



CAMPUS THE STUDENT HOTEL

Lungo Dora Firenze, Torino

COMMITTENTE

THE STUDENT HOTEL

TSH Turin PropCo S.r.l.
Via Ludovisi, 45 - 00187 Roma

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO:



tectoo

TECTOO S.r.l. - Arch. Susanna Scarabicchi
Viale Italia, 572 - 20099 Sesto San Giovanni (MI)

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022



PROGETTO ARCHITETTONICO
TECTOO S.r.l.
Viale Italia, 572 - 20099 Sesto San Giovanni (MI)
Arch. Susanna Scarabicchi



IMPIANTI E ACUSTICA
E.S.A. ENGINEERING S.r.l.
Piazza San Sepolcro, 1 - 20123 Milano
Ing. Francesco Gori



STRUTTURE
MILAN INGEGNERIA S.r.l.
Via Thaon di Revel, 21 - 20159 Milano
Ing. Maurizio Milan



URBANISTICA
STUDIO BOSSOLONO S.r.l.
Via Villa Gori, 11/b - 10133 Torino
Arch. Ubaldo Bossolano



COST MANAGEMENT
B&B PROGETTI S.r.l.
Via L.B. Alberti, 12 - 20149 Milano
Arch. Ing. Giampiero Brioni



LANDSCAPE PLANNING
ERIKA SKABAR
Via Campo Marzio, 4 - 34123 Trieste
Arch. Erika Skabar



AMBIENTE E ACUSTICA
MONTANA S.p.a.
Via A.Fumagalli, 12 - 20143 Milano
Ing. Santina Maddè



PREVENZIONE INCENDI
GAE ENGINEERING S.r.l.
Corso Marconi, 20 - 10125 Torino
Ing. Giuseppe Amaro



LIGHT DESIGN
VOLTAIRE LIGHT DESIGN
Via F. Brioschi, 26 - 20136 Milano
Arch. Jacopo Acciaro



GEOLOGIA E IDRAULICA
STUDIO IDROGEOTECNICO S.r.l.
Bastioni di Porta Volta, 7 - 20121 Milano
Dott. geol. Efrem Ghezzi



STUDIO VIABILISTICO
TRM Engineering srl con socio unico
Via Giuseppe Ferrari, 39 - 20900 Monza
Dott. Paolo Galbiati

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO

All_24_STUDIO_VIABILISTICO

Studio viabilistico Analisi del sistema viario, dei trasporti e della rete di accesso

Data **Giugno2022**

Descrizione **Terza emissione**

Revisione **02**

Scala ---

TSH	TSH	PEC	T	TRM	002	001	02
Codice Commessa	Codice Opera	Livello di Progettazione	Disciplina	Competenze	Tipo	Elaborato	Revisione



COMUNE DI TORINO

Città Metropolitana di Torino

STUDIO VIABILISTICO

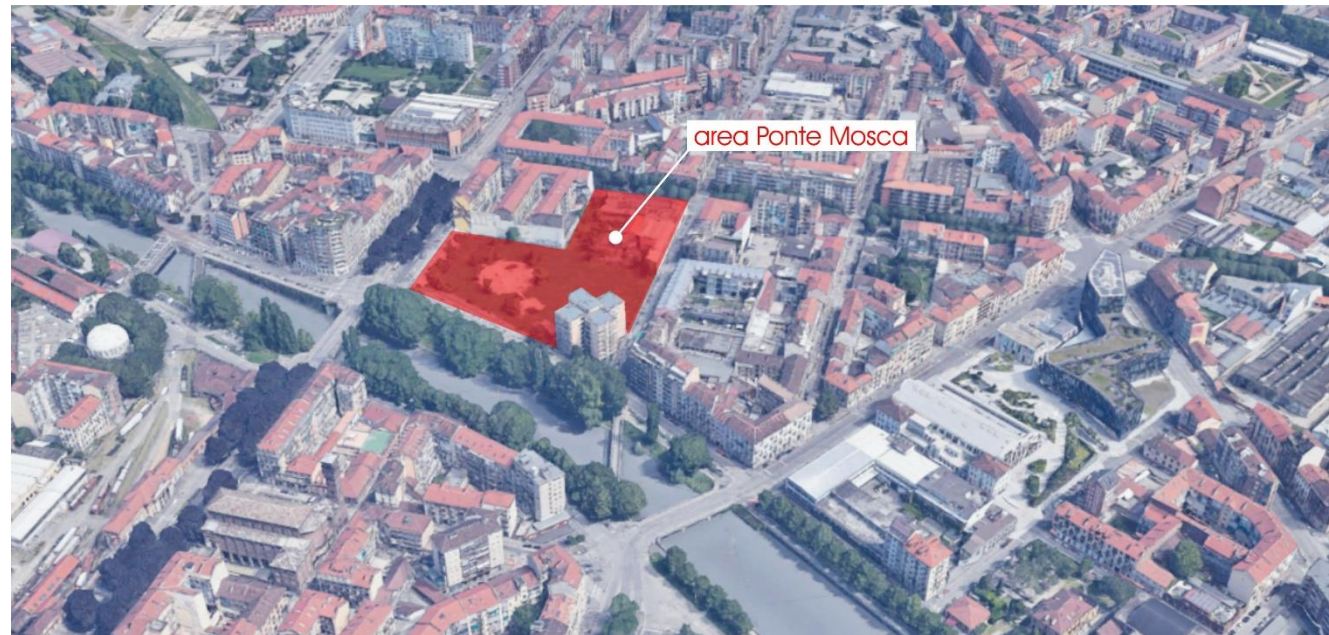
CAMPUS THE STUDENT HOTEL

ANALISI DEL SISTEMA VIARIO, DEI TRASPORTI E DELLA RETE STRADALE

TRM ENGINEERING S.r.l.
con socio unico
Via Giuseppe Ferrari 39
20900 Monza (MB)
Tel. 039/3900237
Fax. 02/70036433 o 039/2314017

ufficio.tecnico@trmgroup.org

www.trmgroup.org



area Ponte Mosca

Committente

**THE
STUDENT
HOTEL**

Titolo Elaborato	Elaborato	Revisione	Codice progetto	Nome file	Data
Studio Viabilistico	01	02	1652	1652s1sv-1-r101_rev02_mod01	Maggio 2022

Questo elaborato non si può riprodurre né copiare, né comunicare a terze persone od a case concorrenti senza il nostro consenso. Da non utilizzare per scopi diversi da quello per cui è stato fornito.

TRM Engineering S.r.l. con socio unico (TRM Group)

C.E.O.

Ing. Michele Rossi

C.T.O. – Transport planning activities manager

Dott. Paolo Galbiati

Ing. Hassan Al-Shehhi

Ing. Alessandro Arena

Ing. Mala Balasubramaian

Sig.ra Daniela Battini

Ing. Francesco Calabretta

Ing. Matteo Caroli

Ing. Eleonora Castellani

C.T.O. – Design and works supervision manager – Ing. Giuseppe Ciccarone

Ing. Giovanni Durzu

Ing. Stefano Farina

Sadam Hussain

Ing. Nicolò Jordens

Sig.ra Angela Librace

Ing. Francesco Masucci

Dott. Ing. Fabio Mazzon

Ing. Daniele Romanò

Dott. Ing. Marco Sala

Ing. Luca Serio

Ing. Roberto Vergani

Regional Manager OMAN – Ing. Simone Zoppellari

Via Giuseppe Ferrari, 39 - 20900 Monza (MB) Tel. 039/3900237

Fax. 02/70036433 o 039/2314017 e-mail: ufficio.tecnico@trmgroup.org – www.trmgroup.org

INDICE

1	PREMESSA.....	3	3.7	ANALISI DELLA DOMANDA ATTUALE DI TRASPORTO	38
2	METODOLOGIA DI STUDIO E SCENARI DI ANALISI	5	3.7.1	<i>DATI DI TRAFFICO AUTOMATICI.....</i>	39
2.1	ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE	5	3.7.2	<i>IDENTIFICAZIONE DELLE ORE DI PUNTA</i>	41
2.2	ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO	5	3.7.3	<i>RILIEVI DI TRAFFICO MANUALI</i>	44
2.3	ANALISI DELLO SCENARIO DI INTERVENTO	5	3.7.3.1	INTERSEZIONE 3: CORSO BRESCIA / VIA AOSTA	45
3	ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE.....	6	3.7.3.1	INTERSEZIONE 6: VIA AOSTA / LUNGO DORA FIRENZE.....	47
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	6	3.7.4	<i>CICLO SEMAFORICO IMPIEGATO.....</i>	49
3.2	ANALISI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	7	3.7.4.1	INTERSEZIONE 1 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPM	50
3.2.1	<i>PIANO REGOLATORE GENERALE.....</i>	7	3.7.4.2	INTERSEZIONE 1 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPS.....	52
3.2.2	<i>PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE</i>	9	3.7.4.3	INTERSEZIONE 2 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPM	54
3.3	ANALISI DELL'OFFERTA ATTUALE DI TRASPORTO PRIVATO	13	3.7.4.4	INTERSEZIONE 1 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPS.....	56
3.3.1	<i>ANALISI DEI PRINCIPALI ASSI VIARI.....</i>	14	3.7.4.5	INTERSEZIONE 4 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPM	58
3.3.1.1	S1 – PONTE MOSCA.....	15	3.7.4.6	INTERSEZIONE 4 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPS.....	60
3.3.1.2	S2 – LUNGO DORA FIRENZE.....	15	3.7.4.7	INTERSEZIONE 5 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPM	62
3.3.1.3	S3 – LUNGO DORA NAPOLI.....	16	3.7.4.8	INTERSEZIONE 5 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPS.....	64
3.3.1.4	S4 – CORSO GIULIO CESARE.....	16	3.8	ANALISI MACROMODELLISTICA DELLO SCENARIO ATTUALE.....	66
3.3.1.5	S5 – CORSO EMILIA.....	17	3.8.1	<i>MODELLO DI OFFERTA.....</i>	68
3.3.1.6	S6 – CORSO GIULIO CESARE NORD	17	3.8.2	<i>MODELLO DI DOMANDA</i>	70
3.3.1.7	S7 – CORSO BRESCIA.....	18	3.8.3	<i>MODELLO DI ASSEGNAZIONE</i>	70
3.3.1.8	S8 – VIA AOSTA SUD	18	3.8.3.1	RISULTATI MODELLO DI ASSEGNAZIONE – SCENARIO ATTUALE HPM.....	72
3.3.1.9	S9 – VIA AOSTA NORD	19	3.8.3.2	RISULTATI MODELLO DI ASSEGNAZIONE – SCENARIO ATTUALE HPS	73
3.3.1.10	S10 – VIA ALESSANDRIA SUD.....	19	4	SCENARIO DI RIFERIMENTO.....	74
3.3.1.11	S11 – VIA ALESSANDRIA NORD	20	4.1	ANALISI DEI FLUSSI POTENZIALMENTE INDOTTI	77
3.3.1.12	S12 – CORSO PALERMO NORD	20	4.1.1	<i>IL MODELLO "TRIP GENERATION".....</i>	78
3.3.1.13	S13 – VIA BOLOGNA EST.....	21	4.1.2	<i>STIMA TRAFFICO INDOTTO AMBITI DI TRASFORMAZIONE</i>	79
3.3.1.14	S14 – CORSO BRESCIA EST.....	21	4.2	ANALISI MACROMODELLISTICA DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO.....	80
3.3.1.15	S15 – CORSO PALERMO SUD	22	4.2.1	<i>RISULTATI MODELLO DI ASSEGNAZIONE – SCENARIO DI RIFERIMENTO HPM. 81</i>	81
3.3.1.16	S16 – VIA BOLOGNA OVEST	22	4.2.2	<i>RISULTATI MODELLO DI ASSEGNAZIONE – SCENARIO DI RIFERIMENTO HPS ..82</i>	82
3.3.1.17	S17 – LUNGO DORA FIRENZE SUD	23	5	SCENARIO DI INTERVENTO	83
3.3.1.18	S18 – PONTE BOLOGNA	23	5.1	DESCRIZIONE INTERVENTO	83
3.3.2	<i>ANALISI DELLE PRINCIPALI INTERSEZIONI.....</i>	24	5.2	ACCESSI AL COMPARTO E PERCORSI VEICOLARI	85
3.3.2.1	INTERSEZIONE 1: CORSO GIULIO CESARE / LUNGO DORA FIRENZE.....	25	5.3	STIMA DEI FLUSSI POTENZIALMENTE INDOTTI.....	86
3.3.2.2	INTERSEZIONE 2: CORSO EMILIA / CORSO GIULIO CESARE / CORSO BRESCIA.....	25	5.3.1	<i>STIMA SECONDO IL MODELLO "TRIP GENERATION"</i>	87
3.3.2.3	INTERSEZIONE 3: CORSO BRESCIA / VIA AOSTA.....	26	5.3.2	<i>FLUSSO INDOTTO ambito di PROGETTO</i>	88
3.3.2.4	INTERSEZIONE 4: CORSO BRESCIA / CORSO PALERMO / VIA BOLOGNA.....	26	5.4	ANALISI MACROMODELLISTICA DELLO SCENARIO DI INTERVENTO	91
3.3.2.5	INTERSEZIONE 5: VIA BOLOGNA / LUNGO DORA FIRENZE.....	27	5.4.1	<i>RISULTATI MODELLO DI ASSEGNAZIONE – SCENARIO DI INTERVENTO HPS....97</i>	97
3.3.2.6	INTERSEZIONE 6: LUNGO DORA FIRENZE / VIA AOSTA	27	6	ANALISI DELLE CONDIZIONI DI DEFLUSSO – MICROSIMULAZIONI	102
3.4	ANALISI DELL'OFFERTA ATTUALE DI TRASPORTO PUBBLICO	28	6.1	DESCRIZIONE DEL SOFTWARE VISSIM	103
3.5	ANALISI DI MOBILITA' UTENZE DEBOLI.....	32	6.1.1	<i>VISSIM – PARAMETRI UTILIZZATI PER L'ANALISI.....</i>	104
3.6	ANALISI SCELTA MODALE	36	6.1.1.1	LIVELLO DI SERVIZIO PER LE INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE	105
			6.1.1.2	LIVELLO DI SERVIZIO PER LE INTERSEZIONI SEMAFORIZZATE	106

6.1.2	SCENARIO ATTUALE.....	107
6.1.3	SCENARIO DI RIFERIMENTO	109
6.1.4	SCENARIO DI INTERVENTO	110
6.2	CONFRONTO RISULTATI INTERSEZIONE 1 CORSO GIULIO CESARE / LUNGO DORA NAPOLI / LUNGO DORA FIRENZE	112
6.2.1	INTERSEZIONE 1 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 8:00 – 9:00	113
6.2.2	INTERSEZIONE 1 – ORA DI PUNTA DELLA SERA 18:00 – 19:00	114
6.3	CONFRONTO RISULTATI INTERSEZIONE 2 – VIA COVO / SP 98	115
6.3.1.1	INTERSEZIONE 2 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 8:00 – 9:00	116
6.3.1.2	INTERSEZIONE 2 – ORA DI PUNTA DELLA SERA 18:00 – 19:00	116
6.4	CONFRONTO RISULTATI INTERSEZIONE 4 – CORSO BRESCIA / CORSO PALERMO / VIA BOLOGNA	117
6.4.1	INTERSEZIONE 4 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 7:00 – 8:00	118
6.4.2	INTERSEZIONE 4 – ORA DI PUNTA DELLA SERA 18:00 – 19:00	119
6.5	CONFRONTO RISULTATI INTERSEZIONE 5 – VIA BOLOGNA / LUNGO DORA FIRENZE 120	
6.5.1	INTERSEZIONE 5 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 8:00 – 9:00	121
6.5.2	INTERSEZIONE 5 – ORA DI PUNTA DELLA SERA 18:00 – 19:00	121
6.6	CONFRONTO RISULTATI INTERSEZIONE 6 – VIA AOSTA / LUNGO DORA FIRENZE ...	122
6.6.1	INTERSEZIONE 6 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 8:00 – 9:00.....	123
6.6.2	INTERSEZIONE 6 – ORA DI PUNTA DELLA SERA 18:00 – 19:00	123
7	CONCLUSIONI.....	124
8	INDICE	126
8.1	INDICE DELLE FIGURE	126
8.2	INDICE DELLE TABELLE.....	126
8.3	INDICE DEI GRAFICI.....	127

1 PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di valutare le possibili ricadute viabilistiche derivanti dall'attivazione dell'ambito denominato "Ponte Mosca", sito nel Comune di Torino, oggetto di riqualifica e di realizzazione di un campus polifunzionale, The Student Hotel.

L'area di intervento è localizzata nel quadrante a nord del fiume Dora Riparia, che attraversa la città di Torino prima di confluire nel fiume Po.

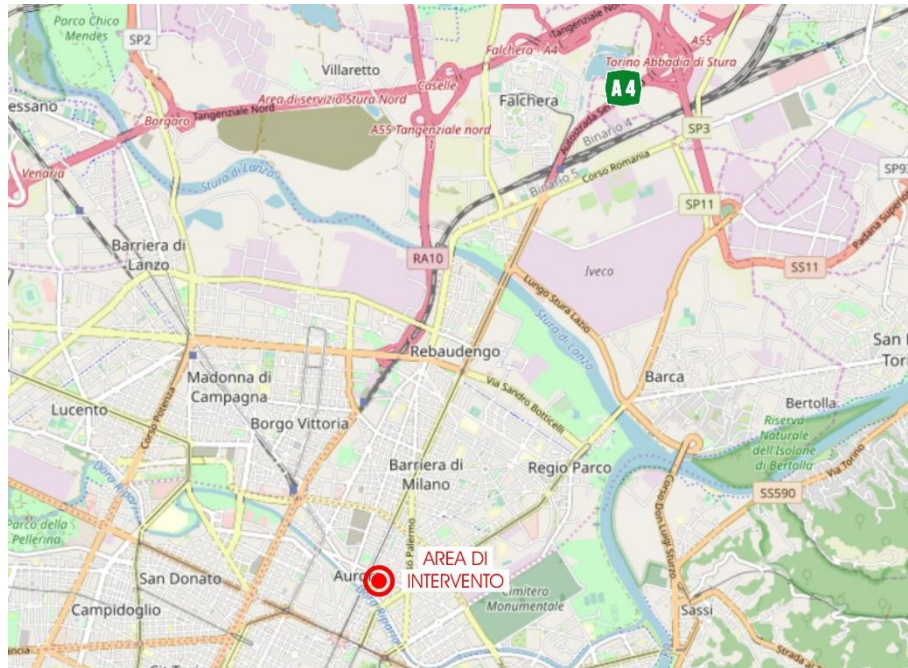


Figura 1 – Localizzazione area di intervento

I dati urbanistici relativi alle superfici lorde pavimentate in progetto e alla loro destinazione, necessari per la valutazione del traffico potenzialmente generato/attratto, sono stati forniti dal Committente.

Il presente documento analizza sia lo stato di fatto sia la situazione futura, stimando l'entità dei movimenti veicolari potenzialmente indotti dall'attivazione degli ambiti di trasformazione previsti.

Tramite l'esecuzione di specifiche analisi e l'implementazione di modelli di simulazione (sia di natura macroscopica che microscopica) lo studio viabilistico valuterà il funzionamento della viabilità del quadrante territoriale di riferimento nei vari scenari temporali.

In particolare sono sviluppati dei modelli di simulazione macroscopici e microscopici, con i quali è possibile stimare i flussi indotti dagli ambiti di riferimento previsti sul territorio e dal progetto in esame, la distribuzione dei flussi sul sistema infrastrutturale, analizzare le condizioni di deflusso e i livelli di servizio degli assi stradali/delle principali intersezioni.

L'area di studio è stata analizzata secondo diversi livelli di approfondimento, definiti in funzione degli obiettivi dello studio.

In particolare sono state definite le caratteristiche geometrico-funzionali degli assi stradali e delle principali intersezioni di accesso al quadrante territoriale analizzato.

Il quadro dell'offerta infrastrutturale e della domanda di mobilità è stato ricostruito mediante specifici sopralluoghi e ricostruzione dei flussi veicolari attingendo ai dati forniti dalla Società di Consulenza "5T" che si occupa della mobilità nel Comune di Milano e alle campagne di rilievo svolte nell'intorno dell'area.

I dati forniti dal sistema di monitoraggio e supervisione del traffico in uso alla Società 5T e i dati raccolti in occasione dei rilievi manuali sono stati analizzati tenendo conto delle conseguenze viabilistiche derivanti dalle limitazioni imposte dall'emergenza Covid19. In particolare i rilievi di dettaglio eseguiti a maggio 2020 e a giugno 2020 sono stati riproporzionati in base alle informazioni trasmesse dalla Società 5T (dati storici rilevati pre situazione di emergenza sanitaria).

In merito all'offerta viaria, si è provveduto alla ricognizione delle caratteristiche geometrico-funzionali delle principali sezioni ed intersezioni. Il sistema di circolazione dell'area di studio è stato definito mediante rilievo di sensi unici, divieti di sosta, divieti di accesso, assi pedonali o a traffico controllato, ciclopiste, corsie riservate al trasporto pubblico.

Le verifiche sul funzionamento della rete analizzata sono state effettuate attraverso l'ausilio di diversi strumenti modellistici:

- un **modello di simulazione macroscopico** per l'analisi del funzionamento della rete viabilistica in tutti gli scenari considerati (mediante l'ausilio del software Cube);
- un **modello di simulazione microscopico dinamico** per l'analisi puntuale delle intersezioni, al fine di descrivere l'effettivo funzionamento (software Vissim).

Le analisi viabilistiche per l'area in esame si sono concentrate sull'ora di punta della mattina e della sera definita in base all'analisi dei dati di monitoraggio dei principali archi circostanti.

La ricostruzione della domanda di mobilità attuale sarà effettuata utilizzando i dati di traffico disponibili, ottenendo matrici Origine-Destinazione per la giornata infrasettimanale nelle seguenti fasce orarie di punta:

- ora di punta della mattina: 8:00-9:00;
- ora di punta della sera: 18:00-19:00.

Lo studio si articola secondo i seguenti orizzonti temporali:

- **Scenario Attuale:** definizione dell'area di analisi, assegnazione della matrice del traffico sulla rete, calibrazione e validazione del modello;
- **Scenario di Riferimento:** ricostruzione del quadro programmatico e stima del traffico indotto derivante dall'attuazione degli ambiti di trasformazione previsti nei vigenti strumenti di pianificazione;
- **Scenario di Intervento:** ricostruzione della matrice O/D relativa allo scenario temporale di entrata in esercizio dell'insediamento in oggetto, definizione della rete infrastrutturale ed assegnazione della matrice sulla rete di offerta.

Attraverso l'utilizzo del modello di assegnazione sarà poi simulata e analizzata la distribuzione della nuova domanda di traffico sul sistema dell'offerta, costituito dalla rete infrastrutturale dei diversi scenari.

Le analisi modellistiche di carattere microscopico permetteranno di verificare il funzionamento delle singole intersezioni e le interazioni tra i diversi protagonisti della mobilità in ambito urbano: veicoli privati, pedoni, trasporto pubblico locale.

2 METODOLOGIA DI STUDIO E SCENARI DI ANALISI

Per valutare gli effetti sulla viabilità indotti dal traffico potenzialmente attratto/generato dall'intervento in progetto e verificare se tale possibile incremento dei flussi veicolari risulti compatibile con il sistema infrastrutturale viario è necessario procedere all'analisi dei seguenti scenari temporali.

- **Scenario Attuale:** finalizzato alla ricostruzione dell'offerta di trasporto e della domanda di traffico attuali, caratterizzanti le ore di punta della mattina e della sera del giorno feriale medio;
- **Scenario di Riferimento:** definisce l'orizzonte temporale futuro con l'attivazione dei principali ambiti di trasformazioni previsti nell'intorno dell'area di intervento;
- **Scenario di Intervento:** inerente allo scenario futuro, è finalizzato ad analizzare gli schemi viabilistici di progetto in relazione ai flussi di traffico potenzialmente aggiuntivi generati/attratti dall'attivazione del comparto polifunzionale in oggetto.

2.1 ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE

Lo Scenario Attuale ha l'obiettivo di fornire un'analisi dettagliata volta a caratterizzare, replicare e validare l'attuale grado di accessibilità all'area di intervento in riferimento all'assetto viario e al regime di circolazione.

Allo stato di fatto si considera la seguente configurazione:

- **Offerta:** rete attuale;
- **Domanda:** mobilità basata sui flussi forniti dalla Società 5T, che si occupa del monitoraggio e della gestione della mobilità nel Comune di Torino, e ricavati in occasione di apposite campagne di rilievo del traffico.

La rete viaria nel raggio di influenza veicolare dell'area è schematizzata attraverso i seguenti parametri viabilistici:

- organizzazione e geometria della rete stradale;
- attuale regolamentazione della circolazione (sensi unici, semafori, precedenza, ecc);
- localizzazione degli accessi carrabili e pedonali.

Le analisi di traffico hanno riguardato i principali assi stradali e nodi che saranno interessati dall'indotto veicolare potenzialmente generato/attratto dall'intervento in oggetto.

2.2 ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO

Lo Scenario di Riferimento è stato considerato al fine di ricostruire la domanda e l'offerta di trasporto futura nell'ambito territoriale oggetto di studio, ponendo particolare attenzione ai principali sviluppi urbanistici previsti nell'intorno del comparto oggetto di studio e che potrebbero avere effetto sulla rete analizzata..

Nello Scenario di Riferimento si considera la seguente configurazione:

- **Offerta:** rete attuale con accessibilità agli ambiti di trasformazione;
- **Domanda:** flussi allo stato di fatto e flussi aggiuntivi dati dall'attivazione degli ambiti di trasformazione inclusi nell'area di studio.

L'analisi degli strumenti urbanistici ha permesso di individuare le principali novità urbanistico-insediative previste nell'intorno dell'area di intervento.

2.3 ANALISI DELLO SCENARIO DI INTERVENTO

Lo Scenario di Intervento considera l'attivazione del progetto oggetto del presente procedimento. Una volta definiti i quadri di domanda e offerta di trasporto allo stato di fatto, si quantificano i flussi di traffico indotti dall'intervento in oggetto in aggiunta a quanto previsto dallo Scenario di Riferimento.

Lo Scenario di Intervento contempla variazioni in merito alla domanda di mobilità e all'offerta viabilistica. Per quanto riguarda la domanda si prevede l'aggiunta del traffico indotto definito in termini di veicoli equivalenti.

In merito all'offerta, si considera la nuova accessibilità al comparto posizionata su via Lungo Dora Firenze.

Nello Scenario di Intervento si considera la seguente configurazione:

- **Offerta:** rete attuale con accessibilità al comparto di progetto;
- **Domanda:** flussi dello Scenario di Riferimento e flussi aggiuntivi stimati per l'attivazione del nuovo ambito di progetto con le diverse funzioni previste al suo interno.

Le analisi per lo Scenario di Intervento terranno conto delle caratteristiche del progetto previsto e delle modalità di accesso ad esso da parte degli utenti che usufruiranno dei servizi offerti.

Il **confronto** tra l'assegnazione dei flussi veicolari per lo Scenario di Intervento e le condizioni di traffico nello Scenario di Riferimento permetterà di evidenziare l'effettivo impatto stimato dall'attivazione del progetto sia per l'ora di punta della mattina che per quella della sera.

3.2 ANALISI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Per l'esame degli strumenti di pianificazione e di programmazione del settore viabilistico, i seguenti strumenti costituiscono il quadro di riferimento programmatico:

- Piano Regolatore Generale del comune di Torino;
- Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) dell'Area Metropolitana di Torino.

L'attività di ricerca e analisi dei documenti vigenti in merito all'organizzazione e pianificazione urbanistici ha permesso di definire l'attuale configurazione viabilistica dell'area di studio e di definire i possibili sviluppi futuri.

3.2.1 PIANO REGOLATORE GENERALE

Il PRG è stato approvato con deliberazione della Giunta regionale n.3 – 45091 del 21 Aprile 1995 pubblicata sul B.U.R. n. 21 del 24 maggio 1995. Nel corso degli anni tale strumento ha subito costantemente degli interventi di aggiornamento, cui si è dato corso tramite l'approvazione di numerose variazioni urbanistiche più o meno consistenti (556 tra il dicembre 1995 e l'aprile 2016) che nel loro complesso sono andate al di là di una "manutenzione ordinaria" del PRG, anche a causa dell'effetto cumulativo di dette modifiche.

Nel 2017 la Giunta comunale ha avanzato una proposta per la redazione della revisione al PRG in coerenza con la deliberazione del Consiglio Comunale 28 luglio 2016 (mecc. 2016 03358/002), inerente all'approvazione delle "Linee programmatiche relative alle azioni ed ai progetti da realizzare nel corso del mandato 2016-2021".

Attualmente i diversi tavoli di lavoro stanno lavorando sulla redazione del nuovo strumento al fine di poter dotarsene entro il 2021.

Si riporta di seguito la tavola n.1 del PRG "*Azzonamento, aree normative e destinazioni d'uso*" al "Nuovo PRG" approvato nell'Aprile del 1995 e oggetto di aggiornamento in base alle variazioni al PRG approvate in data data del 31 Dicembre 2019.

Tale elaborato classifica la zona in esame come area destinata al settore terziario. I restanti lotti appartenenti al medesimo isolato sono invece a destinazione residenziale.

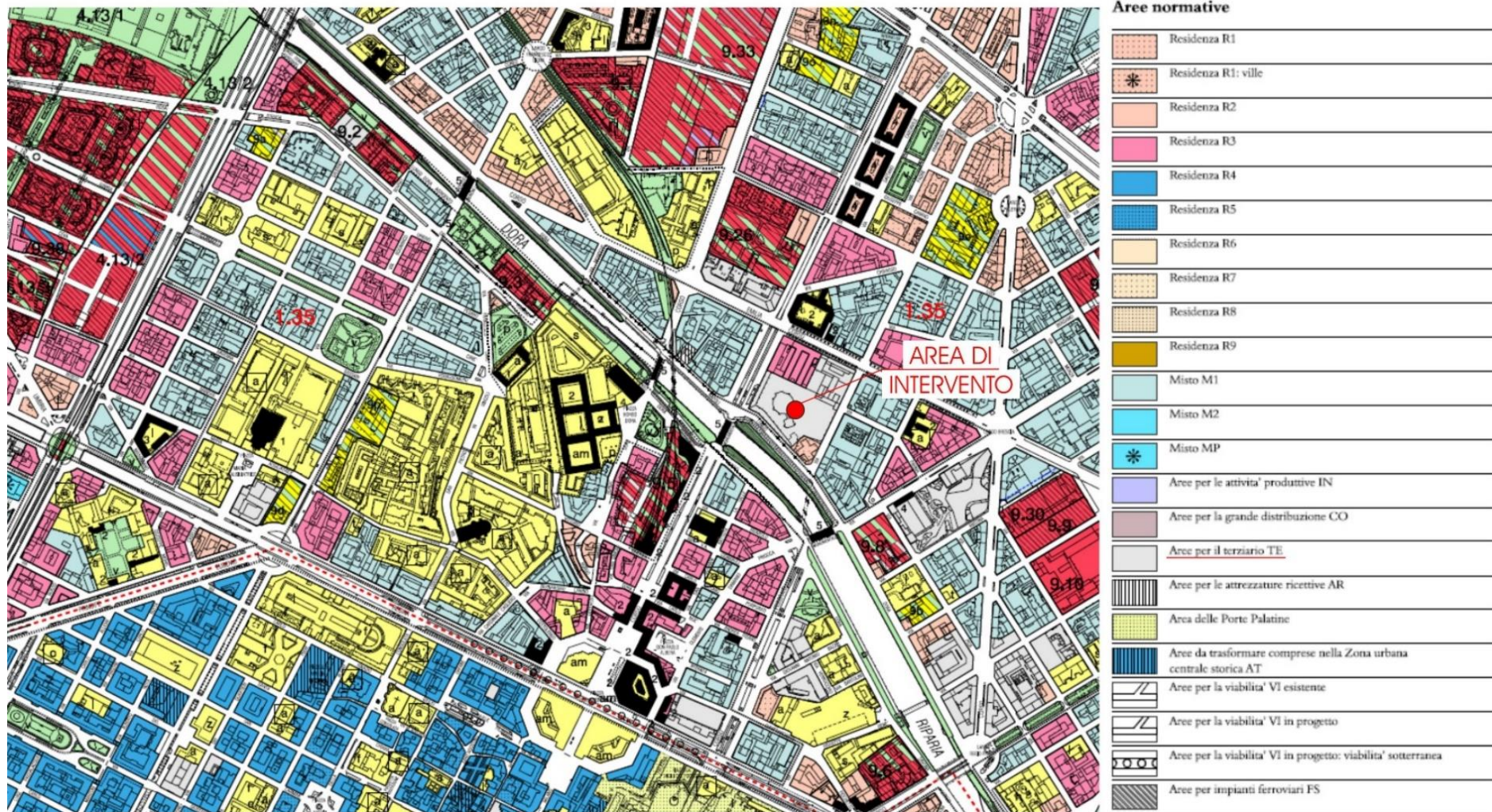


Figura 3 – Estratto PRG – Tav. 1, foglio 9A – Azzonamento, aree normative e destinazioni d'uso

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

3.2.2 PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE

Il P.U.M.S. è uno strumento di pianificazione della mobilità definito dal ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (legge 24 novembre 2000, n. 340) e richiesto anche dalla regione Piemonte (D.G.R. n ° 16-14366 del 20/12/2004).

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile è un piano strategico di medio-lungo termine, con il quale si affrontano tematiche inerenti alla mobilità sostenibile delle persone e delle merci all'interno di un dato ambito territoriale. Esso è uno strumento di "area vasta" finalizzato alla promozione di una visione condivisa delle politiche di mobilità. E' uno strumento agile e flessibile in grado di pianificare e governare sistematicamente la mobilità, nel rispetto delle emergenze ambientali per ottenere: un traffico scorrevole, un trasporto urbano accessibile e sicuro e una città più pulita.

Nel luglio 2008 Torino ha approvato le linee d'indirizzo del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) per arrivare ad un reale riequilibrio della domanda di trasporto cercando di aumentare la percentuale di spostamenti effettuati con quello collettivo rispetto a quello individuale. L'obiettivo è ridurre la congestione e migliorare l'accessibilità alle diverse funzioni urbane con una politica della mobilità che favorisca davvero l'uso del trasporto collettivo e persegua con determinazione la sostenibilità del trasporto individuale e delle merci. Nel 2010 è stato poi adottato dalla Città con deliberazione del Consiglio Comunale del 7 febbraio 2011 (mecc. 2010 03195/006), esecutiva dal 21 febbraio 2011. Il PUMS è stato sviluppato secondo una visione strategica che persegue il coordinamento di tutte le componenti del sistema della mobilità con scenari cadenzati nel tempo

Di seguito si riportano le tavole del P.U.M.S. di Torino inerenti all'offerta di trasporto privato.

Dallo stralcio della tavola 1.3.1 – *Accessibilità di primo livello – Sistema stradale* si può notare che l'area oggetto di intervento si colloca al centro fra due arterie urbane di scorrimento principale:

- a ovest, corso Giulio Cesare che lungo la direttrice nord – sud collega il centro cittadino con l'autostrada A4 Torino – Venezia;
- a sud, corso Regina Margherita che lungo la direttrice est – ovest collega la zona centrale di Torino con la Tangenziale nord.

Le tavole 2.1.3 e 2.1.4 mostrano rispettivamente la classificazione funzionale e le tipologie delle strade presenti sul territorio comunale di Torino. In particolare si può notare come corso Giulio Cesare, nel tratto confinante con l'area in esame, presenti tre carreggiate, una centrale riservata ai mezzi di trasporto pubblico e due laterali riservata alla marcia dei mezzi privati.

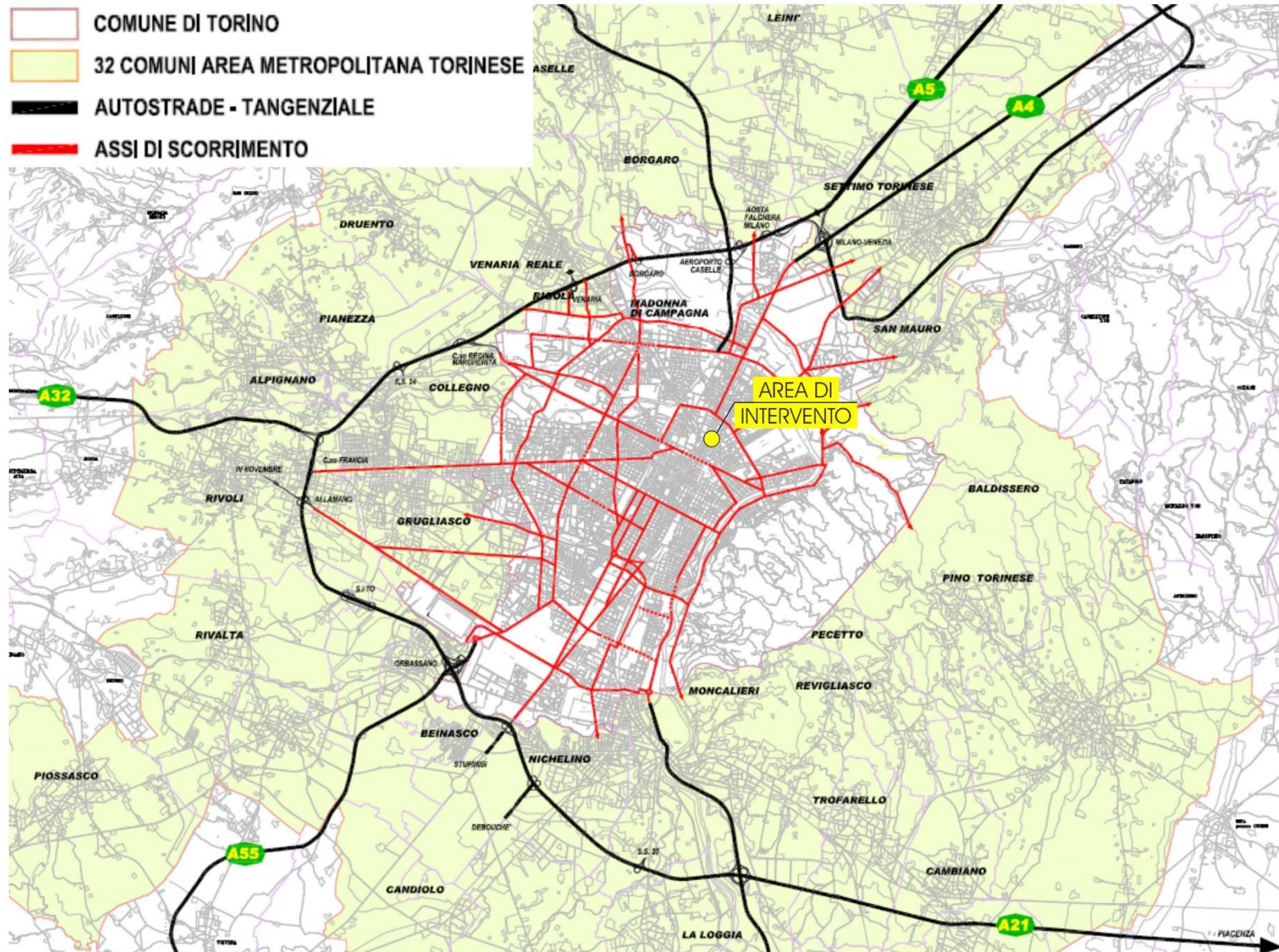


Figura 4 – Estratto PUMS – Tav. 1.3.1 – Accessibilità di primo livello – Sistema stradale

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

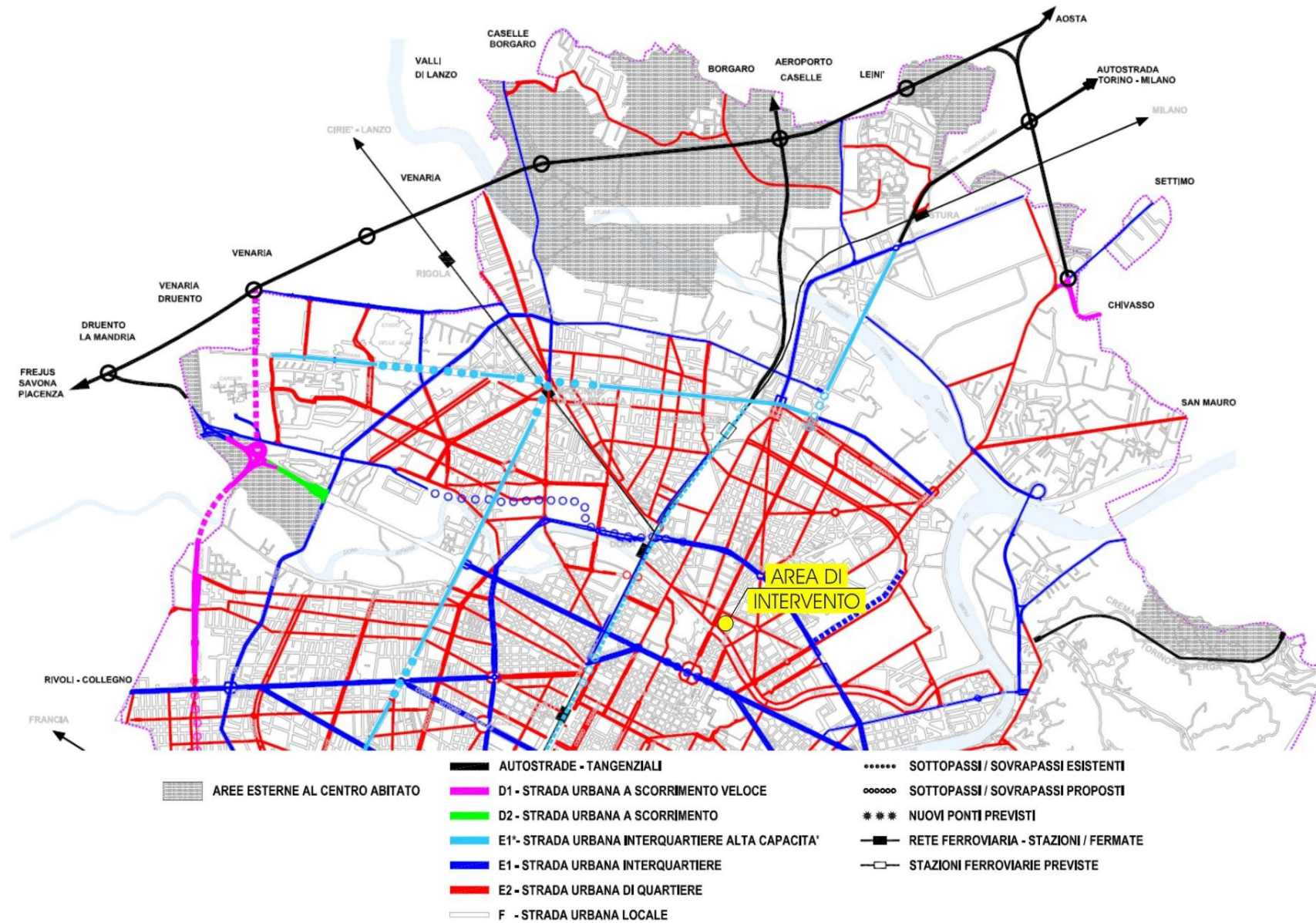
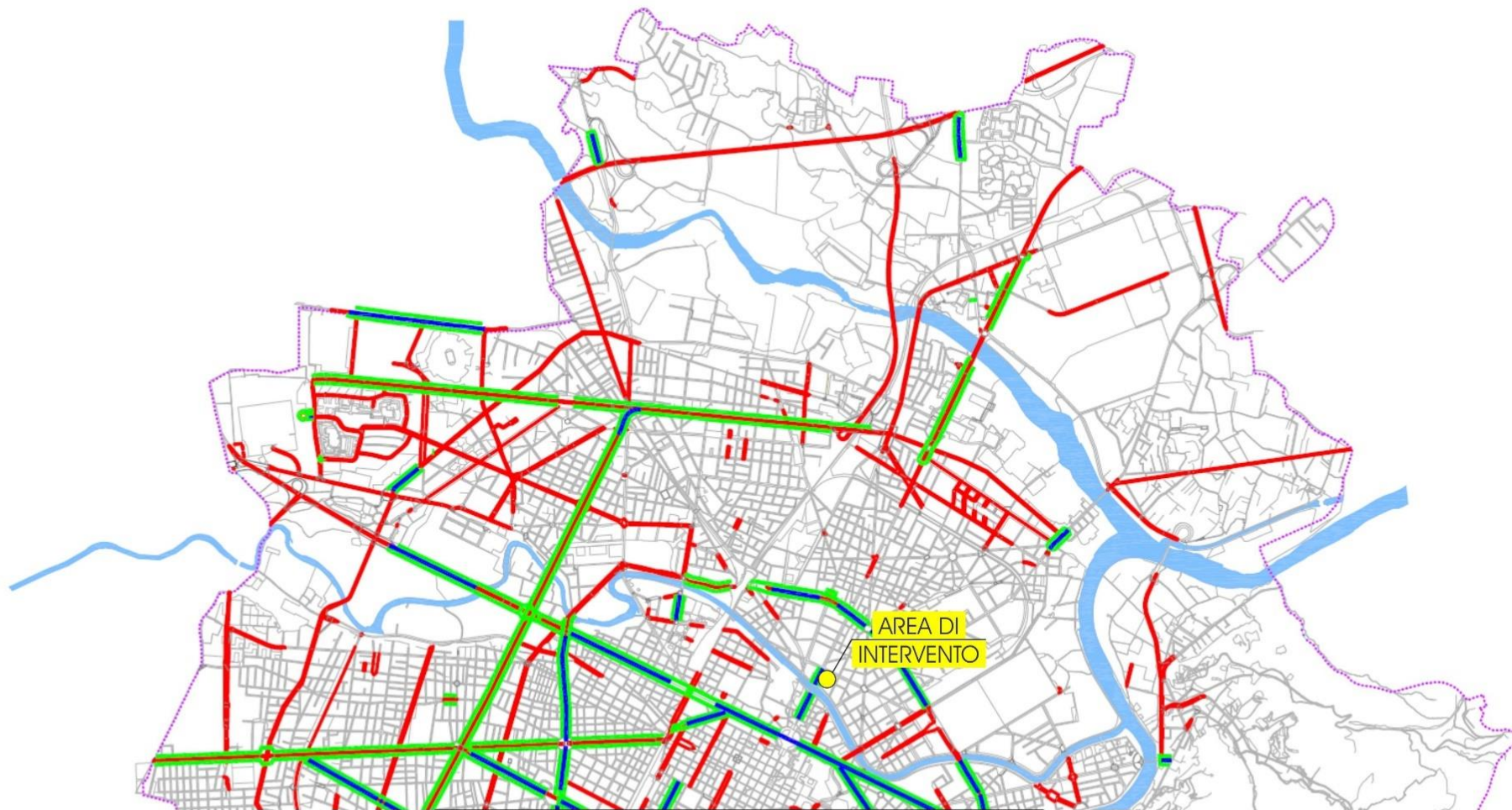


Figura 5 – Estratto PUMS – Tav. 2.1.3 – Gerarchia stradale

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022



- CARREGGIATA UNICA (1 O 2 SENSI)
- CARREGGIATE LATERALI
- CARREGGIATA CENTRALE
- CARREGGIATE SEPARATE

Figura 6 – Estratto PUMS – Tav. 2.1.4 – Tipologie stradali

3.3 ANALISI DELL'OFFERTA ATTUALE DI TRASPORTO PRIVATO

L'analisi dell'offerta di trasporto privato si propone di valutare il grado di accessibilità veicolare all'area in esame, rilevando sia la quantità sia la qualità dei collegamenti stradali esistenti.

La viabilità principale all'area è costituita da corso Giulio Cesare a ovest, corso Palermo a est, corso Brescia a nord e lungo Dora Firenze a sud. L'area, inoltre, si colloca a ridosso di ponte "Mosca" che permette il transito dei veicoli da una sponda all'altra del fiume Dora Riparia. L'area oggetto di indagine viabilistica è caratterizzata prevalentemente da assi viari che si intersecano perpendicolarmente tramite intersezioni regolate a stop/precedenza oppure mediante impianti semaforici.

L'immagine riportata mostra la regolamentazione vigente in corrispondenza dei principali assi stradali e delle principali intersezioni.



Figura 7 – Regolamentazione della circolazione e delle intersezioni

3.3.1 ANALISI DEI PRINCIPALI ASSI VIARI

Nell'immediato intorno dell'area oggetto di studio, sono stati esaminati e descritti i seguenti assi viari:

- S1 – ponte Mosca;
- S2 – lungo Dora Firenze;
- S3 – lungo Dora Napoli;
- S4 – corso Giulio Cesare;
- S5 – corso Emilia;
- S6 – corso Giulio Cesare nord;
- S7 – corso Brescia;
- S8 – via Aosta sud;
- S9 – via Aosta nord;
- S10 – via Alessandria sud;
- S11 – via Alessandria nord;
- S12 – corso Palermo nord;
- S13 – via Bologna est;
- S14 – corso Brescia est;
- S15 – corso Palermo sud;
- S16 – via Bologna ovest;
- S17 – lungo Dora Firenze sud;
- S18 – ponte Bologna.

In particolare, sono state analizzate la classificazione funzionale della rete stradale (se disponibile), il regime di circolazione e le caratteristiche geometriche delle strade, la cui indicazione è da ritenersi indicativa.

L'immagine seguente mostra la localizzazione degli assi stradali analizzati.

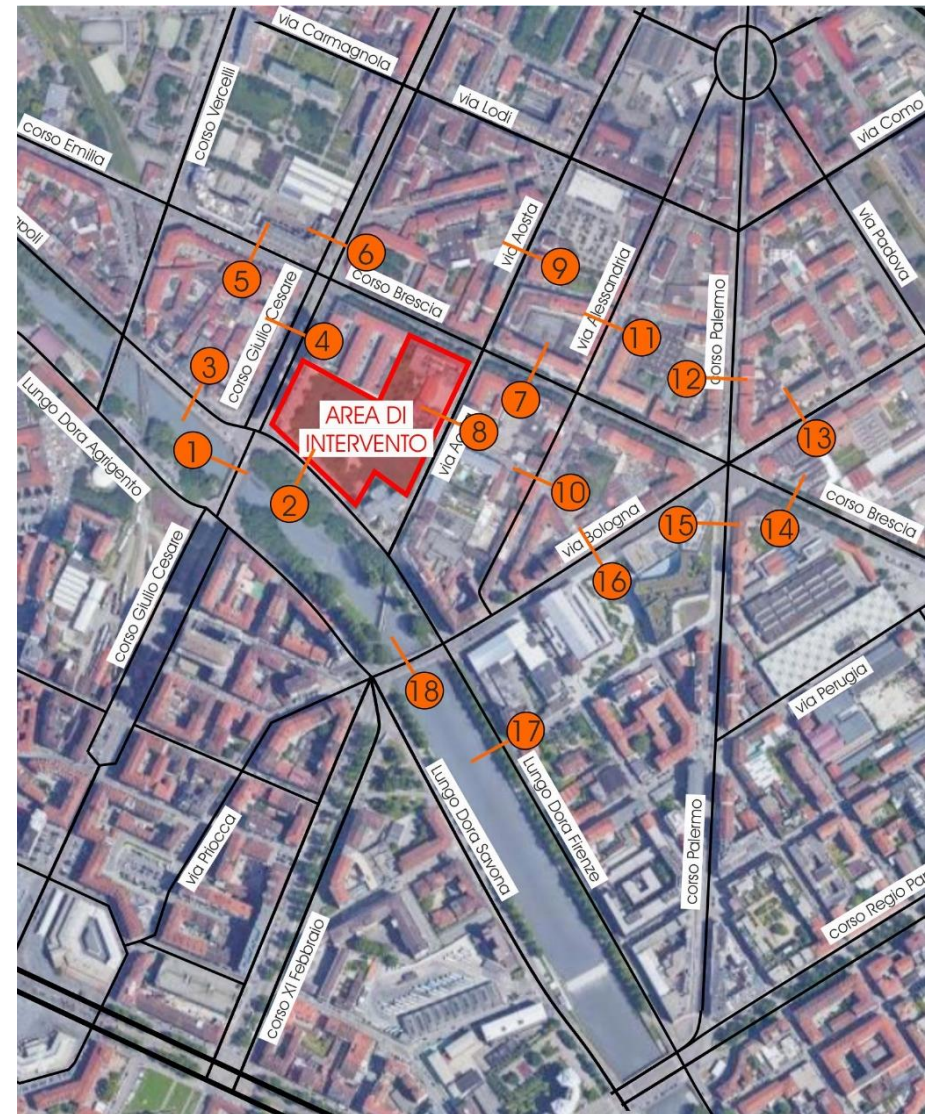


Figura 8 – Assi stradali analizzati

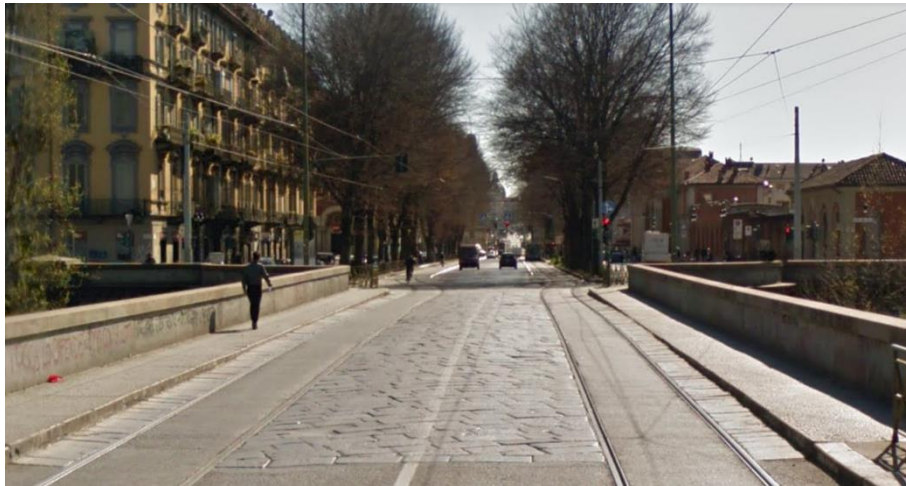
3.3.1.1 S1 – PONTE MOSCA

Foto 1 – S1: ponte Mosca

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 9,00 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciapiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	no
Strada di servizio	no
NOTE:	
Lungo la carreggiata è presente una linea tramviaria in sede promiscua	

3.3.1.2 S2 – LUNGO DORA FIRENZE

Foto 2 – S2: lungo Dora Firenze

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 13,5 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciapiedi	si
Pista ciclabile	si
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	si, consentita
Strada di servizio	no
NOTE:	
In corrispondenza dell'intersezione con corso Giulio Cesare i veicoli si attestano su due corsie	

3.3.1.3 S3 – LUNGO DORA NAPOLI



Foto 3 – S3: lungo Dora Napoli

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 9,5 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciaiedi	si
Pista ciclabile	si
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	si, regolamentata + consentita
Strada di servizio	no
NOTE:	

3.3.1.4 S4 – CORSO GIULIO CESARE



Foto 4 – S4: corso Giulio Cesare

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	tripla
Larghezza complessiva	6,5m - 6,5m - 6,5m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	2+1
Banchine laterali	no
Marciaiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	
	la carreggiata centrale è adibita esclusivamente al trasporto pubblico
	In attestazione, lungo corso Giulio Cesare dir. sud, i veicoli si dispongono su due corsie

3.3.1.5 S5 – CORSO EMILIA



Foto 5 – S5: corso Emilia

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 11,00 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciapiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	
i veicoli si dispongono sulle due corsie nonostante non ci sia la linea di separazione	

3.3.1.6 S6 – CORSO GIULIO CESARE NORD



Foto 6 – S6: corso Giulio Cesare nord

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	tripla
Larghezza complessiva	6m - 6,5m - 6m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	2+2
Banchine laterali	no
Marciapiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	
la carreggiata centrale è adibita esclusivamente al trasporto pubblico	

3.3.1.7 S7 – CORSO BRESCIA



Foto 7 – S7: corso Brescia

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 11,00 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciaiepi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	
i veicoli si dispongono sulle due corsie nonostante non ci sia la linea di separazione	

3.3.1.8 S8 – VIA AOSTA SUD



Foto 8 – S8: via Aosta sud

Ambito	urbano
Classifica stradale	F - Urbana (locale)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 5,5 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciaiepi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	

3.3.1.9 S9 – VIA AOSTA NORD



Foto 9 – S9: via Aosta nord

Ambito	urbano
Classifica stradale	F - Urbana (locale)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 3,5 m
Senso di circolazione	senso unico
Numero corsie per direzione	1
Banchine laterali	no
Marciapiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	

3.3.1.10 S10 – VIA ALESSANDRIA SUD



Foto 10 – S10: via Alessandria sud

Ambito	urbano
Classifica stradale	F - Urbana (locale)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 4,00 m
Senso di circolazione	senso unico
Numero corsie per direzione	1
Banchine laterali	no
Marciapiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	

3.3.1.11 S11 – VIA ALESSANDRIA NORD



Foto 11 – S11: via Alessandria nord

Ambito	urbano
Classifica stradale	F - Urbana (locale)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 3,5 m
Senso di circolazione	senso unico
Numero corsie per direzione	1
Banchine laterali	no
Marciaipiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	

3.3.1.12 S12 – CORSO PALERMO NORD



Foto 12 – S12: corso Palermo nord

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 11,5 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciaipiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	i veicoli si dispongono sulle due corsie nonostante non ci sia la linea di separazione

3.3.1.13 S13 – VIA BOLOGNA EST



Foto 13 – S13: via Bologna est

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 13,00 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	2+1
Banchine laterali	no
Marciaiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	si, consentita
Strada di servizio	no
NOTE:	
i veicoli si dispongono sulle due corsie nonostante non ci sia la linea di separazione	

3.3.1.14 S14 – CORSO BRESCIA EST



Foto 14 – S14: corso Brescia est

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 13,5 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciaiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	si, consentita
Strada di servizio	no
NOTE:	
i veicoli si dispongono sulle due corsie nonostante non ci sia la linea di separazione	

3.3.1.15 S15 – CORSO PALERMO SUD



Foto 15 – S15: corso Palermo sud

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 11 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciaipiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	
presenza di una corsia per fermata TPL separato da salvagente	
i veicoli si dispongono sulle due corsie nonostante non ci sia la linea di separazione	

3.3.1.16 S16 – VIA BOLOGNA OVEST



Foto 16 – S16: via Bologna ovest

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 13,5 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	2+1
Banchine laterali	no
Marciaipiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	si
Sosta laterale	si, regolamentata
Strada di servizio	no
NOTE:	
i veicoli si dispongono sulle due corsie nonostante non ci sia la linea di separazione	

3.3.1.17 S17 – LUNGO DORA FIRENZE SUD



Foto 17 – S17: lungo Dora Firenze sud – direzione ovest

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 8,5 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciapiedi	si
Pista ciclabile	si
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	si, regolamentata + consentita
Strada di servizio	no

NOTE:

la carreggiata è fisicamente separata dalla pista ciclopeonale per mezzo di un'aiuola

3.3.1.18 S18 – PONTE BOLOGNA



Foto 18 – S18: ponte Bologna – direzione ovest

Ambito	urbano
Classifica stradale	E - Urbana (quartiere)
Carreggiata	singola
Larghezza complessiva	circa 10,5 m
Senso di circolazione	doppio senso
Numero corsie per direzione	1+1
Banchine laterali	no
Marciapiedi	si
Pista ciclabile	no
Fermata Trasporto Pubblico	no
Sosta laterale	no
Strada di servizio	no

NOTE:

3.3.2 ANALISI DELLE PRINCIPALI INTERSEZIONI

Vengono ora analizzate le intersezioni limitrofe all'area oggetto dell'intervento, in modo da ottenere un quadro ricognitivo esaustivo in ordine all'assetto viabilistico attuale:

- Intersezione 1 – corso Giulio Cesare / Lungo Dora Napoli / Lungo Dora Firenze;
- Intersezione 2 – corso Emilia / corso Giulio Cesare / corso Brescia;
- Intersezione 3 – corso Brescia / via Aosta;
- Intersezione 4 – corso Brescia / corso Palermo / via Bologna;
- Intersezione 5 – via Bologna / lungo Dora Firenze;
- Intersezione 6 – via Aosta / lungo dora Firenze.



Figura 9 – Intersezioni analizzate

3.3.2.1 INTERSEZIONE 1: CORSO GIULIO CESARE / LUNGO DORA FIRENZE

Figura 10 – Intersezione 1: corso Giulio Cesare / Lungo Dora Firenze

Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	intersezione semaforizzata			
Numero innesti	4			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: corso Giulio Cesare	2	2	no	nessuna
ramo B: Lungo Dora Napoli	1	1	no	nessuna
ramo C: ponte Mosca	1	1	no	nessuna
ramo D: Lungo Dora Firenze	2	1	no	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: corso Giulio Cesare	si	a raso		
ramo B: Lungo Dora Napoli	si	a raso		
ramo C: ponte Mosca	si	a raso		
ramo D: Lungo Dora Firenze	si	a raso		

NOTE:**3.3.2.2 INTERSEZIONE 2: CORSO EMILIA / CORSO GIULIO CESARE / CORSO BRESCIA**

Figura 11 – Intersezione 2: corso Emilia / corso Giulio Cesare / corso Brescia

Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	intersezione semaforizzata			
Numero innesti	4			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: corso Giulio Cesare nord	2	1	no	nessuna
ramo B: corso Emilia	1	1	no	nessuna
ramo C: corso Giulio Cesare sud	2	1	no	nessuna
ramo D: corso Brescia	1	1	no	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: corso Giulio Cesare nord	si	a raso		
ramo B: corso Emilia	si	a raso		
ramo C: corso Giulio Cesare sud	si	a raso		
ramo D: corso Brescia	si	a raso		

NOTE:

Sui rami B, D i veicoli si dispongono su due corsie nonostante non ci sia la linea di separazione

3.3.2.3 INTERSEZIONE 3: CORSO BRESCIA / VIA AOSTA



Figura 12 – Intersezione 3: corso Brescia / via Aosta

Ambito	urbano				
Tipo regolamentazione	innesto con precedenza / Stop				
Numero innesti	4				
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate	
ramo A: via Aosta nord	1	--	no	nessuna	
ramo B: corso Brescia ovest	1	1	no	svolta sinistra	
ramo C: via Aosta sud	1	1	no	dritto	
ramo D: corso Brescia est	1	1	no	svolta destra	
attraversamenti pedonali / ciclabili					
ramo A: via Aosta nord	si	a raso			
ramo B: corso Brescia ovest	si	a raso			
ramo C: via Aosta sud	si	a raso			
ramo D: corso Brescia est	si	a raso			

NOTE:

3.3.2.4 INTERSEZIONE 4: CORSO BRESCIA / CORSO PALERMO / VIA BOLOGNA



Figura 13 – Intersezione 4: corso Brescia / corso Palermo / via Bologna

Ambito	urbano				
Tipo regolamentazione	intersezione semaforizzata				
Numero innesti	6				
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate	
ramo A: corso Palermo nord	1	1	no	nessuna	
ramo B: corso Brescia ovest	1	1	no	nessuna	
ramo C: via Bologna ovest	2	1	no	nessuna	
ramo D: corso Palermo sud	1	1	no	nessuna	
ramo E: corso Brescia est	1	1	no	nessuna	
ramo F: via Bologna est	2	1	no	nessuna	
attraversamenti pedonali / ciclabili					
ramo A: corso Palermo nord	si	a raso			
ramo B: corso Brescia ovest	si	a raso			
ramo C: via Bologna ovest	si	a raso			
ramo D: corso Palermo sud	si	a raso			
ramo E: corso Brescia est	si	a raso			
ramo F: via Bologna est	si	a raso			

NOTE:

Sui rami A, B, D, E i veicoli si dispongono su due corsie nonostante non ci sia la linea di separazione tra queste

3.3.2.5 INTERSEZIONE 5: VIA BOLOGNA / LUNGO DORA FIRENZE



Figura 14 – Intersezione 5: via Bologna / Lungo Dora Firenze

Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	intersezione semaforizzata			
Numero innesti	4			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: Lungo Dora Firenze nord	1	1	no	nessuna
ramo B: ponte Bologna	1	1	no	nessuna
ramo C: Lungo Dora Firenze sud	1	1	no	nessuna
ramo D: via Bologna	1	1	no	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: Lungo Dora Firenze nord	si	a raso		
ramo B: ponte Bologna	si	a raso		
ramo C: Lungo Dora Firenze sud	si	a raso		
ramo D: via Bologna	si	a raso		

NOTE:

Sul ramo B in ingresso all'intersezione e sul ramo D i veicoli si dispongono su due corsie nonostante non ci sia la linea di separazione

3.3.2.6 INTERSEZIONE 6: LUNGO DORA FIRENZE / VIA AOSTA



Figura 15 – Intersezione 6: Lungo Dora Firenze / via Aosta

Ambito	urbano			
Tipo regolamentazione	innesto con precedenza / Stop			
Numero innesti	3			
	num corsie IN	num corsie OUT	corsie di svolta esterne	manovre vietate
ramo A: via Aosta nord	1	1	no	nessuna
ramo B: Lungo Dora Firenze ovest	1	1	no	nessuna
ramo C: Lungo Dora Firenze est	1	1	no	nessuna
attraversamenti pedonali / ciclabili				
ramo A: via Aosta nord	si	a raso		
ramo B: Lungo Dora Firenze ovest	no	--		
ramo C: Lungo Dora Firenze est	si	a raso		

NOTE:

3.4 ANALISI DELL'OFFERTA ATTUALE DI TRASPORTO PUBBLICO

L'area di studio è caratterizzata da un folto sistema di linee di trasporto pubblico sia su gomma (linee bus) che su ferro (linee tramviarie). Facendo riferimento al Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, si riportano due stralci di tavole raffiguranti l'intero sistema di trasporto pubblico e le linee tramviarie.

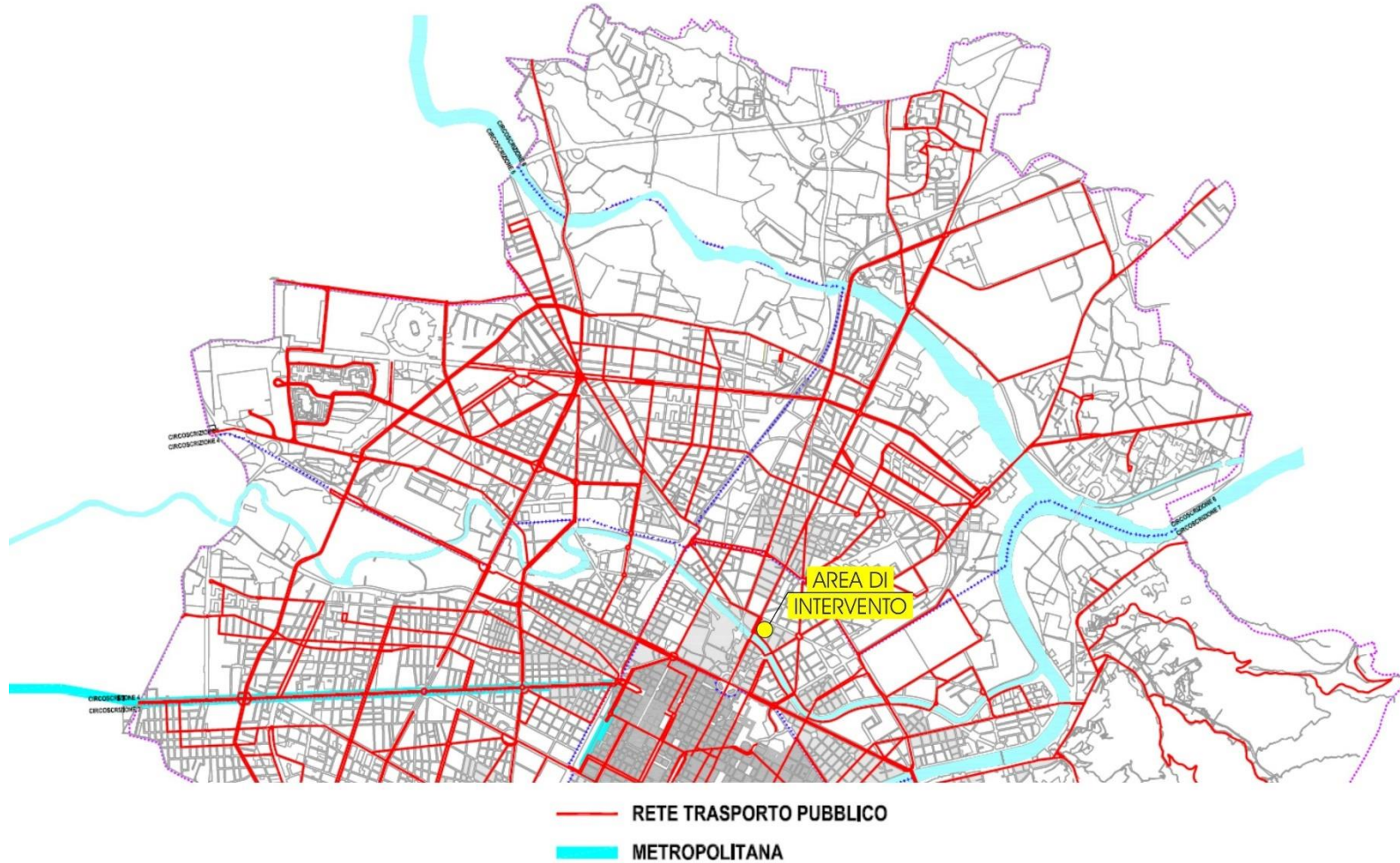


Figura 16 – Estratto PUMS – Tav. 2.3.9 – Rete trasporto pubblico

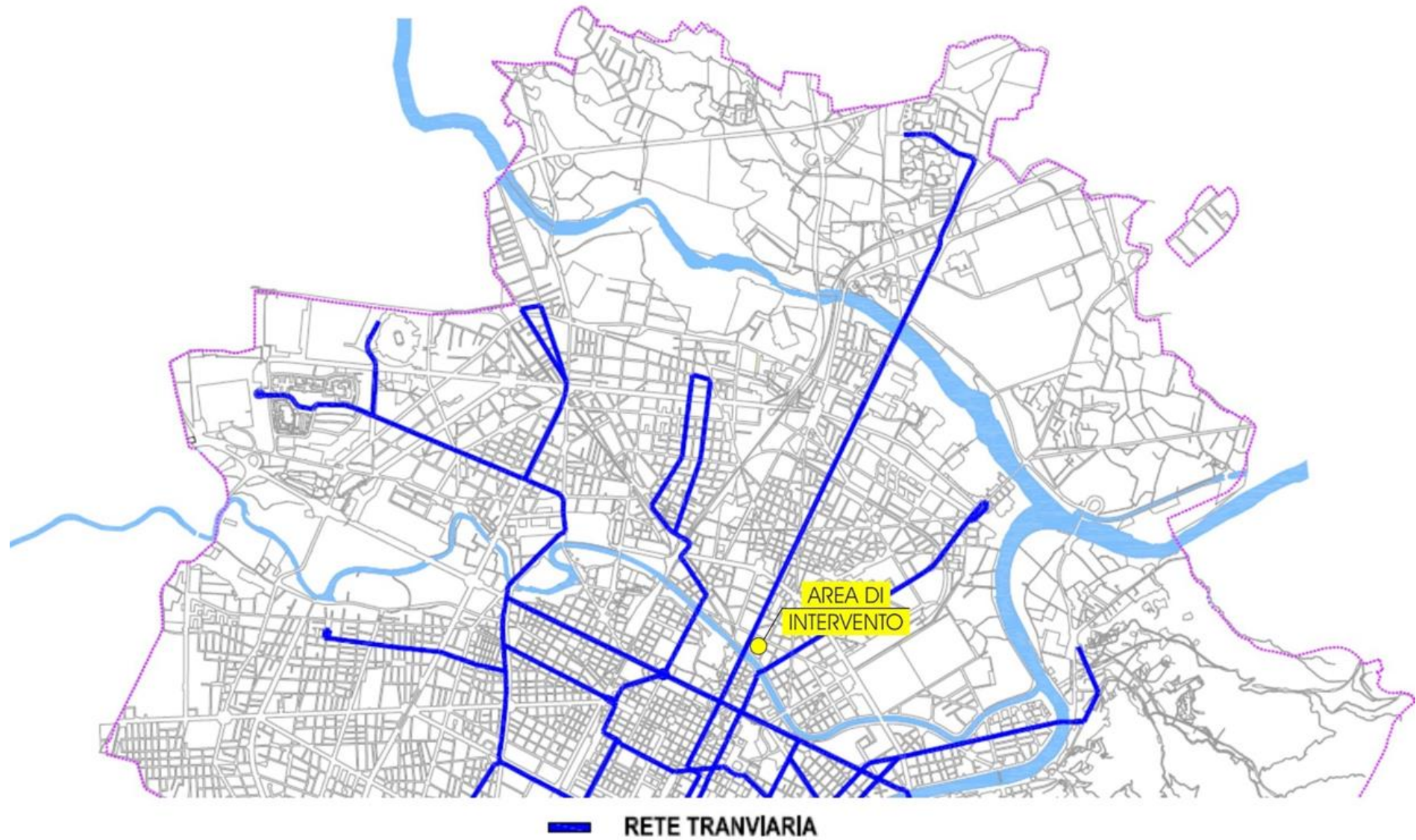


Figura 17 – Estratto PUMS – Tav. 2.3.10 – Infrastrutture del trasporto pubblico – Rete tranviaria

Le linee TPL all'interno del territorio comunale di Torino sono gestite prevalentemente dalla società GTT (gruppo Torinese Trasporti).

Di seguito si riportano quelle passanti lungo gli assi limitrofi all'area di intervento:

- Linee urbane/suburbane
 - **Linea Tram 4:** via delle Querce / Strada del Drosso;
 - **Linea 4N:** corso Unione Sovietica / strada del Drosso / via Bertola;
 - **Linea 11:** piazza De Gasperi / corso Stati Uniti / via Allason
 - **Linea 18:** piazza Sofia / piazzale Caio Mario;
 - **Linea 19:** corso Cadore / corso Bolzano;
 - **Linea 24:** speciale stabilimenti – via Vagliani / strada Cascinette;
 - **Linea 27:** via Anglesio / via XX Settembre;
 - **Linea 50:** via delle Querce / Ospedale San Giovanni Bosco / corso XI Febbraio;
 - **Linea 51:** corso Vercelli (park Stura) / corso Bolzano;
 - **Linea 57:** via Mezzaluna / corso Bolzano;
 - **Linea 92:** speciale stabilimenti – Ospedale San Giovanni Bosco / piazzale Caio Mario;
 - **Linea 93/:** speciale stabilimenti – piazza Mochino / Corso Tazzoli.

- Linee extraurbane
 - **Linea 1085:** Torino / Fiat Rivalta;
 - **Linea 3006:** Torino / Settimo – Vallecerrina / Casale;
 - **Linea 3092:** Torino / Forno;
 - **Linea 3107:** Torino / Gassino / Chivasso / Piovà Massaia;
 - **Linea 3131:** Torino / Rivarolo;
 - **Linea 3133:** Torino / Ivrea;
 - **Linea 3166:** Torino / Volpiano / San Benigno;
 - **Linea 5135:** Rivarolo / San Benigno / Torino.

Lungo corso Giulio Cesare è presente anche la fermata della linea extraurbana 265 gestita dalla società Sadem con tratta Torino / Chivasso / Ivrea – Point St. Martin.

Le linee urbane e suburbane hanno una frequenza variabile tra 5 e 30 minuti. L

a localizzazione delle linee e delle fermate del Trasporto Pubblico Locale viene riportata nell'immagine che segue (delle linee extraurbane ci si limita a riportare solamente le fermate).

Nella figura si riporta anche un'area circolare di raggio 600m che identifica la zona nell'intorno dell'area di studio che identifica le zone raggiungibili a piedi in massimo 10 minuti.

Tutte le linee precedentemente esposte hanno almeno una fermata all'interno di tale zona, pertanto, sono da considerarsi ampiamente accessibili per le utenze del futuro hotel.

Oltre a ciò si precisa che la frequenza delle linee urbane varia da un **massimo di circa 5 minuti a un minimo di circa 30.**

La ridotta distanza delle fermate delle linee di trasporto pubblico dall'area oggetto di studio e l'alta frequenza soprattutto nella fascia di punta mattutina e in quella serale rendono il trasporto pubblico estremamente attrattivo per le utenze del futuro comparto.

PERCORSI E FERMATE LINEE TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

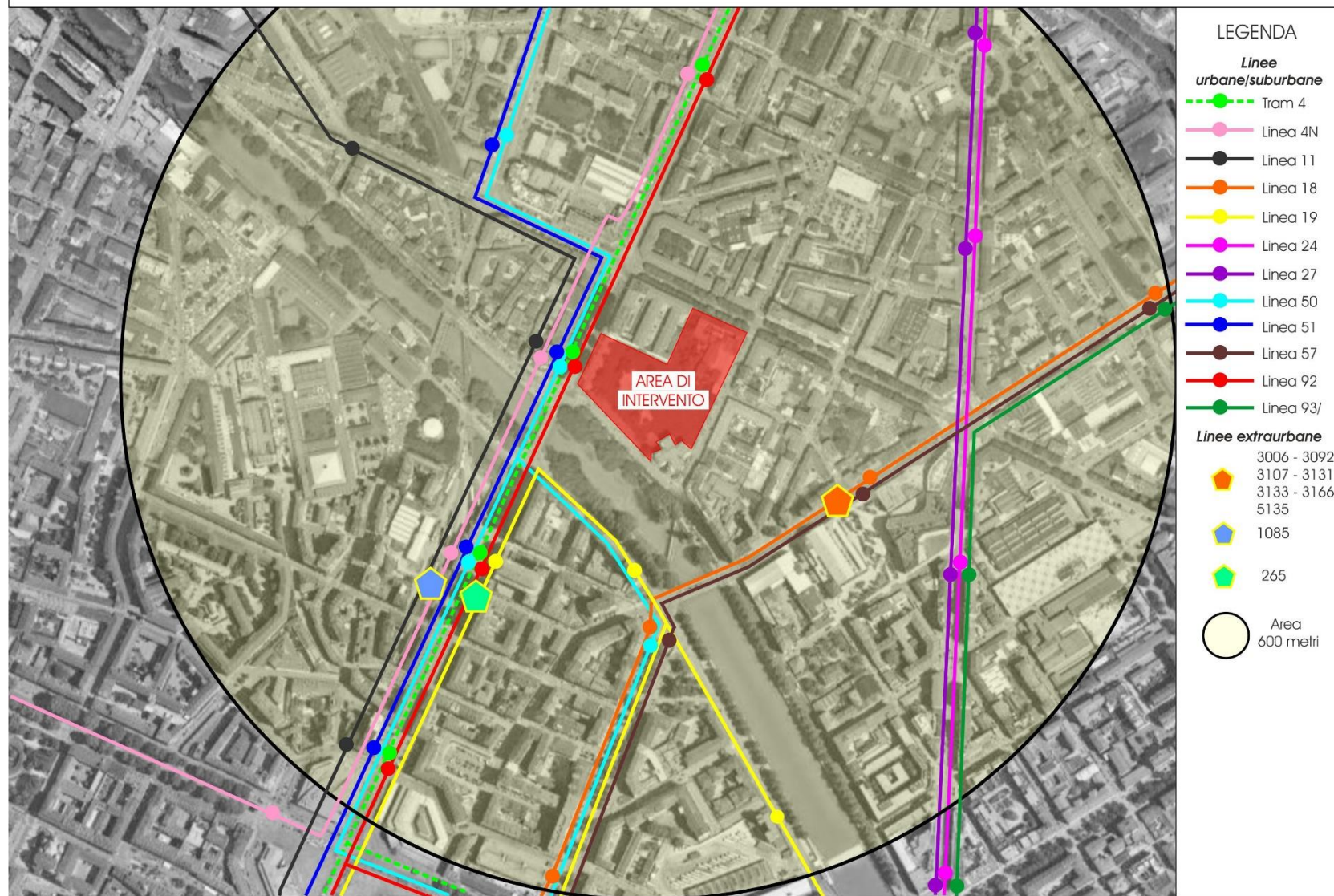


Figura 18 - Linee TPL limitrofe all'area di intervento e relative fermate

3.5 ANALISI DI MOBILITA' UTENZE DEBOLI

Al fine di compiere un'analisi completa e dettagliata dell'accessibilità dell'area di intervento, sono stati studiati anche gli itinerari ciclabili esistenti, che consentono il raggiungimento del nuovo comparto in totale sicurezza.

L'attività di analisi dell'accessibilità all'area di studio da parte dell'utenza debole assume nello specifico caso in esame un ruolo particolare vista la destinazione d'uso. Infatti alcune delle funzioni previste all'interno del comparto sono espressamente rivolte ad un'utenza universitaria che è solita prediligere per i suoi spostamenti il tpl, la bicicletta, ect.

In tal senso il Comune di Torino, forte della sua morfologia prevalentemente pianeggiante, sta incrementando ulteriormente la componente di mobilità sostenibile.

Con deliberazione del Consiglio Comunale del 18 ottobre 2013, esecutiva dal 4 novembre 2013 (mecc. 2013 04294/006), è stato approvato il Piano della Mobilità Ciclabile (Biciplan). Il Biciplan si inquadra come complemento organico del P.U.M.S. (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile) e si pone l'obiettivo di attivare tutte quelle azioni volte ad incrementare l'utilizzo della bicicletta come mezzo di trasporto, sia attraverso soluzioni tecniche sia con attività promozionali e culturali, a diminuire l'uso del mezzo a motore privato, ridurre la velocità e favorire il trasporto pubblico.

Ad oggi la rete ciclabile di Torino offre circa 190km di piste / percorsi ciclabili lungo la viabilità e nei parchi urbani.

Vengono di seguito riportate le tavole del P.U.M.S. e del Biciplan inerenti alla distribuzione degli itinerari ciclabili nelle aree limitrofe all'area di studio.



Figura 19 – Estratto Biciplan – Tav. 1 – Sistema ciclabile principale

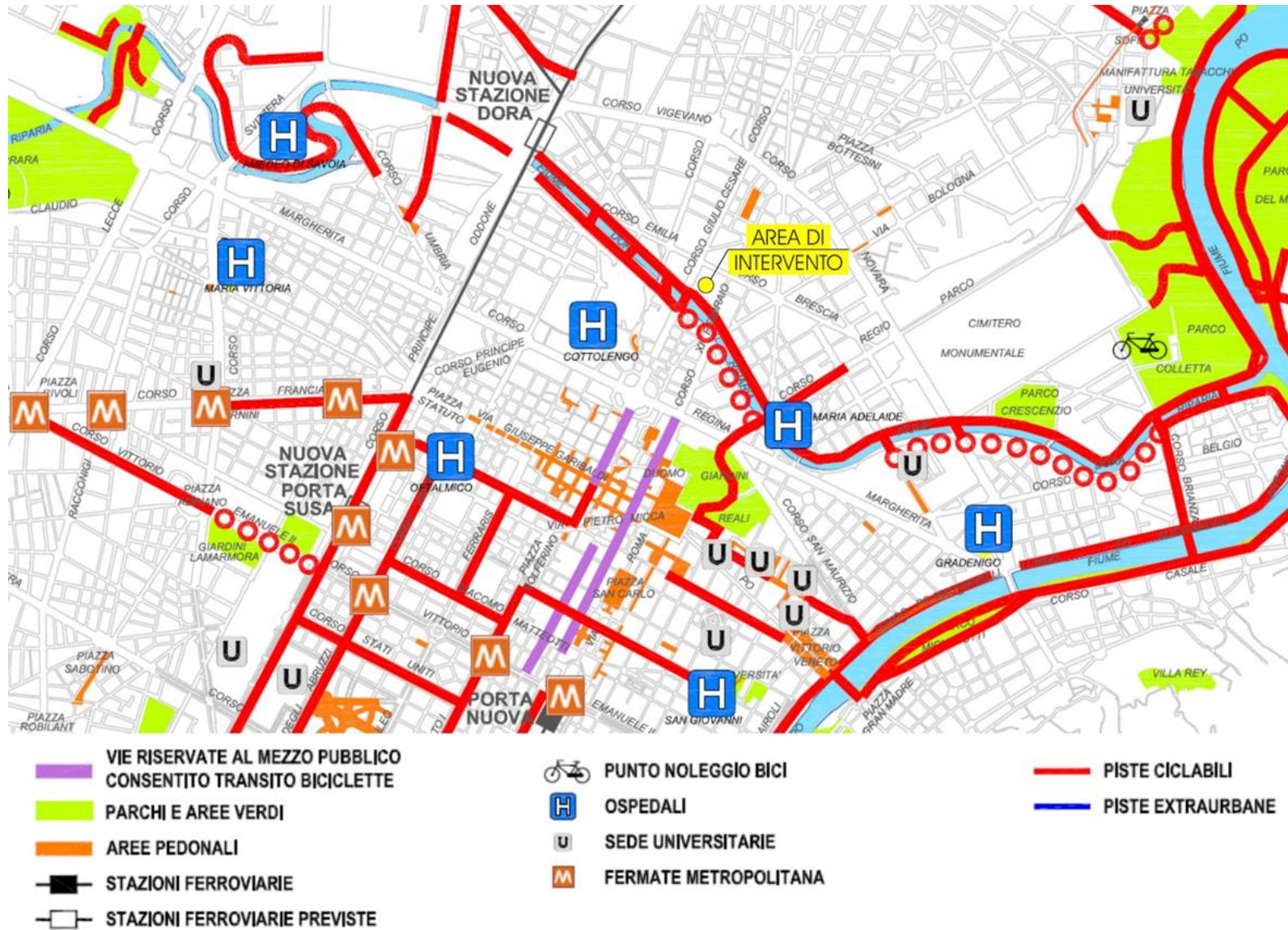


Figura 20 – Estratto PUMS – Tav. 2.4.3 – Mobilità ciclabile

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

Lungo gli assi stradali limitrofi all'area di studio gli itinerari ciclopedonali si sviluppano lungo il fiume Dora. Tale itinerario permette di realizzare un collegamento diretto con il campus universitario Luigi Einaudi localizzato a circa 1,3 km dall'area di intervento. Inoltre, in corrispondenza dell'intersezione fra via Bologna e lungo Dora Firenze è presente la stazione 94 di bike - sharing (TO Bike - Dora Firenze).

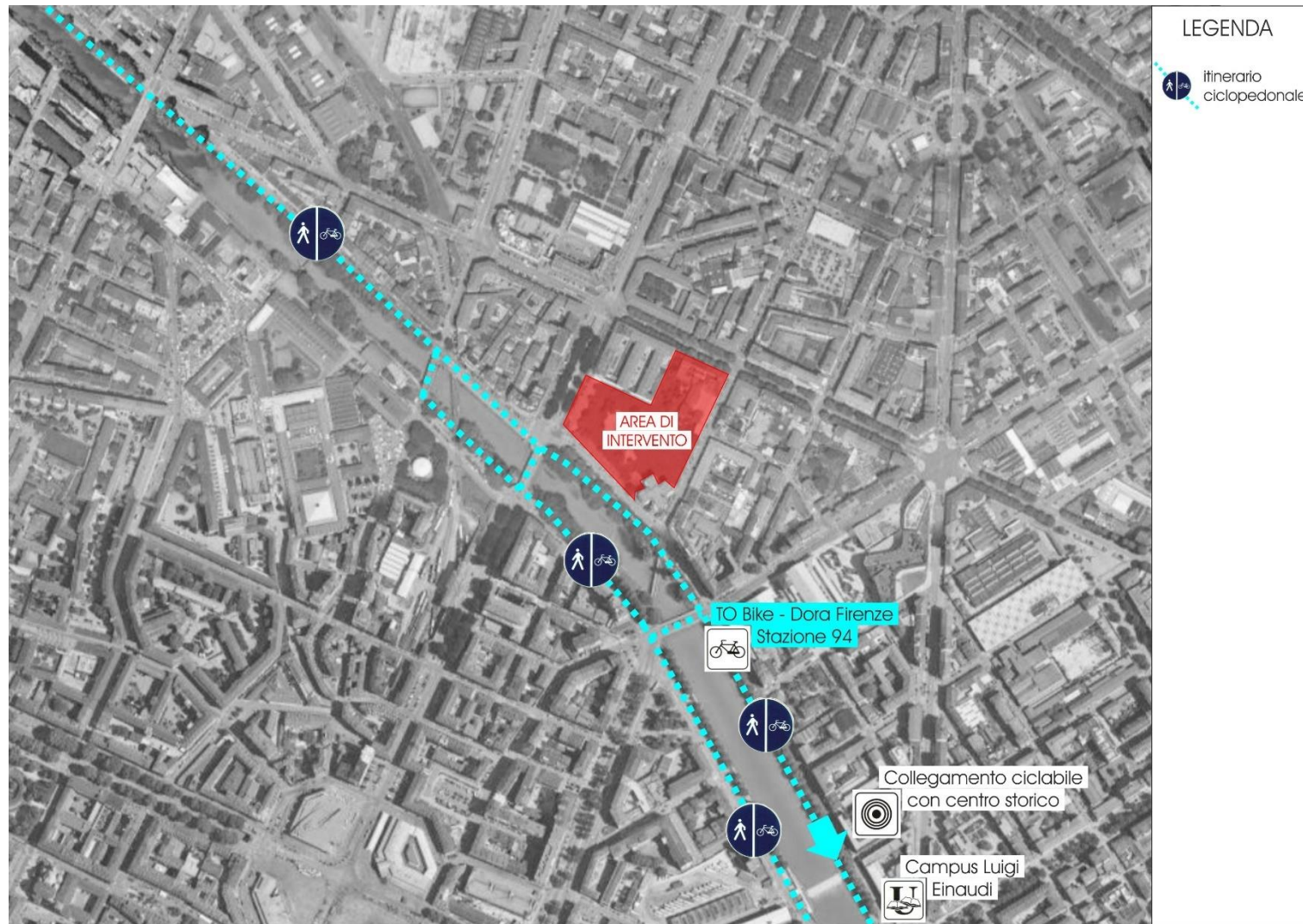


Figura 21 – Itinerario ciclopedonale lungo gli assi limitrofi all'area di intervento

3.6 ANALISI SCELTA MODALE

Come già evidenziato in precedenza la localizzazione dell'area di intervento nonché la destinazione d'uso della stessa (hotel ad alta percentuale di studenti universitari) rendono la rete di Trasporto Pubblico Locale e i limitrofi itinerari ciclopedonali altamente attrattivi.

Sia il sistema TPL (composto primariamente dalle linee bus e dalla linea tramviaria) sia l'insieme di percorsi ciclopedonali permettono di raggiungere facilmente il centro storico cittadino e i principali poli attrattori del capoluogo piemontese (università, ospedali etc..).

A tal proposito, al fine di valutare il reale impatto viabilistico della struttura, è stato necessario stimare un valore percentuale rappresentativo della ripartizione modale.

L'osservatorio PUMS, sulla base delle analisi effettuate fra la popolazione residente all'interno di Torino nell'anno 2013 ha restituito i seguenti valori di ripartizione modale basata su spostamenti di tipo sistematico (studio/lavoro):

- 43% auto;
- 29% piedi;
- 23% Trasporto Pubblico Locale;
- 3% bici;
- 2% altra modalità di trasporto.

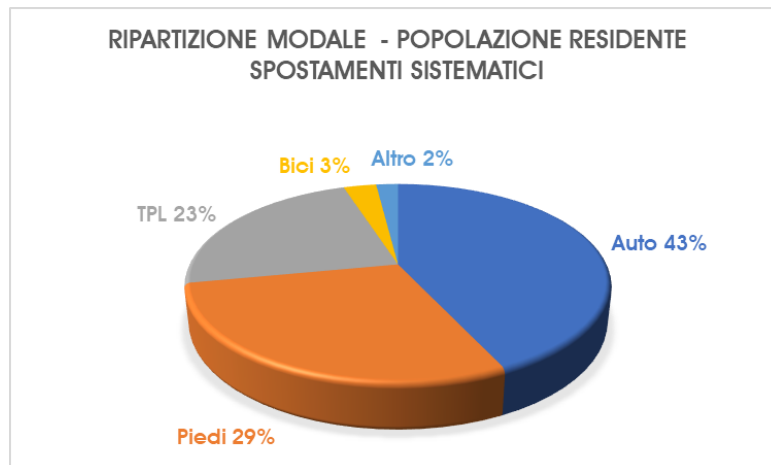


Grafico 1 – Ripartizione modale popolazione residente a Torino – Spostamenti sistematici

Dai dati esposti si può affermare quindi che meno del 50% della popolazione residente a Torino si sposta in auto per raggiungere il proprio luogo di studio o di lavoro.

Inoltre, poiché il futuro Hotel e le altre funzioni previste avranno un'elevata frequentazione studentesca, costituita in particolare da fuorisede, è stata condotta una ricerca specifica volta a stimare quale fosse la ripartizione modale dei soli studenti/professori delle varie università di Torino.

Nel Settembre del 2017, l'Università degli Studi di Torino ha presentato i risultati dell'indagine *MobilitàUniTo*, che ha visto coinvolte 17.500 persone tra studenti, docenti e personale tecnico – amministrativo. Il sondaggio è stato condotto dal *Green Office di UniTo*, la struttura creata con l'obiettivo di monitorare e migliorare la sostenibilità ambientale in Ateneo.

L'indagine ha coinvolto un campione di quasi un quarto dell'intera popolazione universitaria, e ha descritto gli spostamenti casa – università con precisione in termini di modalità di spostamento singole o combinate e tempi di viaggio, facendo attenzione alla stagionalità (estate o inverno) e alle differenze tra le componenti della comunità.

Dalle indagini solo la metà degli spostamenti sono risultati uni - modali, compiuti cioè con un'unica modalità di spostamento.

Si riportano di seguito le percentuali di ripartizione modale (media fra estate e inverno):

- 28% bus;
- 18% treno passante;
- 17% auto come conducente;
- 13% piedi;
- 10% tram/filobus;
- 7% metro;
- 6% bici;
- 1% alta modalità di trasporto.

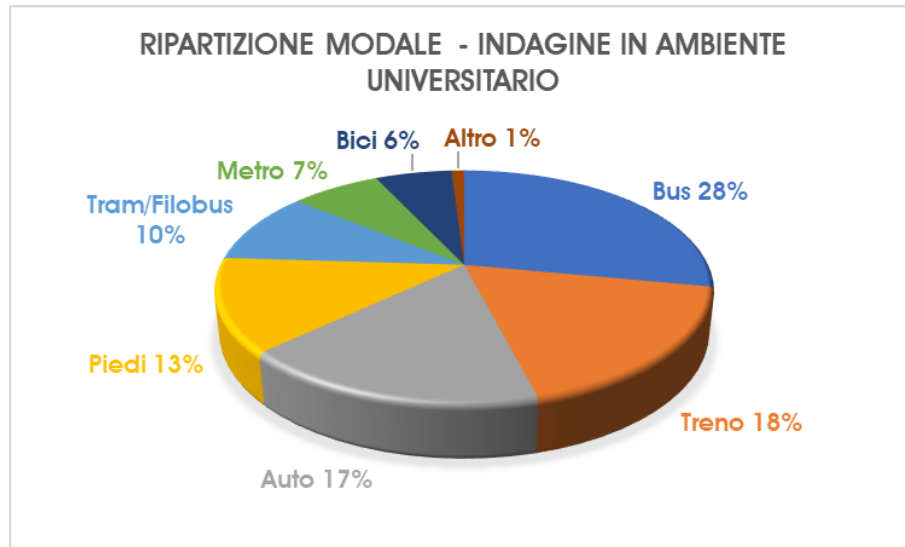


Grafico 2 – Ripartizione modale – Indagine su popolazione universitaria

Dall'analisi dei dati raccolti si evince dunque che gli utenti universitari, principalmente studenti e professori, prediligono scelte modali maggiormente sostenibili, trasporto collettivo o non inquinante, e appena il 17% è solito recarsi presso la sede di studio/lavoro attraverso il proprio mezzo privato.

Le percentuali di ripartizione modale riportate sono servite nel presente studio come indicazione per quantificare sia lo split modale dell'indotto derivante dall'attivazione degli ambiti di trasformazione nello Scenario di Riferimento sia per valutare la ripartizione del traffico generato/attratto dal progetto in esame nello Scenario di Intervento.

3.7 ANALISI DELLA DOMANDA ATTUALE DI TRASPORTO

La conoscenza dei dati di traffico veicolare è una componente fondamentale per:

- analizzare la situazione di traffico esistente nell'area in esame;
- individuare le fasce orarie di maggior traffico sulla rete indagata;
- stimare la generazione del traffico potenzialmente indotto dall'attivazione degli ambiti considerati in ogni scenario;
- stimare la distribuzione del traffico potenzialmente indotto (incrementi);
- valutare l'eventuale dimensionamento delle nuove opere viabilistiche per l'accesso all'area di intervento.

L'attività di analisi dello stato di fatto da punto di vista viabilistico è stata svolta, oltre che grazie ai numerosi sopralluoghi sul campo, tramite le informazioni e ai dati trasmessi dalla Società "5T".

La Società "5T" (Tecnologie Telematiche Trasporti Traffico Torino) è una società a partecipazione pubblica che si occupa di sistemi ITS in ambito trasportistico dell'infomobilità nel Comune di Torino.

In particolare gestisce la centrale operativa di monitoraggio del traffico dell'area metropolitana di torinese, integrata con il sistema di monitoraggio dei mezzi del tpl, controllando e verificando l'andamento del traffico cittadino.

In occasione della redazione del presente studio viabilistico e dello svolgimento delle analisi relative alla riqualifica dell'area "Ponte Mosca" sono stati forniti i dati automatici utilizzati nella ricostruzione viabilistica dell'ambito urbano in esame.

I dati automatici forniti dalla società incaricata del monitoraggio e controllo del traffico torinese sono stati integrati con le rilevazioni manuali di dettaglio effettuate in loco.

In sintesi sono state considerate due diverse tipologie di dati sui flussi veicolari:

- **dati di traffico automatici:** riferiti al periodo ante Covid-19 e forniti direttamente dall'amministrazione comunale per mezzo della società 5T;

- **dati di traffico manuali:** derivanti da una campagna di rilievo condotta durante il periodo di restrizioni derivanti dalla diffusione del virus Covid-19, volti ad indagare in maniera puntuale due intersezioni limitrofe all'area di studio e a stimare il decremento di flusso causato dall'emergenza sanitaria.

Nei paragrafi seguenti sono riportate le elaborazioni dei dati svolte:

- i dati di traffico automatici hanno permesso di identificare le ore di punta della mattina e della sera;
- i rilievi manuali si sono concentrati sul traffico circolante su via Aosta, nel tratto compreso Corso Brescia e Lungo Dora Firenze.

3.7.1 DATI DI TRAFFICO AUTOMATICI

A causa delle limitazioni imposte dall'emergenza Covid-19 non è stato possibile effettuare esclusivamente una campagna di monitoraggio volta a quantificare i flussi circolante sulla rete nei giorni odierni. Infatti qualora fosse stata condotta una campagna di indagine i flussi rilevati sarebbero stati eccessivamente ridotti e non avrebbero rispecchiato fedelmente lo scenario ante emergenza. Pertanto, i dati di traffico utilizzati per la stima degli attuali flussi veicolari transitanti sulla viabilità oggetto di studio derivano da un processo di elaborazione dei dati di traffico veicolare forniti direttamente dall'amministrazione comunale di Torino per mezzo della Società "5T". Inoltre, al fine di approfondire puntualmente la configurazione viabilistica dell'area, sono state effettuate delle campagne di indagine nei mesi di maggio e giugno 2020, opportunamente riproporzionate in base alle limitazioni previste durante l'emergenza Covid-19.

Tale società ha fornito direttamente i dati di traffico rilevati nell'area Ponte Mosca nei periodi ante emergenza Covid-19 per mezzo di due sistemi di monitoraggio di seguito elencati

- **Flussi veicolari derivanti dal Sistema Supervisore:** il Supervisore è un modello di supervisione e monitoraggio del traffico a livello della rete stradale della regione Piemonte; relativamente a tale modello sono stati forniti i flussi orari (h24) espressi in veicoli puri per ogni giornata di tre settimane diverse (18 – 24 Marzo 2019, 18 – 24 Novembre 2019, 20 – 26 Gennaio 2020).
- **Flussi veicolari provenienti dal sistema di spire:** le spire per il rilievo dei flussi veicolari dislocate lungo gli assi stradali nell'intorno dell'area oggetto di analisi hanno fornito i flussi veicolari orari (h24) per ciascuna giornata di due settimane diverse (18 – 24 Novembre 2019 e 20 – 26 Gennaio 2020)

I flussi veicolari forniti dal modello "Supervisore" e dalle spire sono stati analizzati e rielaborati secondo i seguenti passaggi:

- *Esclusione dei giorni festivi:* sono stati considerati unicamente i giorni feriali (Lun. – Ven.) di ciascuna delle due / tre settimane di dati veicolari a disposizione;
- *Calcolo della media oraria:* per ogni settimana è stata calcolata la media dei flussi veicolari per ciascuna delle 24 ore, in questo modo,

per tutte le sezioni fornite, è stato possibile ottenere un unico valore di flusso orario per ciascuna settimana e per tutte le ore della giornata.

- *Calcolo della media fra le 3 settimane:* per ciascuna delle settimane a disposizione e per ogni sezione è stata infine calcolata la media del flusso veicolare orario, tale operazione è stata fondamentale sia per ottenere un unico valore orario per ciascuna delle sezioni a disposizione sia per il calcolo dell'ora di punta.

L'immagine riportata di seguito mostra gli archi stradali per i quali sono stati forniti i dati tramite il modello Supervisore e il posizionamento delle spire per il conteggio dei veicoli.



Figura 22 – Estensione rete modello “Supervisore” e localizzazione spire di conteggio veicoli

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

3.7.2 IDENTIFICAZIONE DELLE ORE DI PUNTA

Sulla base dei flussi veicolari ottenuti tramite il modello "Supervisore", riferiti agli assi principali costituenti la rete viaria del Comune di Torino, e tramite il sistema di spire, dislocate nell'intorno dell'area di indagine, è stato possibile calcolare le due fasce orarie di maggior carico veicolare durante la giornata.

I dati derivanti dal modello di monitoraggio del traffico torinese e dalle spire hanno concorso alla determinazione delle ore di punta indagate, così come mostrato nell'immagine e nelle tabelle seguenti.

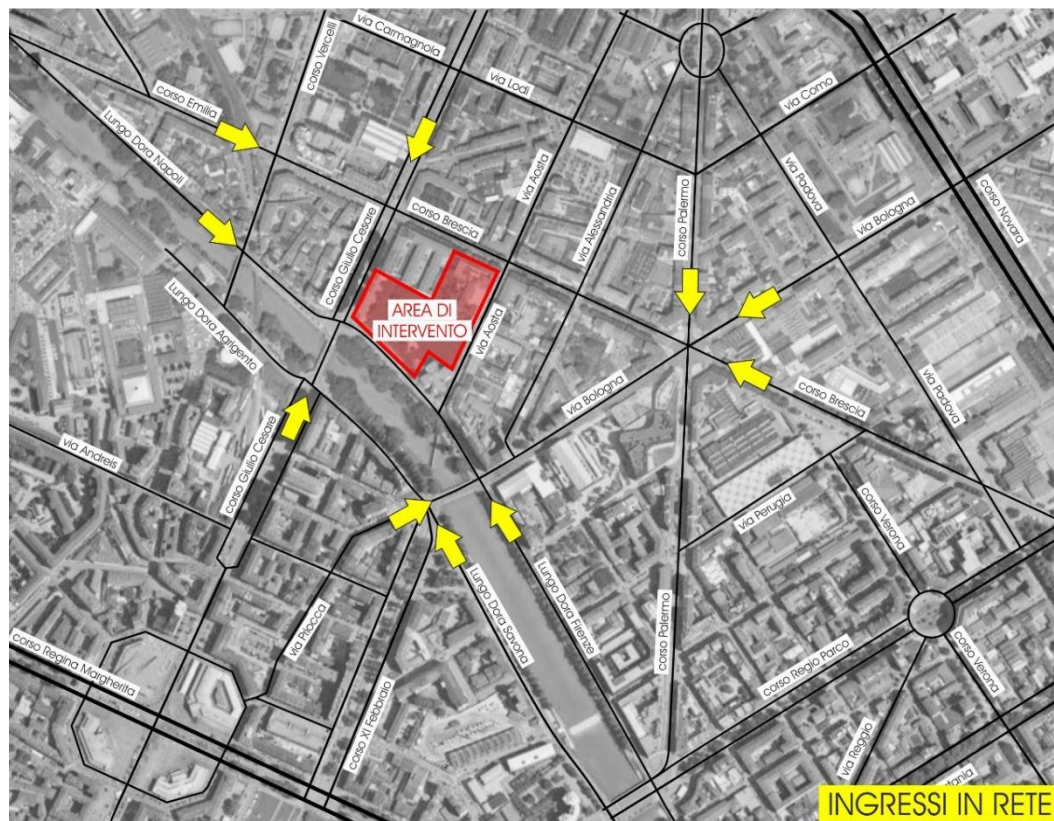


Figura 23 – Sezioni di ingresso in rete

Nelle tabelle di seguito riportate vengono mostrati, per ciascuna sezione considerata, i valori di flusso veicolare orario espressi in veicoli puri per ciascuna delle settimane analizzate (calcolati come media dei flussi veicolari orari per ciascun giorno feriale) e il valore orario medio totale attraverso il quale è stata calcolata l'ora di punta.

Arco	Lungo Dora Napoli dir. EST	Corso Emilia dir. EST	Corso Vercelli dir. SUD	Corso Giulio Cesare dir. SUD	via Bologna dir. SUD	Corso Brescia dir. OVEST	Lungo Dora Firenze dir. OVEST	ponte Bologna dir. NORD	Lungo Dora Savona dir. OVEST	Corso Giulio Cesare dir. NORD	Corso Palermo dir. SUD	TOTALE
	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	
Fascia oraria												
00:00 - 01:00	90	69	80	31	87	62	77	98	35	46	48	723
01:00 - 02:00	42	37	40	17	42	30	40	47	19	20	26	358
02:00 - 03:00	25	26	15	10	21	15	21	35	10	11	13	202
03:00 - 04:00	18	16	15	7	19	13	15	30	7	10	15	165
04:00 - 05:00	20	16	18	11	26	14	19	34	8	10	24	201
05:00 - 06:00	40	41	48	24	74	39	44	55	22	24	81	493
06:00 - 07:00	84	74	112	47	175	88	85	116	40	46	204	1069
07:00 - 08:00	227	258	237	144	473	243	210	219	195	129	475	2811
08:00 - 09:00	332	441	336	201	611	392	333	319	239	326	535	4065
09:00 - 10:00	309	350	232	229	478	355	299	312	223	211	415	3411
10:00 - 11:00	243	310	183	200	425	298	253	286	189	189	360	2936
11:00 - 12:00	241	296	165	175	414	319	247	290	139	230	332	2848
12:00 - 13:00	260	309	170	159	397	301	257	292	138	240	338	2862
13:00 - 14:00	230	309	168	190	356	269	259	285	157	215	307	2745
14:00 - 15:00	254	324	178	158	412	278	253	295	170	225	334	2881
15:00 - 16:00	271	316	210	162	429	294	264	301	188	245	362	3042
16:00 - 17:00	269	342	254	172	458	334	291	368	193	241	391	3314
17:00 - 18:00	301	362	256	199	514	406	304	381	211	238	394	3566
18:00 - 19:00	304	377	308	185	518	435	313	332	232	253	421	3679
19:00 - 20:00	306	327	232	172	403	329	302	336	183	261	359	3210
20:00 - 21:00	227	273	171	142	308	215	240	252	119	168	230	2345
21:00 - 22:00	155	131	146	77	204	125	151	149	74	96	147	1455
22:00 - 23:00	132	99	134	62	172	107	133	122	60	76	119	1218
23:00 - 24:00	128	113	105	59	145	111	120	133	56	67	98	1136

Tabella 3 – Definizione delle ore di punta

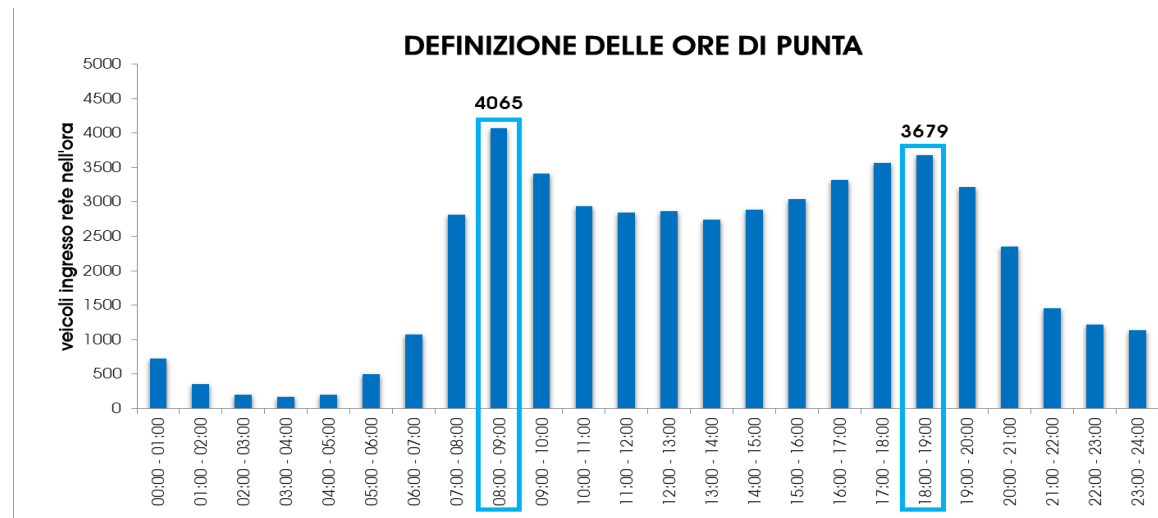


Grafico 3 – Identificazione delle ore di punta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

3.7.3 RILIEVI DI TRAFFICO MANUALI

Al fine di poter indagare in maniera più dettagliata gli assi stradali limitrofi all'area oggetto di intervento è stata condotta una campagna di rilievi manuali nella giornata di Venerdì 15 Maggio 2020 sia per la fascia mattutina (08:00 – 09:00) che per quella serale (18:00 – 19:00).

In entrambe le fasce orarie i dati sono stati raccolti ad intervalli di 15 minuti, in modo da individuare eventuali situazioni puntuali anomale.

Sono state monitorate le seguenti intersezioni:

- Intersezione 3: corso Brescia / via Aosta;
- Intersezione 6: via Aosta / lungo Dora Firenze.

L'immagine che segue mostra la localizzazione delle intersezioni rilevate manualmente.

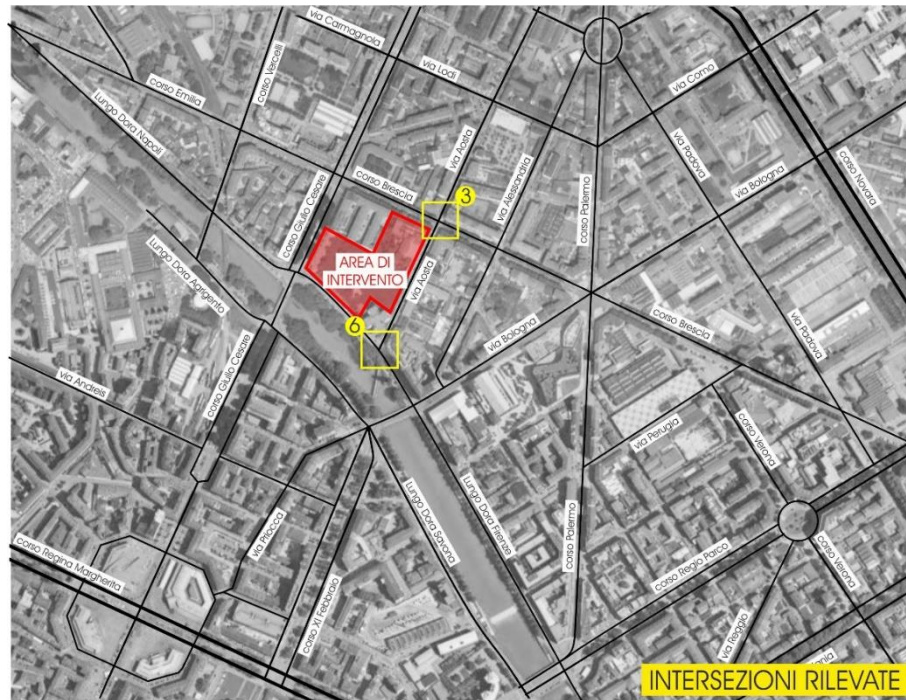


Figura 24 – Localizzazione intersezioni rilevate

Le indagini sono state condotte tramite l'ausilio di telecamere opportunamente posizionate in corrispondenza delle intersezioni da rilevare e i flussi veicolari sono stati espressi in veicoli puri.

L'attività di indagine è stata svolta durante la Fase 2 imposta al fine di contenere la diffusione del Covid 19, durante la quale è stata imposta la chiusura delle scuole e di alcune attività lavorative (produzione e servizi). Confrontando i valori dei flussi veicolari rilevati sulla rete durante l'emergenza Covid – 19 con i dati dei flussi circolanti prima della pandemia si evince che la riduzione del volume di traffico circolante è pari a circa al 50% per l'ora di punta della mattina e al 25% nella fascia di punta serale.

Ne consegue che le elaborazioni e le analisi scaturite dai rilievi manuali sono state riproporzionate sulla base dei dati storici forniti dalla Società 5T.

3.7.3.1 INTERSEZIONE 3: CORSO BRESCIA / VIA AOSTA

Le manovre rilevate in corrispondenza dell'intersezione 3 sono riportate nell'immagine che segue.

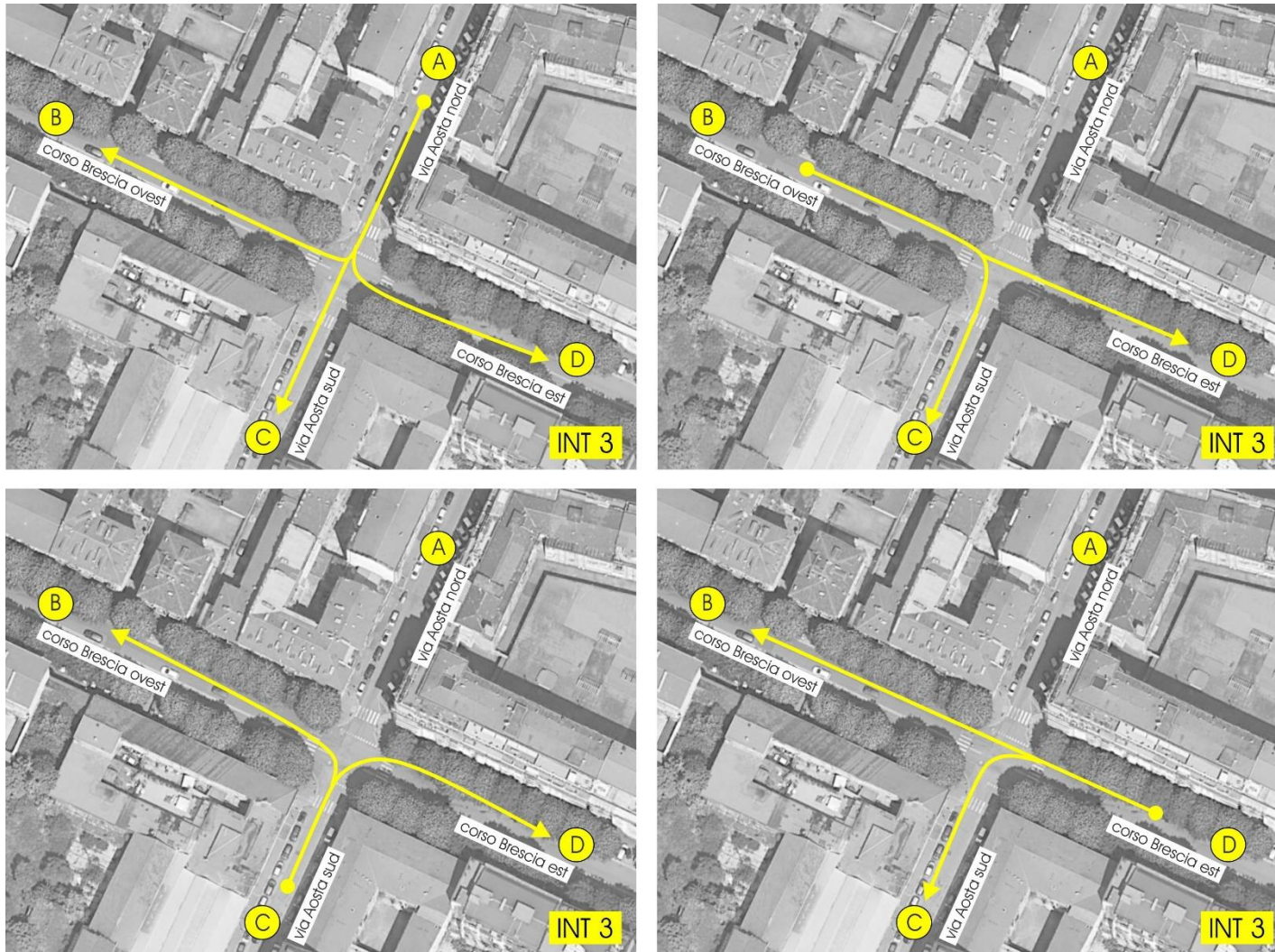


Figura 25 – Intersezione 3 – Manovre rilevate

COMUNE DI TORINO									
INTERSEZIONE 3 via Aosta/lungo Dora Firenze									
venerdì 15 maggio 2020									
DATI DISAGGREGATI									
INGRESSO NELL'INTERSEZIONE									

3A - via Aosta nord									
ORA	3B - corso Brescia ovest		3C - via Aosta sud		3D - corso Brescia est		TOTALE	INGRESSI 3A	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
7:30 - 7:45	11	11	10	10	3	3	21	24	24
7:45 - 8:00	7	7	5	5	11	11	12	23	23
8:00 - 8:15	16	16	5	5	2	2	21	23	23
8:15 - 8:30	5	5	5	5	7	7	10	17	17
Tot 7:30 - 8:30	39	39	25	25	23	23	64	87	87

3B - corso Brescia ovest									
ORA	3C - via Aosta sud		3D - corso Brescia est		3A - via Aosta nord		TOTALE	INGRESSI 3B	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
7:30 - 7:45	6	6	58	58	0	0	64	64	64
7:45 - 8:00	2	2	56	56	0	0	58	58	58
8:00 - 8:15	2	2	51	51	0	0	53	53	53
8:15 - 8:30	5	5	34	34	0	0	39	39	39
Tot 7:30 - 8:30	15	15	199	199	0	0	214	214	214

3C - via Aosta sud									
ORA	3D - corso Brescia est		3A - via Aosta nord		3B - corso Brescia ovest		TOTALE	INGRESSI 7C	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
7:30 - 7:45	3	3	0	0	1	1	3	4	4
7:45 - 8:00	4	4	0	0	1	1	4	5	5
8:00 - 8:15	2	2	0	0	0	0	2	2	2
8:15 - 8:30	3	3	0	0	3	3	3	6	6
Tot 7:30 - 8:30	12	12	0	0	5	5	12	17	17

3D - corso Brescia est									
ORA	3A - via Aosta nord		3B - corso Brescia ovest		3C - via Aosta sud		TOTALE	INGRESSI 7D	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
7:30 - 7:45	0	0	38	38	3	3	38	41	41
7:45 - 8:00	0	0	31	31	5	5	31	36	36
8:00 - 8:15	0	0	34	34	1	1	34	35	35
8:15 - 8:30	0	0	41	41	1	1	41	42	42
Tot 7:30 - 8:30	0	0	144	144	10	10	144	154	154

INTERSEZIONE 3 - via Aosta/lungo Dora Firenze		
ORA	veicoli puri	Totale
Tot 7:30 - 8:30	472	472

Tabella 4 – Intersezione 3 – manovre rilevate – Venerdì mattina – Dati Disaggregati

COMUNE DI TORINO									
INTERSEZIONE 3 via Aosta/lungo Dora Firenze									
venerdì 15 maggio 2020									
DATI DISAGGREGATI									
INGRESSO NELL'INTERSEZIONE									

3A - via Aosta nord									
ORA	3B - corso Brescia ovest		3C - via Aosta sud		3D - corso Brescia est		TOTALE	INGRESSI 3A	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
18:00 - 18:15	17	17	5	5	8	8	22	30	30
18:15 - 18:30	16	16	7	7	3	3	23	26	26
18:30 - 18:45	15	15	2	2	9	9	17	26	26
18:45 - 19:00	15	15	8	8	4	4	23	27	27
Tot 18:00 - 19:00	63	63	22	22	24	24	85	109	109

3B - corso Brescia ovest									
ORA	3C - via Aosta sud		3D - corso Brescia est		3A - via Aosta nord		TOTALE	INGRESSI 3B	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
18:00 - 18:15	5	5	68	68	0	0	73	73	73
18:15 - 18:30	10	10	48	48	0	0	58	58	58
18:30 - 18:45	6	6	51	51	0	0	57	57	57
18:45 - 19:00	10	10	50	50	0	0	60	60	60
Tot 18:00 - 19:00	31	31	217	217	0	0	248	248	248

3C - via Aosta sud									
ORA	3D - corso Brescia est		3A - via Aosta nord		3B - corso Brescia ovest		TOTALE	INGRESSI 7C	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
18:00 - 18:15	8	8	0	0	2	2	8	10	10
18:15 - 18:30	1	1	0	0	2	2	1	3	3
18:30 - 18:45	2	2	0	0	3	3	2	5	5
18:45 - 19:00	6	6	0	0	1	1	6	7	7
Tot 18:00 - 19:00	17	17	0	0	8	8	17	25	25

3D - corso Brescia est									
ORA	3A - via Aosta nord		3B - corso Brescia ovest		3C - via Aosta sud		TOTALE	INGRESSI 7D	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
18:00 - 18:15	0	0	58	58	4	4	58	62	62
18:15 - 18:30	0	0	69	69	4	4	69	73	73
18:30 - 18:45	0	0	47	47	3	3	47	50	50
18:45 - 19:00	0	0	65	65	5	5	65	70	70
Tot 18:00 - 19:00	0	0	239	239	16	16	239	255	255

INTERSEZIONE 3 - via Aosta/lungo Dora Firenze		
ORA	veicoli puri	Totale
Tot 18:00 - 19:00	637	637

Tabella 5 – Intersezione 3 – manovre rilevate – Venerdì sera – Dati Disaggregati

3.7.3.1 INTERSEZIONE 6: VIA AOSTA / LUNGO DORA FIRENZE

Le manovre rilevate in corrispondenza dell'intersezione 6 sono riportate nell'immagine che segue.

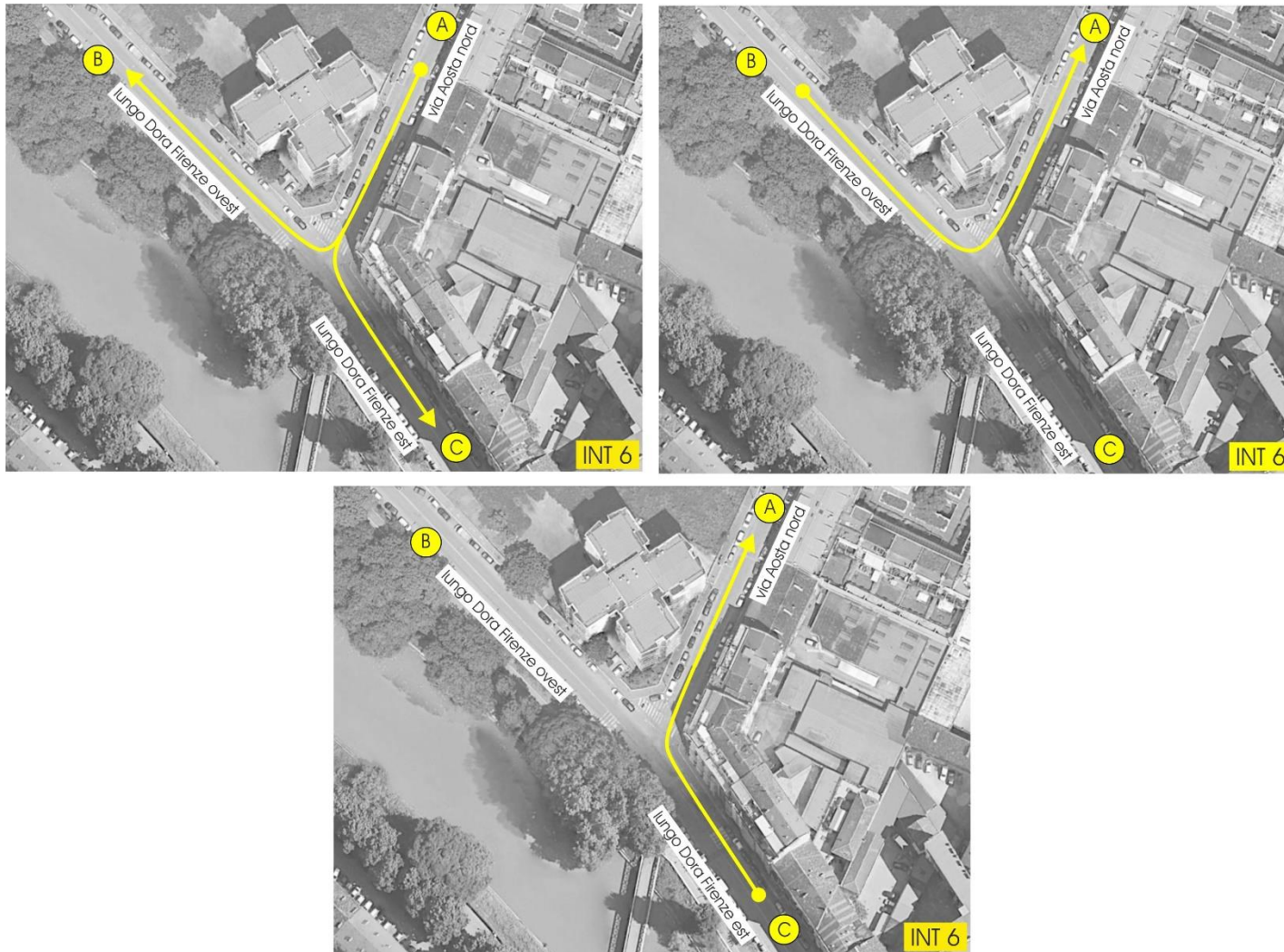


Figura 26 – Intersezione 6 – Manovre rilevate

COMUNE DI TORINO
INTERSEZIONE 6 via Aosta/lungo Dora Firenze
venerdì 15 maggio 2020
DATI DISAGGREGATI
INGRESSO NELL'INTERSEZIONE

6A - via Aosta							
ORA	6B - lungo Dora Firenze ovest		6C - lungo Dora Firenze est		TOTALE	INGRESSI 6A	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
7:30 - 7:45	4	4	7	7	11	11	11
7:45 - 8:00	3	3	4	4	7	7	7
8:00 - 8:15	6	6	7	7	13	13	13
8:15 - 8:30	9	9	8	8	17	17	17
Tot 7:30 - 8:30	22	22	26	26	48	48	48

6B - lungo Dora Firenze ovest							
ORA	6C - lungo Dora Firenze est		6A - via Aosta		TOTALE	INGRESSI 6B	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
7:30 - 7:45		0	5	5	5	5	5
7:45 - 8:00		0	2	2	2	2	2
8:00 - 8:15		0	1	1	1	1	1
8:15 - 8:30		0	0	0	0	0	0
Tot 7:30 - 8:30	0	0	8	8	8	8	8

6C - lungo Dora Firenze est							
ORA	6A - via Aosta		6B - lungo Dora Firenze ovest		TOTALE	INGRESSI 6C	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
7:30 - 7:45	3	3		0	3	3	3
7:45 - 8:00	4	4		0	4	4	4
8:00 - 8:15	5	5		0	5	5	5
8:15 - 8:30	4	4		0	4	4	4
Tot 7:30 - 8:30	16	16	0	0	16	16	16

INTERSEZIONE 6 - via Aosta/lungo Dora Firenze		
ORA	veicoli puri	Totale
Tot 7:30 - 8:30	72	72

Tabella 6 – Intersezione 6 – manovre rilevate – Venerdì mattina – Dati Disaggregati

COMUNE DI TORINO
INTERSEZIONE 6 via Aosta/lungo Dora Firenze
venerdì 15 maggio 2020
DATI DISAGGREGATI
INGRESSO NELL'INTERSEZIONE

6A - via Aosta							
ORA	6B - lungo Dora Firenze ovest		6C - lungo Dora Firenze est		TOTALE	INGRESSI 6A	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
18:00 - 18:15	7	7	6	6	13	13	13
18:15 - 18:30	6	6	8	8	14	14	14
18:30 - 18:45	9	9	4	4	13	13	13
18:45 - 19:00	7	7	4	4	11	11	11
Tot 18:00 - 19:00	29	29	22	22	51	51	51

6B - lungo Dora Firenze ovest							
ORA	6C - lungo Dora Firenze est		6A - via Aosta		TOTALE	INGRESSI 6B	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
18:00 - 18:15		0	8	8	8	8	8
18:15 - 18:30		0	4	4	4	4	4
18:30 - 18:45		0	6	6	6	6	6
18:45 - 19:00		0	2	2	2	2	2
Tot 18:00 - 19:00	0	0	20	20	20	20	20

6C - lungo Dora Firenze est							
ORA	6A - via Aosta		6B - lungo Dora Firenze ovest		TOTALE	INGRESSI 6C	
	veicoli puri	Totale	veicoli puri	Totale		veicoli puri	Totale
18:00 - 18:15	4	4		0	4	4	4
18:15 - 18:30	4	4		0	4	4	4
18:30 - 18:45	4	4		0	4	4	4
18:45 - 19:00	4	4		0	4	4	4
Tot 18:00 - 19:00	16	16	0	0	16	16	16

INTERSEZIONE 6 - via Aosta/lungo Dora Firenze		
ORA	veicoli puri	Totale
Tot 18:00 - 19:00	87	87

Tabella 7 – Intersezione 6 – manovre rilevate – Venerdì sera – Dati Disaggregati

3.7.4 CICLO SEMAFORICO IMPIEGATO

La modellizzazione sia a livello macroscopico che a livello microscopico delle principali intersezioni comprese all'interno dell'area di studio è stata possibile grazie ai dati che la Società "5T" ha messo a disposizione.

In particolare per i nodi 1, 2, 4 e 5, regolamentati attraverso apparecchiature semaforiche, sono stati forniti i cicli semaforici medi riferiti ai seguenti intervalli:

- dal 18/03/2019 al 24/3/2019;
- dal 18/11/2019 al 24/11/2019;
- dal 20/01/2020 al 26/01/2020

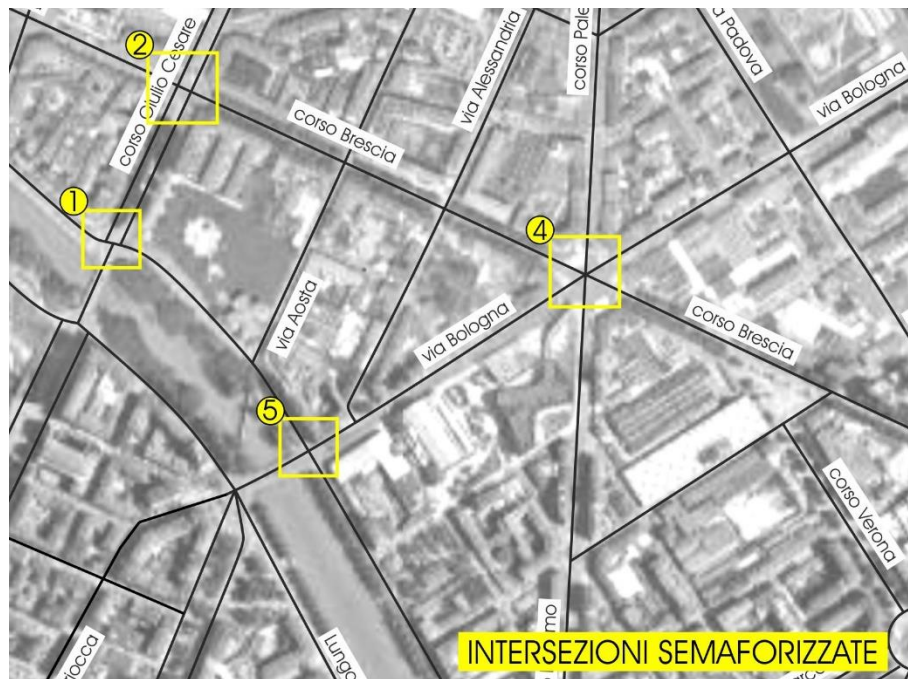


Figura 27 – Localizzazione intersezioni semaforizzate – prossime al comparto

La raccolta dei dati forniti e le campagne di sopralluogo svolte nell'area di studio hanno chiarito come in corrispondenza delle intersezioni semaforizzate la presenza di un ciclo semaforico attuato consenta di ottimizzare il funzionamento del nodo e di incrementarne la capacità di deflusso delle correnti veicolari provenienti dai diversi rami.

La capacità del ciclo semaforico di adattarsi alle mutevoli condizioni di traffico nell'arco della giornata ha evidenziato un'importante variabilità della durata delle singole fasi e del ciclo semaforico nel suo complesso.

Rispetto alla modellizzazione delle diverse intersezioni sono stati considerati dei valori di ciclo e di saturazione costanti nell'arco delle ore di punta analizzate, della mattina e della sera, e compresi all'interno dei range forniti per le singole intersezioni.

Si osserva come tale scelta risulti fortemente cautelativa: la presenza di cicli semaforici fissi nell'arco di entrambe le due ore di punta non permetterà di godere della capacità del ciclo attuato di ottimizzare il funzionamento del nodo.

Al contempo la verifica del funzionamento delle intersezioni rispetto ai cicli semaforici considerati potrà considerarsi garanzia del buon funzionamento del nodo nel caso di impiego del ciclo semaforico attuato.

Di seguito si riportano i cicli semaforici desunti dai dati trasmessi dalla società "5T" e con cui sono stati modellizzati i nodi.

3.7.4.1 INTERSEZIONE 1 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPM

In questo paragrafo viene illustrato il ciclo semaforico e la successione delle fasi semaforiche utilizzate nella simulazione dei diversi scenari simulati nell'ora di punta della mattina.

Pertanto si ipotizza un ciclo semaforico di 98 secondi secondo il seguente schema.

<i>T ciclo = 98''</i>	TEMPO DI VERDE	TEMPO DI GIALLO	TEMPO DI ROSSO
Corso Giulio Cesare Tram	22	4	72
Corso Giulio Cesare controviale	30	4	64
Ponte Mosca	57	4	37
Lungo Dora	31	4	63

Tabella 8 – Intersezione 1 – Tempi ciclo semaforico ipotizzati nell'ora di punta HPM

Le immagini seguenti mostrano la fasatura del ciclo semaforico e le manovre ammesse per ciascuna fase.

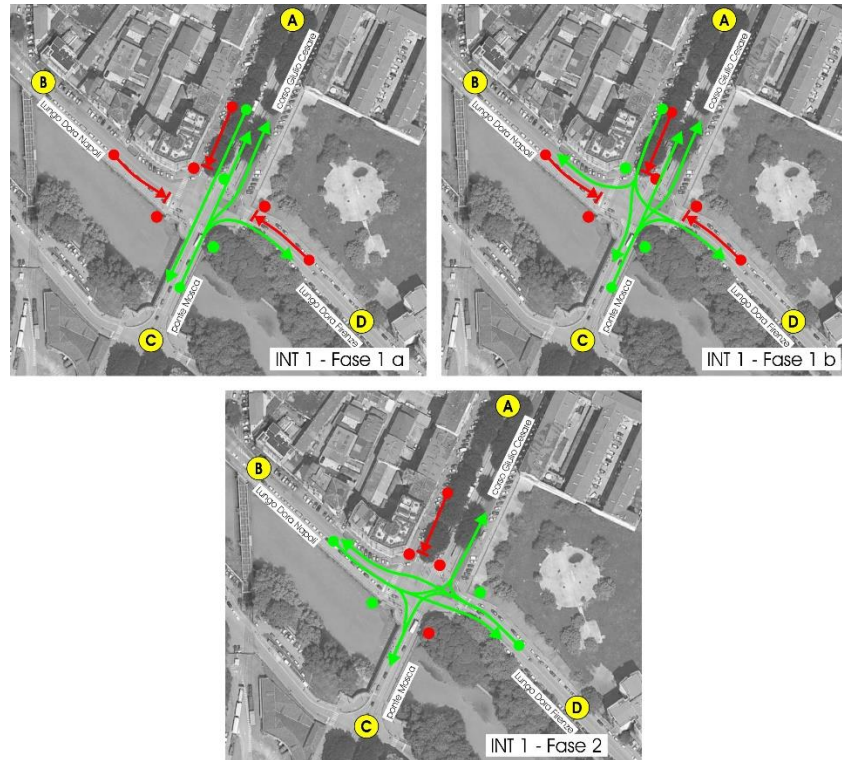


Tabella 9 – Intersezione 1 – Schema delle fasi dell'impianto semaforico ipotizzato

CICLO SEMAFORICO A 2 FASI

	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98							
Corso Giulio Cesare Tram																																																								
Corso Giulio Cesare controviale																																																								
Ponte Mosca																																																								
Lungo Dora																																																								

Tabella 10 – Intersezione 1 – Schema delle fasi dell'impianto semaforico nell'ora di punta della mattina

3.7.4.2 INTERSEZIONE 1 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPS

In questo paragrafo viene illustrato il ciclo semaforico e la successione delle fasi semaforiche utilizzate nella simulazione dei diversi scenari simulati nell'ora di punta della sera.

Pertanto si ipotizza un ciclo semaforico di 98 secondi secondo il seguente schema.

<i>T ciclo = 98''</i>	TEMPO DI VERDE	TEMPO DI GIALLO	TEMPO DI ROSSO
Corso Giulio Cesare Tram	21	4	73
Corso Giulio Cesare controviale	26	4	68
Ponte Mosca	52	4	42
Lungo Dora	36	4	58

Tabella 11 – Intersezione 1 – Tempi ciclo semaforico ipotizzati nell'ora di punta HPS

Le immagini seguenti mostrano la fasatura del ciclo semaforico e le manovre ammesse per ciascuna fase.

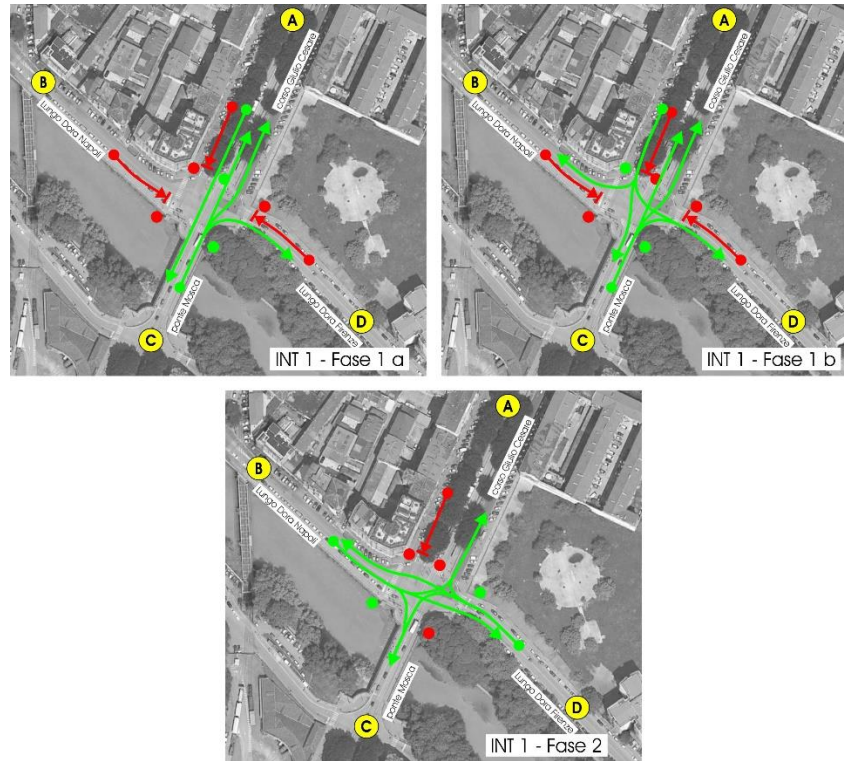


Tabella 12 – Intersezione 1 – Schema delle fasi dell'impianto semaforico ipotizzato

CICLO SEMAFORICO A 2 FASI

	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98						
Corso Giulio Cesare Tram																																																							
Corso Giulio Cesare controviale																																																							
Ponte Mosca																																																							
Lungo Dora																																																							

Tabella 13 – Intersezione 1 – Schema delle fasi dell'impianto semaforico nell'ora di punta della sera

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

3.7.4.3 INTERSEZIONE 2 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPM

In questo paragrafo viene illustrato il ciclo semaforico e la successione delle fasi semaforiche utilizzate nella simulazione dei diversi scenari simulati nell'ora di punta della mattina.

Pertanto si ipotizza un ciclo semaforico di 95 secondi secondo il seguente schema.

<i>T ciclo = 95''</i>	TEMPO DI VERDE	TEMPO DI GIALLO	TEMPO DI ROSSO
Giulio Cesare	33	4	58
Giulio Cesare sv sx	13	4	78
Corso Emilia	34	4	57

Tabella 14 – Intersezione 2 – Tempi ciclo semaforico ipotizzati nell'ora di punta HPM

3.7.4.4 INTERSEZIONE 1 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPS

In questo paragrafo viene illustrato il ciclo semaforico e la successione delle fasi semaforiche utilizzate nella simulazione dei diversi scenari simulati nell'ora di punta della sera.

Pertanto si ipotizza un ciclo semaforico di 99 secondi secondo il seguente schema.

<i>T ciclo = 99''</i>	TEMPO DI VERDE	TEMPO DI GIALLO	TEMPO DI ROSSO
Giulio Cesare	30	4	65
Giulio Cesare sv sx	13	4	82
Corso Emilia	41	4	54

Tabella 17 – Intersezione 2 – Tempi ciclo semaforico ipotizzati nell'ora di punta HPS

Le immagini seguenti mostrano la fasatura del ciclo semaforico e le manovre ammesse per ciascuna fase.

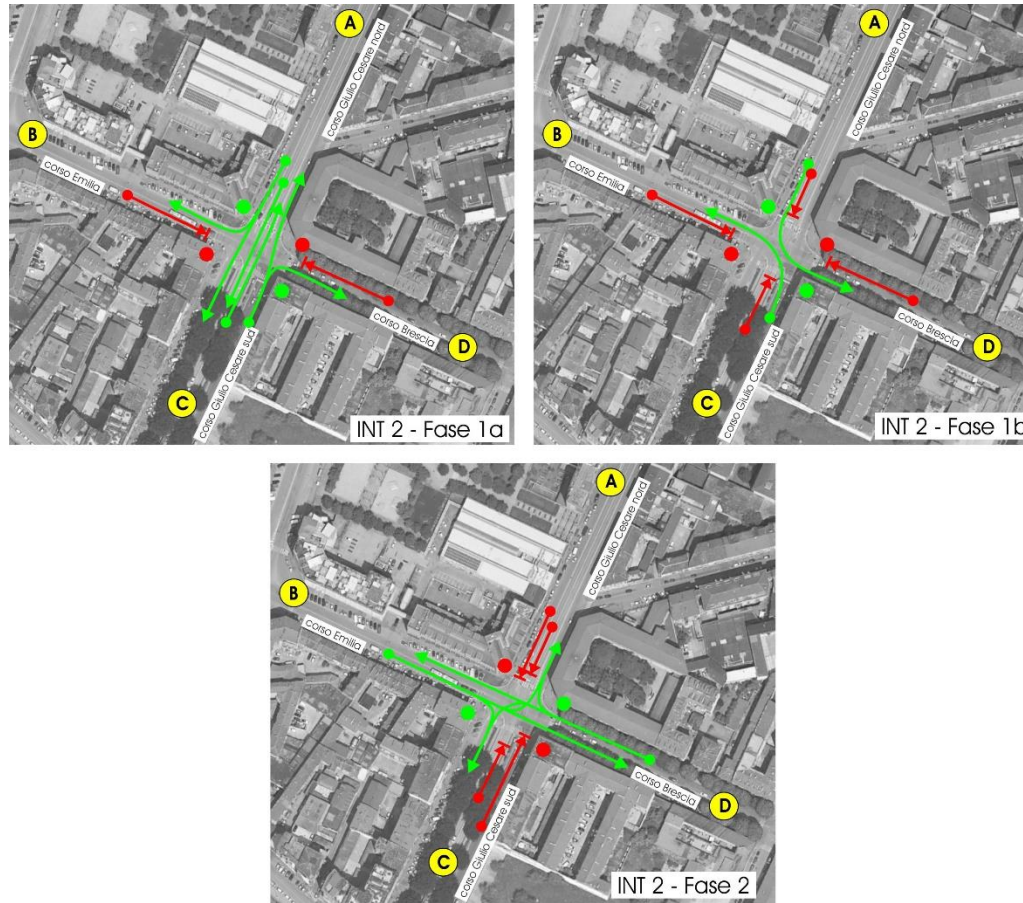


Tabella 18 - Intersezione 2 - Schema delle fasi dell'impianto semaforico ipotizzato

CICLO SEMAFORICO A 2 FASI

	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	99											
Giulio Cesare																																																													
Giulio Cesare sv sx																																																													
Corso Emilia																																																													

Tabella 19 - Intersezione 2 - Schema delle fasi dell'impianto semaforico nell'ora di punta della sera

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

3.7.4.5 INTERSEZIONE 4 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPM

In questo paragrafo viene illustrato il ciclo semaforico e la successione delle fasi semaforiche utilizzate nella simulazione dei diversi scenari simulati nell'ora di punta della mattina.

Pertanto si ipotizza un ciclo semaforico di 128 secondi secondo il seguente schema.

<i>T ciclo = 128''</i>	TEMPO DI VERDE	TEMPO DI GIALLO	TEMPO DI ROSSO
Bologna	46	4	78
Brescia	21	4	103
Palermo	33	4	91
Chiamata pedonale	3	6	119
Chiamata tram	3	0	125

Tabella 20 – Intersezione 4 – Tempi ciclo semaforico ipotizzati nell'ora di punta HPM

Le immagini seguenti mostrano la fasatura del ciclo semaforico e le manovre ammesse per ciascuna fase.

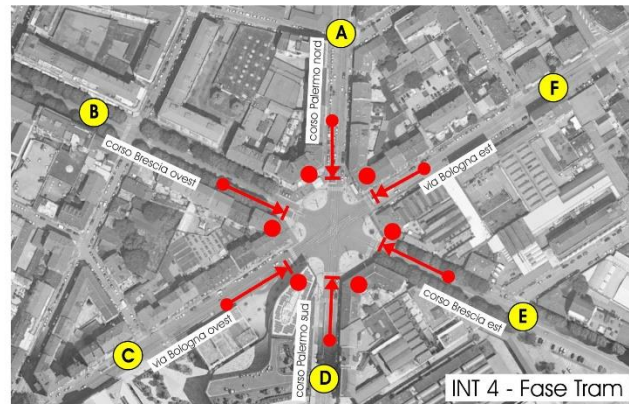
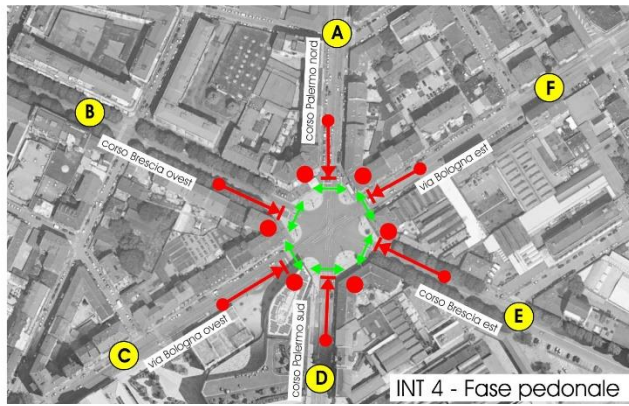
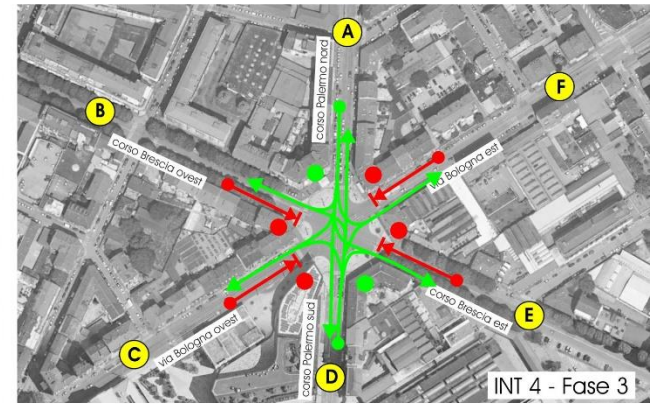
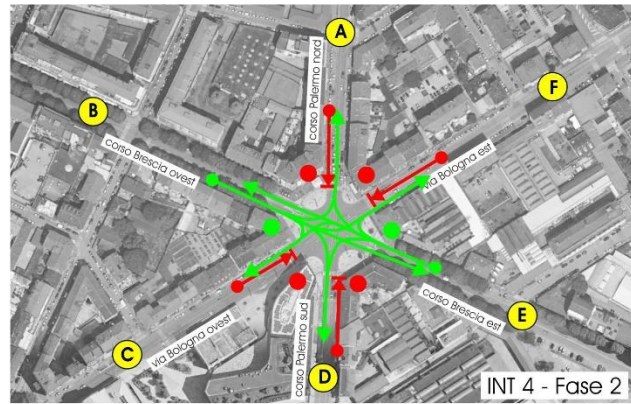
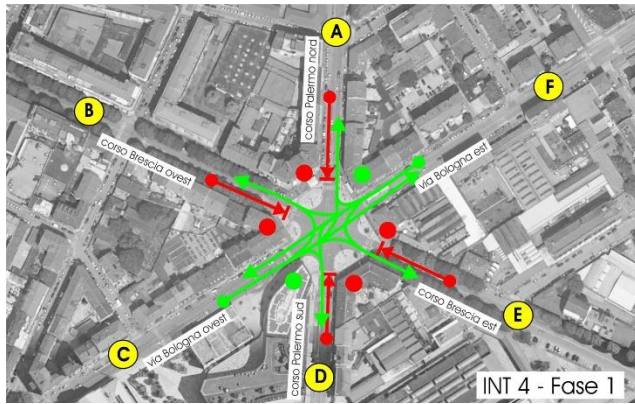


Tabella 21 – Intersezione 4 – Schema delle fasi dell'impianto semaforico ipotizzato

CICLO SEMAFORICO A 5 FASI

Table showing the timing of traffic signal phases for Bologna, Brescia, Palermo, pedestrian, and tram movements over 128 seconds.

Tabella 22 – Intersezione 4 – Schema delle fasi dell'impianto semaforico nell'ora di punta della mattina

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

3.7.4.6 INTERSEZIONE 4 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPS

In questo paragrafo viene illustrato il ciclo semaforico e la successione delle fasi semaforiche utilizzate nella simulazione dei diversi scenari simulati nell'ora di punta della sera.

Pertanto si ipotizza un ciclo semaforico di 121 secondi secondo il seguente schema.

<i>T ciclo = 121''</i>	TEMPO DI VERDE	TEMPO DI GIALLO	TEMPO DI ROSSO
Via Bologna	40	4	84
Corso Brescia	21	4	103
Corso Palermo	31	4	93
Chiamata pedonale	3	6	119
Chiamata tram	3	0	125

Tabella 23 – Intersezione 4 – Tempi ciclo semaforico ipotizzati nell'ora di punta HPS

3.7.4.7 INTERSEZIONE 5 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPM

In questo paragrafo viene illustrato il ciclo semaforico e la successione delle fasi semaforiche utilizzate nella simulazione dei diversi scenari simulati nell'ora di punta della mattina.

Pertanto si ipotizza un ciclo semaforico di 119 secondi secondo il seguente schema.

<i>T ciclo = 119''</i>	TEMPO DI VERDE	TEMPO DI GIALLO	TEMPO DI ROSSO
Bologna	66	4	49
Lungo Dora	43	4	72

Tabella 26 – Intersezione 5 – Tempi ciclo semaforico ipotizzati nell'ora di punta HPM

3.7.4.8 INTERSEZIONE 5 – CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATO – HPS

In questo paragrafo viene illustrato il ciclo semaforico e la successione delle fasi semaforiche utilizzate nella simulazione dei diversi scenari simulati nell'ora di punta della sera.

Pertanto si ipotizza un ciclo semaforico di 117 secondi secondo il seguente schema.

<i>T ciclo = 117"</i>	TEMPO DI VERDE	TEMPO DI GIALLO	TEMPO DI ROSSO
Bologna	64	4	49
Lungo Dora	43	4	70

Tabella 29 – Intersezione 5 – Tempi ciclo semaforico ipotizzati nell'ora di punta HPS

3.8 ANALISI MACROMODELLISTICA DELLO SCENARIO ATTUALE

Lo Scenario Attuale è definito considerando l'offerta della rete viabilistica descritta nei paragrafi precedenti e la domanda di traffico calibrata tramite modellizzazione macroscopica inerente alle seguenti fasce orarie:

- ora di punta della mattina dalle 8:00 alle 9:00;
- ora di punta della sera dalle 18:00 alle 19:00.

Le analisi macromodellistiche sono sviluppate mediante l'ausilio del software Cube.

L'attività di analisi della configurazione viabilistica delle condizioni di circolazioni nell'area sono state funzionali alla modellizzazione dell'interazione tra offerta e domanda di trasporto rappresentata dal modello di assegnazione: esso consiste nell'assegnare agli archi di un grafo la domanda di traffico definita mediante apposite matrici origine/destinazione, che indicano la quantità di spostamenti per ogni possibile relazione tra le zone in cui è suddiviso l'ambito territoriale analizzato.

Il bacino territoriale considerato è costituito dalla rete attorno al nuovo comparto oggetto di studio e dalle direttrici di accesso all'area.

L'attività di implementazione del modello di simulazione macroscopica è stata condotta attraverso i seguenti passaggi:

- modellazione del sistema dell'offerta basata sull'analisi della maglia viaria dell'intera area di studio e stima della domanda di traffico sulla base del monitoraggio dei flussi veicolari nell'ora di punta rilevata per il giorno feriale medio;
- modellizzazione delle intersezioni lungo i principali assi stradali della rete al fine di simulare il funzionamento delle stesse regolamentate sia tramite la presenza di impianti semaforici sia tramite dare precedenza;
- zonizzazione dell'area di studio opportunamente disaggregata per simulare nel dettaglio il territorio in oggetto.

Il modello macroscopico per lo Scenario Attuale permette di ricostruire le condizioni di deflusso veicolare oggetto di rilievo. Le analisi condotte su di esso saranno utilizzate anche per valutare il comportamento viabilistico negli orizzonti temporali futuri.

Di seguito sono descritti il sistema dell'offerta viaria e il sistema della domanda di traffico.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

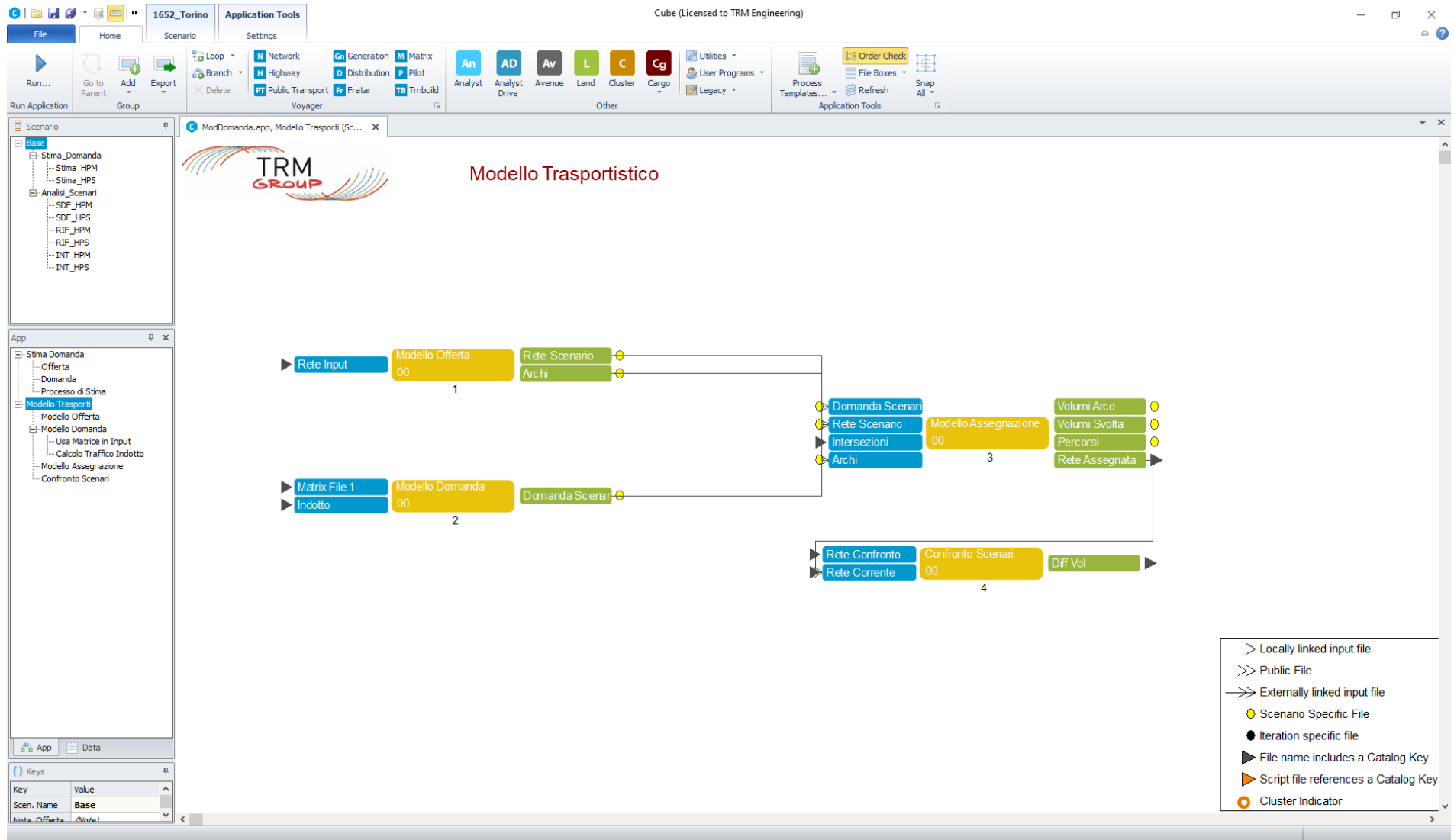


Figura 28 – Interfaccia grafica del modello macroscopico dell'area di studio sviluppata con il Software Cube

3.8.1 MODELLO DI OFFERTA

Il sistema di offerta è modellizzato sulla base dell'analisi e dei sopralluoghi effettuati sul territorio in occasione delle campagne di rilievo. In particolare le indagini si sono concentrate sull'area cittadina a nord della Dora Riparia, tra gli assi di Corso Vercelli, Corso Emilia-Corso Brescia e via Bologna.

Il sistema dell'offerta è modellizzato tramite un grafo stradale costituito da archi mono e bidirezionali, con i quali è compiutamente descritto ciascun tratto di strada.

La Figura 29 mostra il grafo della rete dell'area di studio inerente allo Scenario Attuale comprensivo dei centroidi e dei connettori zonali. Inoltre l'immagine mostra come il sistema zonale abbia considerato tutti gli assi di accesso alla porzione cittadina analizzata nel dettaglio.

Gli archi del grafo sono stati classificati in funzione della tipologia di strada che rappresentano e ad essi sono associate le seguenti informazioni:

- nodo inizio;
- nodo fine;
- lunghezza arco [km];
- tipo di arco;
- velocità di libero deflusso [km/h];
- capacità [veic/h];
- curva di deflusso.

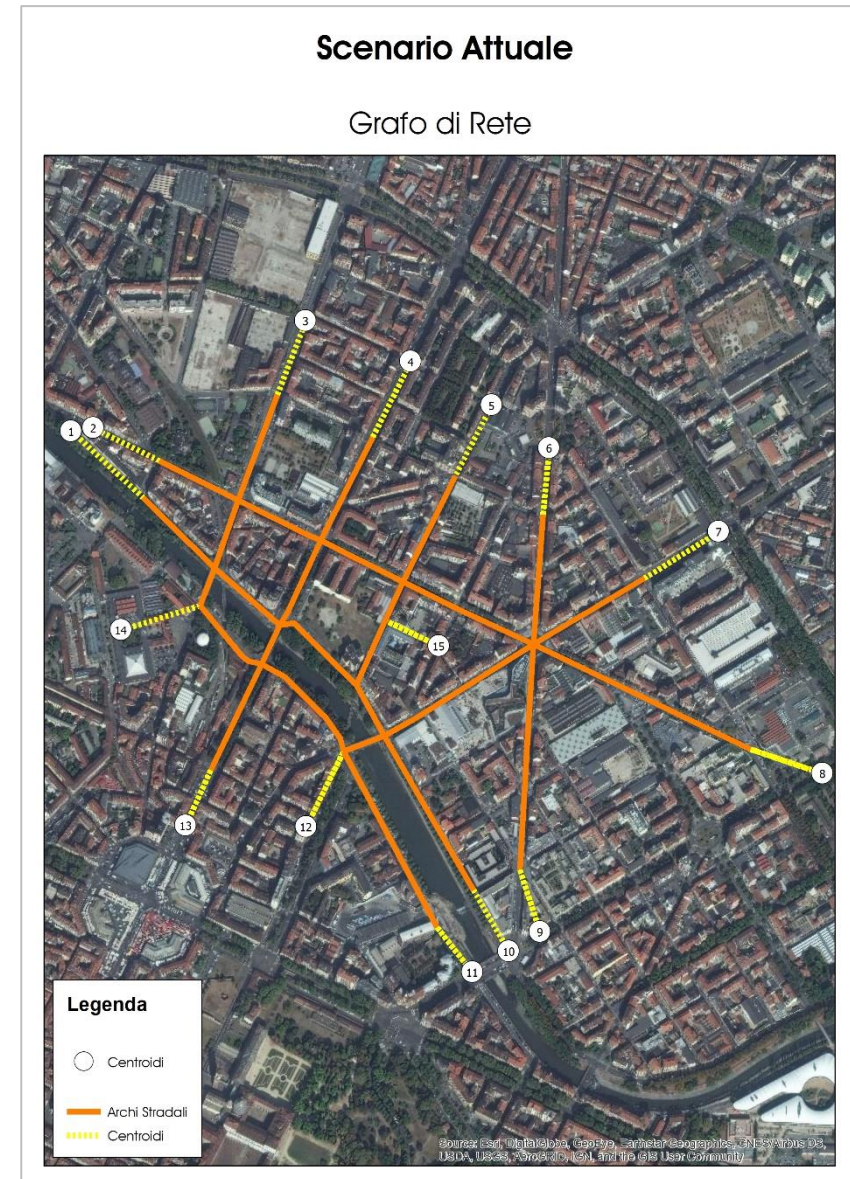


Figura 29 – Grafo di rete implementato per lo Scenario Attuale

Le tipologie di arco e le curve di deflusso, adeguate alle caratteristiche e al rango dello stesso, sono state desunte dalle analisi sulla maglia viaria. In particolare le curve utilizzate sono di tipo esponenziale nella formulazione BPR, con tempo di percorrenza che è funzione del rapporto tra flusso e capacità dell'arco stesso, secondo la seguente formulazione:

$$TC = T0 * [1 + a * (F/C)^b]$$

Con:

- TC = tempo di percorrenza a rete carica;
- T0 = tempo di percorrenza alla velocità di flusso libero;
- F = flusso orario sull'arco;
- C = capacità di deflusso oraria dell'arco;
- a, b = parametri dipendenti dalla categoria dell'arco.

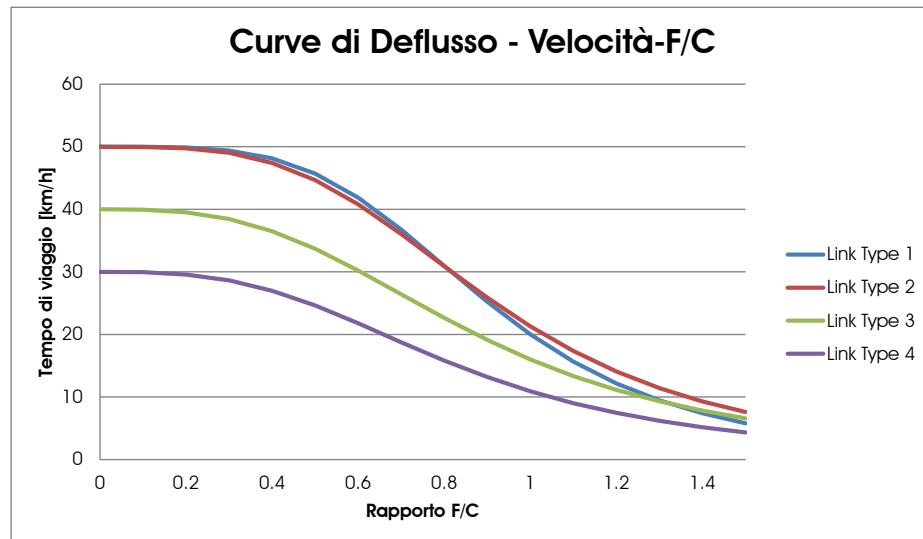


Grafico 4 - Andamento Curve di Deflusso (Velocità - F/C)

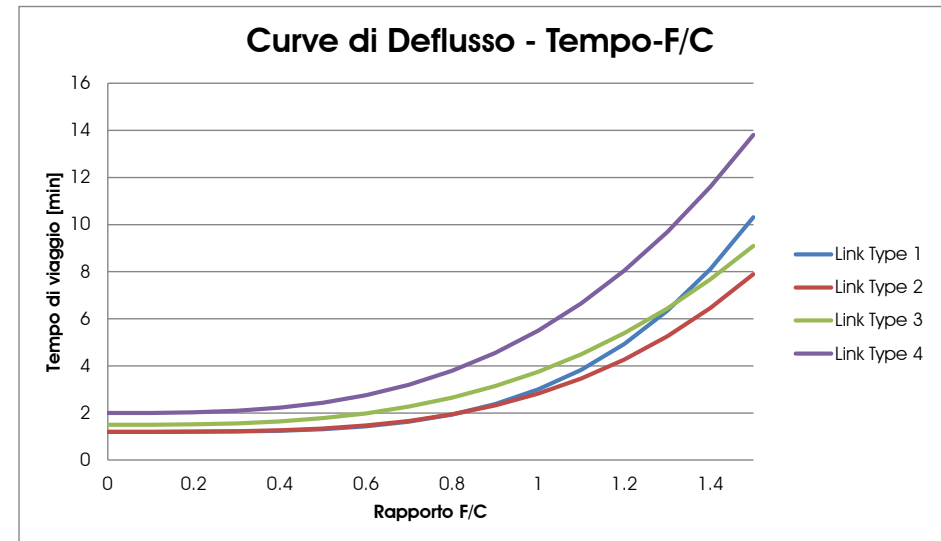


Grafico 5 - Andamento Curve di Deflusso (Tempo - F/C)

La definizione del sistema dell'offerta ha considerato anche la modellizzazione delle principali intersezioni all'interno dell'area di studio.

3.8.2 MODELLO DI DOMANDA

La ricostruzione del sistema della mobilità attuale è stata possibile utilizzando i dati di traffico trasmessi dalla società che si occupa del monitoraggio del traffico e raccolte in occasione delle diverse campagne di traffico.

A partire da tali dati è stata definita la matrice Origine-Destinazione espressa in termini di veicoli equivalenti.

L'analisi e l'elaborazione dei dati rilevati è stata effettuata implementando un modello di stima della domanda utilizzando il modulo ANALYST del software Cube.

Le elaborazioni hanno considerato le seguenti fasce orarie:

- ora di punta della mattina dalle 8:00 alle 9:00;
- ora di punta della sera dalle 18:00 alle 19:00.

La matrice della domanda così stimata per lo Scenario Attuale, e per le due ore di punta, oltre a rappresentare la domanda di traffico allo stato di fatto sarà utilizzata come base per definire la domanda dello scenario futuro con l'aggiunta del traffico indotto dai diversi ambiti di trasformazione previsti e dall'attivazione dell'intervento di progetto.

3.8.3 MODELLO DI ASSEGNAZIONE

Il processo di assegnazione dei flussi sulla rete è basato su un algoritmo all'equilibrio di tipo deterministico. In particolare la procedura prevede la ricerca dei percorsi di minimo costo generalizzato di trasporto tra le origini e le destinazioni.

In tali termini il costo generalizzato di trasporto per ogni relazione Origine-Destinazione è il risultato della combinazione degli archi che compongono il relativo percorso ed è funzione dei flussi che transitano sugli archi stessi.

La reciproca relazione esistente tra flusso assegnato dell'arco e costo di percorrenza dello stesso arco rende indispensabile l'impiego di una procedura di tipo iterativo. Per ogni interazione tale procedura garantisce il calcolo del costo di percorrenza sulla base dei volumi assegnati alle iterazioni precedenti e, in base ad esso, la conseguente assegnazione dei flussi sui percorsi di minimo costo.

Il modello di assegnazione produce l'output del processo componendo i risultati di ogni singolo passo iterativo, controllando la convergenza globale del processo e assicurando il raggiungimento degli obiettivi di minimo costo per gli utenti sull'intera rete.

Il costo di trasporto considerato dal modello di assegnazione è espresso in termini di "Costo Generalizzato", definito come combinazione lineare del tempo di viaggio e della distanza percorsa, secondo la seguente relazione:

$$\text{COSTO} = \text{TC} + a * \text{DIST}$$

Con:

- COSTO = costo generalizzato di trasporto;
- TC = tempo di percorrenza a rete carica;
- DIST = lunghezza dell'arco;
- a = coefficiente di omogeneizzazione della distanza

Tra i principali output prodotti dal processo di assegnazione sono stati definiti il diagramma dei flussi, il quale riporta l'entità del traffico su ogni arco della rete, e il rapporto flusso/capacità per ciascun tratto stradale.

Nei paragrafi seguenti si analizzeranno i risultati derivanti dall'assegnazione del traffico per gli scenari di ora di punta della mattina e della sera.

Il grafico seguente riporta il confronto tra i flussi osservati e i flussi simulati dal modello, ottenuti assegnando alla rete attuale la matrice di traffico stimata. Analizzando il grafico si nota che i flussi simulati sono molto simili a quelli osservati con un valore di R2 (coefficiente di determinazione¹) pari a circa 0.972 per l'ora di punta della mattina e 0.956 per quella della sera.

Ciò indica una riproduzione molto buona dei flussi da parte del modello. **Pertanto, il modello macroscopico può essere ritenuto opportunamente calibrato e validato.**

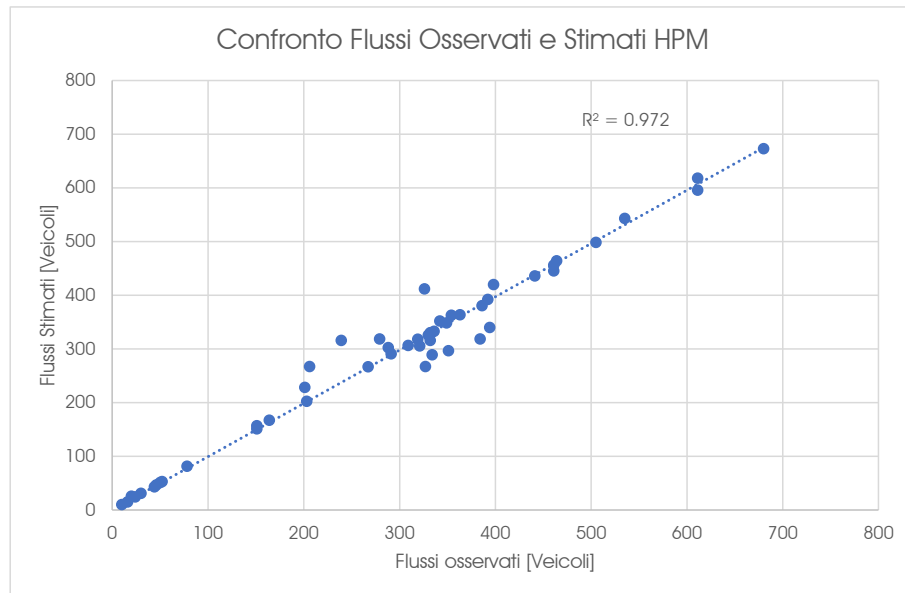


Grafico 6 – Scenario Attuale – Ora di punta della mattina – Confronto flussi osservati e flussi stimati (veicoli)

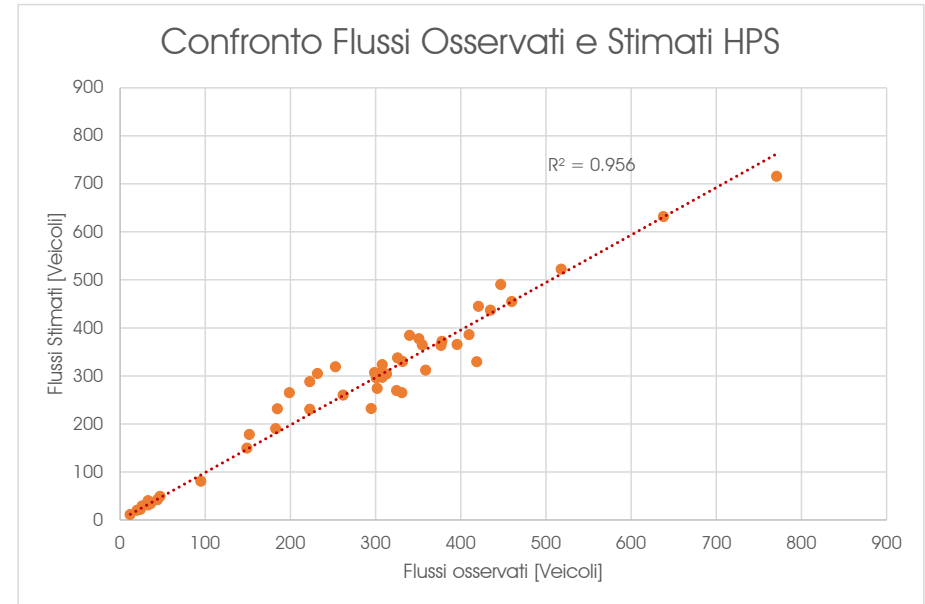


Grafico 7 – Scenario Attuale – Ora di punta della sera – Confronto flussi osservati e flussi stimati (veicoli)

Nei paragrafi seguenti si riportano i risultati del modello di simulazione ottenuti per lo Scenario Attuale.

¹ Il coefficiente di determinazione (R2) è un indicatore statistico che misura la correlazione tra dati osservati e i risultati prodotti da un modello. Questo indicatore può assumere valori compresi tra

0 e 1. Un valore pari a 1 indica una perfetta correlazione tra dati osservati e stimati, mentre un valore pari a 0 identifica l'inesistenza di una correlazione.

3.8.3.1 RISULTATI MODELLO DI ASSEGNAZIONE – SCENARIO ATTUALE HPM

L'analisi dell'assegnazione dei flussi di traffico verifica il funzionamento macroscopico della rete per l'ora di punta della mattina nell'area di studio oggetto di analisi:

- l'asse stradale nord-sud di corso Palermo risulta la più trafficata con circa 500-650 veicoli monodirezionali;
- sul resto della maglia viaria si registrano meno di 500 veicoli per senso di marcia, in particolare i valori maggiori si rilevano su corso Brescia-corso Emilia, corso Giulio Cesare e Lungo Dora Firenze, comunque al di sotto di 700-800 veicoli bidirezionali;
- lungo l'arco locale di via Aosta, nell'intorno dell'area di intervento, si registrano meno di 150 veicoli bidirezionali.

Nel complesso la distribuzione dei flussi allo stato attuale appare omogenea e sempre commisurata al rango e al ruolo svolto dai diversi archi stradali.

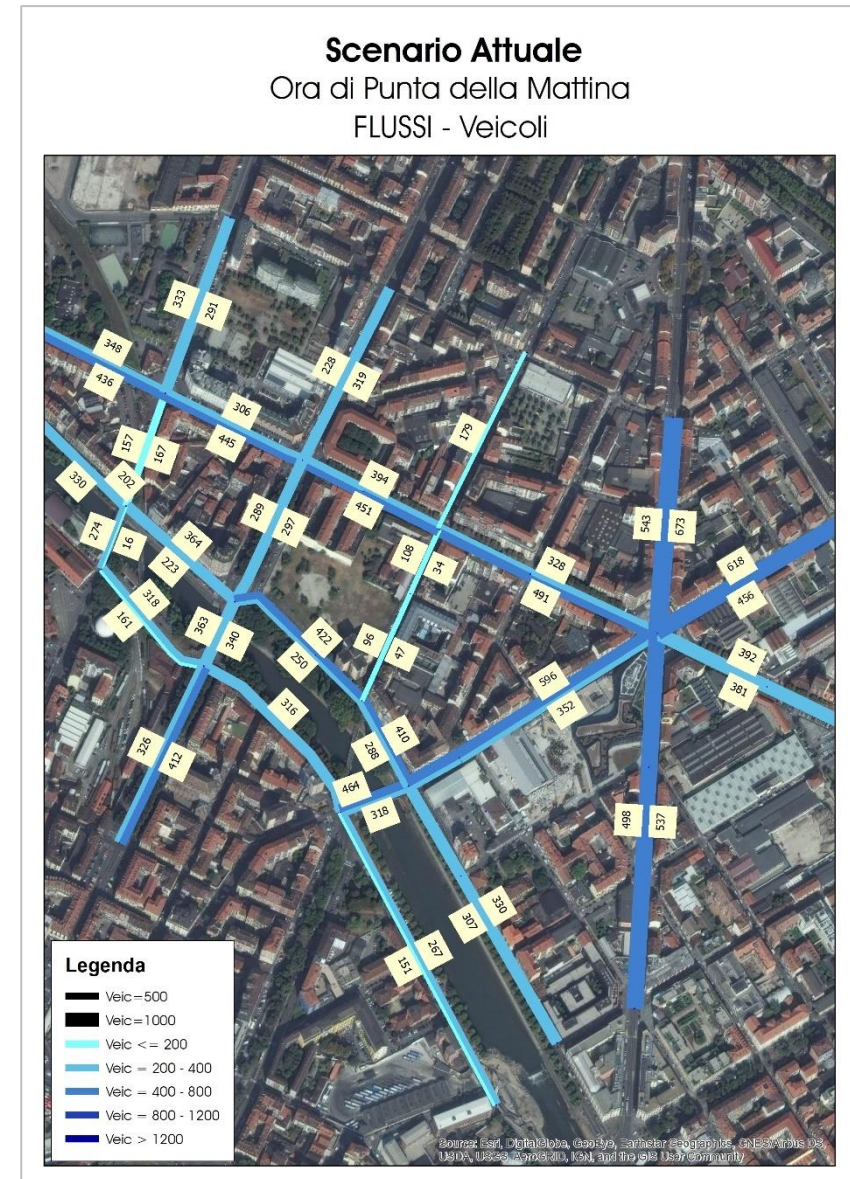


Figura 30 – Scenario Attuale – Ora di Punta della Mattina – Flussogramma

3.8.3.2 RISULTATI MODELLO DI ASSEGNAZIONE – SCENARIO ATTUALE HPS

L'analisi dell'assegnazione dei flussi di traffico verifica il funzionamento macroscopico della rete per l'ora di punta della sera nell'area di studio oggetto di analisi:

- gli archi più trafficati risultano quelli di via Bologna, corso Brescia e corso Palermo, intersecanti in Largo Brescia, con valori compresi tra circa 350 e 700 per senso di marcia;
- sul resto dell'area di studio i flussi veicolari registrati sono generalmente inferiori ai 400 veicoli monodirezionali;
- in corrispondenza di Lungo Dora Firenze, dove è previsto l'accesso al progetto in esame, si registrano circa 400 veicoli in direzione nord-ovest e circa 200 in direzione opposta.

Si osserva come la distribuzione dei volumi del traffico appare omogenea e sempre proporzionale al livello gerarchico degli archi.

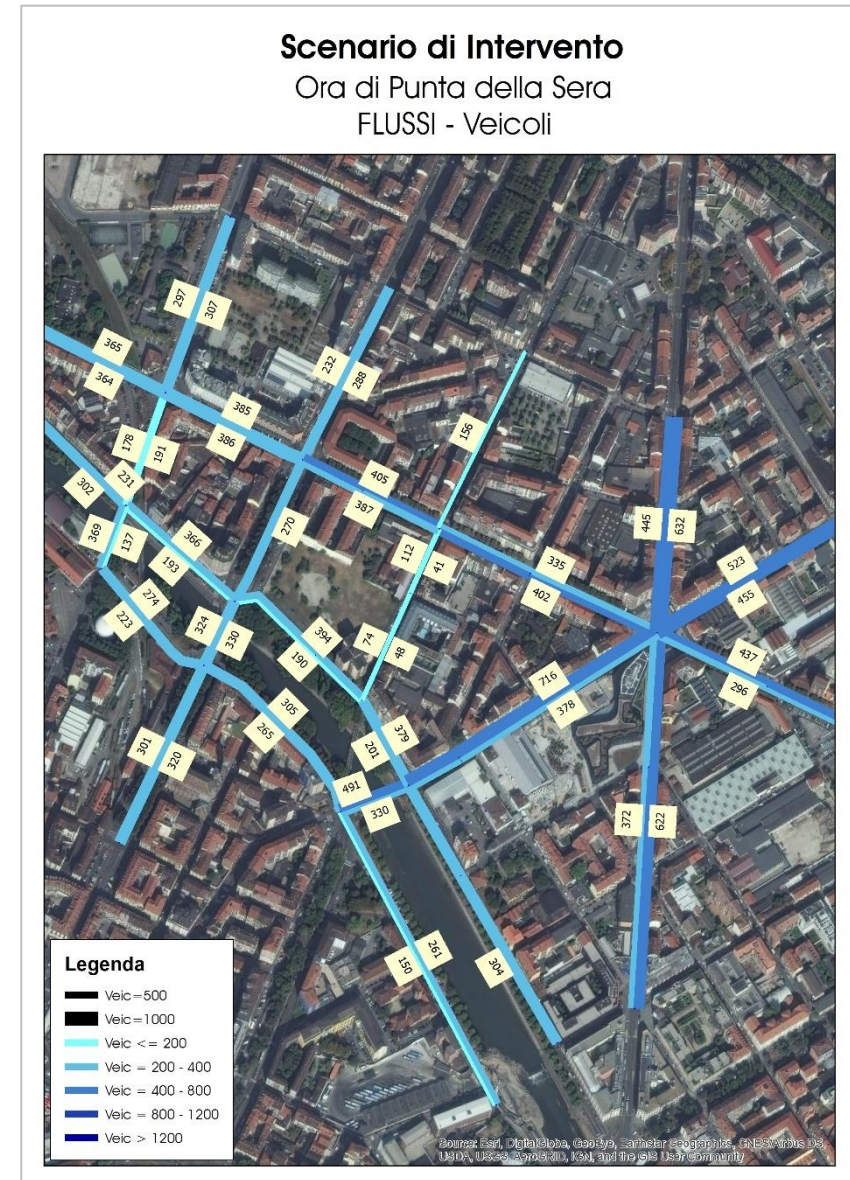


Figura 31 – Scenario Attuale – Ora di Punta della Sera – Flussogramma

4 SCENARIO DI RIFERIMENTO

Lo Scenario di Riferimento è stato definito considerando gli Ambiti di Trasformazione in attuazione previsti dal Piano Regolatore Generale di Torino, nell'intorno dell'area di analisi e considerati generatori/attrattori di flussi di traffico. Come area di analisi è stata definita la porzione territoriale delimitata a nord da corso Vigevano e corso Novara, a est da corso Regio Parco, a sud da corso Regina Margherita e a ovest da Corso Principe Oddone. L'immagine che segue identifica l'area indagata nell'introno dell'area di intervento.

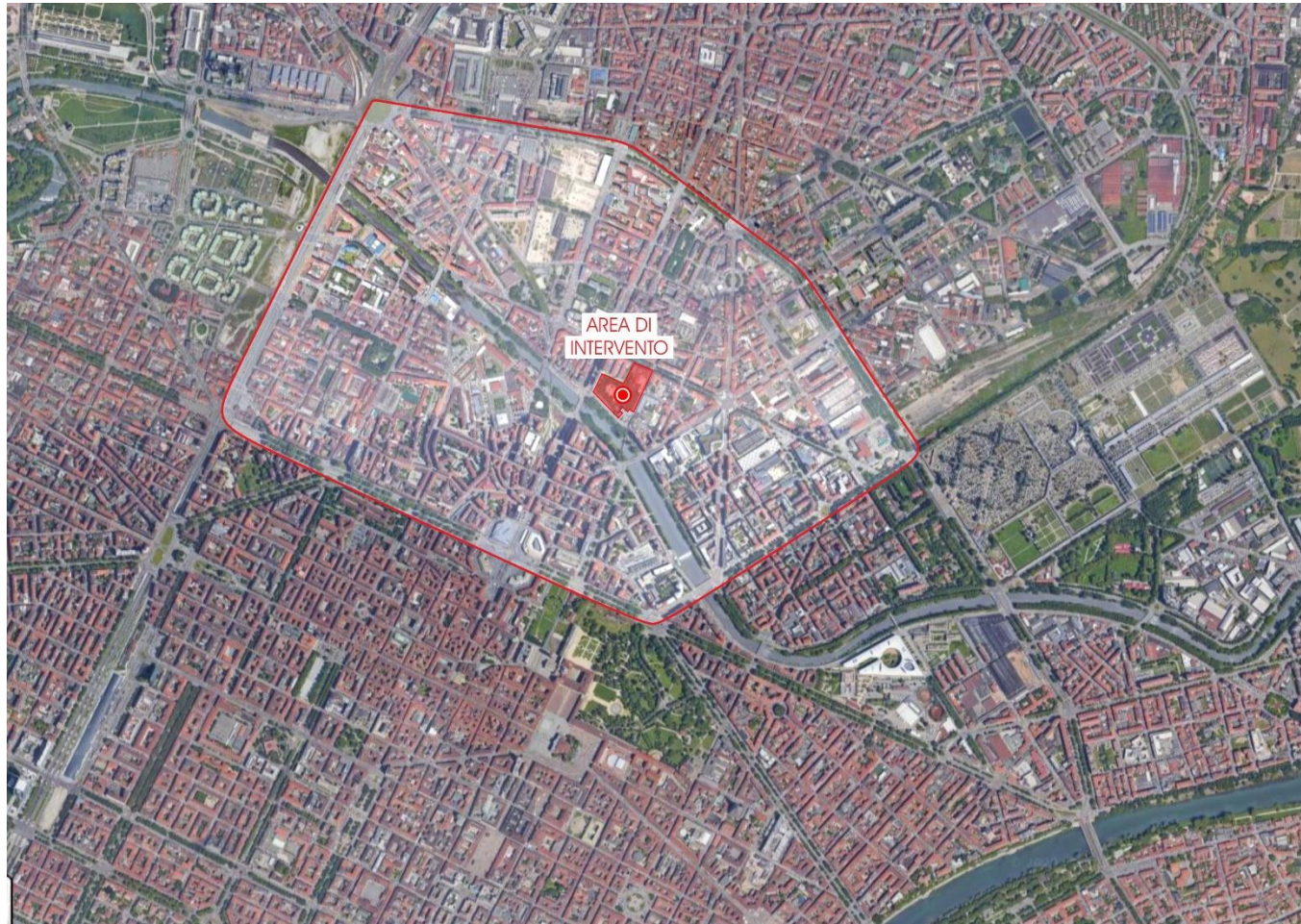


Figura 32 – Identificazione area indagata in Scenario di Riferimento

Sulla base delle informazioni contenute all'interno delle Tavole di Piano del PRG vigente, sono stati identificate sia le Zone Urbane di Trasformazione (ZUT) sia le Aree da Trasformare per Servizi (ATS) nell'intorno dell'area di intervento. Si riporta di seguito l'elenco, suddivisi per tipologia, degli ambiti considerati nello Scenario di Riferimento.

Zone Urbane di Trasformazione (ZUT):

- 5.13 – VIGEVANO;
- 5.22 – PINEROLO;
- 9.1 – CUNEO;
- 9.2 – LUNGO DORA 1;
- 9.3 – LUNGO DORA 2;
- 9.5 – STAZIONE CERES;
- 9.6 – LUNGO DORA SAVONA;
- 9.8 – ANCONA;
- 9.9 – MERCATO DEI FIORI;
- 9.10 – FONDERIA;
- 9.11 – AMALFI;
- 9.26 – GFT;
- 9.30 – GALLETTIFICIO;
- 9.31 – NEBIOLO;
- 9.33 – VIGEVANO.

Ambiti da trasformare per servizi (ATS):

- 9.a – BIELLA;
- 9.b – PERUGIA;
- 9.d – CIGNA 1;
- 9.e – PALERMO;
- 9.n – PINEROLO NORD;
- 9.o – PINEROLO SUD;
- 9.p – CIGNA 2;

L'attività di analisi dello stato di fatto dell'ambito considerato e dei possibili sviluppi futuri ha inteso verificare l'effettiva attuazione delle aree di trasformazione e le finalità degli interventi previsti nell'intorno dell'area di intervento.

I rilievi sul campo hanno permesso di considerare già attuate alcune delle Zone Urbane di Trasformazione previste dagli strumenti urbanisti.

Le analisi condotte hanno altresì evidenziato la prevista attivazione di Aree da trasformare per servizi (ATS). Si tratta perlopiù di aree ad oggi non dismesse che nell'orizzonte temporale futuro saranno oggetto di riqualifica al fine di realizzare rinnovati servizi di quartiere, i quali si ritiene non determineranno incrementi del traffico generato/attratto.

Nell'immagine che segue si riporta la localizzazione degli ambiti considerati suddivisi per tipologia.

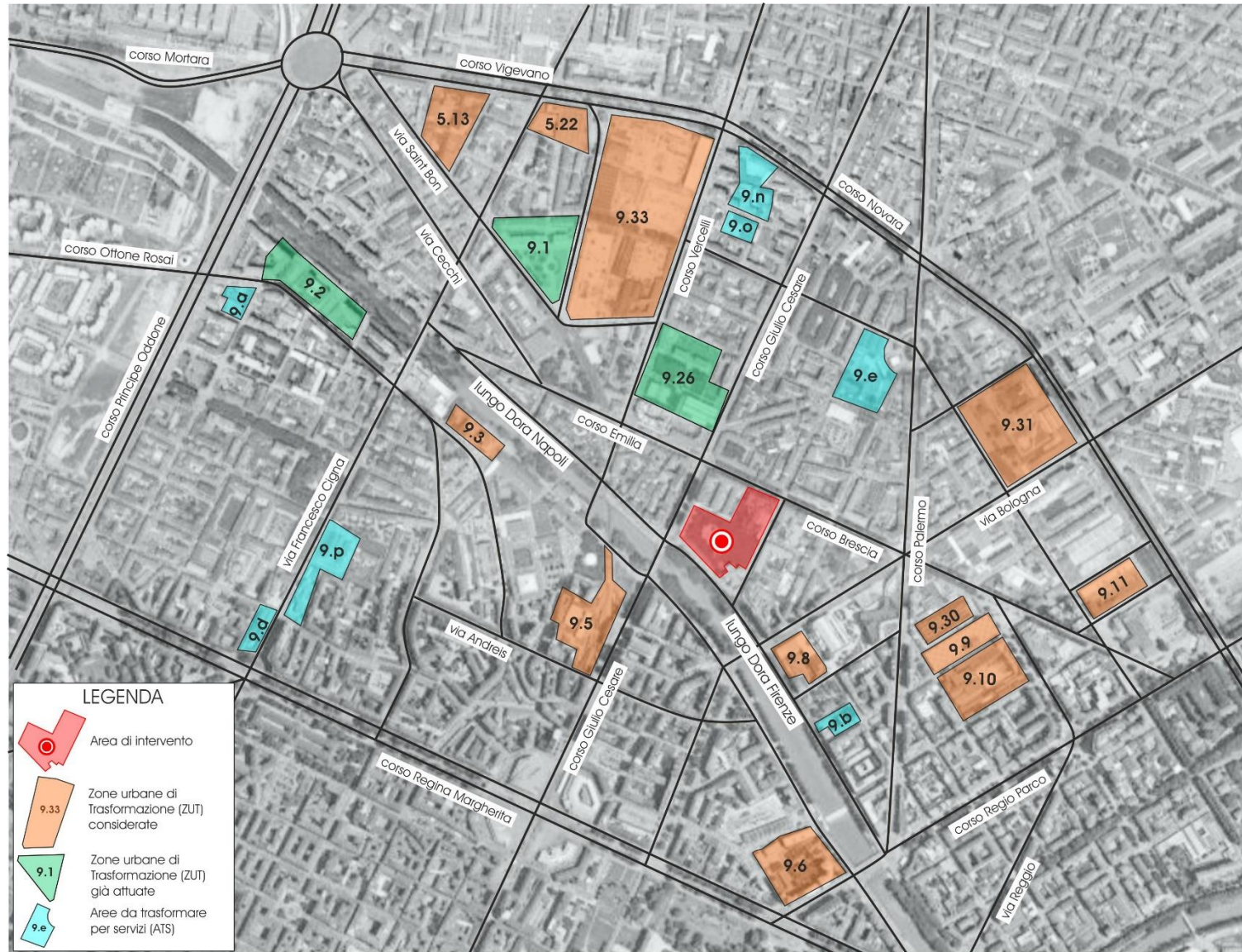


Figura 33 – Identificazione delle Zone Urbane di Trasformazione e delle Aree di Trasformazione per Servizi – Scenario di Riferimento

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

4.1 ANALISI DEI FLUSSI POTENZIALMENTE INDOTTI

Lo Scenario di Riferimento considerato si configura tramite le seguenti caratteristiche

- **sistema dell'offerta:** considera la rete nell'orizzonte temporale futuro, analoga allo stato di fatto;
- **sistema della domanda:** ottenuto a partire dalla domanda dello Scenario Attuale, implementato con l'indotto degli Ambiti di trasformazione considerati nel paragrafo precedente.

Di seguito si riporta, per ciascun ambito di trasformazione considerato per la generazione di traffico aggiuntivo, il valore di traffico indotto (generato / attratto) e le destinazioni d'uso (con relative superfici) definite all'interno delle Norme Urbanistiche Edilizie di Attuazione.

In linea generale il traffico indotto è stato stimato tramite le metodologie di calcolo riportate di seguito.

AREE A DESTINAZIONE COMMERCIALE: il traffico generato/attratto dalle aree per le quali è specificata la destinazione commerciale, è stato calcolato tramite *l'allegato A alla D.C.R. 29 Ottobre 1999, N. 563-13414 (Indirizzi generali e criteri di Programmazione Urbanistica per l'Insediamento del Commercio al Dettaglio in sede fissa, in attuazione del D.L. 31 Marzo 1998, N.114), in seguito alle modifiche avvenute con D.C.R. 20 Novembre 2012, N.191-43016.* In assenza di informazioni specifiche, per tali tipologie di aree sono state inoltre avanzate alcune ipotesi utili al fine del calcolo del traffico indotto:

- la superficie di vendita (SV) è stata calcolata come il 75% della SLP specificata all'interno delle Norme Urbanistiche Edilizie di Attuazione;
- a titolo cautelativo, ai fini del calcolo sono state utilizzate le formule per le medie e grandi strutture di vendita con offerta alimentare e/o mista;
- si è assunto che per gli esercizi commerciali con una superficie di vendita inferiore ai 750 mq i movimenti indotti siano totalmente assorbiti dal vicinato e per tale ragione non generano traffico indotto veicolare.

AREE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE: la generazione delle aree a destinazione residenziale è stata effettuata tramite il manuale TRIP GENERATION.

AREE A DESTINAZIONE PRODUTTIVA/ATTIVITA' ARTIGIANALI: analogamente alle aree residenziali, anche per le aree produttive si è fatto riferimento al manuale di TRIP GENERATION.

AREE A DESTINAZIONE TERZIARIA: considerati come uffici, la stima del numero di veicoli attratti/generati è stata effettuata tramite il manuale TRIP GENERATION.

In base all'attività di analisi degli strumenti urbanistici vigenti e del tessuto urbano esistente sono state individuati i tratti salienti dei diversi ambiti di trasformazione considerati.

- 5.13 – VIGEVANO: area con destinazione d'uso prevalentemente produttiva localizzata lungo corso Vigevano avente una superficie territoriale stimata pari a 12.448 mq e SLP di 8.713 mq.
- 5.22 – PINEROLO: ambito con destinazione prevalentemente residenziale localizzata lungo via Pinerolo, via Cigna e corso Vigevano, ha una superficie territoriale stimata di 8.685 mq e SLP di 6.080 mq.
- 9.3 – LUNGO DORA 2: ambito destinato (almeno per l'80% della propria SLP) alla realizzazione di residenze, possiede una superficie territoriale di 6.256 mq e SLP di 4.379 mq) è localizzato lungo la Dora Riparia a ridosso della strada del Fortino.
- 9.5 – STAZIONE CERES: localizzata tra corso Giulio Cesare e lungo Dora Agrigento, tale area possiede una superficie territoriale di 16.295 mq e una SLP stimata pari a 3.802 mq a destinazione commerciale e produttiva.
- 9.6 – LUNGO DORA SAVONA: area con superficie territoriale stimata pari a 8.033 mq e SLP pari a 5.623 mq, localizzata tra corso regio Parco e Lungo Dora Savona, ha destinazione d'uso prevalentemente residenziale.

- 9.8 – ANCONA: situato tra il lungo Dora Firenze, via Bologna e via Pisa, tale area, a prevalente destinazione produttiva, possiede una superficie territoriale pari a 6.208 mq e una SLP pari a 4.346 mq
- 9.9 – MERCATO DEI FIORI: ambito localizzato tra via Perugia, c.so Verona e via Modena, possiede una superficie territoriale pari a 5.865 mq e una SLP delle medesime dimensioni (IT pari a 1), è prevista una destinazione d'uso prevalentemente di tipo residenziale.
- 9.10 – FONDERIA: ambito a destinazione commerciale, residenziale e artigianale con superficie territoriale stimata pari a 16.044 mq, è localizzato tra via Modena, via Foggia, c.so Verona e via Perugia.
- 9.11 – AMALFI: area localizzata lungo via Buscalioni a destinazione prevalentemente produttiva con superficie territoriale pari a 7.148 mq e SLP pari a 5.044 mq.
- 9.30 – GALLETIFICIO: ambito con superficie territoriale e SLP pari a 9.160 mq, localizzato in prossimità di corso Palermo, ha destinazione prevalentemente residenziale.
- 9.31 – NEBIOLO: area a prevalente destinazione residenziale situata lungo via Padova, via Como, c.so Novara e via Bologna, possiede una superficie territoriale stimata pari a 27.965 mq e analoga SLP.
- 9.33 – DAMIANO: ambito situato lungo corso Vigevano e corso Vercelli avente superficie Territoriale di 72.967 mq e SLP pari a 51077 mq, sono previste diverse tipologie di funzioni (commerciale, produttivo, residenziale e terziario).

4.1.1 IL MODELLO "TRIP GENERATION"

Per la stima del traffico indotto dalle destinazioni residenziali, artigianali e terziarie si è seguita la metodologia indicata nel modello "Trip Generation".

La stima del traffico indotto dagli ambiti di trasformazione è stata effettuata utilizzando il sistema di calcolo basato sulle statistiche Trip Generation, utilizzando come dati di partenza le superfici previste dal progetto, il numero di unità abitative previste, ect.

Il Manuale "Trip Generation" pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers, riporta una procedura di stima del traffico generato in presenza di differenti tipi di destinazione ed uso del suolo, che da tempo è diffusa sia negli Stati Uniti che in altri numerosi Paesi. Questa procedura standardizzata si basa sull'utilizzo di funzioni generative e/o indici per categoria di destinazione ed uso del suolo, parametrizzati su grandezze caratteristiche, come SLP, numero di addetti, numero di unità abitative, ecc.

La determinazione dei parametri di generazione per categoria di destinazione d'uso è fatta sull'analisi statistica dei flussi di traffico rilevati per strutture analoghe. La stima del traffico generato da una particolare struttura si ottiene moltiplicando il valore della grandezza caratteristica tipica per la destinazione d'uso prevista (es. il numero di appartamenti, i metri quadrati di superficie coperta destinata all'attività, il numero di addetti, la superficie dell'intera area, ecc.) per l'indice di generazione riportato nel Manuale, oppure sostituendo il valore specifico del parametro nella rispettiva equazione della curva di generazione.

Il software utilizzato esamina la variabile indipendente e il numero di iterazioni necessario per generare una curva di regressione, una equazione di regressione e un coefficiente di determinazione (R_2) per ogni tipologia di utilizzo. Più il coefficiente R_2 è vicino ad 1.00, migliore è l'attendibilità dell'equazione rispetto ai casi studiati; in caso contrario, più il valore è vicino allo 0.0, peggiore è l'attendibilità della curva utilizzata.

4.1.2 STIMA TRAFFICO INDOTTO AMBITI DI TRASFORMAZIONE

La tabella riportata nella pagina seguente mostra il totale di traffico veicolare generato/attratto da ogni ambito di trasformazione sia per l'ora di punta della mattina che per l'ora di punta della sera.

I valori riportati nella tabella derivano dalle procedure di stima del traffico indotto riportate precedentemente, con un decremento per ciascun ambito pari al 40%.

Tale decremento è legato a tre fattori principali:

- *Elevata attrattività del Trasporto Pubblico Locale*: la presenza di numerose linee bus e linee tramviarie rende ragionevole considerare il fatto che parte dei movimenti indotti dagli ambiti di trasformazione siano assorbiti dalle linee di trasporto pubblico.
- *Fenomeno del "pass-by"*: con il termine "pass-by" si indica la porzione di traffico che nello stato di fatto interessa già la viabilità adiacente, ma che in futuro verrà attratta dai nuovi insediamenti. L'utenza veicolare dei nuovi comparti sarà costituita da una parte generata e da una parte deviata;
- *Ubicazione dell'area*: vista la localizzazione degli ambiti (in zone prevalentemente residenziali) parte degli spostamenti indotti saranno di tipo pedonale e non andranno così a gravare sul traffico veicolare stradale.

AMBITO	DESTINAZIONE D' USO	MATTINA		SERA	
		ATTRATTI	GENERATI	ATTRATTI	GENERATI
5.13 VIGEVANO	commerciale	11	11	45	45
	residenziale	1	2	2	2
	produttivo	29	4	4	31
5.22 PINEROLO	commerciale	9	9	37	37
	residenziale	3	6	7	5
9.3 LUNGO DORA 2	commerciale	0	0	0	0
	residenziale	2	5	5	4
9.5 STAZIONE CERES	commerciale	0	0	0	0
	produttivo	16	2	2	17
9.6 LUNGO DORA SAVONA	commerciale	8	8	34	34
	residenziale	2	6	6	5
9.8 ANCONA	commerciale	0	0	0	0
	produttivo	18	2	2	19
9.9 MERCATO DEI FIORI	commerciale	9	9	35	35
	residenziale	2	6	6	5
9.10 FONDERIA	commerciale	37	37	147	147
	residenziale	1	3	3	2
	att. Artigianali	34	5	5	36
9.11 AMALFI	commerciale	8	8	32	32
	produttivo	21	3	3	22
9.30 GALLETIFICIO	commerciale	16	16	64	64
	residenziale	4	9	10	7
9.31 NEBIOLO	commerciale	88	88	350	350
	residenziale	13	28	30	22
9.33 DAMIANO	commerciale	188	188	754	754
	residenziale	6	13	14	10
	produttivo	82	11	11	86
	terziario	135	19	25	122

Tabella 32 – Generazione delle Zone Urbane di Trasformazione previste da PRG – Scenario di Riferimento

4.2 ANALISI MACROMODELLISTICA DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO

Le elaborazioni modellistiche di livello macroscopico per lo Scenario di Riferimento considerano lo Scenario Attuale implementato e calibrato e le novità viabilistiche derivanti dall'attivazione dei comparti presenti nell'intorno dell'area di intervento e descritte nei paragrafi precedenti.

Le analisi e le elaborazioni sono state condotte con riferimento a tutte e tre le ore di punta oggetto del presente documento:

- ora di punta della mattina: 8:00-9:00;
- ora di punta della sera: 18:00-19:00.

Per quanto concerne il **sistema dell'offerta** dello Scenario di Riferimento il grafo di rete a livello macroscopico risulta analogo a quanto descritto allo stato di fatto.

La figura seguente schematizza il grafo di rete per lo Scenario di Riferimento.

Le analisi macroscopiche hanno considerato anche il **sistema della domanda** implementato in base ai flussi indotti dai principali ambiti di trasformazione previsti nell'intorno dell'area di intervento.

La distribuzione dei flussi veicolari indotti dall'attivazione dei comparti è stata stimata sulla base della localizzazione dei singoli comparti analizzati. In particolare la rete graficizzata risulta interessata dagli spostamenti di penetrazione e attraversamento del tessuto urbano generati/attratti anche dagli ambiti di trasformazione esterni all'area di studio e considerati nello Scenario di Riferimento.

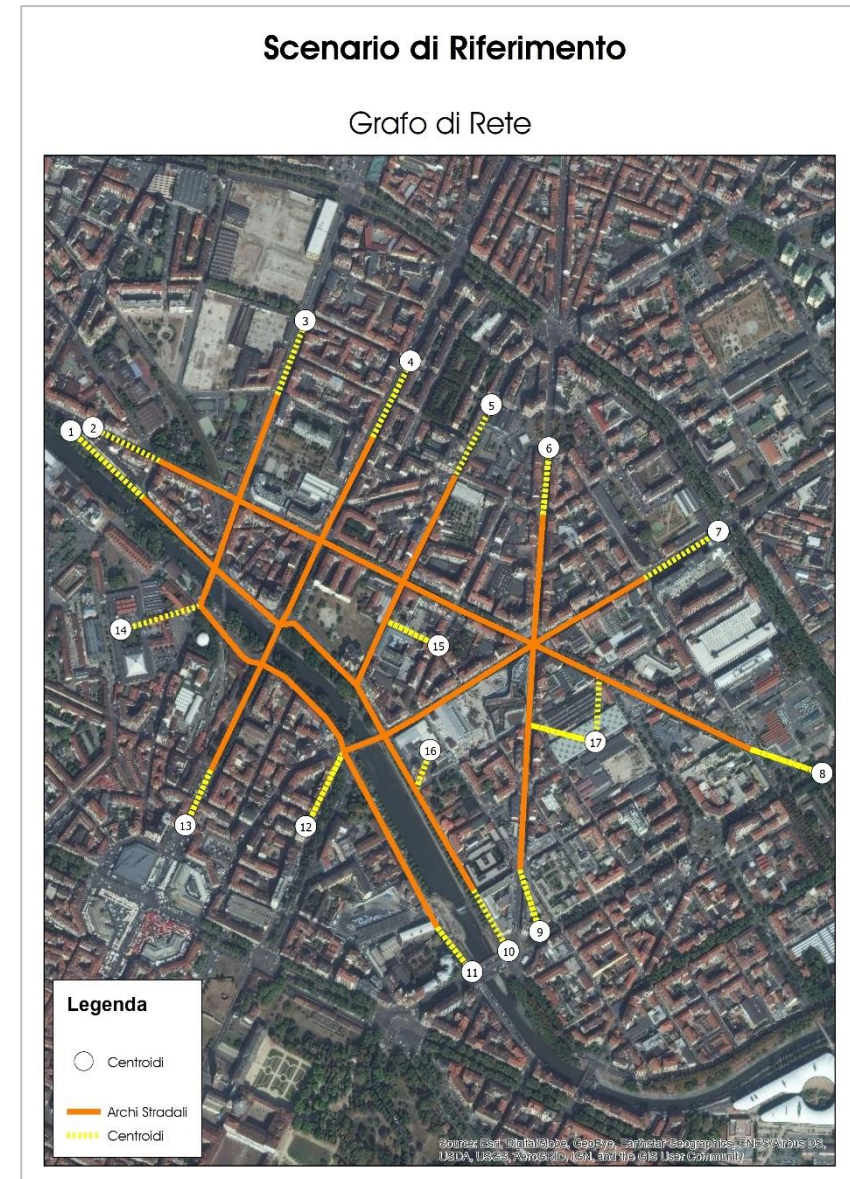


Figura 34 – Grafo della rete implementato per lo Scenario di Riferimento

4.2.1 RISULTATI MODELLO DI ASSEGNAZIONE – SCENARIO DI RIFERIMENTO HPM

L'analisi dell'assegnazione dei flussi di traffico verifica il funzionamento macroscopico della rete nell'ora di punta del mattino:

- i flussi veicolari maggiori si registrano lungo gli assi di via Bologna, corso Brescia e corso Palermo con circa 400-700 veicoli per senso di marcia;
- solo in corrispondenza di alcuni tratti di corso Brescia-corso Emilia, Lungo Dora Firenze e corso Giulio Cesare si registrano più di 400 veicoli monodirezionali;
- il resto della maglia urbana registra flussi veicolari sempre inferiori ai 400 veicoli per direzione.

In generale l'analisi della distribuzione dei flussi di traffico presenta una distribuzione uniforme delle correnti veicolari, con volumi al di sotto della capacità degli archi stradali modellizzati.

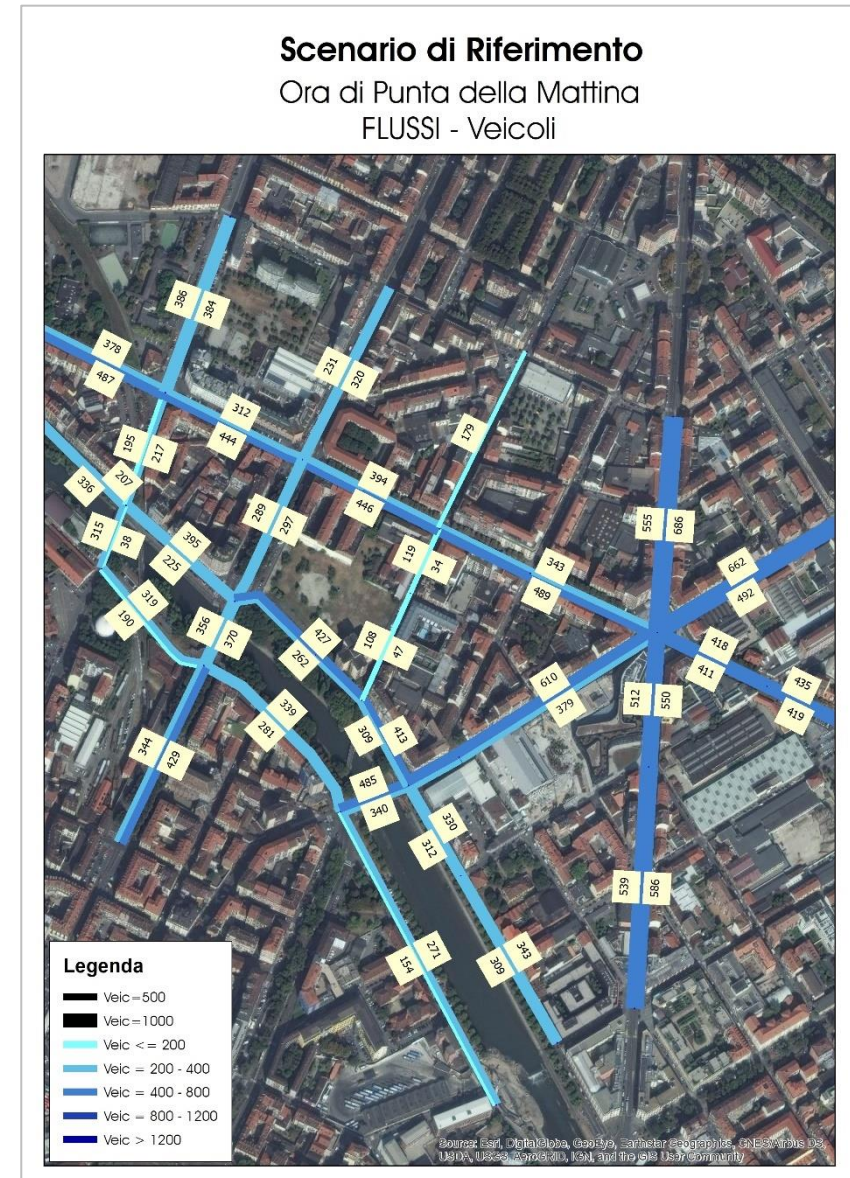


Figura 35 – Scenario di Riferimento – Ora di Punta della Mattina – Flussogramma

4.2.2 RISULTATI MODELLO DI ASSEGNAZIONE – SCENARIO DI RIFERIMENTO HPS

L'assegnazione dei flussi veicolari nell'ora di punta della sera mostra una distribuzione dei volumi in linea con quanto descritto per la mattina:

- le correnti veicolari maggiori si registrano sugli archi afferenti a largo Brescia, con via Bologna che raggiunge gli 800 veicoli in direzione sud-est, mentre su tutti gli altri rami si rilevano circa 350-650 veicoli per senso di marcia;
- lungo l'asse di corso Brescia-corso Emilia e corso Vercelli si registrano circa 400-500 veicoli monodirezionali;
- il resto della rete viaria modellizzata presenta generalmente tra 200 e 400 veicoli per senso di marcia;
- in particolare lungo via Aosta, versante est dell'area di intervento, si registrano circa 150-200 veicoli bidirezionali.

Anche per l'ora di punta della sera la distribuzione dei volumi veicolari risulta abbastanza omogenea su tutta l'area di studio e commisurata alla capacità stradale delle strade.

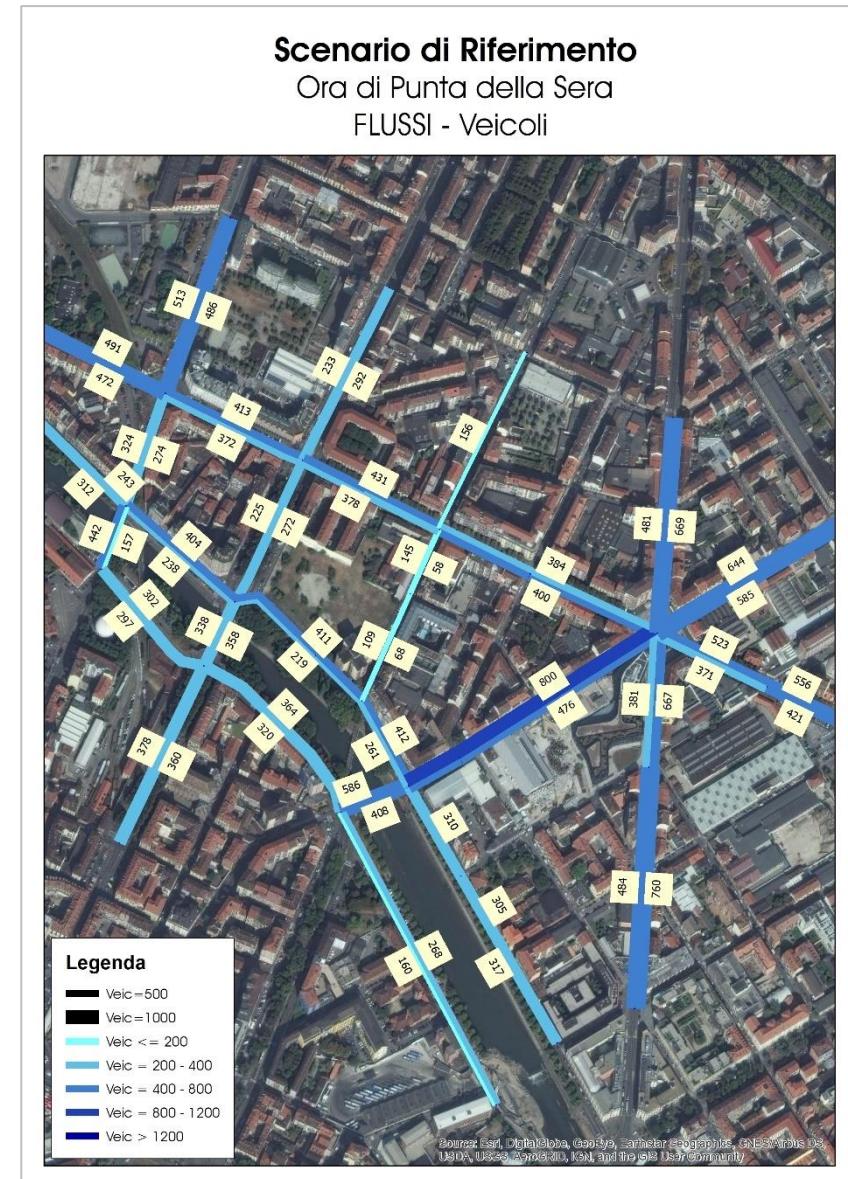


Figura 36 – Scenario di Riferimento – Ora di Punta della Sera – Flussogramma

5 SCENARIO DI INTERVENTO

Il primo passo, necessario per valutare la compatibilità e, successivamente, la sostenibilità del progetto con l'assetto viario più efficace ed adeguato al fine di soddisfare la domanda di mobilità complessiva, è quello di quantificare i movimenti potenzialmente attratti/generati dalla realizzazione di un complesso polifunzionale e verificare gli effetti del nuovo accesso previsto unitamente alla viabilità pubblica.

Per la definizione dello Scenario di Intervento si considera:

- **Offerta di trasporto:** la viabilità in essere nel comparto oggetto di studio implementata dalle opere previste dal progetto;
- **Domanda di trasporto:** i flussi di traffico dello Scenario Attuale, i flussi dello Scenario di Riferimento unitamente a quelli potenzialmente indotti dall'intervento in esame con le diverse funzioni previste al suo interno.

I principali processi metodologici rispetto ai quali sono state organizzate le valutazioni effettuate per la caratterizzazione e l'analisi modellistica dello Scenario di Intervento, possono essere così come di seguito schematizzati:

- **l'analisi dell'offerta di trasporto:** effettuata attraverso la descrizione puntuale della rete viabilistica contermina all'area di intervento, la verifica degli accessi al comparto per l'utenza;
- **la ricostruzione della domanda futura:** effettuata attraverso la stima dei flussi generati – attratti dal nuovo intervento proposto, e la ripartizione di questi sulla rete di trasporto dell'area di studio;
- **le verifiche puntuali delle intersezioni:** effettuata mediante l'utilizzo di modelli di simulazione macroscopica e microscopica, mediante i quali viene simulato lo scenario viabilistico futuro.

Anche per lo Scenario di Intervento le analisi saranno condotte sia rispetto all'ora di punta della mattina che della sera.

5.1 DESCRIZIONE INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di un complesso polifunzionale con le seguenti destinazioni d'uso e indicazioni fornite dal Committente.

MACRO FUNZIONI	FUNZIONI	SLP [mq]
IAAD - istruzione universitaria	IAAD - istruzione universitaria	2.067
HOTEL	Hotel	6.485
	Student	8.780
COLLAB - Coworking	COLLAB - Coworking	1.345
PUBLIC	Communal Kitchen	900
	Common Areas	1.033
	Gym	423
	Lobby	652
	M&E	415
	Restaurant	461
	Restaurant BoH	232
	Skybar	196
AUDITORIUM	Auditorium	481
TSH Staff	TSH Staff	65
TOTALE SLP		23.534

Tabella 33 – Scenario di Intervento – Funzioni previste

Si riporta di seguito la planimetria di progetto del campus oggetto di studio.

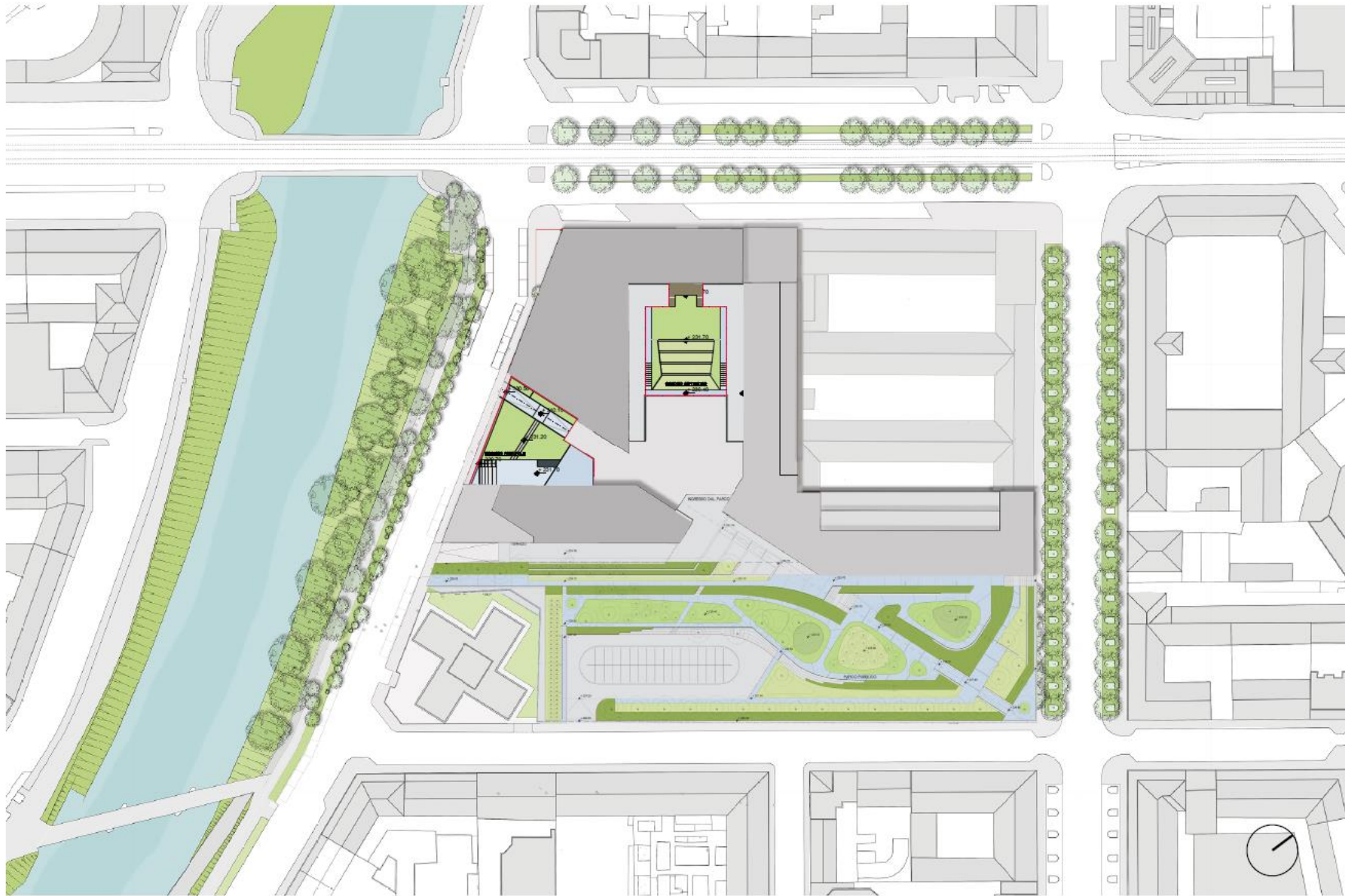


Figura 37 – Planimetria dell'area di intervento

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

5.2 ACCESSI AL COMPARTO E PERCORSI VEICOLARI

Dal punto di vista viabilistico, l'attivazione del nuovo complesso polifunzionale risulta inserirsi in modo adeguato nel contesto infrastrutturale di riferimento. Gli accessi veicolari all'area di intervento saranno posizionati in corrispondenza del Lungo Dora Firenze.

La rete stradale esistente offre varie alternative per raggiungere l'area e per allontanarsi dalla stessa. L'immagine seguente schematizza l'ingresso all'area (freccia rossa) e l'uscita (freccia verde) previste dal progetto e considerate nell'analisi viabilistica (ingresso/uscita autoveicoli).

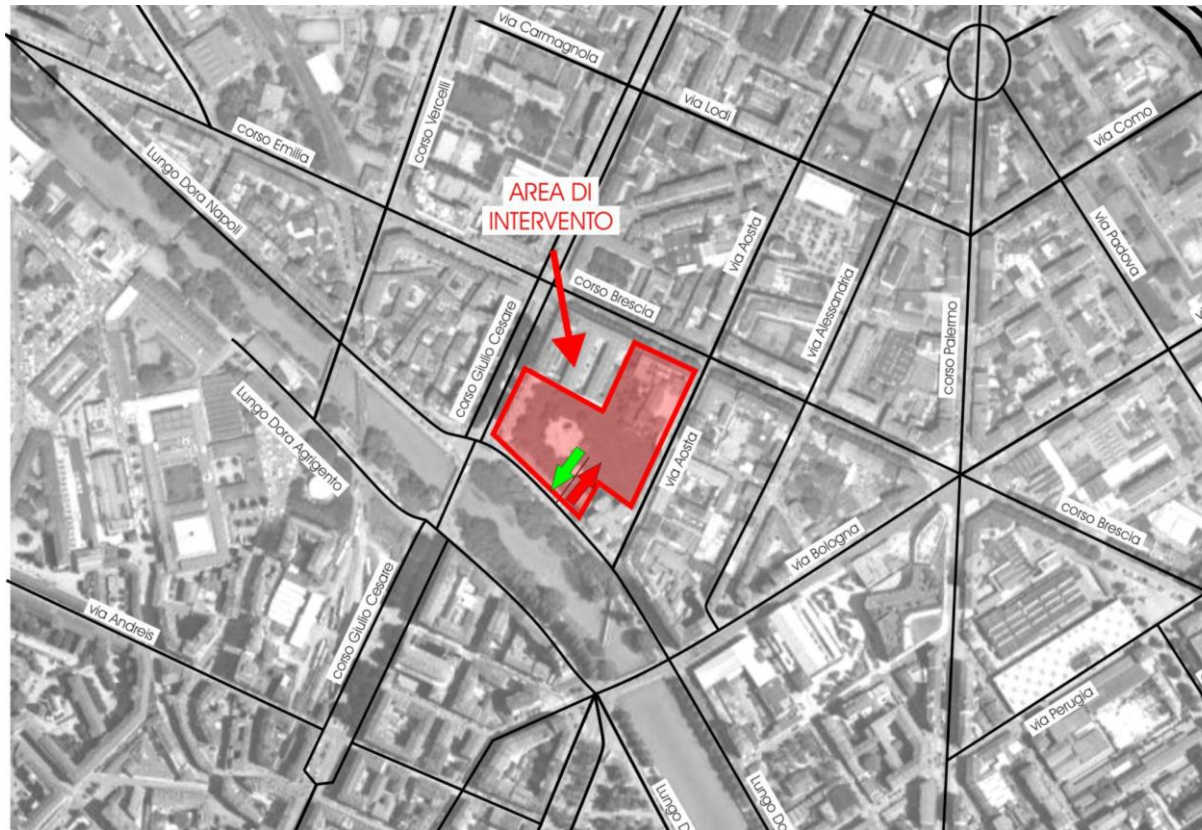


Figura 38 – Scenario di Intervento – Accessi clienti all'area di intervento

5.3 STIMA DEI FLUSSI POTENZIALMENTE INDOTTI

La realizzazione del progetto potrebbe rappresentare un elemento di attrattività per il traffico veicolare di cui occorre stimare l'entità, nonché le rispettive direttrici di provenienza. La rete limitrofa all'area di intervento viene dunque caricata dei flussi aggiuntivi che si stimano possano aggiungersi a quelli esistenti a seguito dell'attivazione del complesso polifunzionale.

La Tabella 34 sintetizza le funzioni previste nell'area di intervento e i parametri fondamentali impiegati per la stima dei flussi indotti.

Nei paragrafi successivi, relativamente all'ora di punta della mattina nella fascia oraria 8:00 – 9:00 e della sera nella fascia oraria 18:00 – 19:00, viene riportata la stima del potenziale incremento di traffico dovuto al progetto previsto. Si ipotizza, inoltre, che nell'ora di punta individuata non si verifichino spostamenti del personale addetto, in quanto già presente all'interno del comparto di progetto.

La stima del traffico indotto dal comparto polifunzionale è stata determinata tramite l'utilizzo del Manuale TRIP GENERATION, del quale di seguito si riportano le specifiche.

COMPLESSO POLIFUNZIONALE

Funzione	Destinazione	SLP mq	N° Camere / n° posti
IAAD - istruzione universitaria	Istruzione	2.067	
Hotel	Residenza / Alloggi	6.485 + 8.780	302 Stanze per studenti
			65 Stanze Short Stay
			158 Stanze hotel
Collab - Coworking (uffici)	Uffici	1.345	
Communal Kitchen	Area a disposizione per gli usufruttori del complesso	900	
Common Areas	Area a disposizione per gli usufruttori del complesso	1.033	
Gym	Svago	423	
Lobby	Area a disposizione per gli usufruttori del complesso	652	
M&E	Meeting / Congressi.	415	
Restaurant	Servizi	461	P.T.
Restaurant BoH	Servizi	232	S.T.
Skybar	Funzione prevalente per gli usufruttori del complesso	196	
Auditorium	Svago / Servizi	481	
TSH Staff	Area a disposizione del personale	65	
TOTALE SLP [MQ]		23.534	

Tabella 34 – Scenario di Intervento – Funzioni previste e parametri per la stima dell'indotto

5.3.1 STIMA SECONDO IL MODELLO "TRIP GENERATION"

La realizzazione dell'intervento costituirà un elemento di attrattività per il traffico veicolare producendo un possibile incremento dei flussi sulla rete viabilistica dell'area in esame.

Infatti ciò determina un punto di attrazione/generazione di traffico, di cui occorre stimare l'entità – in funzione delle superfici che caratterizzano l'intervento – nonché le rispettive direttrici di provenienza.

Così come già illustrato per lo Scenario di Riferimento, anche la stima del traffico indotto verrà effettuata secondo la metodologia indicata nel modello "Trip Generation".

Per la determinazione del traffico indotto sono stati utilizzati i parametri di generazione TRIP GENERATION delle seguenti tipologie:

- Funzione servizi pubblici "University/College" (code 550);
- Funzione residenza "Congregate Care Facility" (code 253);
- Funzione alloggio "Hotel" (code 310);
- Funzione uffici / commerciale "Corporate Headquarters" (code 714);
- Funzione svago "Athletic Club" (code 493);
- Funzione servizi "Quality Restaurant" (code 931);
- Funzione svago, eventi "Movie Theater w/o matinee" (code 443).

Per ciascuna funzione prevista è stato valutato il traffico potenzialmente generato e attratto, mentre si sono considerati trascurabili i movimenti veicolari determinati dalle superfici a corollario delle attività principali e attrattive: spazi comuni definiti come "Communal Kitchen", "Common Areas", "Lobby", "M&E", "Skybar" e "TSH Staff".

Infatti si stima che tali attività accessorie non determineranno ulteriori e specifici spostamenti veicolari e rappresenteranno servizi di supporto/comfort rispetto alle attività principali, sempre raggiungibili a piedi rimanendo all'interno del comparto polifunzionale previsto.

Le seguenti tabelle riassumono, per ogni complesso ipotizzato, i parametri di generazione relativi alle tipologie sopra elencate.

IAAD - Istruzione universitaria		SLP mq	2.067					
Funzione		Giorno	AVG	% ingresso	% uscita	Spostamenti Auto	Spostamenti Auto ingresso	Spostamenti Auto uscita
IAAD - istruzione universitaria	Istituzione	Mattina	0,2	75%	25%	84	63	21
		Sera	0,24	30%	70%	101	30	71

Hotel		Numero Stanze Hotel	158 posti					
Funzione		Giorno	AVG	% ingresso	% uscita	Spostamenti	Spostamenti ingresso	Spostamenti uscita
Hotel	Alloggio	Mattina	0,52	55%	45%	82	45	37
		Sera	0,61	58%	42%	96	56	40

Hotel dedicato agli Studenti		Numero Stanze Studenti	302 + 65 = 367					
Funzione		Giorno	AVG	% ingresso	% uscita	Spostamenti	Spostamenti ingresso	Spostamenti uscita
Hotel	Residenza	Mattina	0,14	50%	50%	51	26	26
		Sera	0,2	60%	40%	73	44	29

Collab - Coworking (uffici)		SLP mq	1.345					
Funzione		Giorno	AVG	% ingresso	% uscita	Spostamenti	Spostamenti ingresso	Spostamenti uscita
Collab - Coworking (uffici)	Uffici	Mattina	0,45	93%	7%	61	56	4
		Sera	0,38	11%	89%	51	6	46

Gym		SLP mq	423					
Funzione		Giorno	AVG	% ingresso	% uscita	Spostamenti	Spostamenti ingresso	Spostamenti uscita
Gym	Svago	Mattina	3,19	58%	42%	15	8	7
		Sera	5,84	63%	37%	27	17	10

Restaurant		SLP mq	693					
Funzione		Giorno	AVG	% ingresso	% uscita	Spostamenti	Spostamenti ingresso	Spostamenti uscita
Ristorante	Servizi	Mattina	-	-	-	-	-	-
		Sera	9,02	62%	38%	67	42	26

Auditorium		SLP mq	481					
Funzione		Giorno	AVG	% ingresso	% uscita	Spostamenti	Spostamenti ingresso	Spostamenti uscita
Auditorium	Svago/Servizi	Mattina	-	-	-	-	-	-
		Sera	0,07	39%	61%	23	9	14

Tabella 35 – Scenario di Intervento – Parametri di generazione per le tipologie polifunzionali

5.3.2 FLUSSO INDOTTO AMBITO DI PROGETTO

Sulla base dei dati forniti dal Committente e dalle indicazioni sopra riportate il traffico indotto stimato è sintetizzabile dalla tabella seguente.

STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO						
EDIFICIO	Generazione TRIP GENERATION MATTINA			Generazione TRIP GENERATION SERA		
	Spostamenti Auto	Spostamenti Auto Ingresso	Spostamenti Auto Uscita	Spostamenti Auto	Spostamenti Auto Ingresso	Spostamenti Auto Uscita
IAAD - istruzione universitaria	84	63	21	101	30	71
Hotel	82	45	37	96	56	40
Hotel dedicato agli Studenti	51	26	26	73	44	29
Collab - Coworking (uffici)	61	56	4	51	6	46
Gym	15	8	7	27	17	10
Restaurant	0	0	0	67	42	26
Auditorium	0	0	0	23	9	14
TOTALE SPOSTAMENTI	293	198	95	438	204	236

Tabella 36 – Scenario di Intervento – Spostamenti Attratti / Generati

Il traffico che si stima sarà potenzialmente indotto dall'attivazione delle diverse funzioni è stato oggetto di specifica analisi che ha inteso chiarirne la relazione con le funzioni vicine previste e con il contesto urbanistico all'interno del quale si andranno ad inserire.

In particolare sono state individuate le seguenti peculiarità:

- Il progetto previsto si configura come un nuovo e moderno comparto polifunzionale in grado di attrarre la propria utenza di riferimento rispetto a tutte le principali attività giornaliere. All'interno del comparto sono previste superfici destinate al vitto e all'alloggio dei futuri avventori, nonché spazi per lo studio, il lavoro, la cultura, lo svago, il tempo libero e l'intrattenimento. Ciò determinerà la possibilità di svolgere attività diverse all'interno di spazi comuni riducendo strutturalmente la necessità di spostarsi all'interno del tessuto urbano tra poli attrattivi differenti.
- Il progetto previsto si rivolge in particolare ad un'utenza "universitaria", costituita in particolare da docenti e studenti fuori sede, che per scelta o perché privi di una propria autovettura sono soliti spostarsi a piedi, in bici, con il tpl. Tale elemento, così come illustrato nei paragrafi precedenti, determina una ripartizione della scelta modale nettamente a favore della mobilità sostenibile;
- Il contesto urbano nel quale si inserirà l'intervento è caratterizzato da una forte accessibilità al trasporto pubblico locale, sia per numero che per frequenza delle linee su gomma e tram presenti. Ne deriva la possibilità di raggiungere numerose fermate tpl nell'arco di pochi metri di distanza dall'area di intervento (come mostra la figura seguente) e tramite esse buona parte del capoluogo piemontese.

PERCORSI PEDONALI - ACCESSIBILITA' TPL



Figura 39 – Fermate TPL limitrofe all'area di intervento e relativi percorsi pedonali di accesso

Sulla base di tutte le ipotesi illustrate nel paragrafo precedente si è ritenuto di ridurre il traffico generato/attratto dal comparto così come mostrato dalla tabella seguente. In particolare, sulla base dell'attrattività delle diverse funzioni e dell'utenza prevista, sono state applicate delle riduzioni in funzione della scelta modale e, nel caso della palestra interna al comparto, del fenomeno di "cross visit" secondo cui buona parte dei clienti risulta già conteggiata nei movimenti indotti dalle altre attività.

STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO								
EDIFICIO	Riduzione Cross visit	Riduzione Modale	Generazione TRIP GENERATION MATTINA			Generazione TRIP GENERATION SERA		
			Spostamenti Auto	Spostamenti Auto Ingresso	Spostamenti Auto Uscita	Spostamenti Auto	Spostamenti Auto Ingresso	Spostamenti Auto Uscita
IAAD - istruzione universitaria		40% in auto e 60% con il TPL	34	25	8	40	12	28
Hotel		80% in auto e 20% con il TPL	66	36	30	77	45	32
Hotel dedicato agli Studenti		40% in auto e 60% con il TPL	20	10	10	29	18	12
Collab - Coworking (uffici)		50% in auto e 50% con il TPL	31	28	2	26	3	23
Gym	50%	90% in auto e 10% con il TPL	7	4	3	12	8	5
Restaurant		80% in auto e 20% con il TPL	0	0	0	54	34	21
Auditorium		80% in auto e 20% con il TPL	0	0	0	18	7	11
TOTALE SPOSTAMENTI			158	103	53	259	127	132

Tabella 37 – Scenario di Intervento – Spostamenti Attratti / Generati

5.4 ANALISI MACROMODELLISTICA DELLO SCENARIO DI INTERVENTO

Le elaborazioni modellistiche di livello macroscopico per lo Scenario di Intervento recepiscono le modellizzazioni e analisi dello Scenario di Riferimento ed introducono le novità viabilistiche derivanti dall'attivazione dell'area di intervento oggetto del presente documento.

La caratterizzazione dell'intervento previsto descritta nei paragrafi precedenti è stata funzionale all'implementazione macroscopica del modello di traffico realizzato per verificare l'effettivo impatto dell'intervento sulla viabilità urbana.

Le analisi e le elaborazioni sono state condotte con riferimento a tutte e due le ore di punta oggetto del presente documento:

- ora di punta della mattina: 8:00-9:00;
- ora di punta della sera: 18:00-19:00.

Per quanto concerne il **sistema dell'offerta** la rete a livello macroscopico dello Scenario di Intervento rispetto allo Scenario di Riferimento è stata implementata considerando il nuovo accesso carrabile all'area di intervento previsto su Lungo Dora Firenze.

La figura a fianco mostra il grafo di rete considerato dal modello di simulazione macroscopico.

Le analisi macroscopiche hanno considerato anche il **sistema della domanda** implementato in base ai flussi indotti dai principali ambiti di trasformazione e dall'area di intervento.

Il modello di simulazione macroscopica è stato implementato considerando l'entità dei flussi veicolari generati/attratti dal comparto polifunzionale descritta nei paragrafi precedenti e distribuendo le correnti veicolari secondo le principali direttrici di accesso all'area di studio.

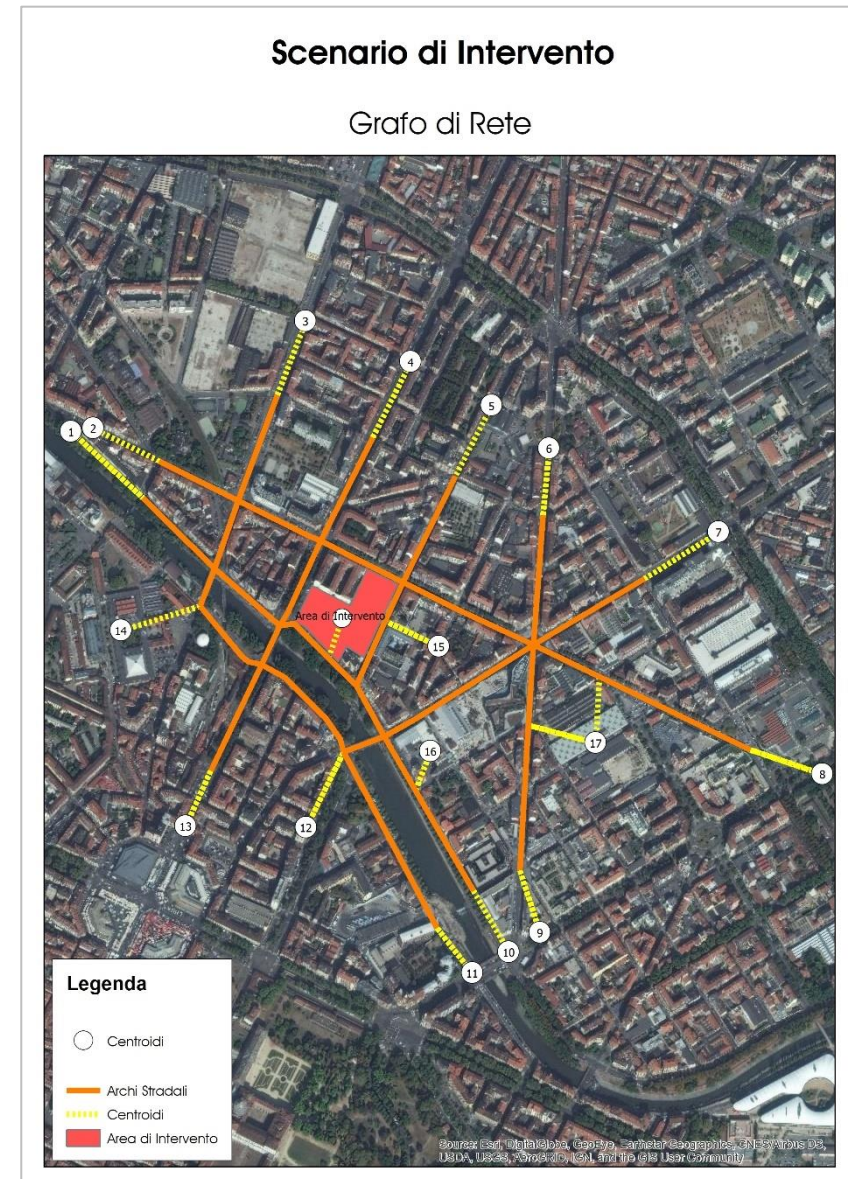


Figura 40 – Grafo della rete implementato per lo Scenario di Intervento

Dall'analisi dell'assegnazione dei flussi veicolari per lo Scenario di Intervento, ora di punta della mattina, si evince che:

- gli assi afferenti su Largo Brescia sono interessati da flussi veicolari compresi tra circa 400-700 veicoli monodirezionali;
- sul resto della rete si registrano ovunque flussi veicolari inferiori alle 500 unità per senso di marcia;
- nell'immediato intorno dell'area di intervento si stima che via Aosta mantenga il suo carattere locale con circa 150 veicoli bidirezionali e che in corrispondenza del Lungo Dora Firenze i volumi oscillino tra 300 e 400 veicoli per senso di marcia;
- anche per lo Scenario di Intervento, così come visto per i precedenti orizzonti temporali, la distribuzione dei volumi di traffico appare omogenea su tutta la rete viaria considerata.

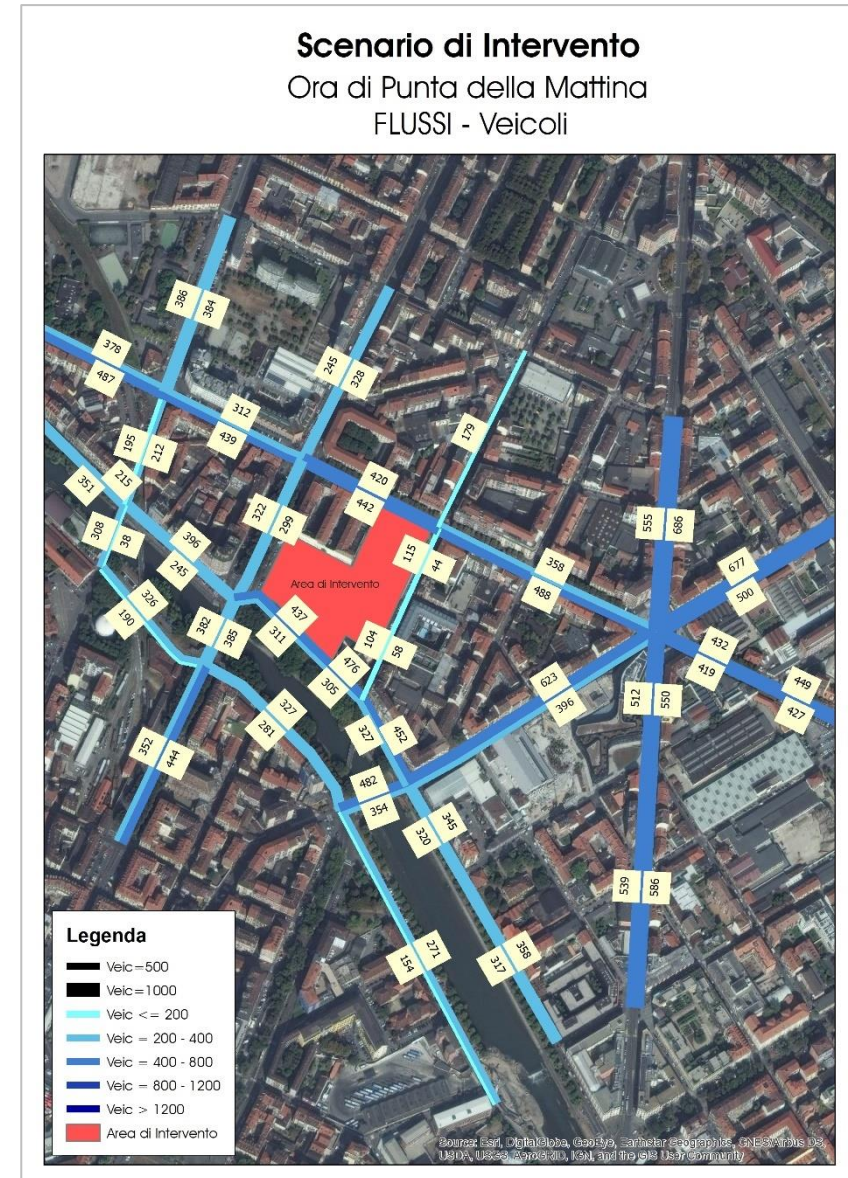


Figura 41 – Scenario di Intervento – Ora di Punta della Mattina – Flussogramma

Dall'analisi dei livelli di congestione si stima che sugli archi stradali i rapporti flusso/capacità sono sempre inferiori allo 0.50, anche in corrispondenza degli archi stradali più trafficati.

In alcuni brevi tratti si stimano rapporti F/C addirittura inferiori allo 0.25.

Tale circostanza conferma come a livello macroscopico, la distribuzione dei volumi di traffico sia ben al di sotto della capacità massima della rete.

Per il funzionamento della viabilità nel suo complesso si rimanda alle analisi di tipo microscopico in corrispondenza dei principali nodi.

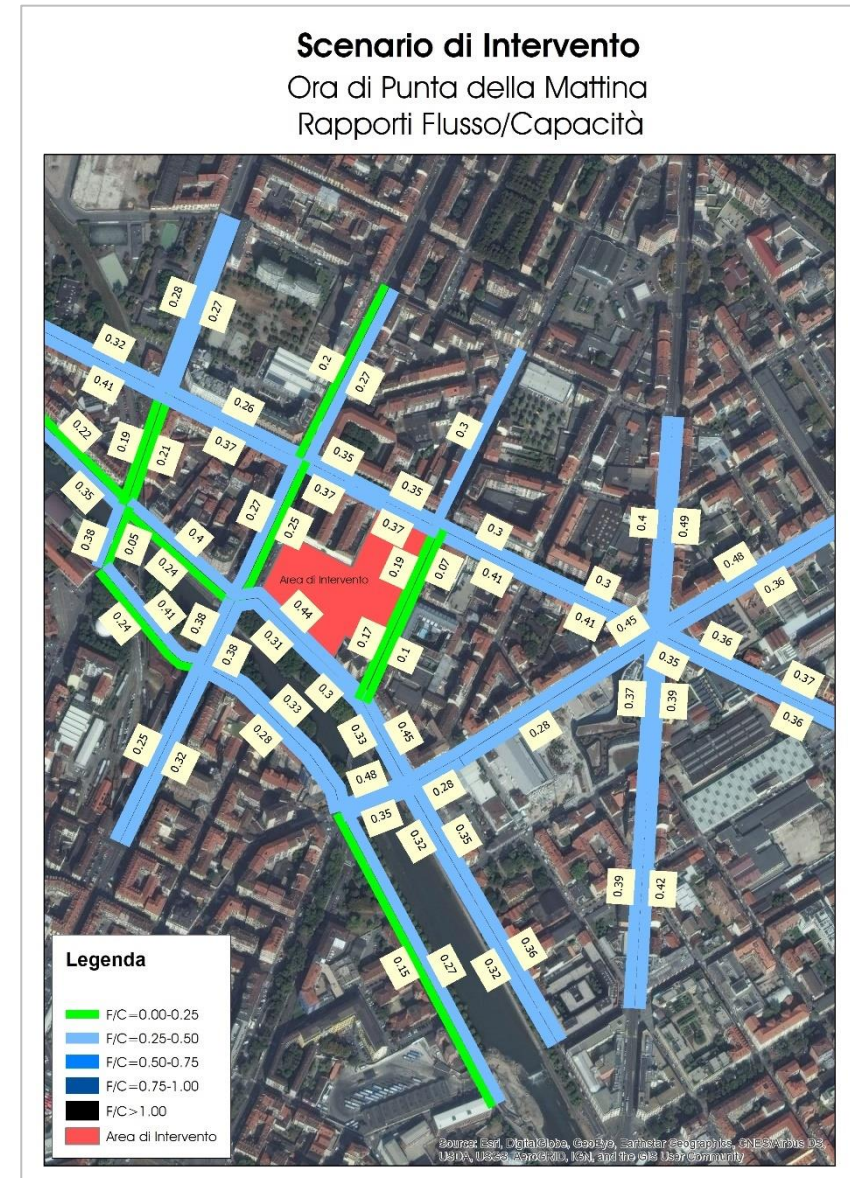


Figura 42 – Scenario di Intervento – Ora di Punta della Mattina – Rapporti Flusso/Capacità

L'immagine accanto mostra nello specifico, per l'ora di punta della mattina, i flussi veicolari che si stima accederanno all'area di intervento allorquando sarà attivo e in funzione il Campus in oggetto.
Tale illustrazione evidenzia le origini dei volumi di traffico indotti e l'entità contenuta di tali volumi.



Figura 43 – Scenario di Intervento – Ora di Punta della Mattina – Flussi indotti in ingresso al comparto

La figura a fianco mostra per lo Scenario di Intervento i flussi che si prevede usciranno dal comparto durante l'ora di punta della mattina. Così come evidenziato per i flussi veicolari in ingresso al comparto, si stima che su ogni singolo tratto della rete stradale analizzata si potranno avere incrementi pari a meno di un veicolo al minuto. In particolare, a partire da Lungo Dora Firenze, i volumi di traffico si distribuiranno uniformemente sulla rete analizzata.



Figura 44 – Scenario di Intervento – Ora di Punta della Mattina – Flussi indotti uscita dal comparto

L'immagine a fianco mostra le variazioni viabilistiche derivanti dall'attivazione dell'intervento rispetto allo Scenario di Riferimento nell'ora di punta della mattina.

Ne deriva che:

- si stimano incrementi contenuti a poche decine di unità veicolari per senso di marcia;
- in corrispondenza dell'accesso all'area di intervento su Lungo Dora Firenze si registrano circa 50 veicoli monodirezionali indotti che si distribuiscono in maniera uniforme verso est e ovest, secondo le direttrici principali.

In sintesi per l'ora di punta della mattina l'attivazione del comparto, dal punto di vista macroscopico, registra variazioni contenute dei flussi veicolari circostanti e tali da mantenere buone riserve di capacità su tutti gli assi stradali analizzati.

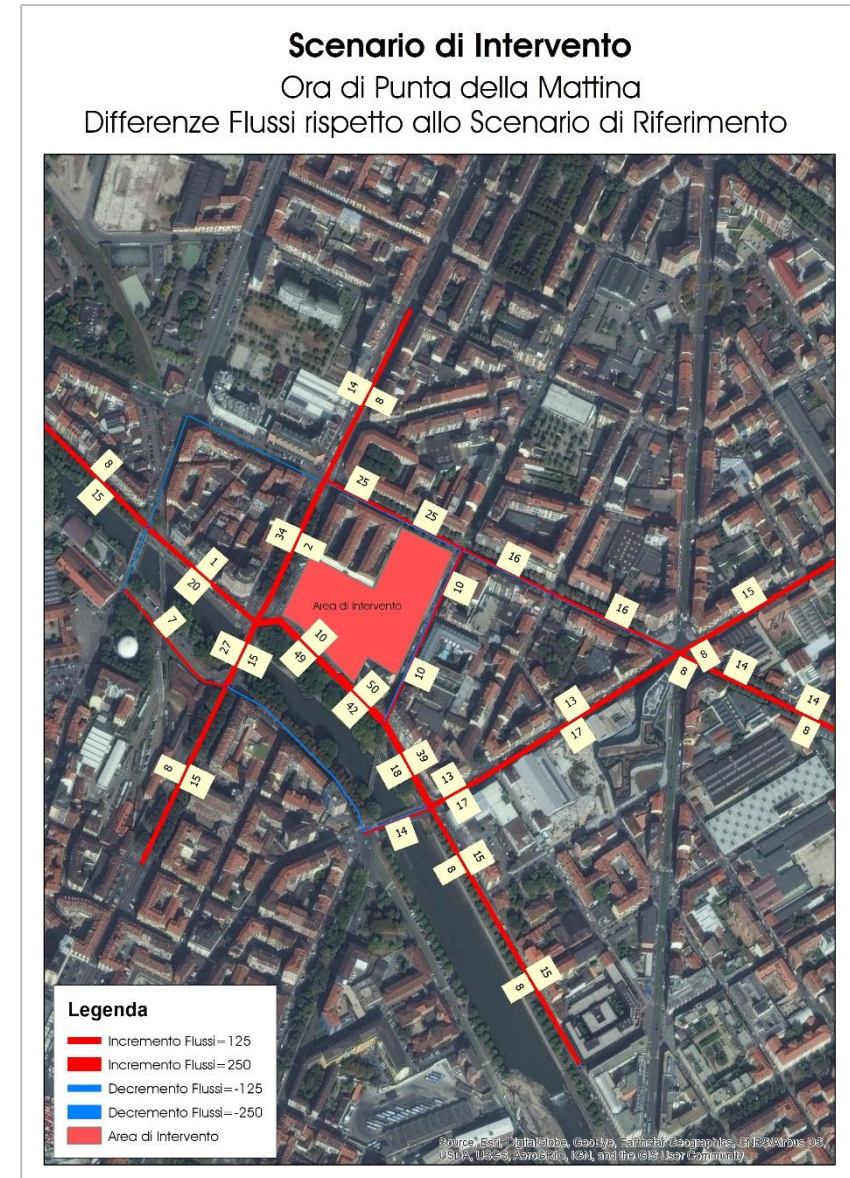


Figura 45 – Scenario di Intervento – Ora di Punta della Mattina – Differenze Flussi rispetto allo Scenario di Riferimento

5.4.1 RISULTATI MODELLO DI ASSEGNAZIONE – SCENARIO DI INTERVENTO HPS

Per quanto concerne il modello di assegnazione per l'ora di punta della mattina si riscontra una distribuzione pressoché omogenea dei flussi di traffico sulla rete:

- solo in corrispondenza di via Bologna si registrano fino a circa 800 veicoli monodirezionali;
- gli archi stradali più trafficati si confermano quelli afferenti al nodo di Largo Brescia con valori generalmente compresi tra 400 e 700 veicoli per senso di marcia;
- sul resto della maglia si stimano volumi di traffico generalmente inferiori alle 400 unità per senso di marcia, anche nell'immediato intorno dell'area di intervento.

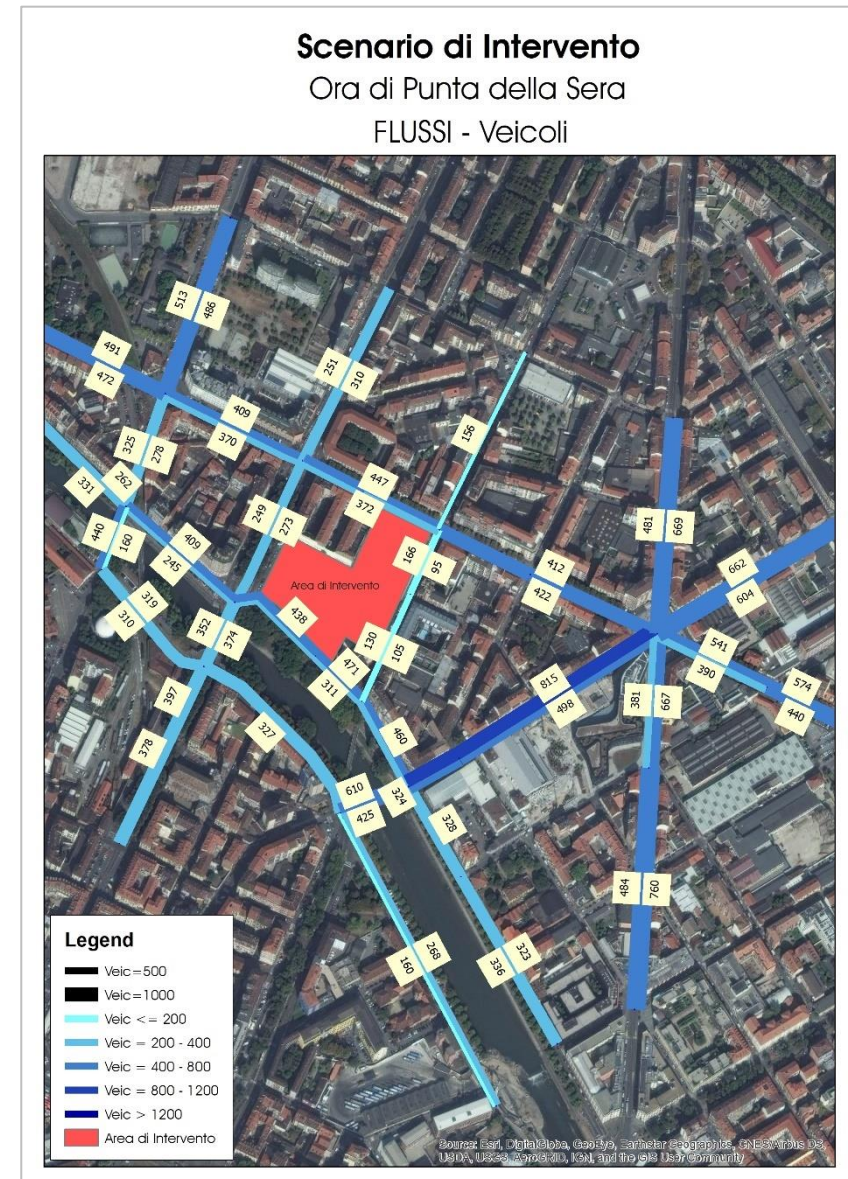


Figura 46 – Scenario di Intervento – Ora di Punta della Sera – Flussogramma

In termini di rapporto flusso/capacità la mappa a fianco relativa allo Scenario di Intervento nell'ora di punta della sera mostra quanto segue:

- solo puntualmente lungo via Bologna e corso Palermo si sfiorano rapporti flusso/capacità di poco superiori allo 0,50;
- su tutto il resto della rete dell'area di studio i livelli di congestione si mantengono ben al di sotto dello 0,50 con ampie riserve di capacità su tutti i rami;
- nell'immediato intorno dell'area di intervento si registrano i rapporti F/C più bassi dell'area di studio (0.10-0.25) a dimostrazione dello scarso impatto dell'intervento sulla viabilità adiacente rispetto al calibro stradale.

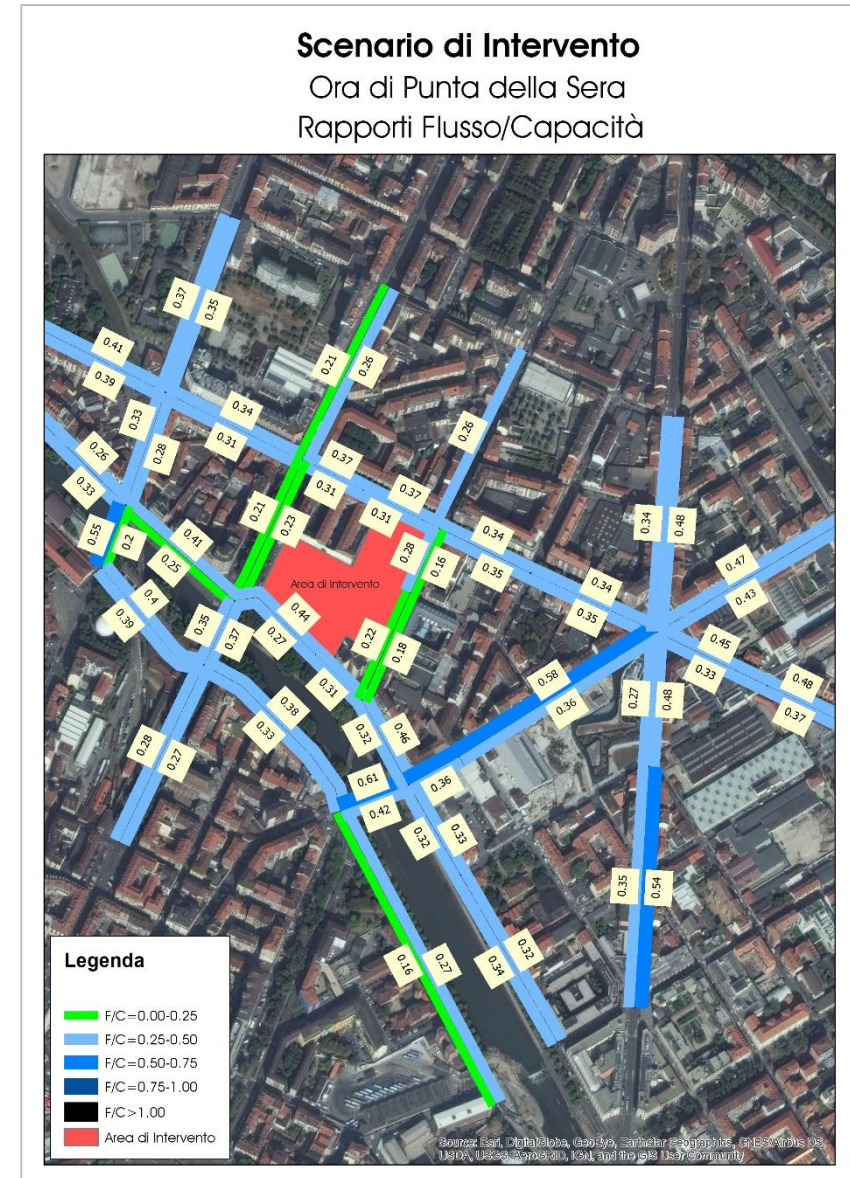


Figura 47 – Scenario di Intervento – Ora di Punta della Sera – Rapporti Flusso/Capacità

La Figura 43 illustra i flussi entranti al comparto durante l'ora di punta della sera quando questo sarà attivato.

Anche in questo caso si osserva come le correnti veicolari si distribuiscano lungo le principali direttrici con valori contenuti. In particolare sul Lungo Dora Firenze si raggiungono i 50-75 veicoli circa per senso di marcia, mentre da ciascuna origine si stima provengano meno di 20 veicoli nell'ora di punta della sera.

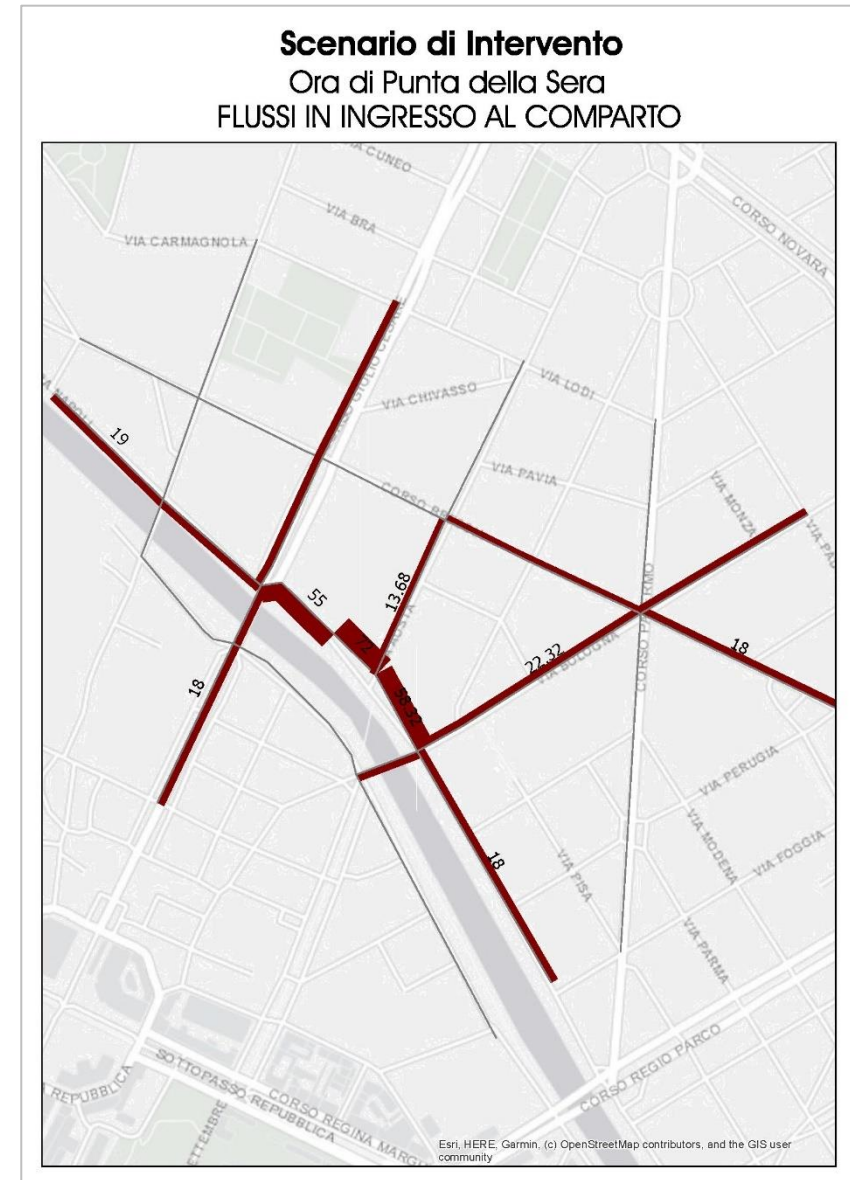


Figura 48 – Scenario di Intervento – Ora di Punta della Sera – Flussi indotti in ingresso al comparto

Analogamente i flussi veicolari in uscita dal comparto per l'ora di punta della sera sono sempre meno di 100 veicoli monodirezionali. Questi si distribuiscono in tutte le principali direzioni con valori generalmente commisurati al rango stradale.

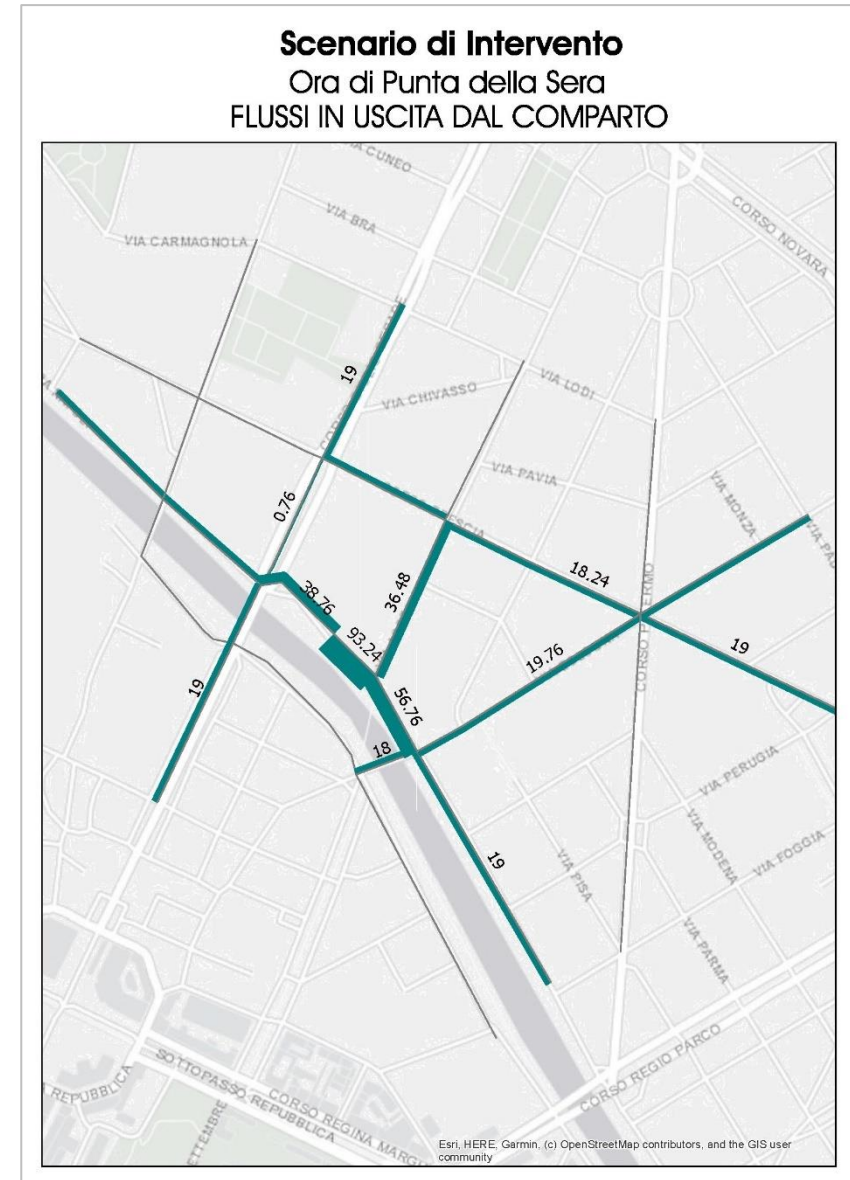


Figura 49 – Scenario di Intervento – Ora di Punta della Sera – Flussi indotti in uscita dal comparto

La figura a fianco consente di evidenziare le variazioni dell'assegnazione della domanda di traffico tra lo Scenario di Intervento e lo Scenario di Riferimento. Ne deriva che le variazioni maggiori si stimano sul Lungo Dora Firenze, con valori comunque sempre inferiori alle 100 unità per senso di marcia (meno di 2 veicoli al minuto nell'ora di punta).

Sugli altri archi stradali si registrano incrementi contenuti, pari a circa 20 veicoli per senso di marcia, e omogenei su tutta la rete. Inoltre tali variazioni si è visto non alterano le riserve di capacità dei singoli archi e permettono di concludere come la rete in esame sia in grado di gestire i flussi veicolari attesi dall'attivazione del comparto.

Per le analisi microscopiche sui singoli nodi si rimanda alle analisi di dettaglio nei paragrafi seguenti.

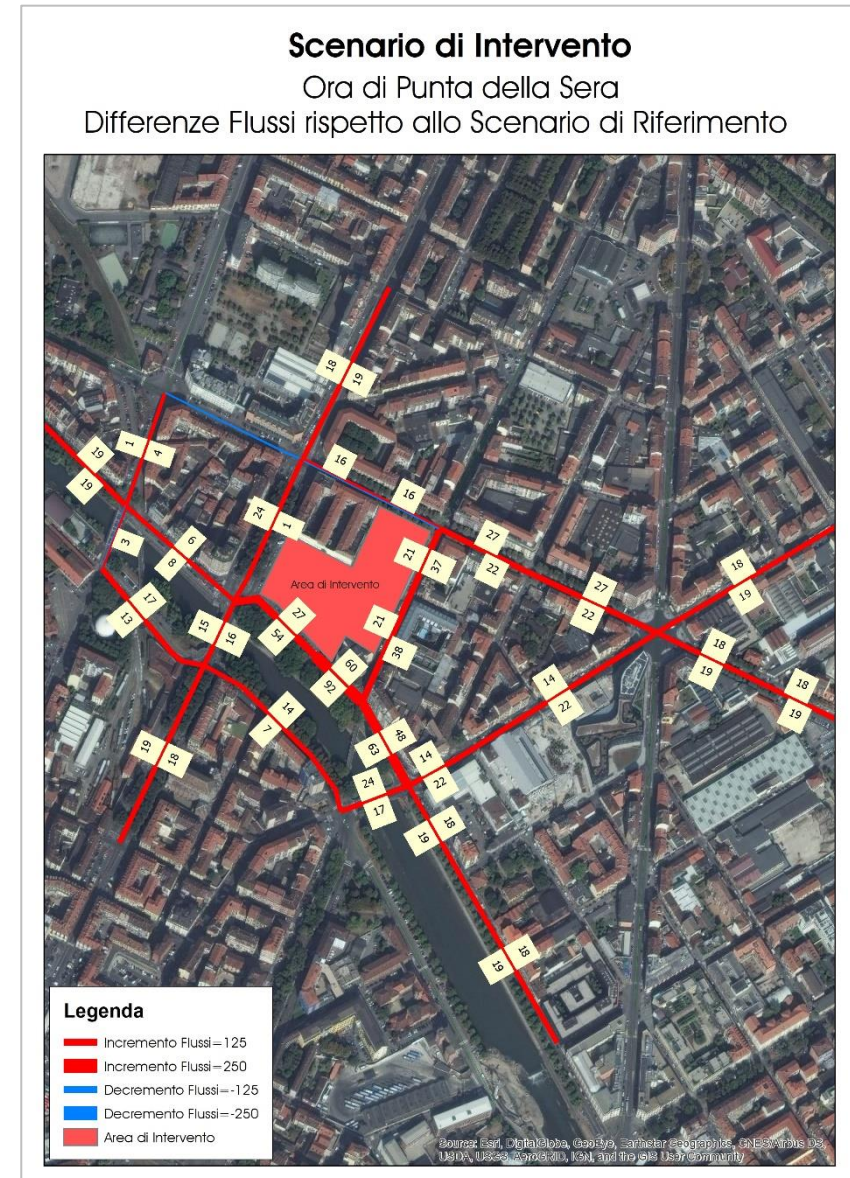


Figura 50 – Scenario di Intervento – Ora di Punta della Sera – Differenze Flussi rispetto allo Scenario di Riferimento

6 ANALISI DELLE CONDIZIONI DI DEFLUSSO – MICROSIMULAZIONI

I modelli di micro simulazione rappresentano un valido strumento a disposizione dei tecnici e dei decisori nel settore della mobilità per valutare gli effetti delle scelte progettuali e verificarne la sostenibilità. Tali modelli consentono l'analisi dettagliata delle soluzioni pianificate a livello locale, quali la verifica di soluzioni d'intersezioni semaforizzate, rotatorie, ecc. Possono, all'occorrenza, consentire di stimare le emissioni inquinanti atmosferiche e ambientali, i consumi energetici e di carburante.

Con l'uso di tali strumenti è possibile fornire ai decisori:

- Elementi quantitativi per la valutazione del deflusso veicolare, pedonale, ciclistico;
- Stime di dettaglio di parametri trasportistici, come ad esempio: lunghezza delle code, perditempo, velocità media;
- Visualizzazione del movimento e delle interazioni delle diverse tipologie di veicoli: pedoni, ciclisti, moto, trasporto pubblico (bus, taxi, tram, treno).

Questi modelli vengono definiti di micro simulazione perché simulano il movimento di ogni singolo veicolo, al quale vengono associate caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, velocità massima, accelerazione, ecc.) e comportamentali (relative alla guida dei conducenti: rispetto dei limiti di velocità, aggressività, ecc.).

I modelli di micro simulazione sono utilizzati per spiegare la dinamica dei veicoli presenti nella rete simulando il comportamento di ogni guidatore e le interazioni tra i mezzi. In questo modo si descrive il funzionamento delle intersezioni e degli archi del grafo sulla base dei parametri derivanti dalla dinamica dei veicoli (velocità, perditempo, numero di stop).

Rispetto ai modelli di macro simulazione, i modelli di micro simulazione richiedono un'elevata quantità ed accuratezza di dati, perché si deve supporre di conoscere in ogni istante la posizione e la velocità di ogni singolo veicolo. Questo aspetto, insieme all'indiscutibile complessità computazionale, contribuisce a limitare l'uso dei modelli di micro simulazione ai casi in cui la

rete stradale sia limitata ad aree circoscritte e di cui si conoscano sufficientemente i parametri geometrico-funzionali e di domanda.

Nel presente studio le analisi micro modellistiche sulla rete viaria sono svolte attraverso l'utilizzo del software **VISSIM** e sono riferite all'ora di punta del martedì sera e del mercoledì mattina.

Le analisi micro modellistiche verranno condotte con riferimento all'ora di punta della mattina nella fascia oraria 8:00-9:00 e nell'ora di punta della sera fascia oraria 18:00-19:00.

Le analisi di seguito riportate, riguardano le valutazioni dei seguenti scenari temporali.

- **Scenario Attuale** finalizzato alla calibrazione del modello e alla riproduzione dello stato di fatto viabilistico;
- **Scenario di Riferimento** finalizzato a fornire un'analisi dettagliata volta a caratterizzare le condizioni di deflusso delle intersezioni considerando la domanda aggiuntiva relativa all'attivazione degli ambiti di trasformazione; in particolare in tale scenario si avrà la seguente configurazione:
 - **Domanda:** flussi allo Scenario Attuale e flussi aggiuntivi con l'attivazione degli ambiti di trasformazione.
 - **Offerta:** rete attuale ed eventuali interventi infrastrutturali previsti legati agli ambiti di trasformazione.
- **Scenario di Intervento** finalizzato a ricostruire la domanda e l'offerta di trasporto futura nell'area oggetto di studio considerando l'attivazione degli ambiti dello Scenario di Riferimento e il volume di traffico indotto dall'attivazione della struttura polifunzionale; all'interno di tale scenario si avrà la seguente configurazione:
 - **Domanda:** flussi dello Scenario Attuale, Scenario di Riferimento e flussi aggiuntivi con l'attivazione della struttura polifunzionale;
 - **Offerta:** rete dello Scenario di Riferimento e interventi previsti con l'attivazione del comparto oggetto di analisi.

La modellizzazione microscopica delle condizioni di deflusso ai nodi è stata realizzata introducendo un ulteriore elemento di cautela: è stato ipotizzato che, sebbene l'area di studio si trovi nel cuore del tessuto urbano torinese, il 2,5% dei flussi veicolari sia costituito dai mezzi pesanti. Tale condizione risulta particolarmente cautelativa nel momento in cui si considera

che le analisi fanno riferimento alle ore di punta della mattina e della sera quando il sistema di approvvigionamento dei comparti produttivi e dei servizi risulta perlopiù interrotto o latente.

Prima di riportare i risultati di confronto tra i diversi scenari, vengono descritte le principali caratteristiche dello strumento modellistico utilizzato.

6.1 DESCRIZIONE DEL SOFTWARE VISSIM

VISSIM è un modello di simulazione microscopica della circolazione. La circolazione viene simulata tenendo conto delle differenti caratteristiche riguardanti la struttura delle corsie, la composizione del traffico, la regolazione della precedenza agli incroci e le prestazioni dei veicoli del traffico privato come di quelli del trasporto collettivo. Con VISSIM si possono valutare differenti modi di gestione del traffico attraverso la descrizione qualitativa e quantitativa della circolazione stessa.

La duttilità del programma consente un'ampia gamma di applicazioni, che vanno dall'analisi di capacità di nodi complessi, alla verifica di impianti semaforici attuati e coordinati, passando attraverso studi di fattibilità relativi alla coesistenza di diversi sistemi di trasporto in aree promiscue.

Il modello dei flussi di traffico, basato sull'approccio microscopico, riproduce il comportamento di un singolo veicolo o di un gruppo di veicoli, che devono seguire un veicolo di testa su una stessa traiettoria (car-following) e il comportamento dei veicoli nelle situazioni di cambio di corsia (lane change).

Le basi teoriche su cui poggia il software VISSIM si rifanno al modello di percezione psicofisica di Wiedemann. Il concetto di base di questo modello consiste nel fatto che il conducente di un veicolo più rapido comincia a frenare nel momento in cui egli tocca la sua soglia individuale di percezione. Dal momento che non è in grado di stimare con esattezza la velocità del veicolo che lo precede, la velocità del suo veicolo diminuisce al di sotto di questa, e ciò ha per conseguenza un'accelerazione dopo il superamento della sua soglia di percezione. Ne risulta una successione di lievi azioni di accelerazione e decelerazione.

Riassumendo schematicamente quanto detto, si assume che il conducente possa trovarsi in una delle seguenti modalità di guida:

- **Guida libera:** non vi sono influenze dovute a veicoli che lo precedono. In questa modalità il conducente cerca di raggiungere e mantenere la propria velocità desiderata. In realtà, la velocità nella guida libera non può essere mantenuta costante, ma oscilla attorno alla velocità desiderata.
- **Approccio:** processo di adattamento della velocità del conducente alla minore velocità del veicolo precedente. Nell'avvicinarsi, un conducente applica una decelerazione tale che la differenza di velocità dei due veicoli è uguale a zero nel momento in cui egli raggiunge la sua distanza di sicurezza.
- **Accodamento:** il conducente segue il veicolo precedente senza una cosciente accelerazione o decelerazione. Egli mantiene la distanza di sicurezza in modo più o meno costante ma, a causa della difficoltà di controllo della velocità e di valutazione della distanza, la differenza di velocità oscilla attorno allo zero.
- **Frenata:** applicazione di una decelerazione medio-alta se la distanza scende al di sotto del valore di sicurezza desiderato. Questo può succedere se la macchina precedente cambia velocità improvvisamente, o se una terza macchina cambia corsia davanti al conducente osservato.

La simulazione del comportamento di un conducente su una carreggiata a più corsie, non tiene solamente conto dei veicoli che lo precedono, bensì anche di quelli posti sulle corsie vicine. Per quanto concerne il cambio di corsia il software considera:

- Cambio corsia necessario per restare su un proprio itinerario stabilito a priori;
- Scelta della corsia libera nel caso di più corsie libere a disposizione.

Nel caso di cambio necessario viene stimata la decelerazione massima accettabile sia del veicolo stesso che del veicolo che lo segue. Nel caso, invece, di scelta libera ciò che influenza la scelta è principalmente la disponibilità di una nuova corsia con una maggiore distanza di sicurezza in funzione della propria velocità desiderata.

Il comportamento di ogni singolo utente è condizionato inevitabilmente dalle caratteristiche tecnico – prestazionali del veicolo che conduce. In questa

ottica non si deve parlare di un'entità conducente, ma di un binomio conducente – veicolo.

Ponendosi quale obiettivo la simulazione del traffico, ovvero la creazione di uno scenario quanto più vicino alla realtà, si deve cercare di ricostruire la natura stocastica del fenomeno. Ciò implica la necessità di fornire anche questa variabilità nel modello.

Per questi motivi, prima ancora di creare la rete, è necessario impostare una serie di funzioni di distribuzione delle quantità in gioco inerenti agli aspetti sin qui elencati. In relazione alle specifiche tecniche del veicolo è necessario definire:

- una funzione di accelerazione e decelerazione dei veicoli;
- una funzione di distribuzione delle velocità desiderate;
- una funzione di distribuzione del peso;
- una funzione della potenza del veicolo.

Definito l'andamento di queste funzioni, le si associa ai differenti tipi di veicoli presenti nel database, che si differenziano per larghezza, lunghezza, tasso di occupazione, tipologia (auto, mezzi pesanti, autobus ecc...).

Una vasta gamma di parametri aggiuntivi completa la definizione del modello dal punto di vista comportamentale e stocastico, e possono influenzare sensibilmente i risultati della simulazione.

Il passo successivo è quello di definire la rete, il cui elemento base è un arco stradale unidirezionale ad una o più corsie. Una rete di trasporto di VISSIM viene implementata attraverso l'inserimento di dati statici, che restano invariati durante la simulazione, e di dati dinamici, contenenti tutte le informazioni relative alle simulazioni di traffico.

I dati statici di rappresentazione dell'infrastruttura stradale, sono indispensabili se si vuole simulare la circolazione dei flussi di traffico, e riguardano: gli archi e le connessioni, le fermate del trasporto pubblico, i semafori, i rilevatori, i punti di registrazione.

I dati dinamici sono anch'essi indispensabili nel caso di simulazione della circolazione del traffico e riguardano: i flussi veicolari, la definizione degli itinerari, le regole di precedenza, i segnali di Stop, gli itinerari delle linee di Trasporto Pubblico.

Una volta introdotti tutti i parametri sin qui descritti, la simulazione a video delle dinamiche di funzionamento della rete è di fondamentale importanza per verificare visivamente che non siano stati commessi errori di modellizzazione, tali da pregiudicare i risultati prestazionali della rete. Conflitti tra veicoli, compenetrazioni tra gli stessi, il mancato rispetto dei segnali delle lanterne semaforiche da parte di alcune o tutte delle classi di veicoli, o la non concessione di un diritto di precedenza legittimo rappresentano la spia di una non corretta impostazione di alcuni parametri.

6.1.1 VISSIM – PARAMETRI UTILIZZATI PER L'ANALISI

Per la valutazione delle condizioni di circolazione simulate sulla rete viabilistica si possono specificare:

- La posizione dei punti definiti per la registrazione puntuale del numero di veicoli e delle velocità medie per tipo di veicolo;
- Gli itinerari su cui misurare i tempi di percorrenza, definiti per la registrazione del numero di veicoli transitati sull'itinerario specificato e del rispettivo calcolo del tempo di percorrenza (e del relativo perditempo);
- La posizione delle sezioni per il rilievo della coda (lunghezza minima, massima, media e numero di stop).

Una volta configurati i parametri di valutazione ed eseguita la simulazione della circolazione dei veicoli sulla rete, è possibile ricavare dal modello i seguenti risultati:

- Tempo di percorrenza su itinerari prefissati, definiti da una sezione di partenza ed una di destinazione: il TdP è quel tempo medio che intercorre tra l'istante di attraversamento della sezione di partenza e quello di attraversamento della sezione di destinazione.
- Perditempo, definito come la differenza tra il tempo effettivo e quello teorico impiegato da un veicolo per percorrere gli itinerari sui quali vengono calcolati i tempi di percorrenza.
- Accodamenti definiti, attraverso il loro valore minimo, medio e massimo: questo indice è influenzato da una velocità iniziale ed una finale impostata dal modellatore, che delimitano il range di velocità per considerare un veicolo "in coda". Ad esempio, fissando una $v_{min} = 10$ km/h e $v_{max} = 15$ km/h, un flusso veicolare la cui velocità

scende al di sotto dei 10 km/h è visto dal modello come una coda e, nel momento in cui la velocità riprende a salire superando il limite imposto di 15 km/h, il fenomeno di accodamento si considera concluso. Modificando tale range, è possibile rilevare fenomeni di rallentamento più o meno evidenti, anche senza uno stop fisico dei veicoli.

Le valutazioni sui risultati del modello di micro simulazione, per i diversi scenari modellizzati, vengono effettuate considerando i seguenti parametri:

- Il **ritardo medio veicolare (perditempo)**: definito un certo tronco stradale, si qualifica ritardo, o perditempo, la differenza tra il tempo necessario a percorrere il tratto analizzato nelle reali condizioni di rete carica ed il tempo di percorrenza dello stesso tratto a rete scarica. Esso costituisce una misura del disagio e del costo generalizzato a carico dell'utente che percorre quell'arco della rete.
- La **lunghezza degli accodamenti** per le intersezioni analizzate: vengono forniti i valori della lunghezza della coda massima e relativa al 95° percentile. In termini statistici la definizione di percentile può essere sintetizzata nel modo seguente: assegnata una certa variabile aleatoria, l'n-esimo percentile rappresenta quella misura al di sotto della quale ricade l'n % dei valori osservati. Trasponendo tale definizione in un ambito viabilistico, correlato al fenomeno degli incolonnamenti veicolari, è possibile affermare che la lunghezza delle code relativa al 95° percentile è quel valore che viene oltrepassato solo nel 5% dei casi osservati. In questo modo vengono esclusi eventi statistici particolari riconducibili all'aleatorietà del fenomeno piuttosto che ad una reale criticità riscontrabile sul campo;
- Il **livello di servizio**: rappresentato da una lettera in una scala di valori che va da A ad F, dove A rappresenta il livello migliore in termini di prestazione della rete, secondo quanto prescritto dall'Highway Capacity Manual, descrive in modo quantitativo il funzionamento di una intersezione.

6.1.1.1 LIVELLO DI SERVIZIO PER LE INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE

Le **intersezioni non semaforizzate** sono percepite con incertezza da parte degli utenti, poiché il ritardo è meno determinabile rispetto alle intersezioni

semaforizzate e questo può ridurre la tolleranza degli utenti rispetto ai tempi di attesa.

In questa categoria, le intersezioni non semaforizzate, secondo l'HCM sono dotate di una procedura di calcolo dei ritardi molto simile a quella utilizzata nelle intersezioni a due e più braccia:

- **LOS "A"**: racchiude le situazioni con bassissimi ritardi, cioè minori di 10 sec. per veicolo ed una riserva di capacità superiore ai 400 veicoli/ora;
- **LOS "B"**: caratterizzato da tempi di attesa compresi tra i 10 e i 15 sec. per veicolo, ed una riserva di capacità compresa tra i 300 e i 400 veicoli/ora;
- **LOS "C"**: descrive le situazioni con ritardo medio crescente e compreso tra 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;
- **LOS "D"**: comprende tempi di attesa compresi tra 25 e 35 sec/veicolo. Gli utenti cominciano ad avvertire gli effetti della congestione;
- **LOS "E"**: caratterizzato da ritardi variabili tra i 35 e 50 sec/veicolo e dotato di una riserva di capacità al di sotto di 100 veicoli/ora;
- **LOS "F"**: comprende tempi di attesa per maggiori di 50 sec/veicolo. Si verificano situazioni in cui i flussi di traffico superano la capacità della corsia, con notevoli ritardi e accodamenti in grado di produrre condizioni critiche di congestione. Si possono anche verificare problemi relativi alla sicurezza, dovuti ai comportamenti imprudenti dei veicoli che si immettono sulla strada principale con un gap temporale inferiore a quello critico.

Nella seguente tabella si riportano i valori di perditempo caratteristici per le intersezioni semaforizzate e non semaforizzate, relativi ai diversi livelli di servizio descritti.

Nelle seguenti tabelle si riportano i valori di perditempo caratteristici per le intersezioni non semaforizzate, relativi ai diversi livelli di servizio descritti:

Intersezioni NON semaforizzate e ROTATORIE	
LOS	Perditempo (sec)
A	< 10
B	> 10 - 15
C	> 15 - 25
D	> 25 - 35
E	> 35 - 50
F	> 50

Tabella 38 – LOS Intersezioni Non Semaforizzate e Rotatorie – Fonte HCM

6.1.1.2 LIVELLO DI SERVIZIO PER LE INTERSEZIONI SEMAFORIZZATE

Per quanto riguarda le **intersezioni semaforizzate**, in maniera generica, ad ogni livello di servizio è possibile associare le seguenti condizioni di circolazione:

- **LOS A:** caratterizzato da un limitato flusso di veicoli che entrano nell'intersezione, la maggior parte degli stessi arriva durante il periodo di verde e attraversano l'intersezione senza fermarsi;
- **LOS B:** caratterizzato da un flusso di veicoli ancora limitato, ma rispetto alla situazione che si verifica nel LOS A, si arrestano più veicoli;
- **LOS C:** in questo livello si potrebbero avere veicoli che non riescono ad attraversare l'intersezione dopo un ciclo semaforico; il numero di veicoli che si fermano inizia ad essere significativo, anche se molti di essi attraversano l'intersezione senza fermarsi;
- **LOS D:** caratterizzato da un'elevata densità; molti veicoli si fermano, le code si smaltiscono lentamente e i tempi di attesa cominciano ad essere significativi;
- **LOS E:** caratterizzato da un flusso veicolare in arrivo all'intersezione elevato; le code si smaltiscono più lentamente, e sempre più veicoli non riescono ad attraversare l'intersezione durante un ciclo semaforico;

- **LOS F:** caratterizzato da un flusso molto elevato, il tempo di smaltimento delle code è eccessivamente alto e molti veicoli non attraversano l'intersezione durante il ciclo semaforico;

Intersezioni semaforizzate	
LOS	Perditempo (sec)
A	< 10
B	> 10 - 20
C	> 20 - 35
D	> 35 - 55
E	> 55 - 80
F	> 80

Tabella 39 – LOS Intersezioni Semaforizzate – Fonte HCM

Nei paragrafi a seguire sono riportati i risultati delle simulazioni alle principali intersezioni considerate.

6.1.2 SCENARIO ATTUALE

Al fine di calibrare opportunamente il modello è stato simulato lo Scenario di Stato di Fatto che tende a riprodurre la situazione attuale all'interno della rete analizzata senza considerare alcun incremento di domanda e alcuna modifica infrastrutturale.

Nello Scenario Attuale si considera quindi la seguente configurazione:

- **Domanda:** flussi circolanti allo stato attuale;
- **Offerta:** rete stradale attuale.

Si riporta di seguito la rete dell'area di studio e la localizzazione delle intersezioni oggetto di analisi e modellizzazioni microscopiche.

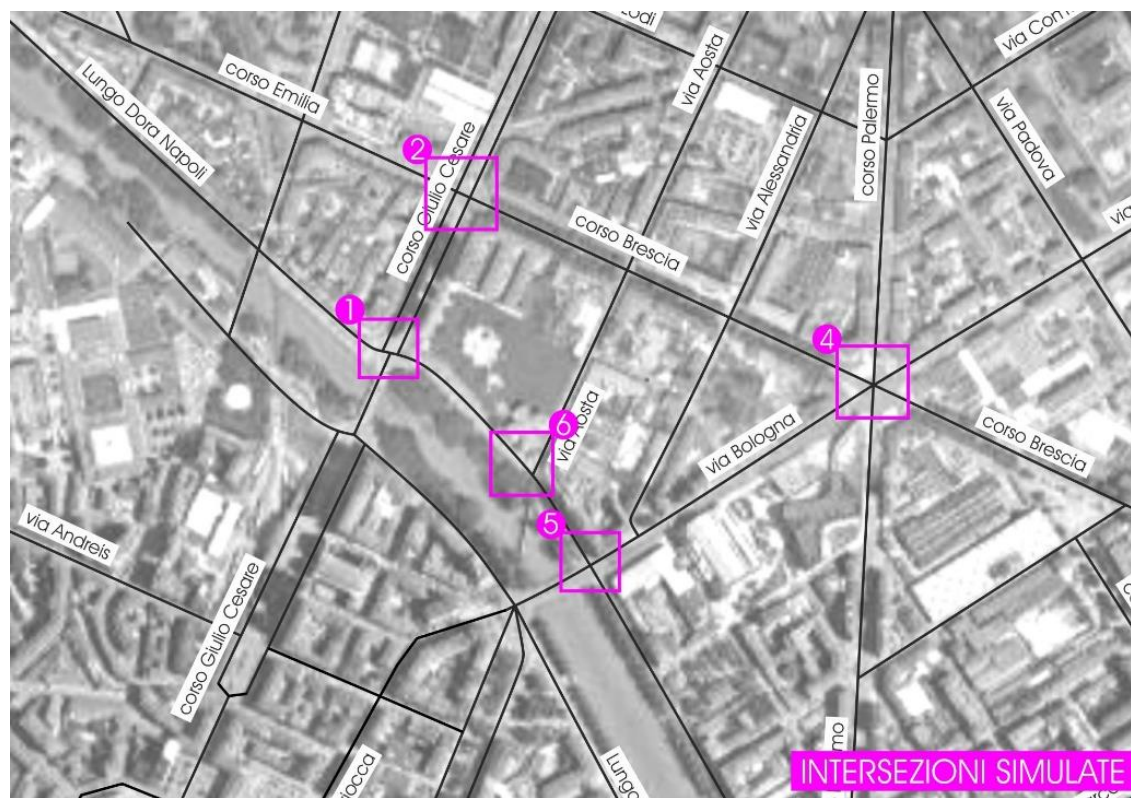


Figura 51 – Scenario Attuale – Intersezioni analizzate con il modello di micro simulazione Vissim

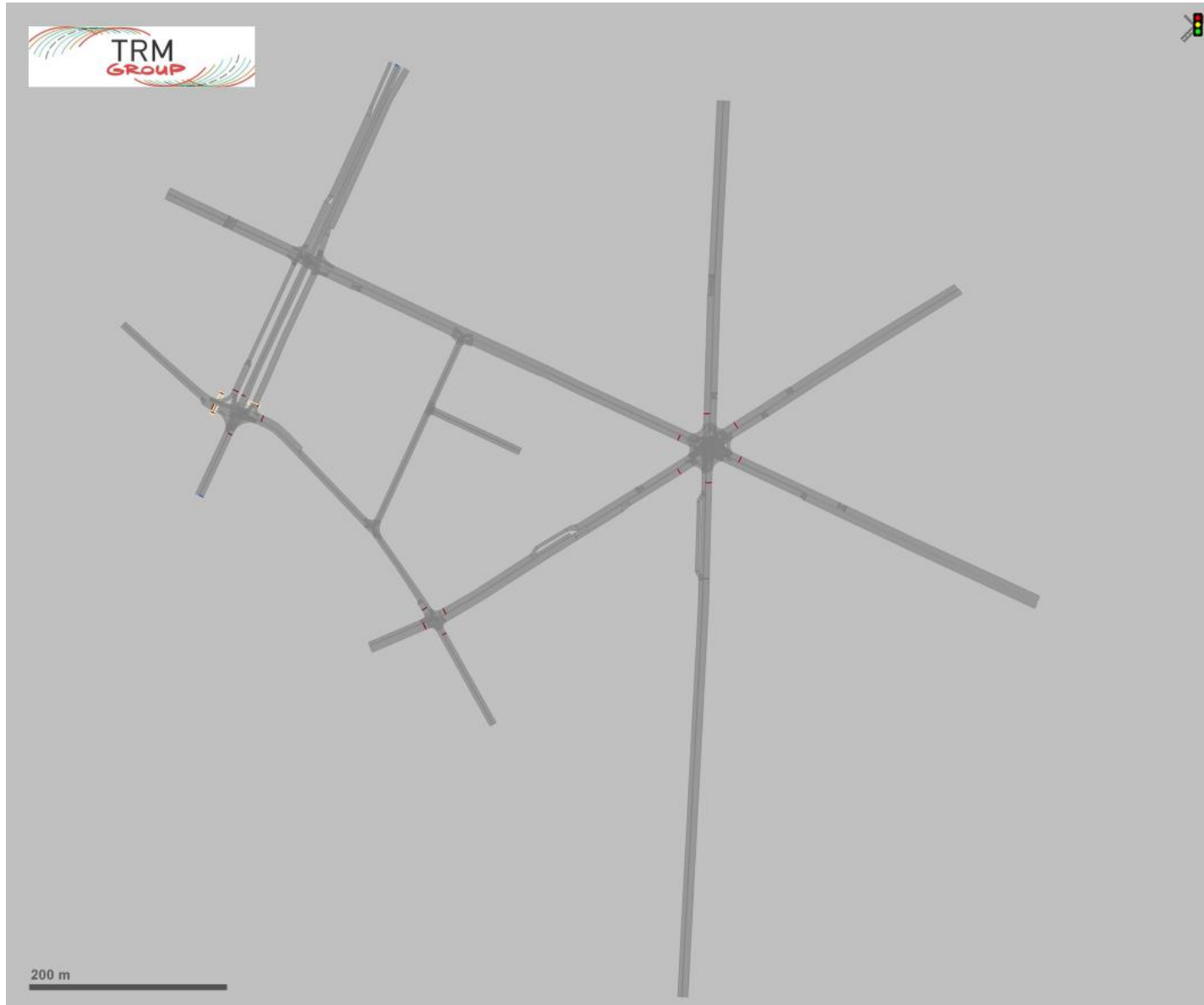


Figura 52 – Scenario Attuale – Rete modellizzata con il software VISSIM

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

6.1.3 SCENARIO DI RIFERIMENTO

Lo scenario di Riferimento determina un incremento della domanda di traffico dovuto ai flussi potenzialmente attratti/generati dagli ambiti di trasformazione considerati nell'intorno della rete in esame. Sono stati considerati anche eventuali interventi infrastrutturali legati ai suddetti ambiti di trasformazione.

Nello Scenario di Riferimento si considera la seguente configurazione:

- **Domanda:** flussi allo Stato di Fatto e flussi aggiuntivi con l'attivazione degli ambiti di trasformazione;
- **Offerta:** rete attuale e interventi previsti con l'attivazione degli ambiti.

6.1.4 SCENARIO DI INTERVENTO

Lo scenario di Intervento determina un incremento della domanda di traffico dovuto ai flussi potenzialmente attratti/generati dal progetto considerato. L'intervento ha come oggetto l'attivazione della struttura polifunzionale nel comune di Torino.

Nello Scenario di Intervento si considera la seguente configurazione:

- **Domanda:** flussi allo Scenario di Riferimento e flussi aggiuntivi della struttura polifunzionale previsti nel presente studio;
- **Offerta:** rete attuale e interventi previsti con l'attivazione dell'ambito oggetto di studio.

Si riporta di seguito la rete analizzata in cui sono localizzate le principali intersezioni oggetto di simulazione microscopica, nell'intorno dell'area di intervento.

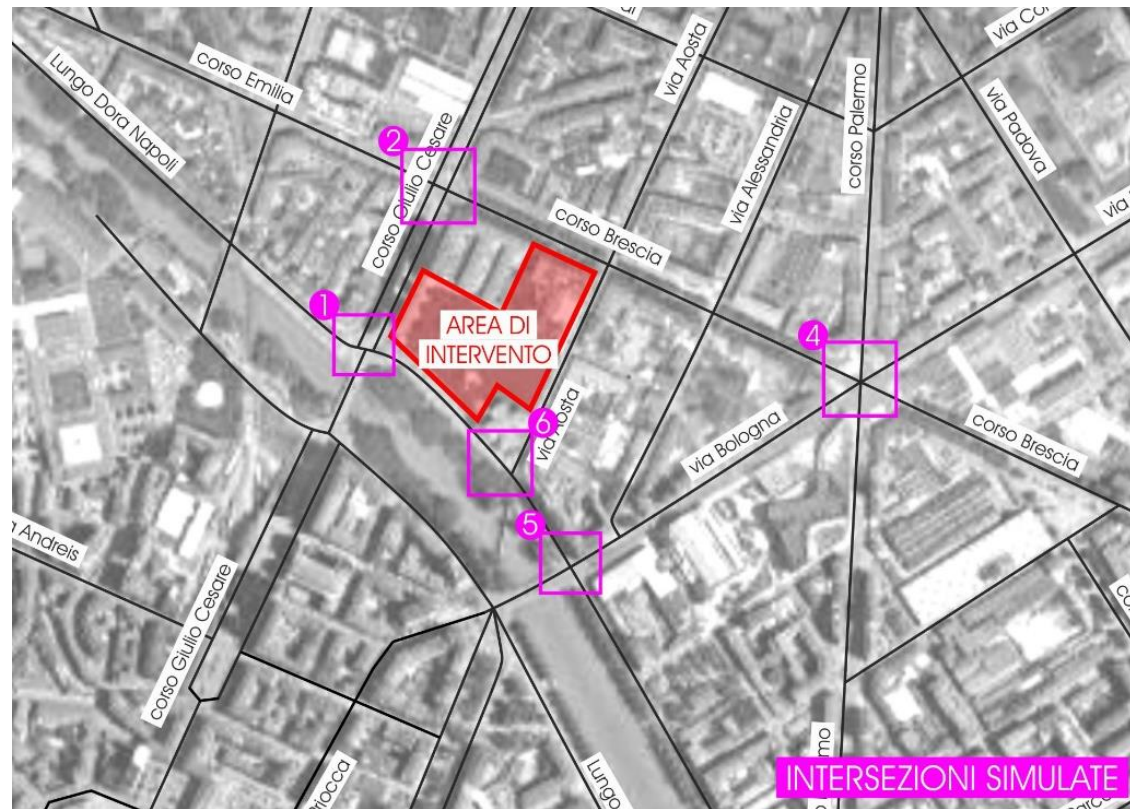


Figura 53 – Scenario Attuale – Intersezioni analizzate con il modello di micro simulazione Vissim

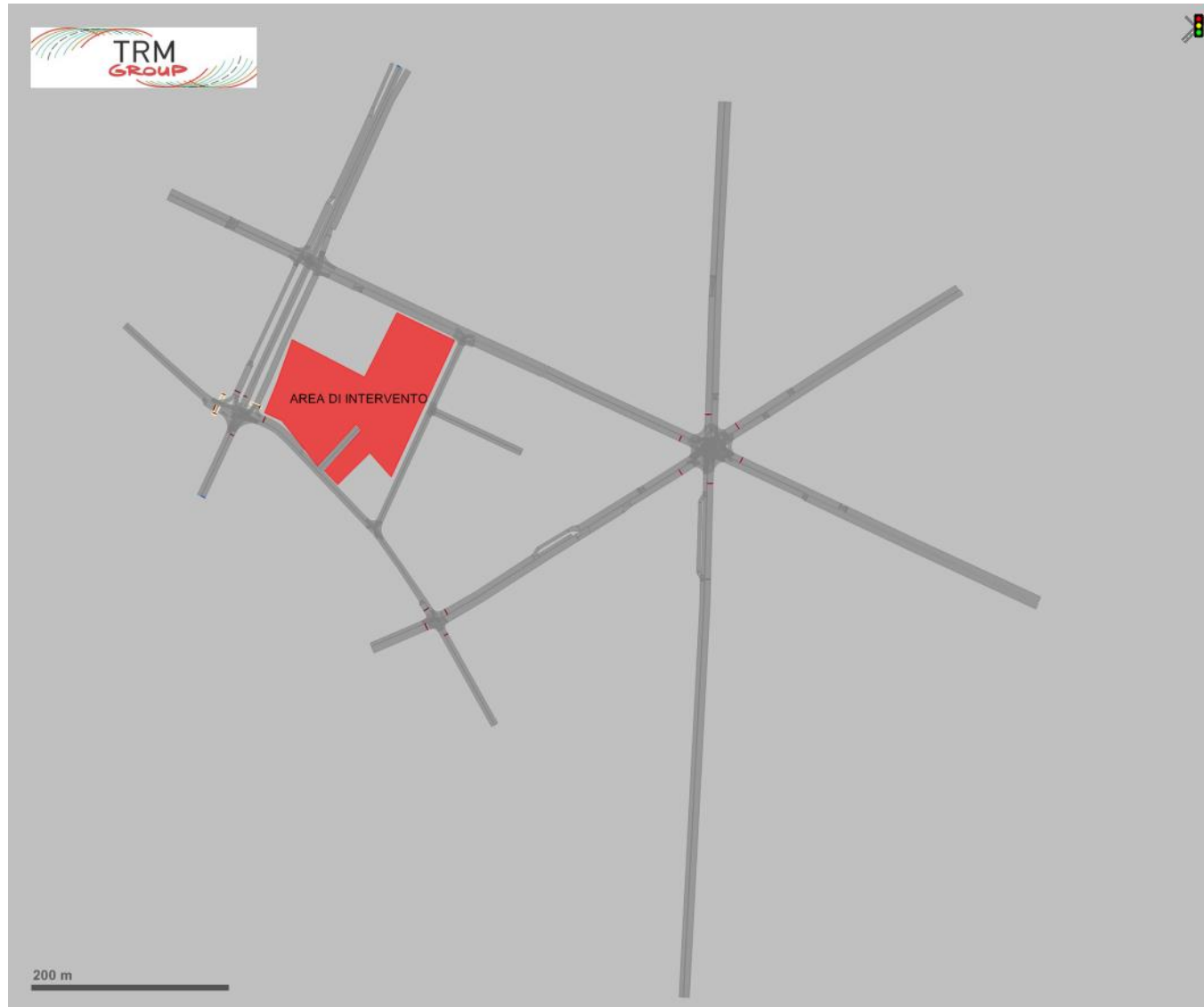
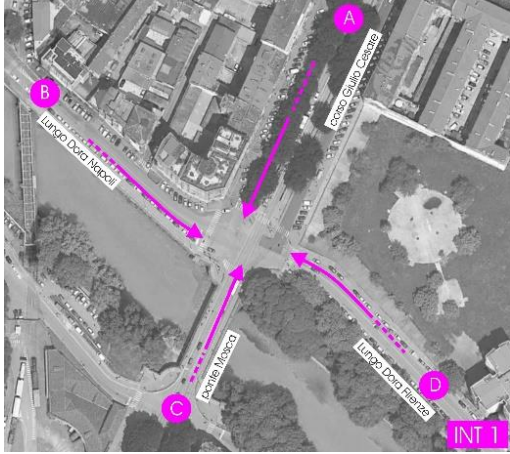


Figura 54– Scenario di Intervento. – Rete modellizzata con il software VISSIM

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00001412 del 07/06/2022

6.2 CONFRONTO RISULTATI INTERSEZIONE 1 CORSO GIULIO CESARE / LUNGO DORA NAPOLI / LUNGO DORA FIRENZE

L'intersezione 1 è un'intersezione a 4 rami regolata mediante un impianto semaforico.

INTERSEZIONE 1		
SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI INTERVENTO
		
<p>GEOMETRIA Intersezione Semaforizzata</p>	<p>GEOMETRIA Intersezione Semaforizzata</p>	<p>GEOMETRIA Intersezione Semaforizzata</p>
<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera 	<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale + traffico Scenario di Riferimento • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera 	<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale + traffico indotto Scenario di Riferimento + traffico indotto Scenario di Intervento • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera
<p>OFFERTA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete dello Scenario Attuale 	<p>OFFERTA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete dello Scenario Attuale 	<p>OFFERTA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete dello Scenario Attuale
<p>MICROSIMULAZIONE Sì</p>	<p>MICROSIMULAZIONE Sì</p>	<p>MICROSIMULAZIONE Sì</p>

6.2.1 INTERSEZIONE 1 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 8:00 – 9:00

INTERSEZIONE 1												
Approccio	ORA DI PUNTA DELLA MATTINA (08:00 - 09:00)											
	SCENARIO DI STATO DI FATTO				SCENARIO DI RIFERIMENTO				SCENARIO DI INTERVENTO			
	Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda	
			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO
1A - CORSO G. CESARE NORD	31 sec	C	10 metri	63 metri	31 sec	C	10 metri	63 metri	32 sec	C	12 metri	67 metri
1B - LUNGO DORA NAPOLI	26 sec	C	4 metri	34 metri	26 sec	C	4 metri	35 metri	26 sec	C	5 metri	41 metri
1C - PONTE MOSCA	10 sec	B	8 metri	37 metri	10 sec	B	9 metri	40 metri	10 sec	B	9 metri	41 metri
1D - LUNGO DORA FIRENZE	34 sec	C	22 metri	48 metri	36 sec	D	22 metri	48 metri	39 sec	D	26 metri	54 metri
Perditempo complessivo (valore medio pesante)	25 sec	C			26 sec	C			27 sec	C		

Tabella 40 – Confronto Risultati – Scenari ODP mattina – Intersezione 1

Le analisi in corrispondenza dell'intersezione 1 nell'ora di punta della mattina nei tre scenari confrontati evidenziano un buon funzionamento della stessa con un perditempo medio complessivo pari a 27 secondi e un livello di servizio pari a "C" nello scenario Stato di Intervento.

Negli scenari analizzati l'intersezione 1 continua ad avere le stesse condizioni di deflusso dello Scenario Attuale senza registrare variazioni sia in termini di perditempo che in termini di lunghezza delle code.

Nello scenario di Intervento le analisi sull'andamento medio della lunghezza della coda registrano una lunghezza della coda massima pari a circa 67 metri (circa 13 veicoli in accodamento) per il ramo 1A - Corso G. Cesare Nord e una lunghezza della coda massima pari a 54 metri (circa 12 veicoli in accodamento) per il ramo 1D – Lungo Dora Firenze.

Si evidenzia che nello Scenario Attuale il ramo 1D – Lungo Dora Firenze registra un perditempo di 34 secondi prossimo al cambio del livello di servizio da "C" a "D" il passaggio avviene a 35 secondi. Pertanto non si registrano sostanziali variazioni tra gli scenari simulati.

6.2.2 INTERSEZIONE 1 – ORA DI PUNTA DELLA SERA 18:00 – 19:00

INTERSEZIONE 1												
Approccio	ORA DI PUNTA DELLA SERA (18:00 - 19:00)											
	SCENARIO DI STATO DI FATTO				SCENARIO DI RIFERIMENTO				SCENARIO DI INTERVENTO			
	Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda	
			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO
1A - CORSO G. CESARE NORD	25 sec	C	8 metri	36 metri	25 sec	C	8 metri	36 metri	26 sec	C	8 metri	41 metri
1B - LUNGO DORA NAPOLI	22 sec	C	3 metri	26 metri	23 sec	C	4 metri	30 metri	23 sec	C	4 metri	32 metri
1C - PONTE MOSCA	13 sec	B	10 metri	41 metri	13 sec	B	11 metri	45 metri	13 sec	B	11 metri	45 metri
1D - LUNGO DORA FIRENZE	25 sec	C	15 metri	36 metri	26 sec	C	16 metri	37 metri	29 sec	C	20 metri	45 metri
Perditempo complessivo (valore medio pesato)	21 sec	C			22 sec	C			23 sec	C		

Tabella 41 – Confronto Risultati – Scenari ODP sera – Intersezione 1

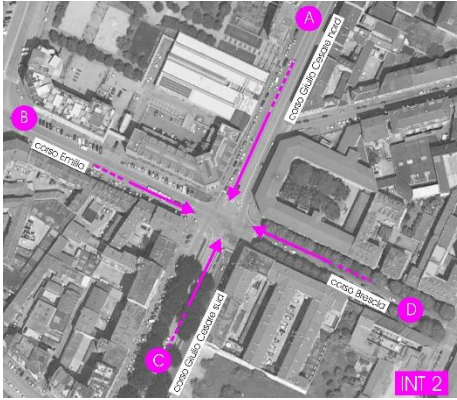
Le analisi sull'intersezione 1 nell'ora di punta della sera per i tre scenari analizzati evidenziano un buon funzionamento della stessa intersezione con un perditempo medio complessivo nello Scenario di Intervento pari a 23 secondi e un livello di servizio pari a "C".

Nei tre scenari simulati l'intersezione 1 continua ad avere le stesse condizioni di deflusso dello Scenario Attuale senza registrare variazioni sia in termini di perditempo che in termini di lunghezza delle code.

Complessivamente l'intersezione ha un buon livello di servizio indice di un buon funzionamento e non si stimano sostanziali variazioni tra gli scenari simulati.

6.3 CONFRONTO RISULTATI INTERSEZIONE 2 – VIA COVO / SP 98

L'intersezione 2 è un'intersezione a 4 rami regolata mediante un impianto semaforico.

INTERSEZIONE 2		
SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI INTERVENTO
		
<p>GEOMETRIA Intersezione Semaforizzata</p>	<p>GEOMETRIA Intersezione Semaforizzata</p>	<p>GEOMETRIA Intersezione Semaforizzata</p>
<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera 	<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale + traffico Scenario di Riferimento • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera 	<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale + traffico indotto Scenario di Riferimento + traffico indotto Scenario di Intervento • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera
<p>OFFERTA DI TRASPORTO Rete dello Scenario Attuale</p>	<p>OFFERTA DI TRASPORTO Rete dello Scenario Attuale</p>	<p>OFFERTA DI TRASPORTO Rete dello Scenario Attuale</p>
<p>MICROSIMULAZIONE Sì</p>	<p>MICROSIMULAZIONE Sì</p>	<p>MICROSIMULAZIONE Sì</p>

6.3.1.1 INTERSEZIONE 2 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 8:00 – 9:00

INTERSEZIONE 2												
Approccio	ORA DI PUNTA DELLA MATTINA (08:00 - 09:00)											
	SCENARIO DI STATO DI FATTO				SCENARIO DI RIFERIMENTO				SCENARIO DI INTERVENTO			
	Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda	
			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO
2A - CORSO G. CESARE NORD	24 sec	C	5 metri	28 metri	24 sec	C	5 metri	28 metri	24 sec	C	5 metri	31 metri
2B - CORSO BRESCIA OVEST	24 sec	C	16 metri	31 metri	24 sec	C	16 metri	32 metri	24 sec	C	16 metri	32 metri
2C - CORSO G. CESARE SUD	27 sec	C	18 metri	52 metri	28 sec	C	20 metri	54 metri	28 sec	C	21 metri	55 metri
2D - CORSO BRESCIA EST	29 sec	C	9 metri	37 metri	29 sec	C	9 metri	37 metri	30 sec	C	10 metri	37 metri
Perditempo complessivo (valore medio pesato)	27 sec	C			27 sec	C			27 sec	C		

Tabella 42 – Confronto Risultati – Scenari ODP mattina – Intersezione 2

Le analisi sull'intersezione 2 nell'ora di punta della mattina nei tre scenari analizzati, ne evidenziano un buon funzionamento con un perditempo medio complessivo nello Scenario di Intervento pari a 27 secondi e un livello di servizio pari a "C". Nel confronto dei tre scenari simulati, l'intersezione 2 mantiene le stesse condizioni di deflusso registrate per lo Scenario Attuale senza registrare variazioni sia in termini di perditempo che di lunghezza delle code.

6.3.1.2 INTERSEZIONE 2 – ORA DI PUNTA DELLA SERA 18:00 – 19:00

INTERSEZIONE 2												
Approccio	ORA DI PUNTA DELLA SERA (18:00 - 19:00)											
	SCENARIO DI STATO DI FATTO				SCENARIO DI RIFERIMENTO				SCENARIO DI INTERVENTO			
	Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda	
			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO
2A - CORSO G. CESARE NORD	28 sec	C	6 metri	34 metri	28 sec	C	6 metri	35 metri	28 sec	C	6 metri	38 metri
2B - CORSO BRESCIA OVEST	19 sec	B	12 metri	26 metri	19 sec	B	12 metri	26 metri	19 sec	B	12 metri	26 metri
2C - CORSO G. CESARE SUD	17 sec	B	11 metri	42 metri	17 sec	B	12 metri	43 metri	19 sec	B	14 metri	43 metri
2D - CORSO BRESCIA EST	20 sec	C	4 metri	28 metri	20 sec	C	5 metri	28 metri	20 sec	C	5 metri	28 metri
Perditempo complessivo (valore medio pesato)	21 sec	C			21 sec	C			21 sec	C		

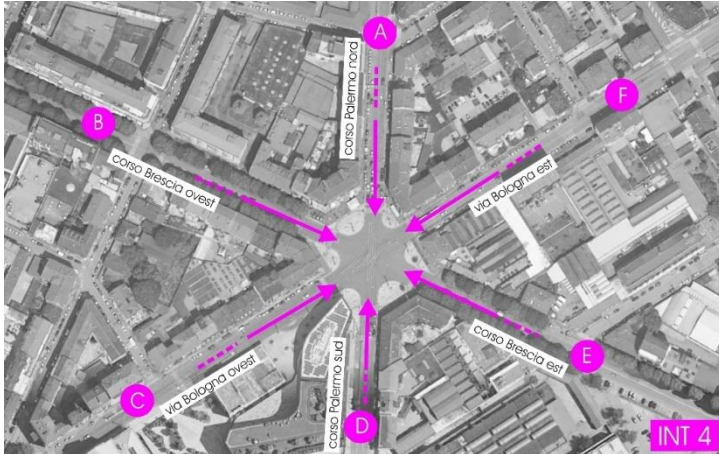
Tabella 43 – Confronto Risultati – Scenari ODP mattina – Intersezione 2

Le analisi sull'intersezione 2 nell'ora di punta della sera nei tre scenari analizzati, ne evidenziano un buon funzionamento con un perditempo medio complessivo nello Scenario di Intervento pari a 21 secondi e un livello di servizio pari a "C". Nel confronto dei tre scenari simulati, l'intersezione 2 mantiene le stesse condizioni di deflusso registrate per lo Scenario Attuale senza registrare variazioni sia in termini di perditempo che di lunghezza delle code.

Complessivamente l'intersezione ha un buon livello di servizio indice di un buon funzionamento e non si stimano sostanziali variazioni tra gli scenari simulati.

6.4 CONFRONTO RISULTATI INTERSEZIONE 4 – CORSO BRESCIA / CORSO PALERMO / VIA BOLOGNA

L'intersezione 4 è un'intersezione 6 4rami regolata mediante un impianto semaforico.

INTERSEZIONE 4		
SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI INTERVENTO
		
<p>GEOMETRIA Intersezione Semaforizzata</p>	<p>GEOMETRIA Intersezione Semaforizzata</p>	<p>GEOMETRIA Intersezione Semaforizzata</p>
<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera 	<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale + traffico Scenario di Riferimento • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera 	<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale + traffico indotto Scenario di Riferimento + traffico indotto Scenario di Intervento • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera
<p>OFFERTA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete dello Scenario Attuale 	<p>OFFERTA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete dello Scenario Attuale 	<p>OFFERTA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete dello Scenario Attuale
<p>MICROSIMULAZIONE Sì</p>	<p>MICROSIMULAZIONE Sì</p>	<p>MICROSIMULAZIONE Sì</p>

6.4.1 INTERSEZIONE 4 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 7:00 – 8:00

INTERSEZIONE 4												
Approccio	ORA DI PUNTA DELLA MATTINA (08:00 - 09:00)											
	SCENARIO DI STATO DI FATTO				SCENARIO DI RIFERIMENTO				SCENARIO DI INTERVENTO			
	Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda	
			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO
4A - CORSO PALERMO NORD	43 sec	D	11 metri	73 metri	44 sec	D	14 metri	73 metri	45 sec	D	18 metri	78 metri
4B - CORSO BRESCIA OVEST	58 sec	E	23 metri	76 metri	58 sec	E	24 metri	76 metri	58 sec	E	24 metri	76 metri
4C - VIA BOLOGNA SUD	39 sec	D	22 metri	57 metri	39 sec	D	24 metri	57 metri	42 sec	D	26 metri	62 metri
4D - CORSO PALERMO SUD	61 sec	E	28 metri	127 metri	64 sec	E	37 metri	127 metri	64 sec	E	37 metri	140 metri
4E - CORSO BRESCIA EST	52 sec	D	29 metri	83 metri	53 sec	D	31 metri	83 metri	53 sec	D	32 metri	85 metri
4F - VIA BOLOGNA NORD	32 sec	C	4 metri	87 metri	32 sec	C	6 metri	87 metri	32 sec	C	7 metri	91 metri
Perditempo complessivo (valore medio pesato)	47 sec	D			48 sec	D			48 sec	D		

Tabella 44 – Confronto Risultati – Scenari ODP mattina – Intersezione 4

Le analisi sull'intersezione 4 nell'ora di punta della mattina nei tre scenari simulati evidenziano un buon funzionamento dell'intersezione con un perditempo medio complessivo pari a 48 secondi e un livello di servizio pari ad "D" nello Scenario di Intervento. Nel confronto dei tre scenari simulati, l'intersezione 4 mantiene le stesse condizioni di deflusso registrate per lo Scenario Attuale senza registrare variazioni sia in termini di perditempo che di lunghezza delle code.

Si sottolinea come la modellizzazione del nodo sia stata effettuata considerando un ciclo semaforico fisso durante l'ora di punta della mattina. Il buon funzionamento in tali circostanze risulta cautelativo rispetto alla capacità da parte dell'intersezione di gestire i flussi afferenti vista la capacità del ciclo semaforico attuato di ridurre i perditempo.

Complessivamente l'intersezione ha un sufficiente livello di servizio e non si stimano sostanziali variazioni tra gli scenari simulati.

6.4.2 INTERSEZIONE 4 – ORA DI PUNTA DELLA SERA 18:00 – 19:00

INTERSEZIONE 4												
Approccio	ORA DI PUNTA DELLA SERA (18:00 - 19:00)											
	SCENARIO DI STATO DI FATTO				SCENARIO DI RIFERIMENTO				SCENARIO DI INTERVENTO			
	Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda	
			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO
4A - CORSO PALERMO NORD	42 sec	D	1 metri	44 metri	43 sec	D	4 metri	50 metri	44 sec	D	6 metri	53 metri
4B - CORSO BRESCIA OVEST	52 sec	D	12 metri	50 metri	52 sec	D	12 metri	50 metri	51 sec	D	12 metri	54 metri
4C - VIA BOLOGNA SUD	38 sec	D	23 metri	61 metri	43 sec	D	34 metri	76 metri	46 sec	D	39 metri	92 metri
4D - CORSO PALERMO SUD	51 sec	D	30 metri	125 metri	56 sec	E	39 metri	149 metri	56 sec	E	50 metri	202 metri
4E - CORSO BRESCIA EST	53 sec	D	31 metri	73 metri	53 sec	D	52 metri	104 metri	57 sec	E	52 metri	133 metri
4F - VIA BOLOGNA NORD	35 sec	D	5 metri	61 metri	39 sec	D	17 metri	93 metri	41 sec	D	24 metri	110 metri
Perditempo complessivo (valore medio pesato)	45 sec	D			48 sec	D			49 sec	D		

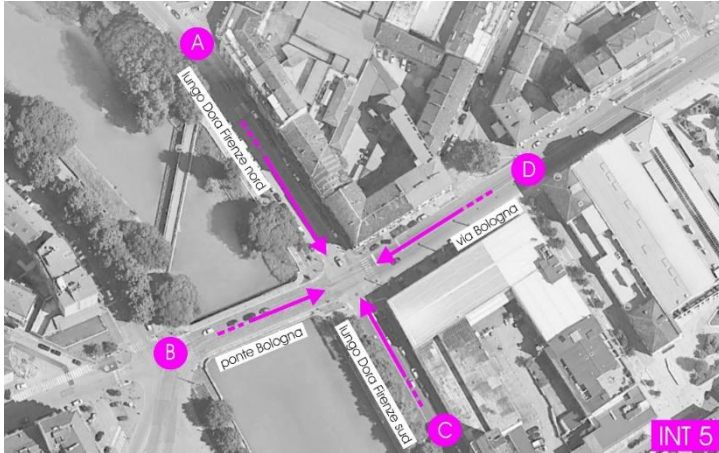
Tabella 45 – Confronto Risultati – Scenari ODP sera – Intersezione 4

Le analisi sull'intersezione 4 nell'ora di punta della sera nei tre scenari simulati evidenziano un sufficiente funzionamento della stessa intersezione mantenendo gli stessi valori di perditempo con un Livello di Servizio pari a "D". Nello Scenario di Intervento si registra un perditempo medio complessivo pari a 49 secondi. Si precisa che il perditempo complessivo dell'intersezione di 49 secondi è dettato dalla fasatura del ciclo semaforico di 122 secondi per largo Brescia. Nel confronto dei tre scenari simulati, l'intersezione 4 mantiene le stesse condizioni di deflusso registrate per lo Scenario Attuale senza registrare sostanziali variazioni di perditempo sui singoli rami. Anche in questo caso si evidenzia come la modellizzazione dell'intersezione con ciclo semaforico fisso durante tutta l'ora di punta risulti particolarmente cautelativa. Il buon funzionamento del nodo con ciclo fisso garantisce il buon funzionamento dello stesso anche con ciclo semaforico attuato e capace di ottimizzare le modalità di deflusso delle correnti veicolari al nodo.

Complessivamente l'intersezione ha un sufficiente livello di servizio e non si stimano sostanziali variazioni tra gli scenari simulati.

6.5 CONFRONTO RISULTATI INTERSEZIONE 5 – VIA BOLOGNA / LUNGO DORA FIRENZE

L'intersezione 5 è un'intersezione a 4 rami regolata mediante un impianto semaforico.

INTERSEZIONE 5		
SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI INTERVENTO
		
<p>GEOMETRIA Intersezione Semaforizzata</p>	<p>GEOMETRIA Intersezione Semaforizzata</p>	<p>GEOMETRIA Intersezione Semaforizzata</p>
<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera 	<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale + traffico Scenario di Riferimento • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera 	<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale + traffico indotto Scenario di Riferimento + traffico indotto Scenario di Intervento • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera
<p>OFFERTA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete dello Scenario Attuale 	<p>OFFERTA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete dello Scenario Attuale 	<p>OFFERTA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete dello Scenario Attuale
<p>MICROSIMULAZIONE Sì</p>	<p>MICROSIMULAZIONE Sì</p>	<p>MICROSIMULAZIONE Sì</p>

6.5.1 INTERSEZIONE 5 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 8:00 – 9:00

INTERSEZIONE 5												
Approccio	ORA DI PUNTA DELLA MATTINA (08:00 - 09:00)											
	SCENARIO DI STATO DI FATTO				SCENARIO DI RIFERIMENTO				SCENARIO DI INTERVENTO			
	Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda	
			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO
5A - LUNGO DORA FIRENZE NORD	32 sec	C	18 metri	56 metri	33 sec	C	21 metri	59 metri	34 sec	C	23 metri	70 metri
5B - PONTE BOLOGNA	13 sec	B	5 metri	19 metri	13 sec	B	5 metri	22 metri	13 sec	B	5 metri	22 metri
5C - LUNGO DORA FIRENZE SUD	26 sec	C	15 metri	54 metri	26 sec	C	15 metri	56 metri	26 sec	C	16 metri	59 metri
5D - VIA BOLOGNA	14 sec	B	12 metri	44 metri	14 sec	B	13 metri	45 metri	14 sec	B	13 metri	45 metri
Perditempo complessivo (valore medio pesato)	20 sec	B			20 sec	B			20 sec	B		

Tabella 46 – Confronto Risultati – Scenari ODP mattina – Intersezione 5

Le analisi sull'intersezione 5 nell'ora di punta della mattina nei tre scenari analizzati, evidenziano un ottimo funzionamento della stessa intersezione con un perditempo medio complessivo pari a 20 secondo e un livello di servizio pari a "B" nello scenario di intervento e le analisi sull'andamento medio della lunghezza della coda registrano valori simili alla lunghezza delle code registrate nello Scenario Attuale.

6.5.2 INTERSEZIONE 5 – ORA DI PUNTA DELLA SERA 18:00 – 19:00

INTERSEZIONE 5												
Approccio	ORA DI PUNTA DELLA SERA (18:00 - 19:00)											
	SCENARIO DI STATO DI FATTO				SCENARIO DI RIFERIMENTO				SCENARIO DI INTERVENTO			
	Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda	
			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO
5A - LUNGO DORA FIRENZE NORD	29 sec	C	10 metri	33 metri	31 sec	C	15 metri	45 metri	32 sec	C	20 metri	50 metri
5B - PONTE BOLOGNA	13 sec	B	5 metri	21 metri	13 sec	B	6 metri	26 metri	13 sec	B	6 metri	27 metri
5C - LUNGO DORA FIRENZE SUD	25 sec	C	13 metri	47 metri	25 sec	C	13 metri	51 metri	25 sec	C	14 metri	55 metri
5D - VIA BOLOGNA	13 sec	B	15 metri	54 metri	13 sec	B	18 metri	58 metri	13 sec	B	18 metri	60 metri
Perditempo complessivo (valore medio pesato)	18 sec	B			18 sec	B			18 sec	B		

Tabella 47 – Confronto Risultati – Scenari ODP sera – Intersezione 5

Le analisi sull'intersezione 5 nell'ora di punta della sera nei tre scenari analizzati, evidenziano un ottimo funzionamento della stessa intersezione con un perditempo medio complessivo nello scenario di intervento pari a 18 secondo con un livello di servizio pari a "B".

Complessivamente l'intersezione ha un ottimo Livello di Servizio e non si stimano sostanziali variazioni tra gli scenari simulati.

6.6 CONFRONTO RISULTATI INTERSEZIONE 6 – VIA AOSTA / LUNGO DORA FIRENZE

L'intersezione 6 è un'intersezione a 3 rami regolata con segnale di precedenza/stop.

INTERSEZIONE 6		
SCENARIO ATTUALE	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI INTERVENTO
<p>GEOMETRIA</p> <p>Intersezione regolata con segnale stop/precedenza</p>	<p>GEOMETRIA</p> <p>Intersezione regolata con segnale stop/precedenza</p>	<p>GEOMETRIA</p> <p>Intersezione regolata con segnale stop/precedenza</p>
<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera 	<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale + traffico Scenario di Riferimento • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera 	<p>DOMANDA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda attuale + traffico indotto Scenario di Riferimento + traffico indotto Scenario di Intervento • Ora di punta della mattina • Ora di punta della sera
<p>OFFERTA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete dello Scenario Attuale 	<p>OFFERTA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete dello Scenario Attuale 	<p>OFFERTA DI TRASPORTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete dello Scenario Attuale
<p>MICROSIMULAZIONE</p> <p>Si</p>	<p>MICROSIMULAZIONE</p> <p>Si</p>	<p>MICROSIMULAZIONE</p> <p>Si</p>

6.6.1 INTERSEZIONE 6 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 8:00 – 9:00

INTERSEZIONE 6												
Approccio	ORA DI PUNTA DELLA MATTINA (08:00 - 09:00)											
	SCENARIO DI STATO DI FATTO				SCENARIO DI RIFERIMENTO				SCENARIO DI INTERVENTO			
	Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda	
			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO
6A - VIA AOSTA NORD	4 sec	A	0 metri	3 metri	5 sec	A	1 metri	9 metri	5 sec	A	1 metri	10 metri
6B - LUNGO DORA FIRENZE OVEST	1 sec	A	0 metri	3 metri	1 sec	A	0 metri	6 metri	1 sec	A	0 metri	10 metri
6C - LUNGO DORA FIRENZE EST	0 sec	A	0 metri	0 metri	0 sec	A	0 metri	0 metri	0 sec	A	0 metri	9 metri
Perditempo complessivo (valore medio pesato)	1 sec	A			1 sec	A			1 sec	A		

Tabella 48 – Confronto Risultati – Scenari ODP mattina – Intersezione 6

Le analisi sull'intersezione 6 nell'ora di punta della mattina nello Scenario di Intervento evidenziano un ottimo funzionamento della stessa intersezione con un perditempo medio complessivo pari a 1 secondo e con un livello di servizio pari a "A".

6.6.2 INTERSEZIONE 6 – ORA DI PUNTA DELLA SERA 18:00 – 19:00

INTERSEZIONE 6												
Approccio	ORA DI PUNTA DELLA SERA (18:00 - 19:00)											
	SCENARIO DI STATO DI FATTO				SCENARIO DI RIFERIMENTO				SCENARIO DI INTERVENTO			
	Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda		Perditempo [sec]	LOS	Andamento medio - Lunghezza coda	
			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO			Valore MEDIO	Valore MASSIMO
6A - VIA AOSTA	2 sec	A	0 metri	2 metri	3 sec	A	0 metri	3 metri	4 sec	A	0 metri	4 metri
6B - LUNGO DORA FIRENZE OVEST	0 sec	A	0 metri	0 metri	0 sec	A	0 metri	0 metri	1 sec	A	0 metri	12 metri
6C - LUNGO DORA FIRENZE EST	0 sec	A	0 metri	0 metri	0 sec	A	0 metri	0 metri	0 sec	A	0 metri	2 metri
Perditempo complessivo (valore medio pesato)	0 sec	A			1 sec	A			1 sec	A		

Tabella 49 – Confronto Risultati – Scenari ODP mattina – Intersezione 6

Le analisi sull'intersezione 6 nell'ora di punta della sera nello Scenario di Intervento evidenziano un ottimo funzionamento della stessa intersezione con un perditempo medio complessivo pari a 1 secondo con un livello di servizio pari a "A".

Complessivamente l'intersezione ha un ottimo livello di servizio e non si stimano sostanziali variazioni tra gli scenari simulati.

7 CONCLUSIONI

Il presente studio è stato prodotto al fine di verificare gli impatti viabilistici derivanti dall'attivazione di un nuovo e moderno Campus polifunzionale all'interno dell'area denominata "Ponte Mosca", sita a nord della Dora Riparia che attraversa la città di Torino.

L'intervento prevede la realizzazione di funzioni diverse: studentato, hotel, palestra, spazi comuni, aree per il coworking e per lo studio, bar, ristoranti, ecc.

Il presente documento ha condotto delle analisi volte a caratterizzare lo stato di fatto sia dal punto di vista dell'offerta viaria che della domanda di traffico. In tal senso le analisi sono scaturite dai numerosi sopralluoghi svolti nei mesi di maggio e giugno 2020 e dai dati trasmessi da parte della Società 5T, che si occupa del monitoraggio e controllo delle condizioni del traffico per il Comune di Torino.

I dati trasmessi sono stati quelli automatici forniti dal modello "Supervisore" riferiti ai flussi circolati sui principali archi dell'area di studio rispetto al giorno feriale medio, i conteggi del traffico registrati dalle spire collocate all'interno dell'area di studio e i cicli semaforici che governano il funzionamento dei principali nodi nell'intorno dell'area di intervento.

In particolare i dati utilizzati si riferiscono ai seguenti periodi dell'anno:

- dal 18 al 24 marzo 2019;
- dal 18 al 24 novembre 2019;
- dal 20 al 26 gennaio 2020.

L'elaborazione dei rilievi del traffico H24, in primo luogo, ha permesso di individuare l'andamento giornaliero del traffico nel giorno feriale medio e di identificare le fasce orarie di maggior traffico:

- ora di punta della mattina tra le 8:00 e le 9:00;
- ora di punta della sera tra le 18:00 e le 19:00.

Oltre ai dati automatici è stata svolta un'importante attività di indagine manuale in loco durante le ore di punta della mattina e della sera.

L'attività di monitoraggio manuale del traffico, effettuata nella giornata del 15 maggio 2020, si è concentrata sull'immediato intorno dell'area di progetto, verificando i movimenti veicolari lungo via Aosta. In virtù delle limitazioni

derivanti dall'emergenza Covid-19 i rilievi del traffico manuali sono stati riproporzionati in base ai dati forniti dalla Società 5T.

Al fine di determinare gli impatti sulla viabilità derivanti dalla realizzazione del Campus The Student Hotel, per ciascuna delle ore di punta individuate, sono stati analizzati i seguenti scenari:

- **Scenario Attuale**, finalizzato a rappresentare e modellizzare il sistema viario e i volumi di traffico allo stato di fatto;
- **Scenario di Riferimento**, al fine di definire l'orizzonte temporale futuro nel quale potrà inserirsi il progetto in esame;
- **Scenario di Intervento**, volto a stimare le conseguenze viabilistiche derivanti dalla realizzazione ed attivazione dell'ambito polifunzionale di intervento.

Le analisi sono state condotte su livelli diversi di scala attraverso la realizzazione dei seguenti modelli del traffico veicolare:

- **modello di simulazione macroscopico** (software Cube), in grado di definire i volumi di traffico circolanti sugli archi che costituiscono l'area di studio, individuando le principali direttrici di accesso al comparto;
- **modello di simulazione microscopico** (software Vissim), grazie al quale sono state analizzate nello specifico le condizioni di deflusso delle correnti veicolari presso le principali intersezioni dell'area di studio.

Al fine di descrivere gli scenari di analisi nel modo più dettagliato possibile, per ciascun livello di approfondimento, sono state modellizzate le intersezioni oggetto di regolamentazione con ciclo semaforico o dare precedenza.

La determinazione dei flussi indotti dagli ambiti di trasformazione e dal progetto in esame ha utilizzato la metodologia fornita dal Manuale "Trip Generation".

Le analisi sul sistema dell'offerta hanno permesso di individuare le peculiarità dell'area di studio e ha contribuito sulla determinazione dei flussi veicolari indotti nell'orizzonte temporale futuro.

In particolare per gli ambiti di trasformazione dello Scenario di Riferimento si sono considerati i seguenti aspetti:

- elevata presenza / attrattività dell'offerta di trasporto pubblico locale rappresentato dall'esercizio di molteplici linee su gomma, urbane ed extraurbane, e su ferro;

- possibili fenomeni di pass-by e cross visit, che non determinano un incremento generale dei flussi veicolari circolanti;
- funzioni previste che assolvono funzioni legate all'attività di quartiere e possibilità di raggiungere tali strutture in bici o a piedi.

Per quanto concerne i flussi veicolari indotti dall'intervento si è verificato come la mobilità di studenti (fuorisede a Torino) e docenti propenda nettamente a favore dei mezzi più sostenibili come tpl, bicicletta, a piedi.

La distribuzione dei flussi veicolari indotti è stata determinata considerando le direttrici principali.

Dalle analisi macroscopiche si è evinto che per tutti gli orizzonti temporali analizzati, sia per l'ora di punta della mattina che della sera, si registrano livelli di congestione ridotti in corrispondenza di tutti gli archi stradali. In particolare **la distribuzione dei volumi di traffico sulla rete risulta sempre commisurata al rango stradale e anche nello Scenario di Intervento mantengono alti residui di capacità.**

Poiché l'intera area di studio è immersa all'interno della maglia urbana torinese le analisi modellistiche di livello microscopico si sono concentrate sulle possibili interferenze e sui perditempo in corrispondenza dei nodi. Da ciò è emerso che tutte le intersezioni analizzate presentano buoni/ottimi livelli di funzionamento e in ogni caso sempre uguali in tutti e tre gli scenari di analisi. In conclusione **la buona capacità dei nodi di gestire i flussi veicolari afferenti permette di verificare anche a livello microscopico la capacità della rete tutta di gestire i possibili flussi veicolari indotti dall'attivazione del comparto di progetto.**

8 INDICE**8.1 INDICE DELLE FIGURE**

FIGURA 1 – LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO	3
FIGURA 2 – INQUADRAMENTO LOCALE DELL'AREA DI STUDIO – VISTA AEREA.....	6
FIGURA 3 – ESTRATTO PRG – Tav. 1, FOGLIO 9A – AZZONAMENTO, AREE NORMATIVE E DESTINAZIONI D'USO.....	8
FIGURA 4 – ESTRATTO PUMS – Tav. 1.3.1 – ACCESSIBILITÀ DI PRIMO LIVELLO – SISTEMA STRADALE	10
FIGURA 5 – ESTRATTO PUMS – Tav. 2.1.3 – GERARCHIA STRADALE.....	11
FIGURA 6 – ESTRATTO PUMS – Tav. 2.1.4 – TIPOLOGIE STRADALI.....	12
FIGURA 7 – REGOLAMENTAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE E DELLE INTERSEZIONI	13
FIGURA 8 – ASSI STRADALI ANALIZZATI.....	14
FIGURA 9 – INTERSEZIONI ANALIZZATE	24
FIGURA 10 – INTERSEZIONE 1: CORSO GIULIO CESARE / LUNGO DORA FIRENZE	25
FIGURA 11 – INTERSEZIONE 2: CORSO EMILIA / CORSO GIULIO CESARE / CORSO BRESCIA.....	25
FIGURA 12 – INTERSEZIONE 3: CORSO BRESCIA / VIA AOSTA.....	26
FIGURA 13 – INTERSEZIONE 4: CORSO BRESCIA / CORSO PALERMO / VIA BOLOGNA	26
FIGURA 14 – INTERSEZIONE 5: VIA BOLOGNA / LUNGO DORA FIRENZE	27
FIGURA 15 – INTERSEZIONE 6: LUNGO DORA FIRENZE / VIA AOSTA.....	27
FIGURA 16 – ESTRATTO PUMS – Tav. 2.3.9 – RETE TRASPORTO PUBBLICO.....	28
FIGURA 17 – ESTRATTO PUMS – Tav. 2.3.10 – INFRASTRUTTURE DEL TRASPORTO PUBBLICO – RETE TRANVIARIA	29
FIGURA 18 – LINEE TPL LIMITROFE ALL'AREA DI INTERVENTO E RELATIVE FERMATE.....	31
FIGURA 19 – ESTRATTO BICIPLAN – Tav. 1 – SISTEMA CICLABILE PRINCIPALE	33
FIGURA 20 – ESTRATTO PUMS – Tav. 2.4.3 – MOBILITÀ CICLABILE	34
FIGURA 21 – ITINERARIO CICLOPEDONALE LUNGO GLI ASSI LIMITROFI ALL'AREA DI INTERVENTO	35
FIGURA 22 – ESTENSIONE RETE MODELLO "SUPERVISOR" E LOCALIZZAZIONE SPIRE DI CONTEGGIO VEICOLI	40
FIGURA 23 – SEZIONI DI INGRESSO IN RETE	41
FIGURA 24 – LOCALIZZAZIONE INTERSEZIONI RILEVATE.....	44
FIGURA 25 – INTERSEZIONE 3 – MANOVRE RILEVATE.....	45
FIGURA 26 – INTERSEZIONE 6 – MANOVRE RILEVATE.....	47
FIGURA 27 – LOCALIZZAZIONE INTERSEZIONI SEMAFORIZZATE – PROSSIME AL COMPARTO	49
FIGURA 28 – INTERFACCIA GRAFICA DEL MODELLO MACROSCOPICO DELL'AREA DI STUDIO SVILUPPATA CON IL SOFTWARE CUBE	67
FIGURA 29 – GRAFO DI RETE IMPLEMENTATO PER LO SCENARIO ATTUALE.....	68
FIGURA 30 – SCENARIO ATTUALE – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA – FLUSSOGRAMMA	72
FIGURA 31 – SCENARIO ATTUALE – ORA DI PUNTA DELLA SERA – FLUSSOGRAMMA.....	73
FIGURA 32 – IDENTIFICAZIONE AREA INDAGATA IN SCENARIO DI RIFERIMENTO	74
FIGURA 33 – IDENTIFICAZIONE DELLE ZONE URBANE DI TRASFORMAZIONE E DELLE AREE DI TRASFORMAZIONE PER SERVIZI – SCENARIO DI RIFERIMENTO	76
FIGURA 34 – GRAFO DELLA RETE IMPLEMENTATO PER LO SCENARIO DI RIFERIMENTO	80
FIGURA 35 – SCENARIO DI RIFERIMENTO – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA – FLUSSOGRAMMA.....	81
FIGURA 36 – SCENARIO DI RIFERIMENTO – ORA DI PUNTA DELLA SERA – FLUSSOGRAMMA	82
FIGURA 37 – PLANIMETRIA DELL'AREA DI INTERVENTO	84
FIGURA 38 – SCENARIO DI INTERVENTO – ACCESSI CLIENTI ALL'AREA DI INTERVENTO.....	85
FIGURA 39 – FERMATE TPL LIMITROFE ALL'AREA DI INTERVENTO E RELATIVI PERCORSI PEDONALI DI ACCESSO	89
FIGURA 40 – GRAFO DELLA RETE IMPLEMENTATO PER LO SCENARIO DI INTERVENTO	91
FIGURA 41 – SCENARIO DI INTERVENTO – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA – FLUSSOGRAMMA	92
FIGURA 42 – SCENARIO DI INTERVENTO – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA – RAPPORTI FLUSSO/CAPACITÀ	93
FIGURA 43 – SCENARIO DI INTERVENTO – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA – FLUSSI INDOTTI IN INGRESSO AL COMPARTO.....	94
FIGURA 44 – SCENARIO DI INTERVENTO – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA – FLUSSI INDOTTI USCITA DAL COMPARTO.....	95
FIGURA 45 – SCENARIO DI INTERVENTO – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA – DIFFERENZE FLUSSI RISPETTO ALLO SCENARIO DI RIFERIMENTO	96
FIGURA 46 – SCENARIO DI INTERVENTO – ORA DI PUNTA DELLA SERA – FLUSSOGRAMMA.....	97
FIGURA 47 – SCENARIO DI INTERVENTO – ORA DI PUNTA DELLA SERA – RAPPORTI FLUSSO/CAPACITÀ	98
FIGURA 48 – SCENARIO DI INTERVENTO – ORA DI PUNTA DELLA SERA – FLUSSI INDOTTI IN INGRESSO AL COMPARTO	99

FIGURA 49 – SCENARIO DI INTERVENTO – ORA DI PUNTA DELLA SERA – FLUSSI INDOTTI IN USCITA DAL COMPARTO	100
FIGURA 50 – SCENARIO DI INTERVENTO – ORA DI PUNTA DELLA SERA – DIFFERENZE FLUSSI RISPETTO ALLO SCENARIO DI RIFERIMENTO.....	101
FIGURA 51 – SCENARIO ATTUALE – INTERSEZIONI ANALIZZATE CON IL MODELLO DI MICRO SIMULAZIONE VISSIM.....	107
FIGURA 52 – SCENARIO ATTUALE – RETE MODELLIZZATA CON IL SOFTWARE VISSIM	108
FIGURA 53 – SCENARIO ATTUALE – INTERSEZIONI ANALIZZATE CON IL MODELLO DI MICRO SIMULAZIONE VISSIM.....	110
FIGURA 54 – SCENARIO DI INTERVENTO. – RETE MODELLIZZATA CON IL SOFTWARE VISSIM	111

8.2 INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 – CALCOLO DELL'ORA DI PUNTA – MEDIA DEL FLUSSO ORARIO FRA LE DIVERSE SETTIMANE – PT.1	42
TABELLA 2 – CALCOLO DELL'ORA DI PUNTA – MEDIA DEL FLUSSO ORARIO FRA LE DIVERSE SETTIMANE – PT.2	42
TABELLA 3 – DEFINIZIONE DELLE ORE DI PUNTA	43
TABELLA 4 – INTERSEZIONE 3 – MANOVRE RILEVATE – VENERDÌ MATTINA – DATI DISAGGREGATI	46
TABELLA 5 – INTERSEZIONE 3 – MANOVRE RILEVATE – VENERDÌ SERA – DATI DISAGGREGATI	46
TABELLA 6 – INTERSEZIONE 6 – MANOVRE RILEVATE – VENERDÌ MATTINA – DATI DISAGGREGATI	48
TABELLA 7 – INTERSEZIONE 6 – MANOVRE RILEVATE – VENERDÌ SERA – DATI DISAGGREGATI	48
TABELLA 8 – INTERSEZIONE 1 – TEMPI CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATI NELL'ORA DI PUNTA HPM	50
TABELLA 9 – INTERSEZIONE 1 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO IPOTIZZATO.....	51
TABELLA 10 – INTERSEZIONE 1 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO NELL'ORA DI PUNTA DELLA MATTINA	51
TABELLA 11 – INTERSEZIONE 1 – TEMPI CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATI NELL'ORA DI PUNTA HPS.....	52
TABELLA 12 – INTERSEZIONE 1 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO IPOTIZZATO	53
TABELLA 13 – INTERSEZIONE 1 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO NELL'ORA DI PUNTA DELLA SERA	53
TABELLA 14 – INTERSEZIONE 2 – TEMPI CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATI NELL'ORA DI PUNTA HPM	54
TABELLA 15 – INTERSEZIONE 2 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO IPOTIZZATO	55
TABELLA 16 – INTERSEZIONE 2 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO NELL'ORA DI PUNTA DELLA MATTINA	55
TABELLA 17 – INTERSEZIONE 2 – TEMPI CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATI NELL'ORA DI PUNTA HPS.....	56
TABELLA 18 – INTERSEZIONE 2 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO IPOTIZZATO.....	57
TABELLA 19 – INTERSEZIONE 2 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO NELL'ORA DI PUNTA DELLA SERA	57
TABELLA 20 – INTERSEZIONE 4 – TEMPI CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATI NELL'ORA DI PUNTA HPM	58
TABELLA 21 – INTERSEZIONE 4 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO IPOTIZZATO.....	59
TABELLA 22 – INTERSEZIONE 4 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO NELL'ORA DI PUNTA DELLA MATTINA	59
TABELLA 23 – INTERSEZIONE 4 – TEMPI CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATI NELL'ORA DI PUNTA HPS.....	60
TABELLA 24 – INTERSEZIONE 4 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO IPOTIZZATO.....	61
TABELLA 25 – INTERSEZIONE 4 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO NELL'ORA DI PUNTA DELLA SERA	61
TABELLA 26 – INTERSEZIONE 5 – TEMPI CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATI NELL'ORA DI PUNTA HPM	62
TABELLA 27 – INTERSEZIONE 5 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO IPOTIZZATO.....	63
TABELLA 28 – INTERSEZIONE 5 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO NELL'ORA DI PUNTA DELLA MATTINA	63
TABELLA 29 – INTERSEZIONE 5 – TEMPI CICLO SEMAFORICO IPOTIZZATI NELL'ORA DI PUNTA HPS.....	64
TABELLA 30 – INTERSEZIONE 5 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO IPOTIZZATO.....	65
TABELLA 31 – INTERSEZIONE 5 – SCHEMA DELLE FASI DELL'IMPIANTO SEMAFORICO NELL'ORA DI PUNTA DELLA SERA	65
TABELLA 32 – GENERAZIONE DELLE ZONE URBANE DI TRASFORMAZIONE PREVISTE DA PRG – SCENARIO DI RIFERIMENTO	79
TABELLA 33 – SCENARIO DI INTERVENTO – FUNZIONI PREVISTE	83
TABELLA 34 – SCENARIO DI INTERVENTO – FUNZIONI PREVISTE E PARAMETRI PER LA STIMA DELL'INDOTTO	86
TABELLA 35 – SCENARIO DI INTERVENTO – PARAMETRI DI GENERAZIONE PER LE TIPOLOGIE POLIFUNZIONALI	87
TABELLA 36 – SCENARIO DI INTERVENTO – SPOSTAMENTI ATTRATTI / GENERATI.....	88
TABELLA 37 – SCENARIO DI INTERVENTO – SPOSTAMENTI ATTRATTI / GENERATI.....	90
TABELLA 38 – LOS INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE E ROTATORIE – FONTE HCM	106
TABELLA 39 – LOS INTERSEZIONI SEMAFORIZZATE – FONTE HCM	106
TABELLA 40 – CONFRONTO RISULTATI – SCENARI ODP MATTINA – INTERSEZIONE 1.....	113
TABELLA 41 – CONFRONTO RISULTATI – SCENARI ODP SERA – INTERSEZIONE 1	114
TABELLA 42 – CONFRONTO RISULTATI – SCENARI ODP MATTINA – INTERSEZIONE 2.....	116
TABELLA 43 – CONFRONTO RISULTATI – SCENARI ODP MATTINA – INTERSEZIONE 2.....	116
TABELLA 44 – CONFRONTO RISULTATI – SCENARI ODP MATTINA – INTERSEZIONE 4.....	118

TABELLA 45 – CONFRONTO RISULTATI – SCENARI ODP SERA – INTERSEZIONE 4	119
TABELLA 46 – CONFRONTO RISULTATI – SCENARI ODP MATTINA – INTERSEZIONE 5	121
TABELLA 47 – CONFRONTO RISULTATI – SCENARI ODP SERA – INTERSEZIONE 5	121
TABELLA 48 – CONFRONTO RISULTATI – SCENARI ODP MATTINA – INTERSEZIONE 6	123
TABELLA 49 – CONFRONTO RISULTATI – SCENARI ODP MATTINA – INTERSEZIONE 6	123

8.3 INDICE DEI GRAFICI

GRAFICO 1 – RIPARTIZIONE MODALE POPOLAZIONE RESIDENTE A TORINO – SPOSTAMENTI SISTEMATICI	36
GRAFICO 2 – RIPARTIZIONE MODALE – INDAGINE SU POPOLAZIONE UNIVERSITARIA	37
GRAFICO 3 – IDENTIFICAZIONE DELLE ORE DI PUNTA	43
GRAFICO 4 – ANDAMENTO CURVE DI DEFLUSSO (VELOCITÀ – F/C)	69
GRAFICO 5 – ANDAMENTO CURVE DI DEFLUSSO (TEMPO – F/C)	69
GRAFICO 6 – SCENARIO ATTUALE – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA – CONFRONTO FLUSSI OSSERVATI E FLUSSI STIMATI (VEICOLI)	71
GRAFICO 7 – SCENARIO ATTUALE – ORA DI PUNTA DELLA SERA – CONFRONTO FLUSSI OSSERVATI E FLUSSI STIMATI (VEICOLI)	71