nicola Tesla	Corso Massimo (nord)	10	4	4	2	12	6	2	2
	Corso Massimo (sud)	16	8	2	2	14	6	2	2
	Corso Marconi - controviaie (ovest)	10	4	2	2	10	2	4	4
	Totale	36	16	8	6	36	14	8	8
Totale	Corso Massimo (nord)	1.320	1.349	1.159	1.012	1.308	1.131	1.175	964
	Corso Massimo (sud)	1.259	1.291	1.003	956	1.174	1.170	1.042	968
	Rotatoria Nicola Tesla	6	6	11	10	6	10	12	6
	Corso Marconi - controviaie (ovest)	395	310	297	275	367	320	246	233
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		2.980	2.956	2.470	2.253	2.855	2.631	2.475	2.171

INTERSEZIONE n. 4: VIA NIZZA/CORSO SOMMEILLER/VIA VALPERGA CALUSO									
COMUNE DI TORINO		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
Movimento		Venerdì 18-09-2020		Sabato 19-09-2020		Venerdì 25-09-2020		Sabato 26-09-2020	
		h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00
da	a	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*
Corso Sommeiller	Via Nizza (nord)	222	212	232	162	231	235	236	170
	Via Valperga Caluso	305	387	262	254	313	428	271	265
	Via Nizza (sud)	399	341	298	321	409	364	296	301
	Totale	926	940	792	737	953	1.027	803	736
Via Valperga Caluso	Corso Sommeiller	15	15	12	14	15	12	15	15
	Via Nizza (sud)	2	0	0	0	0	2	2	0
	Via Nizza (nord)	2	0	8	0	0	6	2	2
	Totale	19	15	20	14	15	20	19	17
Via Nizza (nord)	Corso Sommeiller	365	380	233	350	375	340	301	310
	Via Nizza (sud)	268	268	236	242	278	252	241	255
	Via Valperga Caluso	51	62	30	22	52	50	39	25
	Totale	684	710	499	614	705	642	581	590
Via Nizza (sud)	Corso Sommeiller	362	352	298	282	380	337	296	286
	Via Nizza (nord)	233	243	278	260	241	245	262	247
	Via Valperga Caluso	31	18	12	16	37	16	23	21
	Totale	626	613	588	558	658	598	581	554
Totale	Corso Sommeiller	742	747	543	646	770	689	612	611
	Via Nizza (nord)	457	455	518	422	472	486	500	419
	Via Nizza (sud)	669	609	534	563	687	618	539	556
	Via Valperga Caluso	387	467	304	292	402	494	333	311
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		2.255	2.278	1.899	1.923	2.331	2.287	1.984	1.897

INTERSEZIONE n. 5: VIA VALPERGA CALUSO/VIA MADAMA CRISTINA									
COMUNE DI TORINO		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
Movimento		Venerdì 18-09-2020		Sabato 19-09-2020		Venerdì 25-09-2020		Sabato 26-09-2020	
		h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00
da	a	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*
Via Madama Cristina (nord)	Via Valperga Caluso (ovest)	3	13	4	8	3	4	4	5
	Via Madama Cristina (sud)	325	328	280	285	333	342	311	294
	Via Valperga Caluso (est)	15	10	14	8	16	14	79	12
	Totale	343	351	298	301	352	360	394	311
Via Madama Cristina (sud)	Via Valperga Caluso (ovest)	14	2	4	4	5	5	4	5
	Via Madama Cristina (nord)	387	341	289	286	337	385	288	318
	Via Valperga Caluso (est)	22	10	18	10	19	20	18	18
	Totale	423	353	311	300	361	410	310	341
Via Valperga Caluso (ovest)	Via Madama Cristina (nord)	92	98	66	60	137	93	121	57
	Via Valperga Caluso (est)	253	315	267	270	384	372	208	269
	Via Madama Cristina (sud)	67	46	7	40	22	21	22	63
	Totale	412	459	340	370	543	486	351	389
Via Valperga Caluso (est)	Via Madama Cristina (nord)	5	2	0	0	11	2	1	7
	Via Valperga Caluso (ovest)	15	16	19	11	18	15	19	10
	Via Madama Cristina (sud)	15	17	5	10	17	15	5	19
	Totale	35	35	24	21	46	32	25	36
Totale	Via Madama Cristina (sud)	407	391	292	335	372	378	338	376
	Via Madama Cristina (nord)	484	441	355	346	485	480	410	382
	Via Valperga Caluso (est)	290	335	299	288	419	406	305	299
	Via Valperga Caluso (ovest)	32	31	27	23	26	24	27	20
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		1.213	1.198	973	992	1.302	1.288	1.080	1.077

INTERSEZIONE n. 6: VIA VALPERGA CALUSO/CORSO MASSIMO D'AZEGLIO									
COMUNE DI TORINO		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
Movimento		Venerdì 18-09-2020		Sabato 19-09-2020		Venerdì 25-09-2020		Sabato 26-09-2020	
		h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00
da	a	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*	Tot. Omag.*
Corso Massimo D'Azeglio (nord)	Via Valperga Caluso	6	3	4	11	5	5	4	12
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	1.123	1.208	986	985	1.245	1.145	1.073	996
	Totale	1.129	1.211	990	996	1.250	1.150	1.077	1.008
Corso Massimo D'Azeglio (sud)	Via Valperga Caluso	10	5	2	6	9	8	2	5
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	1.088	1.023	1.015	896	1.229	1.077	1.050	903
	Totale	1.098	1.028	1.017	902	1.238	1.085	1.052	908
Via Valperga Caluso (*)	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	215	269	232	201	227	211	259	203
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	49	61	58	63	66	72	58	73
	Totale	264	330	290	264	293	283	317	276
Totale	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	1.172	1.269	1.044	1.048	1.311	1.217	1.131	1.069
	Corso Massimo d'Azeglio (nord) (**)	1.293	1.282	1.237	1.087	1.441	1.288	1.299	1.096
	Via Valperga Caluso (*)	41	38	6	37	39	13	6	37
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		2.506	2.589	2.287	2.172	2.791	2.518	2.436	2.202

(*) Comprende anche i tram che non viaggiano in sede propria e diretti in Corso Massimo D'Azeglio (nord)

(**) Tram in sede propria

INTERSEZIONE n. 7: VIA NIZZA/CORSO RAFFAELLO		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
COMUNE DI TORINO		Venerdì 18-09-2020				Sabato 19-09-2020			
Movimento		h 17.00-18.00		h 18.00-19.00		h 17.00-18.00		h 18.00-19.00	
da	a	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*
Via Nizza (nord)	Via Nizza (sud)	434	460	370	446	466	410	384	456
	Corso Raffaello	205	200	148	97	186	190	143	90
	Totale	639	660	518	543	652	600	527	546
Via Nizza (sud)	Via Nizza (nord)	373	373	396	380	380	399	361	378
	Corso Raffaello	31	51	30	28	122	54	58	25
	Totale	404	424	426	408	502	453	419	403
Corso Raffaello	Via Nizza (nord)	298	285	238	219	325	273	240	212
	Via Nizza (sud)	77	105	50	52	87	102	62	50
	Totale	375	390	288	271	412	375	302	262
Totale	Via Nizza (sud)	511	565	420	498	553	512	446	506
	Via Nizza (nord)	671	658	634	599	705	672	601	590
	Corso Raffaello	236	251	178	125	308	244	201	115
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		1,418	1,474	1,232	1,222	1,566	1,428	1,248	1,211

INTERSEZIONE n. 8: CORSO RAFFAELLO/VIA MADAMA CRISTINA		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
COMUNE DI TORINO		Venerdì 18-09-2020				Sabato 19-09-2020			
Movimento		h 17.00-18.00		h 18.00-19.00		h 17.00-18.00		h 18.00-19.00	
da	a	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*
Corso Raffaello (ovest)	Via Madama Cristina (nord)	20	24	20	22	19	20	20	32
	Corso Raffaello (est)	216	236	130	152	165	172	142	158
	Via Madama Cristina (sud)	35	47	34	26	103	101	10	28
	Totale	271	307	184	200	287	293	172	218
Corso Raffaello (est)	Via Madama Cristina (nord)	55	67	51	36	67	174	55	39
	Corso Raffaello (ovest)	306	369	191	211	335	308	192	226
	Via Madama Cristina (sud)	52	47	28	42	61	45	44	45
	Totale	413	483	270	289	463	527	291	310
Via Madama Cristina (nord)	Via Madama Cristina (sud)	264	249	243	197	268	244	239	215
	Corso Raffaello (ovest)	93	100	14	111	107	105	56	120
	Corso Raffaello (est)	60	63	13	62	36	29	26	66
	Totale	417	412	270	370	411	378	321	401
Via Madama Cristina (sud)	Via Madama Cristina (nord)	352	282	193	262	321	216	234	277
	Corso Raffaello (ovest)	34	27	41	20	41	52	12	26
	Corso Raffaello (est)	30	72	54	24	34	162	30	34
	Totale	416	381	288	306	396	430	276	337
Totale	Via Madama Cristina (nord)	427	373	264	320	407	410	309	348
	Via Madama Cristina (sud)	351	343	305	265	432	390	293	288
	Corso Raffaello (est)	306	371	197	238	235	363	198	258
	Corso Raffaello (ovest)	433	496	246	342	483	465	260	372
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		1.517	1.583	1.012	1.165	1.557	1.628	1.060	1.266

INTERSEZIONE n. 9: CORSO MASSIMO D'AZEGLIO/CORSO RAFFAELLO		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
COMUNE DI TORINO		Venerdì 18-09-2020				Sabato 19-09-2020			
Movimento		h 17.00-18.00		h 18.00-19.00		h 17.00-18.00		h 18.00-19.00	
da	a	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*
Corso Massimo d'Azeglio (nord)	Corso Raffaello	121	200	45	66	149	221	43	71
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	1.049	1.083	979	995	1.204	996	1.091	988
	Viale Matteo Maria Boiardo	72	46	74	35	47	40	27	39
	Totale	1.242	1.329	1.098	1.096	1.400	1.257	1.161	1.098
Corso Massimo d'Azeglio (sud)	Corso Raffaello	201	190	115	162	197	177	108	153
	Viale Matteo Maria Boiardo	30	16	52	41	26	21	55	60
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	968	910	830	760	1.006	960	884	772
	Totale	1.199	1.116	997	963	1.229	1.158	1.047	985
Corso Raffaello	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	70	82	103	57	70	81	92	59
	Viale Matteo Maria Boiardo	31	10	26	24	28	13	20	28
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	155	160	54	140	118	162	73	149
	Totale	256	252	183	221	216	256	185	236
Viale Matteo Maria Boiardo	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	60	36	84	85	172	44	76	77
	Corso Raffaello	71	52	54	60	95	73	69	71
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	80	30	41	38	25	39	37	42
	Totale	211	118	179	183	292	156	182	190
Totale	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	1.284	1.273	1.074	1.173	1.347	1.197	1.201	1.179
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	1.098	1.028	1.017	902	1.248	1.085	1.052	908
	Viale Matteo Maria Boiardo	133	72	152	100	101	74	102	127
	Corso Raffaello	393	442	214	288	441	471	220	295
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		2.908	2.815	2.457	2.463	3.137	2.827	2.575	2.509

INTERSEZIONE n. 10: VIA NIZZA/VIA DONIZETTI/VIA ARGENTERO									
COMUNE DI TORINO		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
Movimento		Venerdì 18-09-2020		Sabato 19-09-2020		Venerdì 25-09-2020		Sabato 26-09-2020	
		h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00
da	a	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*
Via Nizza (nord)	Via G. Argentero	50	78	46	44	51	22	35	48
	Via Nizza (sud)	486	440	369	461	502	484	397	467
	Totale	536	518	415	505	553	506	432	515
Via Nizza (sud)	Via G. Argentero	44	55	24	18	42	52	22	19
	Via Nizza (nord)	370	376	352	384	453	323	367	377
	Totale	414	431	376	402	495	375	389	396
Via G. Donizetti	Via Nizza (nord)	80	72	32	38	85	80	42	41
	Via G. Argentero	40	40	17	18	40	35	18	17
	Via Nizza (sud)	60	70	21	27	65	61	22	29
	Totale	180	182	70	83	190	176	82	87
Totale	Via Nizza (sud)	546	510	390	488	567	545	419	496
	Via Nizza (nord)	450	448	384	422	538	403	409	418
	Via G. Argentero	134	173	87	80	133	109	75	84
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		1.130	1.131	861	990	1.238	1.057	903	998

INTERSEZIONE n. 11: CORSO MASSIMO D'AZEGLIO/VIA PETRARCA									
COMUNE DI TORINO		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
Movimento		Venerdì 18-09-2020		Sabato 19-09-2020		Venerdì 25-09-2020		Sabato 26-09-2020	
		h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00
da	a	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*
Corso Massimo d'Azeglio (nord)	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	1.059	945	844	924	1.093	876	915	914
	Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale ovest	0	2	2	10	4	2	2	9
	Via Petrarca (est)	85	88	44	61	94	71	73	55
	Totale	1.144	1.035	890	995	1.191	949	990	978
Corso Massimo d'Azeglio (sud)	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	0	2	2	3	2	2	2	2
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	1.145	935	908	836	1.091	972	910	895
	Via Petrarca (est)	3	6	4	5	2	2	2	4
	Totale	1.148	943	914	844	1.095	976	914	901
Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale est	Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale ovest	24	12	24	8	34	13	21	8
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	10	29	12	5	10	32	17	4
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	34	66	50	51	36	68	46	44
	Corso Massimo d'Azeglio (nord) - controviale est	111	127	80	96	139	91	63	98
	Via Petrarca (est)	61	70	38	30	64	46	29	38
	Totale	240	304	204	190	283	250	176	192
Corso Massimo d'Azeglio (nord) - controviale ovest	Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale ovest	148	150	156	134	165	195	109	122
	Via Petrarca (est)	12	6	12	14	8	31	12	16
	Totale	160	156	168	148	173	226	121	138
Via Petrarca (ovest)	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	10	13	12	12	10	13	10	14
	Via Petrarca (est)	105	106	22	61	101	92	25	64
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	35	30	78	16	41	47	10	15
	Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale ovest	80	56	10	13	86	38	44	12
	Totale	230	205	122	102	238	190	89	105
Via Petrarca (est)	Corso Massimo d'Azeglio (nord) - controviale est	10	5	26	8	10	11	11	6
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	81	102	77	64	92	105	81	76
	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	22	42	41	38	19	48	20	40
	Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale ovest	36	14	20	25	39	18	36	20
	Totale	149	163	164	135	160	182	148	142
Totale	Corso Massimo d'Azeglio (sud)	1.126	1.048	977	986	1.165	1.005	964	975
	Corso Massimo d'Azeglio (nord)	1.270	1.116	1.047	963	1.229	1.158	1.047	1.029
	Corso Massimo d'Azeglio (sud) - controviale ovest	288	234	212	190	328	266	212	171
	Corso Massimo d'Azeglio (nord) - controviale est	121	132	106	104	149	102	74	104
	Via Petrarca (est)	266	276	120	171	269	242	141	177
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		3.071	2.806	2.462	2.414	3.140	2.773	2.438	2.456

INTERSEZIONE n. 12: CORSO DANTE/VIA NIZZA									
COMUNE DI TORINO		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
Movimento		Venerdì 18-09-2020		Sabato 19-09-2020		Venerdì 25-09-2020		Sabato 26-09-2020	
		h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00	h 17.00-18.00	h 18.00-19.00
da	a	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*
Via Nizza (nord)	Corso Dante (ovest)	123	122	136	129	135	129	143	113
	Via Nizza (sud)	294	262	272	236	297	271	293	254
	Corso Dante (est)	28	28	29	40	34	32	38	45
	Totale	445	412	437	405	466	432	474	412
Via Nizza (sud)	Corso Dante (ovest)	219	128	140	124	208	191	149	97
	Via Nizza (nord)	214	251	303	247	274	230	268	249
	Corso Dante (est)	60	30	36	38	55	60	62	36
	Totale	493	409	479	409	537	481	479	382
Corso Dante (ovest)	Via Nizza (nord)	104	124	142	128	110	82	134	131
	Corso Dante (est)	387	346	321	336	393	371	317	340
	Via Nizza (sud)	50	93	70	60	84	96	71	58
	Totale	541	563	533	524	587	549	522	529
Corso Dante (est)	Via Nizza (nord)	76	42	92	81	84	72	84	84
	Corso Dante (ovest)	424	448	438	403	447	410	420	382
	Via Nizza (sud)	22	12	34	46	20	23	27	55
	Totale	522	502	564	530	551	505	531	521
Totale	Via Nizza (sud)	366	367	376	342	401	390	391	367
	Via Nizza (nord)	394	417	537	456	468	384	486	464
	Corso Dante (est)	475	404	386	414	482	463	417	421
	Corso Dante (ovest)	766	698	714	656	790	730	712	592
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		2.001	1.886	2.013	1.868	2.141	1.967	2.006	1.844

INTERSEZIONE n. 13: CORSO DANTE/VIA MADAMA CRISTINA		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
COMUNE DI TORINO		Venerdì 18-09-2020				Sabato 19-09-2020			
Movimento		h 17.00-18.00		h 18.00-19.00		h 17.00-18.00		h 18.00-19.00	
da	a	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*
Via Madama Cristina (nord)	Corso Dante (ovest)	30	12	76	65	104	101	77	60
	Via Madama Cristina (sud)	171	258	178	160	217	225	182	180
	Corso Dante (est)	100	79	51	28	50	49	58	10
	Totale	301	349	305	253	371	375	317	250
Via Madama Cristina (sud)	Corso Dante (ovest)	40	48	36	18	43	37	55	21
	Via Madama Cristina (nord)	371	332	300	226	375	298	289	231
	Corso Dante (est)	20	44	27	30	25	21	28	34
	Totale	431	424	363	274	443	356	372	286
Corso Dante (ovest)	Via Madama Cristina (nord)	72	59	53	54	84	55	49	51
	Corso Dante (est)	422	357	336	359	432	419	337	366
	Via Madama Cristina (sud)	21	42	13	14	20	15	30	16
	Totale	515	458	402	427	536	489	416	433
Corso Dante (est)	Via Madama Cristina (nord)	55	51	69	67	68	62	70	69
	Corso Dante (ovest)	390	432	418	419	413	380	410	417
	Via Madama Cristina (sud)	32	15	26	18	41	38	23	21
	Totale	477	498	513	504	522	480	503	507
Totale	Via Madama Cristina (sud)	224	315	217	192	278	278	235	217
	Via Madama Cristina (nord)	498	442	422	347	527	415	408	351
	Corso Dante (est)	542	480	414	417	507	489	423	410
	Corso Dante (ovest)	460	492	530	502	560	518	542	498
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		1.724	1.729	1.583	1.458	1.872	1.700	1.608	1.476

INTERSEZIONE n. 11: CORSO MASSIMO D'AZEGLIO/CORSO DANTE		SETTIMANA N° 1				SETTIMANA N° 2			
COMUNE DI TORINO		Venerdì 18-09-2020				Sabato 19-09-2020			
Movimento		h 17.00-18.00		h 18.00-19.00		h 17.00-18.00		h 18.00-19.00	
da	a	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*	Tot. Omog.*
Corso Massimo d'Azeglio (nord)	Corso Massimo D'Azeglio (sud)	1.079	1026	954	946	1.151	984	948	938
	Corso Dante (est)	12	22	23	40	14	21	16	37
	Totale	1.091	1.048	977	986	1.165	1.005	964	975
Corso Massimo d'Azeglio (sud)	Corso Dante (ovest)	234	180	137	187	280	199	121	197
	Corso Massimo D'Azeglio (nord)	1.081	887	718	785	969	899	842	845
	Corso Dante (est)	0	2	3	0	6	2	3	0
	Totale	1.315	1.069	858	972	1.255	1.100	966	1.042
Corso Massimo D'Azeglio (nord) - controviaie ovest	Corso Dante (ovest)	51	46	54	51	50	52	59	54
	Corso Dante (est)	28	24	35	13	30	38	30	12
	Corso Massimo D'Azeglio (sud) - controviaie ovest	138	94	112	86	168	121	118	90
	Totale	217	164	201	150	248	211	207	156
Corso Massimo D'Azeglio (sud) - controviaie est	Corso Dante (ovest)	22	20	20	20	34	30	12	20
	Corso Dante (est)	36	42	25	18	38	47	26	10
	Corso Massimo D'Azeglio (nord)	40	32	27	15	44	35	20	10
	Corso Massimo D'Azeglio (nord) - controviaie est	204	272	144	161	237	222	127	170
	Totale	302	366	216	214	353	334	185	210
Corso Dante (ovest)	Corso Massimo D'Azeglio (nord) - controviaie est	22	12	25	13	30	16	25	12
	Corso Massimo D'Azeglio (nord)	55	24	52	44	68	29	42	46
	Corso Dante (est)	233	228	199	262	256	274	182	266
	Corso Massimo D'Azeglio (sud)	20	21	20	25	22	27	23	20
Corso Dante (est)	Corso Massimo D'Azeglio (sud) - controviaie ovest	190	166	124	145	213	197	131	141
	Totale	520	451	420	489	589	543	403	485
Corso Massimo D'Azeglio (nord) - controviaie est	Corso Massimo D'Azeglio (nord) - controviaie est	14	20	22	16	16	12	24	10
	Corso Massimo D'Azeglio (nord)	12	0	0	0	14	13	10	0
	Corso Dante (ovest)	150	207	267	291	174	231	261	300
	Corso Massimo D'Azeglio (sud)	192	156	89	102	199	181	93	106
	Totale	368	383	378	409	403	437	388	416
Totale	Corso Dante (est)	309	318	285	333	344	382	257	325
	Corso Dante (ovest)	457	453	478	549	538	512	453	571
	Corso Massimo D'Azeglio (nord)	1.188	943	797	844	1.095	976	914	901
	Corso Massimo D'Azeglio (nord) - controviaie est	240	304	191	190	283	250	176	192
Totale	Corso Massimo D'Azeglio (sud)	1.291	1.203	1.063	1.073	1.372	1.192	1.064	1.064
	Corso Massimo D'Azeglio (sud) - controviaie ovest	328	260	236	231	381	318	249	231
TOTALE TRAFFICO ENTRANTE		3.813	3.481	3.050	3.220	4.013	3.630	3.113	3.284

RISPOSTA AL PARERE DELL'ORGANO TECNICO COMUNALE VERBALE DEL 13.01.2021 IN MERITO AL PUNTO B2) SIMULAZIONI E STUDIO DELTRAFFICO

Con il presente documento si dà risposta al Parere dell'Organo Tecnico Comunale – Verbale del 13.01.2021 sul PEC in ambito 13.2/A Nizza nel Comune di Torino (Prot. Edilizio n. 2018-14-024470), con particolare riferimento al capitolo relativo a Viabilità a Traffico.

Nel citato Verbale, l'Organo Tecnico Comunale, al punto **B) in merito alla completezza ed adeguatezza del documento tecnico preliminare**, rileva che la documentazione ambientale presentata è ritenuta completa. ma dovrà essere adeguata in modo da rispondere alle seguenti richieste:

2. Simulazioni e studio del traffico: *i rilievi di traffico effettuati tra il 18-09-2020 e 19-09-2020 e tra il 25-09-2020 e 26-09-2020 forniscono risultati non rappresentativi delle normali condizioni di traffico in quanto risentono delle limitazioni imposte per la gestione dell'emergenza Covid. Si richiede di applicare un fattore correttivo incrementale ragionevole, eventualmente a seguito di analisi dei dati forniti dalla Società 5T, per poter ricondurre i dati misurati ad una situazione di traffico reale antecedente al Covid. Gli stessi dati dovranno essere utilizzati per valutare eventuali criticità nelle ore di punta del mattino, non indagate dai rilievi effettuati. Dovranno essere meglio raccordati i documenti in modo da esplicitare dove alle osservazioni e – g di ARPA si sia data risposta.*

Lo scrivente rileva che la preoccupazione circa la significatività dei dati di traffico espressa dall'Organo Tecnico Comunale è stata presa in considerazione ed oggetto di attenta analisi.

Preliminarmente si rileva che i rilievi del settembre 2020 sono state eseguiti al termine del periodo estivo, in una fase senza restrizioni particolari al traffico nelle ore di rilevamento e a scuole aperte.

Secondariamente, che in corrispondenza delle medesime sezioni dei citati rilievi dei flussi di traffico operati nel settembre 2020, sia nel settembre 2017 sia nel maggio 2019 (pertanto in periodo pre-Covid19) erano già state effettuate analoghe rilevazioni di traffico nell'ambito dell'elaborazione degli Studi di impatto sulla viabilità per lo stesso ambito 13.2/A Nizza del novembre 2018 e dicembre 2019.

Abbiamo pertanto effettuato un confronto dei dati di rilievo di traffico nei tre scenari temporali citati i cui risultati sono riportati nelle tabelle che seguono.

Raffronto traffico in ingresso nell'area di studio – Rilevi eseguiti nel maggio 2019 e settembre 2020

Arteria stradale	Traffico in ingresso nell'area di studio			
	Maggio 2019 (veic/ora)	Settembre 2020 (veic/ora)	Variazione (veic/ora)	Variazione (%)
Via Nizza (da nord)	831	472	-126	-15.2
Corso Sommeiller (da ovest)	906	785	+47	+5.2
Via Madama Cristina (da nord)	327	485	+25	+7.6
Corso Massimo D'Azeglio (da nord)	1.254	1.441	-4	-0.3
Viale Boiardo (da est)	273	101	+9	+3.3
Via Petrarca (da est)	383	269	-153	-39.9
Corso Massimo D'Azeglio (da sud)	1.040	1165	+55	+5.3
Corso Massimo D'Azeglio (da sud controv.)	115	248	+168	+146
Corso Dante (da est)	534	589	+4	+0.7
Via Madama Cristina (da sud)	400	278	+43	+10.7
Via Nizza (da sud)	523	401	+14	+2.7
Corso Dante (da ovest)	580	790	+7	+1.2
Totale strade	7.166	7.255	+89	+1.2

Raffronto traffico in ingresso nell'area di studio – Rilevi eseguiti nel settembre 2017 e settembre 2020

Arteria stradale	Traffico in ingresso nell'area di studio			
	Settembre 2017 (veic/ora)	Settembre 2020 (veic/ora)	Variazione (veic/ora)	Variazione (%)
Via Nizza (da nord)	890	705	-185	-20.8
Corso Sommeiller (da ovest)	761	953	+192	+25.2
Via Petrarca (da est)	144	187	+43	+29.9
Corso Raffaello (da est)	385	412	+27	+7.0
Via Nizza (da sud)	547	495	-52	-9.5
Totale strade	2.727	2.752	+25	+0.9

*Nota: Rilevi traffico Settembre 2020 - Studio impatto viabilità Aggiornamento novembre 2020
Rilevi traffico Maggio 2019 - Studio impatto viabilità Aggiornamento dicembre 2019
Rilevi traffico Settembre 2017 - Studio impatto viabilità novembre 2018*

Dall'analisi del raffronto tra i rilievi di traffico eseguiti sulle stesse tratte stradali nel maggio 2019 (in assenza di Covid) e settembre 2020 (con scuole aperte e senza limitazioni di spostamenti nelle ore di rilievo 17-19) si è registrato una sostanziale invarianza dei volumi di traffico complessivi che entrano nell'area oggetto di studio, con un leggero incremento, pari a circa l'1%, registrato nel settembre del 2020.

E' poi riportato il raffronto tra i dati di rilievo di traffico del settembre 2020 con quelli rilevati nel settembre 2017 (riferiti ad un'area di studio più ristretta naturalmente in assenza di Covid) dal quale emerge di nuovo una sostanziale equivalenza dei dati, con un leggero aumento, pari a poco meno dell'1%, registrato anche in questo caso nel corso dei rilevamenti del 2020.

Accertata pertanto la dimostrata congruenza dei dati di traffico del settembre 2020 posti alla base delle analisi riportate nello Studio d'impatto della viabilità del novembre 2020, con la situazione di traffico reale antecedente la pandemia da Covid19, non risulta la necessità di adeguare tali rilievi con ulteriori ipotetici coefficienti correttivi non specifici e calibrati sulla realtà oggetto di studio.

Quanto alla richiesta dell'OTC di valutare eventuali criticità anche nelle ore di punta del mattino, lo scrivente rileva che:

- Il PEC prevede una SLP complessiva di 21.500 mq suddivisa in 15.070 mq circa di SLP a destinazione ASPI e 6.430 mq circa di superfici a destinazione residenziale.
- Lo studio di impatto sulla viabilità è stato condotto per valutare l'impatto sul traffico ordinario provocato dai traffici aggiuntivi indotti dall'attuazione degli insediamenti commerciali (pari a 1.018 veicoli/ora) e residenziali (pari a 169 veicoli/ora) previsti nell'ora di punta serale.
- Il 70% degli insediamenti avrà carattere commerciale e nelle ore di punta mattutine, dalle 7 alle 9, gli indotti commerciali sono trascurabili rispetto al traffico ordinario,
- Il restante 30% di insediamenti residenziali determina un traffico indotto (di minore entità e pari a 169 veicoli/ora) equiparabile sia nelle ore di punta del mattino sia in quelle della sera.

Si è operata pertanto la verifica della situazione viaria più critica nell'ora di punta della sera in cui si sommano gli indotti commerciali (pari a 1.018 veicoli/ora) e residenziali (pari a 169 veicoli/ora) al traffico ordinario piuttosto che in quella della mattina in cui al traffico ordinario andranno a sommarsi solo gli indotti residenziali che sono pari al 17% rispetto a quelli commerciali.

D'altra parte si è operato nel rispetto delle prescrizioni ARPA nella Relazione del 7.08.2020 in cui sul punto espressamente osservava:

"Per essere utilizzabile nello studio d'impatto sulla viabilità, il rilievo dello stato di fatto dovrebbe conformarsi indicativamente alle specifiche di cui all'art. 26 comma 3 ter lettera c) della DCR 191-43016 del 20.11.2012".



Lo scrivente rileva che il citato art. 26 in merito alla definizione di traffico ordinario è chiaro e la sua interpretazione, nel corso degli ultimi 20 anni di attività professionale e centinaia di studi d'impatto sulla viabilità, non è mai stata messa in discussione.

Trattandosi di studi d'impatto sulla viabilità relativi all'apertura di strutture commerciali la norma individua chiaramente il periodo giornaliero (dalle 17 alle 19) e della settimana (il venerdì e il sabato) in cui effettuare i rilievi di traffico perché in tali archi temporali statisticamente si verificano **contemporaneamente** il massimo valore del traffico ordinario sulla rete stradale ed il massimo valore del traffico addizionale indotto dall'apertura di un esercizio commerciale. Ciò consente di individuare il **periodo temporale maggiormente critico** per focalizzare le analisi delle condizioni di esercizio delle infrastrutture stradali interessate dai traffici addizionali generati dai nuovi insediamenti. Lo stesso art. 26 individua infatti anche le modalità per calcolare il traffico indotto in ora di punta sulla base del fabbisogno di posti a parcheggio complessivo da sommare al traffico ordinario precedentemente individuato, che pertanto deve considerarsi anch'esso nella stessa ora di punta. Non avrebbe senso un rilievo di traffico in ora di punta mattutina dalle 7 alle 8, ora in cui l'insediamento commerciale non genera nessun veicolo aggiuntivo sulla rete in quanto non ancora aperto.

Da ultimo, a conferma della corretta interpretazione di quanto indicato dal citato art. 26 per l'esecuzione dei rilievi di traffico per la definizione del traffico ordinario, si riporta la risposta dell'Arch. Massimo Cerutti, referente del Settore Commercio e Terziario, programmazione commerciale, viabilità grandi strutture di vendita della Regione Piemonte del 15.04.2021 alla nostra specifica richiesta per avere chiarimenti sul punto, inviata in data 14.04.2021:

"Buongiorno Architetto Cerutti

Sono Ernesto Mondo e la disturbo per avere una Sua interpretazione sull'art. 26 comma 3ter lettera c) della DCR 191-43016 del 20.11.2012 con riferimento alle modalità per individuare il "traffico ordinario".

Da qualche tempo infatti ricevo delle osservazioni sui nostri studi d'impatto della viabilità relativi all'apertura di strutture commerciali da parte di ARPA che contesta il fatto che i rilievi di traffico eseguiti dalle 17 alle 19 del venerdì e del sabato di due settimane consecutive non siano statisticamente significativi e conformi a quanto previsto dalla norma citata.

La norma indica: "il traffico ordinario, assumendo sia il maggiore valore su base oraria stimato tra le ore 17 e ore 19 del venerdì e del sabato sia il maggior valore rilevato nell'arco di 2 settimane consecutive con esclusione dei mesi di agosto e dicembre".

(...) Lei mi conferma che le modalità di esecuzione dei rilievi di traffico che da sempre utilizziamo, così come tanti altri nostri colleghi, e cioè rilievi dalle 17 alle 19 del venerdì e del sabato di due settimane consecutive con esclusione dei mesi di agosto e dicembre sono corrette e conformi alla normativa?

La ringrazio per l'attenzione e porgo cordiali saluti

Ernesto Mondo".

La risposta dell'Arch. Massimo Cerruti:

"Buongiorno Ingegnere

confermo che la Sua interpretazione è corretta ed è la costante interpretazione che questo Settore applica da oltre 22 anni.

Cordiali saluti

Arch. Massimo Cerutti".

Quanto infine alla richiesta dell'OTC di meglio raccordare i documenti in modo da esplicitare dove si sia data risposta alle osservazioni e – g di ARPA in merito a eventuali impatti su traffico/viabilità durante le fasi di cantiere e valutazione degli impatti indiretti su aria e rumore e salute umana derivante dall'incremento del traffico, lo scrivente rileva che queste considerazioni esulano dai contenuti dello studio d'impatto sulla viabilità e pertanto rimanda alle considerazioni sul punto dei soggetti responsabili.

Samep mondo engineering srl

(Ing. Ernesto Mondo)