



ACCORDO DI PROGRAMMA NUOVO PALAZZETTO DELLO SPORT CITTA' DI BERGAMO

COMMITTENTE

GRUPEDIL S.R.L.
Via Teodoro Frizzoni, 17
24121 – Bergamo, Italy

PROGETTO ARCHITETTONICO



AM PROJECT, JOSEPH DI PASQUALE ARCHITECTS S.R.L.
Via Priorato, 6
20134 – Milano, Italy
tel. +39 02 462832
www.amprogetti.it
info@amprogetti.it

PROJECT MANAGEMENT



IMMOBILIARE PERCASSI S.R.L.
Viale V. Emanuele II, 102
24124 – Bergamo, Italy
tel. +39 035 217390
www.immobiliarepercassi.it
info@immobiliarepercassi.it

PROGETTO STRUTTURALE E COORDINAMENTO



SIO UNIPERSONALE S.R.L.
Via Borgo Santa Caterina, 64
24124 – Bergamo, Italy
www.sio.engineering
info@sio.engineering

PROGETTO IMPIANTI - PREVENZIONE INCENDI



UNITED CONSULTING S.R.L.
Via Thaon di Revel, 21
20152 – Milano, Italy
tel. +39 02 45397370
www.unitedconsulting.it
info@unitedconsulting.it

PROGETTO VIABILISTICO



ING. MASSIMO PERCUDANI CON CENTRO STUDI TRAFFICO
Via Martiri di Cefalonia, 8
20097 – San Donato M.se, Italy
tel. +39 02 51879057
www.centrostuditraffico.it
massimopercudani@centrostuditraffico.it

PROGETTO URBANISTICO

ARCHITETTO DANIELE CHIAROLINI
Via Cerioli, 42
24068 – Seriate (BG), Italy
tel. +39 035 222221
posta@studiochiarolini.it

FIRMA E TIMBRO PROFESSIONALE PROGETTISTA

FASE

PROGETTO URBANISTICO

TITOLO

STUDIO D'IMPATTO DEI TRAFFICI

ALLEGATO

J

REV.	DATA	OGGETTO
e		
d		
c		
b		
a	18/07/2017	

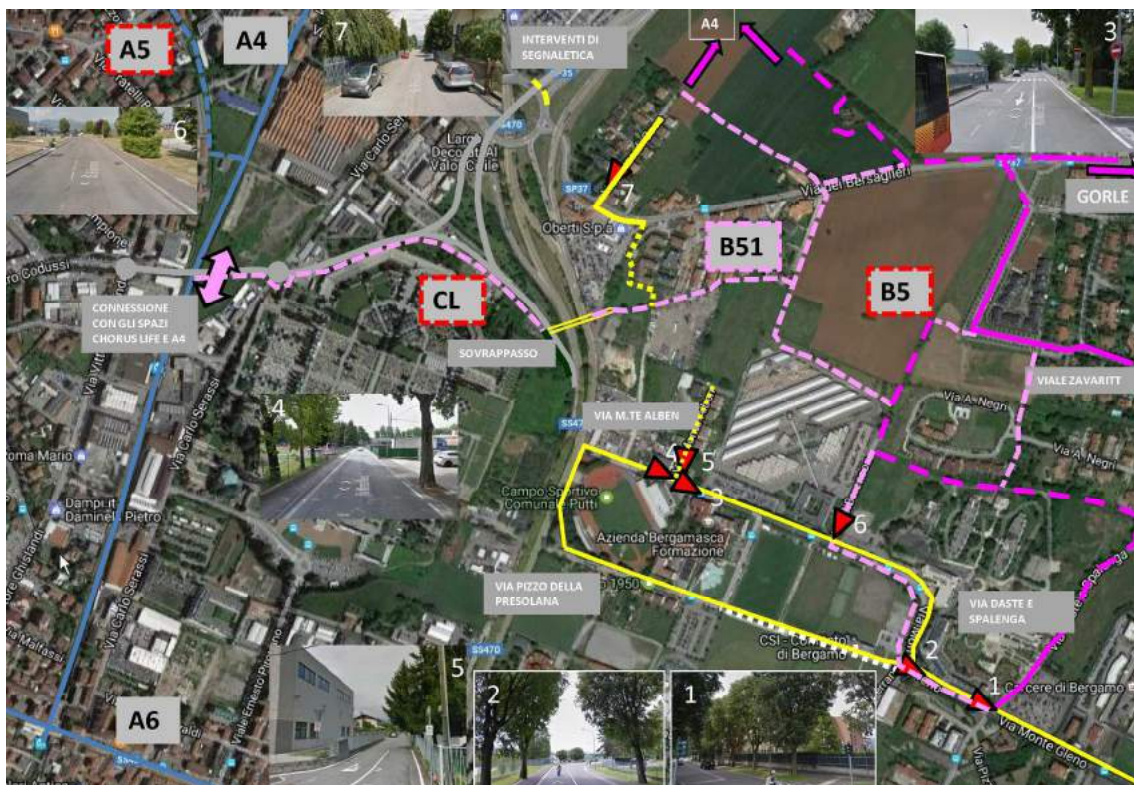
DATA 21/06/2017	SCALA	FILE	
PROGETTO	DISEGNO	VERIFICA	APPROVAZIONE



COMUNE DI BERGAMO

Studio di Impatto dei Traffici del Progetto Area ex Ote

Relazione Tecnica



Luglio 2017

*Studio Ingegneria Percudani
Via Martiri di Civesalonia 8
20097 San Donato Milanese (MI)*

con **CENTRO STUDI TRAFFICO**



INDICE DEI CONTENUTI

- 1. PREMESSA**
- 2. APPROCCIO METODOLOGICO E ATTIVITA' DELLO STUDIO DI IMPATTO**
- 3. PROGRAMMA DI INDAGINE**
 - 3.1 Indagini sulla Viabilità
 - 3.2 Velocità e Livelli di Congestione
 - 3.3 Indagini sul Traffico (Conteggi classificati su strade e/o incroci)
 - 3.4 Problematiche di Contesto
- 4. QUADRO CONOSCITIVO DI RIFERIMENTO DEL SISTEMA DELLA MOBILITA'**
 - 4.1 Inquadramento dell'Area di Progetto
 - 4.2 Accessibilità con il Mezzo Privato
 - 4.3 Accessibilità con il Mezzo Pubblico
 - 4.4 Accessibilità Ciclopedonale
 - 4.5 L'Offerta di Parcheggio
 - 4.6 Incidentalità
 - 4.7 Piani e Progetti
 - 4.7.1 Il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT)
 - 4.7.2 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)
 - 4.7.3 Previsioni Infrastrutturali da PGT
 - 4.7.4 Il Piano Urbano della Mobilità del 2008 (PUM)
 - 4.7.5 Il Piano del Traffico Vigente del 2013 (PGTU)
 - 4.8 La Domanda su Mezzo Privato
- 5. PROBLEMATICHE E TEMI EMERGENTI**
- 6. PREVISIONI INSEDIATIVE GENERAZIONE ED EFFETTI INDOTTI**
 - 6.1 Le Funzioni Previste
 - 6.2 I Traffici Generati
 - 6.3 I Traffici Totali
- 7. L'ASSETTO INFRASTRUTTURALE VIARIO PROPOSTO E LA VERIFICA DEGLI IMPATTI**
 - 7.1 Presentazione del Progetto
 - 7.2 Calcolo degli Impatti e Verifica della Sostenibilità



7.3 Assetti Alternativi: le Scelte

8. I PARCHEGGI E LA DOMANDA DI SOSTA

- 8.1 La Capacità della Viabilità di Accesso ai Parcheggi
- 8.2 Il Fabbisogno di Parcheggi
- 8.3 Altre Possibili Funzioni del Parcheggio del "Chorus Life"

9. LA MOBILITA' DOLCE

10. IL NUOVO GLENO

- 10.1 Localizzazione dell'Intervento e Livelli di Accessibilità
- 10.2 Schema di Accessibilità a Livello Micro
- 10.3 Previsioni di Intervento Infrastrutturali
- 10.4 Flussi di Traffico
- 10.5 Funzioni Previste e Traffici Generati
- 10.6 Risultati del Modello di Simulazione
- 10.7 Linee di Indirizzo Progettuali

10. CONCLUSIONI DELLO STUDIO



INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.1.1 – Inquadramento Area di Studio

Figura 2.1.1 – Output tipo di flussogramma

Figura 2.1.2 – Modello di traffico (Output tipo)

Figura 2.1.3 – Applicazione Modello Dinamico per sistemi viari complessi con rappresentazione della lunghezza delle code

Figura 2.1.4- Esempio di schema funzionale di progetto per studio di fattibilità successivamente progettato e realizzato come illustrato in foto

Figura 3.3.1.a – Programma di indagine

Figura 3.3.1.b – Programma di indagine

Figura 3.4.1 – Stralcio del PGT vigente

Figura 4.1.1 – Inquadramento Area di Progetto

Figura 4.1.2 – Area di Progetto e i grandi sistemi della mobilità (Fonte: SIGI Comune di Bergamo)

Figura 4.2.1 – Rete viaria della Città di Bergamo (Fonte: Classificazione Funzionale delle Strade del PUT del 2013)

Figura 4.2.2 – Inquadramento dell'Area di Progetto rispetto alla rete viaria urbana

Figura 4.2.3 – Dettaglio della Classificazione Funzionale delle Strade (Fonte: SIGI Comune di Bergamo)

Figura 4.2.4 – Zone a Traffico Limitato (ZTL) della Città di Bergamo (Fonte: SIGI Comune di Bergamo)

Figura 4.2.5 – Assetto funzionale attuale

Figura 4.3.1– Area di Progetto e rete del trasporto pubblico urbano

Figura 4.3.2 – Linea tramviaria T1 (Fonte: ATB)

Figura 4.3.3– Linea urbana 2 (Fonte: ATB)

Figura 4.3.4– Linea urbana 7(Fonte: ATB)

Figura 4.3.5– Linea urbana 8 (Fonte: ATB)

Figura 4.3.6– Linea urbana 5 (Fonte: ATB)

Figura 4.4.1– L'assetto territoriale della rete ciclabile (Fonte: Biciplan)

Figura 4.4.2 – Area di Progetto e rete dei percorsi ciclabili (Fonte: SIGI Comune di Bergamo)

Figura 4.4.3– L'Area di Progetto e le stazioni di bike sharing (Fonte: ATB)

Figura 4.5.1 – Area di Progetto e parcheggi di interscambio

Figura 4.5.2 – Area di Progetto e sistema di offerta diffusa di parcheggio (Fonte: SIGI Comune di Bergamo)

Figura 4.6.1– L'Incidentalità sul territorio comunale di Bergamo (Fonte: Open Data Lombardia)

Figura 4.6.2 – Incidentalità dal 2002 ad oggi (Fonte: SIGI Comune di Bergamo)

Figura 4.7.1– Stralcio della cartografia del PTCP

Figura 4.7.2 –Previsioni sulla viabilità (Fonte:PGT)

Figura 4.7.3–Obiettivi del Piano Urbano della Mobilità (Fonte:PUM)

Figura 4.7.4 – Scenario di Progetto del PUM al 2016 (Fonte: PUM Comune di Bergamo)

Figura 4.7.5.a–Scenario di progetto del trasporto pubblico alla scala territoriale (Fonte:PUM)



- Figura 4.7.5.b – Scenario di Progetto del trasporto pubblico alla scala urbana (Fonte: PUM Comune di Bergamo)
- Figura 4.7.6.a–Scenario di progetto del trasporto privato alla scala territoriale (Fonte:PUM)
- Figura 4.7.6.b–Scenario di progetto del trasporto privato alla scala urbana (Fonte:PUM)
- Figura 4.7.7–Sistema di parcheggi di interscambio esterni proposti dal PUM (Fonte:PUM)
- Figura 4.7.8–Sistema di accessibilità a Città Alta proposto dal PUM (Fonte:PUM)
- Figura 4.7.9–Area di rilevanza urbanistica (Fonte:PGTU)
- Figura 4.7.10–Sistema di parcheggi esterni di interscambio (Fonte:PGTU)
- Figura 4.7.11–Sistema di parcheggi in struttura (Fonte:PGTU)
- Figura 4.8.1.a – Simulazione dinamica – Flussi veicolari -Stato di fatto – Ora di punta del mattino feriale 7.30-8.30
- Figura 4.8.1.b – Simulazione dinamica – Flussi veicolari -Stato di fatto – Ora di punta del pomeriggio feriale 17.30-18.30
- Figura 4.8.1.c – Simulazione dinamica – Flussi veicolari -Stato di fatto – Ora di punta della Domenica con evento sportivo 17.30-18.30
- Figura 4.8.2–Rotatoria incrocio Via Codussi – Via Ghislandi (Fonte:G.M. Project)
- Figura 4.8.3 – Il flussogramma del Rondò delle Valli: L’eredità (Flussi di traffico nell’ora di punta del giorno feriale mattino e pomeriggio o festivo tipo pomeriggio)
- Figura 4.8.4 – Il flussogramma del Rondò delle Valli: le criticità (Il calcolo tramite modello statico del rapporto Flusso/Capacità per ore tipo)
- Figura 4.8.5 – Rappresentazioni grafiche del modello dinamico: stato di fatto (Lunghezza delle code e perditempo)
- Figura 6.1.1 – Progetto area ex OTE (Fonte:Studio AMT)
- Figura 6.1.2 – Ipotesi di nuova Bretella Sud (Fonte:Studio AMT)
- Figura 6.3.1 – Traffici generati e assegnati dal modello per l’ora di punta del pomeriggio feriale
- Figura 7.1.1 – Ipotesi preliminare contenuta nei primi scenari di progetto (ex OTE : ipotesi viabilistica) al 14-09-2015
- Figura 7.1.2 – Output del modello dinamico: lunghezza delle code (Stato di Progetto)
- Figura 7.1.3 – Ipotesi di assetto infrastrutturale e funzionale viario proposto dallo studio
- Figura 7.2.1 – Effetti sul Rondò delle Valli: matrice di progetto su grafo di progetto
- Figura 7.2.2 - Effetti sul Rondò delle Valli: matrice di progetto su grafo di progetto: calcolo del rapporto Flusso/Capacità tramite modello statico
- Figura 7.2.3 – Modello dinamico (Ora di punta del mattino feriale) – Stato del traffico, flussi e perditempo
- Figura 7.2.4 – Modello dinamico (Ora di punta del pomeriggio feriale) – Stato del traffico, flussi e perditempo
- Figura 7.2.5 – Modello dinamico (Ora di punta del pomeriggio festivo) – Stato del traffico, flussi e perditempo
- Figura 7.2.6 – Cordoni per la valutazione degli effetti
- Figura 7.2.7 – Scenario di progetto viario preliminare proposto dallo studio
- Figura 7.3.1 – Ipotesi conclusive di progetto viario preliminare proposto dallo studio: Scenario 1 con senso unico tratto Est Bianzana e tram a frequenza intensificata (3 min. come previsto dal servizio invernale dell’anno prossimo)



- Figura 7.3.2 – Ipotesi conclusive di progetto viario preliminare proposto dallo studio:
Scenario 2 con senso unico tratto Est Bianzana tram a frequenza intensificata (3 min. come previsto dal servizio invernale dell'anno prossimo) e chiusura del tratto Est di Via San Fermo
- Figura 7.3.3.a – Simulazione dinamica – Scenario 1 di progetto – Ora di punta del mattino feriale 7.30-8.30
- Figura 7.3.3.b – Simulazione dinamica – Flussi veicolari – Scenario 1 di progetto – Ora di punta del mattino feriale 7.30-8.30
- Figura 7.3.3.c – Simulazione dinamica – Perditempo per tratta – Scenario 1 di progetto – Ora di punta del mattino feriale 7.30-8.30
- Figura 7.3.4.a – Simulazione dinamica – Scenario 1 di progetto – Ora di punta del pomeriggio feriale 17.30-18.30
- Figura 7.3.4.b – Simulazione dinamica – Flussi veicolari – Scenario 1 di progetto – Ora di punta del pomeriggio feriale 17.30-18.30
- Figura 7.3.4.c – Simulazione dinamica – Perditempo per tratta – Scenario 1 di progetto – Ora di punta del pomeriggio feriale 17.30-18.30
- Figura 7.3.5.a – Simulazione dinamica – Scenario 1 di progetto – Ora di punta della Domenica con evento sportivo 17.30-18.30
- Figura 7.3.5.b – Simulazione dinamica – Flussi veicolari – Scenario 1 di progetto – Ora di punta della Domenica con evento sportivo 17.30-18.30
- Figura 7.3.5.c – Simulazione dinamica – Perditempo per tratta – Scenario 1 di progetto – Ora di punta della Domenica con evento sportivo 17.30-18.30
- Figura 7.3.6.a – Simulazione dinamica – Scenario 2 di progetto – Ora di punta del mattino feriale 7.30-8.30
- Figura 7.3.6.b – Simulazione dinamica – Flussi veicolari – Scenario 2 di progetto – Ora di punta del mattino feriale 7.30-8.30
- Figura 7.3.6.c – Simulazione dinamica – Perditempo per tratta – Scenario 2 di progetto – Ora di punta del mattino feriale 7.30-8.30
- Figura 7.3.7.a – Simulazione dinamica – Scenario 2 di progetto – Ora di punta del pomeriggio feriale 17.30-18.30
- Figura 7.3.7.b – Simulazione dinamica – Flussi veicolari – Scenario 2 di progetto – Ora di punta del pomeriggio feriale 17.30-18.30
- Figura 7.3.7.c – Simulazione dinamica – Perditempo per tratta – Scenario 2 di progetto – Ora di punta del pomeriggio feriale 17.30-18.30
- Figura 7.3.8.a – Simulazione dinamica – Scenario 2 di progetto – Ora di punta della Domenica con evento sportivo 17.30-18.30
- Figura 7.3.8.b – Simulazione dinamica – Flussi veicolari – Scenario 2 di progetto – Ora di punta della Domenica con evento sportivo 17.30-18.30
- Figura 7.3.8.c – Simulazione dinamica – Perditempo per tratta – Scenario 2 di progetto – Ora di punta della Domenica con evento sportivo 17.30-18.30
- Figura 7.3.9 – Parametri "freddi" di valutazione degli scenari di progetto per il confronto con lo stato di fatto
- Figura 8.1.1 – Layout del parcheggio
- Figura 8.1.2 – Sistema di accesso dei parcheggi
- Figura 8.1.3–Output del modello dinamico: lunghezza delle code ai parcheggi nell'ipotesi iniziale(Feriale tipo)
- Figura 8.1.4–Output del modello dinamico: lunghezza delle code ai parcheggi nell'ipotesi iniziale (Festivo tipo)



-
- Figure 8.1.5– Output del modello dinamico: lunghezza delle code ai parcheggi per la proposta di assetto dello Studio: Tempi di smaltimento 60 minuti – a) Porta Sud b) Porta Nord
- Figure 8.1.6– Output del modello dinamico: lunghezza delle code ai parcheggi per la proposta di assetto dello Studio: Tempi di smaltimento 30 minuti – a) Porta Sud b) Porta Nord
- Figura 8.2.1 – Stima della domanda di parcheggio generata dalle funzioni del progetto per giorno tipo (cumulata) – Giorno feriale tipo
- Figura 8.2.2 – Stima della domanda di parcheggio generata dalle funzioni del progetto per giorno tipo (cumulata) – Giorno feriale tipo con concerto
- Figura 8.2.3 – Stima della domanda di parcheggio generata dalle funzioni del progetto per giorno tipo (cumulata) – Giorno festivo tipo con evento sportivo
- Figura 8.2.4 – Stima della domanda di parcheggio generata dalle funzioni del progetto per giorno tipo (cumulata) - Giorno festivo tipo con concerto
- Figura 8.3.1 – La domanda di interscambio con la T1
- Figura 9.1.1 – Il quadro di riferimento con le previsioni del Biciplan
- Figura 9.1.2 – Il dettaglio di settore per la mobilità ciclopedonale
- Figura 9.1.3 – L’Evoluzione: La nuova proposta di percorsi e di posizionamento del sovrappasso
- Figura 9.1.4 – La nuova posizione proposta per uno scavalco posto a Nord di Via Monte Gleno
- Figura 9.1.5 – Progetto per la mobilità dolce – Caratteristiche planimetriche e altimetriche del nuovo sovrappasso alla Circonvallazione delle Valli
- Figura 10.1.1 – Localizzazione dell’area Nuovo Gleno
- Figura 10.1.2 – Area di Progetto del Gleno e trasporto pubblico
- Figura 10.1.3 – La nuova rete ciclopedonale è fondamentale per il Gleno
- Figura 10.2.1 – Il Progetto contenuto nel vigente Accordo di Programma
- Figura 10.3.1 – L’Area di Progetto contestualizzata nello scenario del PUM del 2008
- Figura 10.4.1 – Simulazione dinamica – Scenario di progetto senza Gleno – Ora di punta del mattino feriale 7.30 – 8.30
- Figura 10.4.2 – Simulazione dinamica – Flussi veicolari – Scenario di progetto senza Gleno – Ora di punta del mattino feriale 7.30 – 8.30
- Figura 10.4.3 – Simulazione dinamica – Scenario di progetto senza Gleno – Perditempo per tratta – Ora di punta del mattino feriale 7.30 – 8.30
- Figura 10.4.4 – Simulazione dinamica – Scenario di progetto senza Gleno – Ora di punta della sera feriale 17.30 – 18.30
- Figura 10.4.5 – Simulazione dinamica – Flussi veicolari – Scenario di progetto senza Gleno – Ora di punta della sera feriale 17.30 – 18.30
- Figura 10.4.6 – Simulazione dinamica – Scenario di progetto senza Gleno – Perditempo per tratta – Ora di punta della sera feriale 17.30 – 18.30
- Figura 10.5.1 – Progetto nuovo Gleno – Dati insediativi – Distribuzione per edifici e per funzioni
- Figura 10.5.2 – Progetto nuovo Gleno – Modelli di generazione del traffico – Traffico generato totale per funzione
- Figura 10.5.3 – Progetto nuovo Gleno – Modelli di generazione del traffico – Traffico generato totale per direzione
- Figura 10.6.1 – La nuova distribuzione dei traffici assunta dallo studio (Pesi delle direttrici secondo la struttura O/D delle banche dati)



- Figura 10.6.2 – Simulazione dinamica – Scenario di progetto con Gleno – Ora di punta del mattino feriale 7.30 – 8.30
- Figura 10.6.3 – Simulazione dinamica – Flussi veicolari – Scenario di progetto con Gleno – Ora di punta del mattino feriale 7.30 – 8.30
- Figura 10.6.4 – Simulazione dinamica – Scenario di progetto con Gleno – Perditempo per tratta – Ora di punta del mattino feriale 7.30 – 8.30
- Figura 10.6.5 – Simulazione dinamica – Scenario di progetto con Gleno – Ora di punta della sera feriale 17.30 – 18.30
- Figura 10.6.6 – Simulazione dinamica – Flussi veicolari – Scenario di progetto con Gleno – Ora di punta della sera feriale 17.30 – 18.30
- Figura 10.6.7 – Simulazione dinamica – Scenario di progetto con Gleno – Perditempo per tratta – Ora di punta della sera feriale 17.30 – 18.30
- Figura 10.6.8 – Effetti sul Rondò delle Valli – Matrice di progetto su grafo di progetto senza il Gleno – Modello statico
- Figura 10.6.9 – Effetti sul Rondò delle Valli – Matrice di progetto su grafo di progetto con il Gleno - Modello statico
- Figura 10.7.1 – Principali parametri di confronto delle simulazioni Ora di punta feriale 7.30-8.30 e 17.30-18.30
- Figura 11.1.1 – Progetto viabilistico – Profilo planimetrico delle nuove strade

INDICE TAVOLE

TAVOLA 1



INDICE DELLE TABELLE

- Tabella 2.1.1 - Esempio di Output tipo prodotto dal modello statico
- Tabella 4.8.1 – Analisi Flusso/Capacità rotatoria Ghislandi – Codussi: stato di fatto
(Ora di punta del pomeriggio feriale)
- Tabella 6.1.1 – Traffici generati secondo l'applicazione del modello regionale
- Tabella 6.2.1 – Progetto Chorus Life – Analisi dei traffici indotti da nuovi insediamenti
(Ora di punta mattino e pomeriggio feriale)
- Tabella 6.2.2 – Progetto Chorus Life – Analisi dei traffici indotti da nuovi insediamenti
(Ora di punta sera feriale con ingresso concerto)
- Tabella 6.2.3 – Progetto Chorus Life – Analisi dei traffici indotti da nuovi insediamenti
(Ora di punta pomeriggio e sera festivo con evento sportivo o concerto)
- Tabella 6.3.1 – Dati del modello gravitazionale per l'utenza generata delle funzioni commerciali
- Tabella 6.3.2 – Calcolo dei traffici generati nell'ora di punta del giorno tipo – Quadro riassuntivo dei traffici totali futuri
- Tabella 8.2.1 – Calcolo della domanda di sosta generata nell'ora di punta per funzione e per giorno tipo – Quadro riassuntivo
- Tabella 10.5.1 – Progetto nuovo Gleno – Dati insediativi
- Tabella 10.5.2 – Generazione di traffico con parametri della Regione Lombardia – Progetto nuovo Gleno di Bergamo
- Tabella 10.5.3 – Progetto nuovo Gleno – Medie strutture di vendita – Stima del traffico generato - Ore di punta serali
- Tabella 10.5.4 – Progetto nuovo Gleno – Medie strutture di vendita – Stima del traffico generato - Altre ore di punta feriali
- Tabella 10.5.5 – Quali traffici generati dobbiamo aspettarci dalle funzioni del nuovo Gleno – Ora di punta del mattino e del pomeriggio

1. PREMESSA

Questo documento rappresenta lo Studio di Impatto dei Traffici e il contributo che il settore specialistico della viabilità e dei trasporti fornisce ai fini della redazione del Rapporto Ambientale; esso contiene la descrizione dei risultati delle attività svolte per la redazione dello Studio di valutazione degli impatti sul traffico, indotti dalla realizzazione di un Polo Multifunzionale con annessi parcheggi, nel territorio comunale di Bergamo (Figura 1.1.1), nel comparto Est a ridosso della SP 35, in prossimità del Cimitero della Città.

Lo studio si propone di analizzare lo stato attuale della viabilità più direttamente gravitante sulle aree di progetto anche sulla base di Studi già redatti in passato, sia in termini di offerta (capacità di strade e incroci), sia in termini di domanda (flussi di traffico), di effettuare la diagnosi dei problemi, di valutare l'ipotesi progettuale dell'Operatore Privato, di verificarla alla luce dei parametri viabilistici qualitativi previsti dalle normative, di definire e valutare possibili progetti alternativi di risistemazione funzionale della viabilità che tengano conto delle variazioni di traffico indotte dalla realizzazione delle modifiche, e di definire il progetto di fattibilità dei possibili interventi di risistemazione della viabilità esistente.

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

In particolare Capitolo 2 descrive l'approccio metodologico, Capitolo 3 illustra le attività svolte sul campo per conoscere i fenomeni, Capitolo 4 presenta il Quadro Conoscitivo relativo ai diversi temi della mobilità inerenti l'Area di Progetto, Capitolo 5 individua i temi e le problematiche, Capitolo 6 analizza il Progetto urbanistico e ne valuta l'impatto sulla domanda di mobilità attraverso l'applicazione dei modelli di generazione, Capitolo 7 presenta i risultati dell'applicazione dei modelli di traffico che evidenziano gli effetti sulla rete viaria appartenente al grafo preso in considerazione indotti dalla realizzazione del Progetto e illustra i possibili interventi di mitigazione e i relativi benefici attesi, Capitolo 8 presenta i risultati

Figura 1.1.1 – Inquadramento Area di Studio





delle analisi sul sistema dei parcheggi, Capitolo 9 illustra gli approfondimenti svolti sul tema della mobilità dolce, Capitolo 10 presenta l'integrazione/approfondimento redatto per tenere conto delle previsioni contenute nell'AdP del Nuovo Gleno, e infine Capitolo 11 presenta le conclusioni dello Studio.



2. APPROCCIO METODOLOGICO E ATTIVITA' DELLO STUDIO DI IMPATTO

Lo studio di impatto è stato articolato in tre fasi.

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

La metodologia che viene proposta prevede una serie di attività i cui risultati hanno portato alla definizione di progetti in grado di essere esaustivi rispetto ai problemi esistenti, essere coerenti con la pianificazione esistente infrastrutturale e non, e di essere fattibili sia sotto l'aspetto tecnico, sia sotto l'aspetto economico.

Nel dettaglio lo studio ha svolto le seguenti attività:

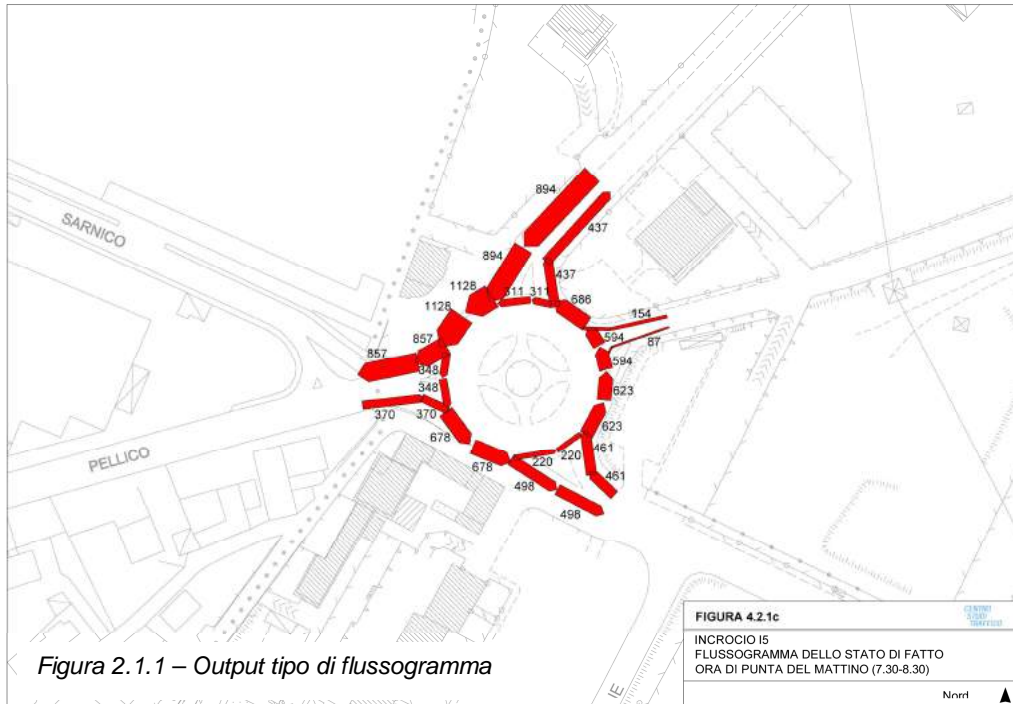


PRIMA FASE

- i) raccolta ai vari livelli della documentazione, della cartografia e dei progetti inerenti l'area interessata dal nuovo Polo;
- ii) raccolta ai vari livelli delle banche dati relative alla mobilità e inerenti l'area interessata dal nuovo Polo;
- iii) analisi ed elaborazione delle banche dati (dei recenti PGTU/PUMS redatti dal Comune), dei Piani e dei Progetti esistenti a livello locale;
- iv) recupero delle analisi effettuate in passato per la redazione di Studi riguardanti aree non lontane dal progetto;
- v) ricostruzione anche tramite conteggi classificati sul campo dell'attuale flussogramma veicolare (Figura 2.1.1) dell'ora di punta di un giorno feriale tipo (Venerdì mattina e/o pomeriggio), e delle ore di punta di un Sabato o di una Domenica tipo degli incroci posti lungo la viabilità di accesso al Polo. La scelta dei periodi di indagine è dipesa dalle caratteristiche prevalenti del progetto (funzioni residenziali, commerciali e Palazzetto dello Sport);
- vi) definizione del quadro attuale dell'incidentalità attraverso l'analisi della banca dati esistente presso la Polizia Municipale di Bergamo;
- vii) analisi dei servizi di trasporto pubblico su gomma e su ferro e degli altri sistemi della mobilità;

SECONDA FASE

- viii) applicazione del modello di generazione per quantificare il traffico aggiuntivo generato dagli insediamenti previsti nel progetto d'area del nuovo Polo. Nel



- Polo sono previste funzioni residenziali per una SLP di circa 5.000 mq, commerciali per un totale di circa 15.000 mq, ricettive per un totale di circa 6.000 mq, terziarie per un totale di circa 4.000 mq, una palestra di circa 3.000 mq e il Palazzetto dello Sport (Arena) per circa 6.500 spettatori;
- ix) definizione, calibrazione e applicazione del modello di traffico per simulare e quantificare il traffico privato allo stato di fatto gravitante intorno al nuovo Polo;
 - x) definizione, calibrazione e applicazione del modello di traffico per simulare e quantificare il traffico generato dal nuovo Polo, compresi i bacini di utenti del Palazzetto che come è noto risultano essere anche di carattere extra urbano. Ciò significa dover simulare, sfruttando le banche dati O/D esistenti, uno scenario comunale che seppur semplificato dovrà comprendere le direttrici primarie provenienti da tutto il territorio comunale;
 - xi) dopo la calibrazione sullo stato di fatto, applicazione del modello di simulazione del traffico, per calcolare e prevedere gli effetti sulla viabilità e sui suoi traffici, indotti dall'attuazione di assetti nuovi e/o alternativi sia a livello infrastrutturale, sia della

Figura 2.1.2 – Modello di Traffico (Output tipo)



- circolazione, sia dei parcheggi (Figura 2.1.2);
- xii) definizione del futuro flussogramma di traffico della viabilità urbana principale, cioè calcolo dei traffici futuri;
- xiii) calcolo delle variazioni di traffico previste rispetto allo stato di fatto per ogni singola strada appartenente al grafo viario preso in considerazione a causa degli interventi proposti (Figura 2.1.2);

TERZA FASE

- xiv) calcolo dei rapporti **Flussi/Capacità** (F/C) e dei livelli di servizio tramite modelli sia statici (Tabella 2.1.1) sia dinamici nell'ipotesi di uno scenario di non intervento;
- xv) calcolo dei rapporti **Flussi/Capacità** (F/C) e dei livelli di servizio tramite modelli sia statici sia dinamici (Figura 2.1.3) nell'ipotesi dello scenario di progetto;
- xvi) individuazione di eventuali criticità;
- xvii) definizione e valutazione di soluzioni planimetrico - funzionali e infrastrutturali alternative;
- xviii) definizione delle soluzioni progettuali in grado di garantire alle strade e agli

Tabella 2.1.1 - Esempio di Output tipo prodotto dal modello statico

TABELLA 5.3.5.c
 INCROCIO SS 35 NORD - STRADA PRG - ACCESSO CENTRO COMMERCIALE - SS 35 SUD (Rotatoria 3)
 ANALISI ROTATORIA - CALCOLO RAPPORTI FLUSSICAPACITA'
 (GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES)
 ORA DI PUNTA DEL VENERDI' POMERIGGIO
 Ipotesi A dello Studio con nuova SS 35 e nuovo Centro Commerciale Integrato (SC 3)

Strade

1	SS 35 Nord
2	Strada PRG
3	Accesso Centro Commerciale
4	SS 35 Sud

Matrice

	1	2	3	4	Tot
1		0	192	308	500
2	0		192	308	500
3	96	254		824	1174
4	392	392	964		1748
Tot	488	646	1348	1440	3922

Flussi

	Qe	Qs	Qc
1	500	488	1610
1,2			2110
2	500	646	1494
2,3			1994
3	1174	1348	618
3,4			1790
4	1748	1440	350
4,1			2098

Capacità

	Qm	Qc	Qs	Qg	F	C	F/C	Cr	Cs	α	β	γ
1	500	1610	488	1225	350	411	0.85	2	2	0.20	0.70	0.7
2	500	1494	646	1154	350	474	0.74	2	2	0.20	0.70	0.7
3	1174	618	1348	701	822	877	0.84	2	2	0.20	0.70	0.7
4	1748	350	1440	533	1224	1026	0.95	2	2	0.20	0.70	0.7
Tot	3922	4640	3922	3612	2745	2797	0.95					

Definizioni

Qe: Traffico in Ingresso
 Qc: Traffico in Rotatoria
 Qs: Traffico in Uscita
 Qg: Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
 F: Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
 C: Capacità da confrontare con Flusso
 n: Corsie su Rotatoria
 Cr: Corsie su Ingresso
 α: Coefficiente dipende da distanze punti di conflitto
 β: Coefficiente dipende da Cr e R
 γ: Coefficiente dipende da C

Legenda

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

1.41	> 1.30
1.24	1.20-1.29
1.15	1.10-1.19
1.07	1.00-1.09
0.95	0.90-0.99
0.72	0.00-0.89

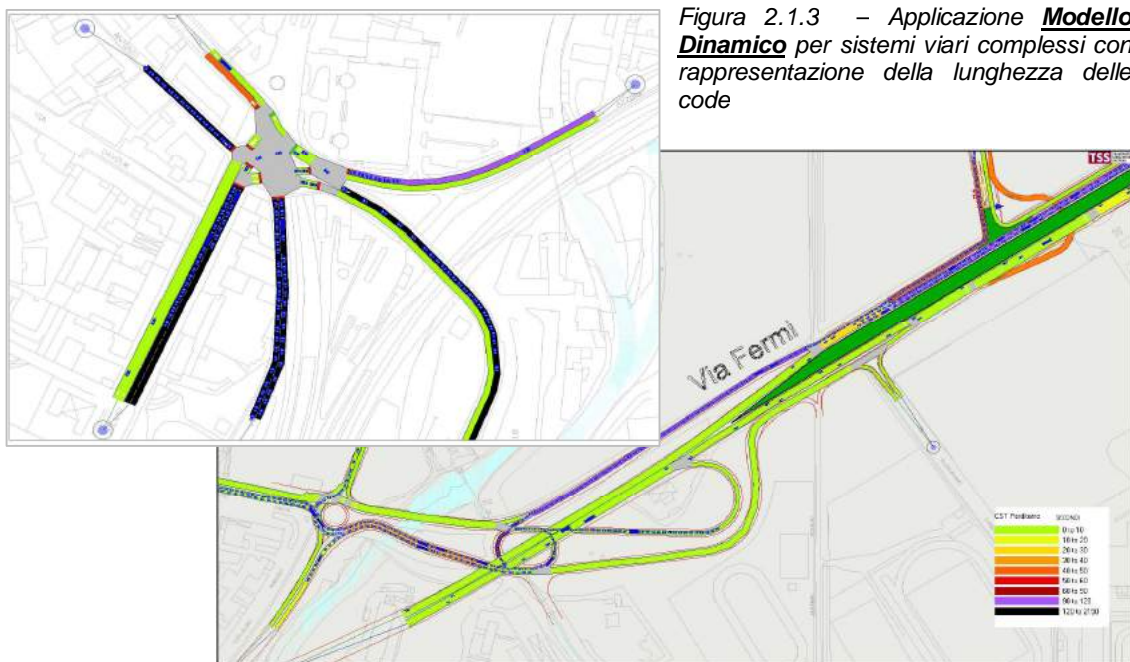
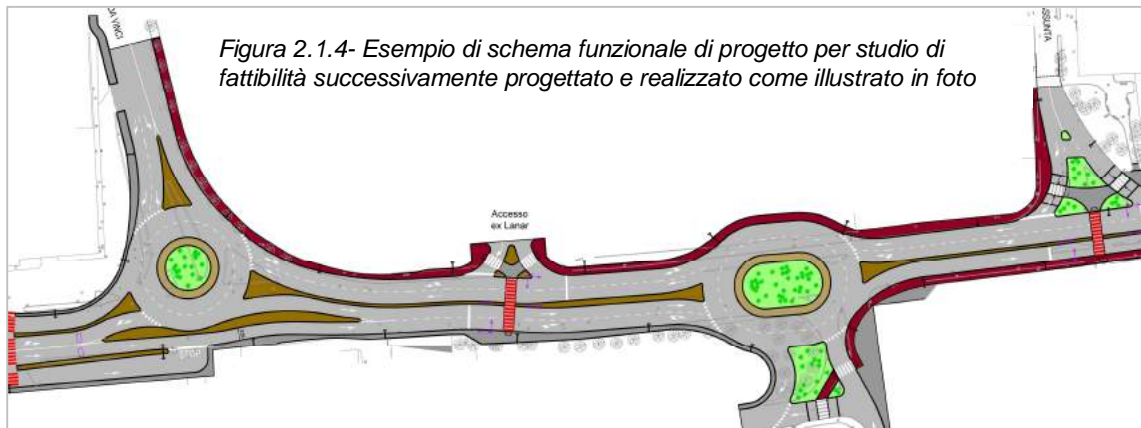


Figura 2.1.3 - Applicazione **Modello Dinamico** per sistemi viari complessi con rappresentazione della lunghezza delle code

incroci un livello di servizio soddisfacente in gran parte delle ore di punta del traffico;

- xix) sviluppo delle soluzioni progettuali per verificare la fattibilità degli interventi proposti (in scala 1:2000 e/o 1:1000 (Figura 2.1.4) in funzione delle problematiche esistenti, della complessità delle proposte progettuali, nonché della cartografia che potrà essere messa a disposizione);
- xx) analisi aggiuntive, integrazioni per completare le verifiche degli impatti e assistenza durante il percorso VIA/VAS.

Si analizzerà con particolare attenzione il progetto d'area per individuare l'assetto funzionale più adeguato alle nuove esigenze della rete viaria e per definire l'assetto funzionale delle strade e dei nodi viari principali.





3. PROGRAMMA DI INDAGINE

Il primo passo ha riguardato la ricerca puntuale presso i diversi Enti di Studi o Indagini sul traffico utili per verificare l'esistenza di banche dati sui flussi a livello territoriale e/o urbano, per decidere in modo più consapevole le modalità da seguire per l'aggiornamento e l'integrazione dei dati, in termini di giornate tipo e/o in funzione degli obiettivi di questo Studio o della collocazione della sua Area di Progetto.

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

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

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

3.1 Indagini sulla Viabilità

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

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

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

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

3.2 Velocità e Livelli di Congestione

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



simulazione del traffico.

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

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

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

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

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

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

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

I conteggi classificati di traffico devono consentire di ricostruire il flussogramma della rete viaria più direttamente gravitante sull'Area di Progetto; in particolare si sono raccolti i dati (o presso gli uffici o attraverso rilievi diretti sul campo), riguardanti le seguenti postazioni (Figure 3.3.1.a/b):

- I1 Rotatoria della Circonvallazione delle Valli;
- I2 Via Bianzana – Via Serassi;
- I3 Via Bianzana – Via Corridoni;
- I4 Via Bronzetti – Via Corridoni
- I5 Via Codussi – Via Bronzetti;
- I6 Santi Maurizio e Fermo – Via Serassi;
- I7 Via Serassi – Via Gastoldi;
- I8 Via Serassi – Via Borgo Palazzo,

per le fasce orarie di punta di giorni tipo (del giorno feriale tipo Venerdì, e una fascia di punta di un Sabato o di una Domenica tipo).

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

Figura 3.3.1.a – Programma di indagine



I dati disaggregano i flussi in tre componenti: veicoli leggeri (autovetture più veicoli commerciali leggeri), veicoli pesanti (veicoli commerciali pesanti, con rimorchio, articolati e snodati) e bici.

Figura 3.3.1.b – Programma di indagine

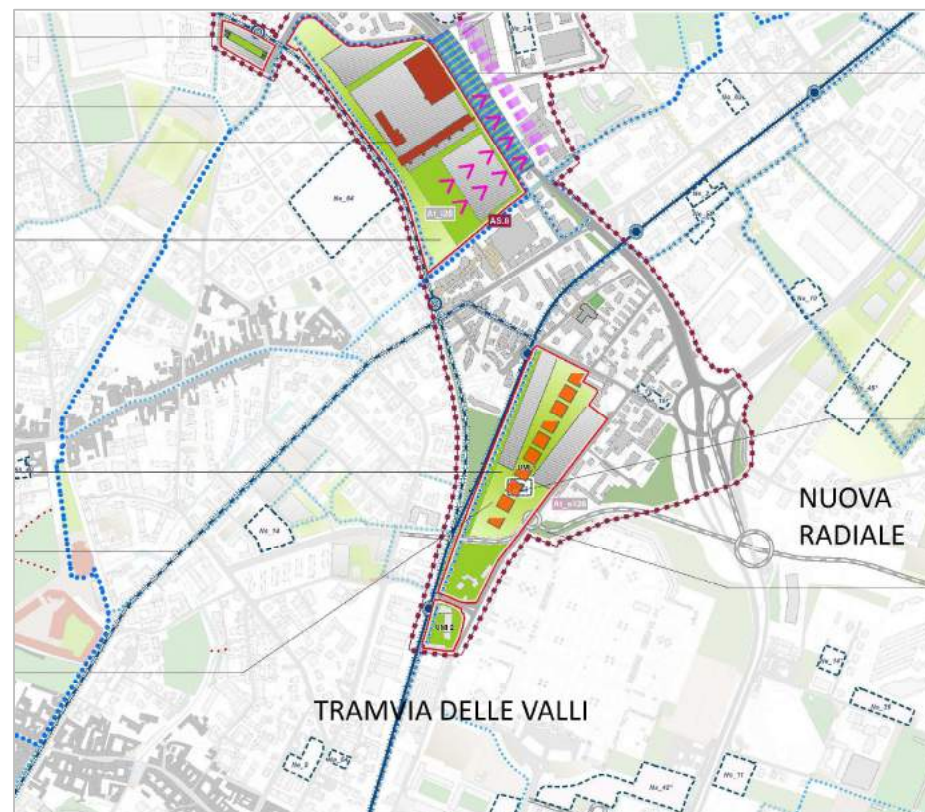


3.4 Problematiche di Contesto

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

- i) la particolare localizzazione dell'Area che si trova all'interno di un comparto territoriale per il quale il sistema della mobilità offre una componente favorevole che consiste nel transito in fregio all'Area di Progetto della tramvia delle valli, e una componente meno favorevole che consiste in una accessibilità con il mezzo privato abbastanza sacrificata e che quindi richiede attente e approfondite analisi suffragate da dati di traffico attuali e previsti certi;
- ii) il passaggio in prossimità dell'Area di Progetto di una previsione di nuova radiale, prevista nel PGT, che nelle intenzioni dell'Amministrazione Comunale dovrà sostituire la radiale esistente molto delicata (Via Bianzana) (Figura 3.4.1).

Figura 3.4.1 – Stralcio del PGT vigente



4. QUADRO CONOSCITIVO DI RIFERIMENTO DEL SISTEMA DELLA MOBILITA'

4.1 Inquadramento dell'Area di Progetto

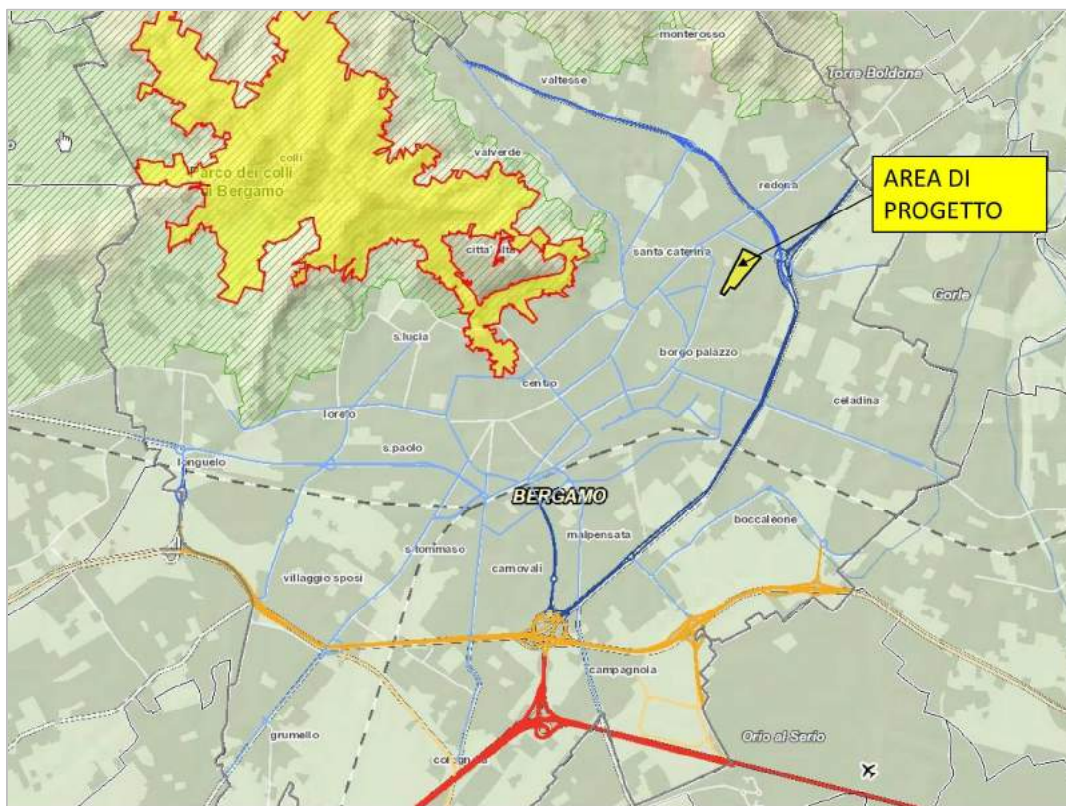
L'area di Progetto è localizzata nel territorio comunale di Bergamo (Figura 4.1.1), nel comparto Est a ridosso della SP 35, in prossimità del Cimitero della Città e del Rondò delle Valli, comparto ad elevatissima accessibilità (Figura 4.1.2).

Più in particolare il progetto, identificabile come intervento di realizzazione di un Complesso Polifunzionale per Attività Economiche con opere di interesse pubblico, è localizzato nella zona territoriale delimitata a Nord da Via Bianzana, a Ovest dalla tramvia T1 per la Val Seriana, a Sud da Via Santi Maurizio e Fermo e a Est da Via Serassi e dal Cimitero di Bergamo.

Figura 4.1.1 – Inquadramento Area di Progetto



Figura 4.1.2 – Area di Progetto e i grandi sistemi della mobilità (Fonte: SIGI Comune di Bergamo)



4.2 Accessibilità con il Mezzo Privato

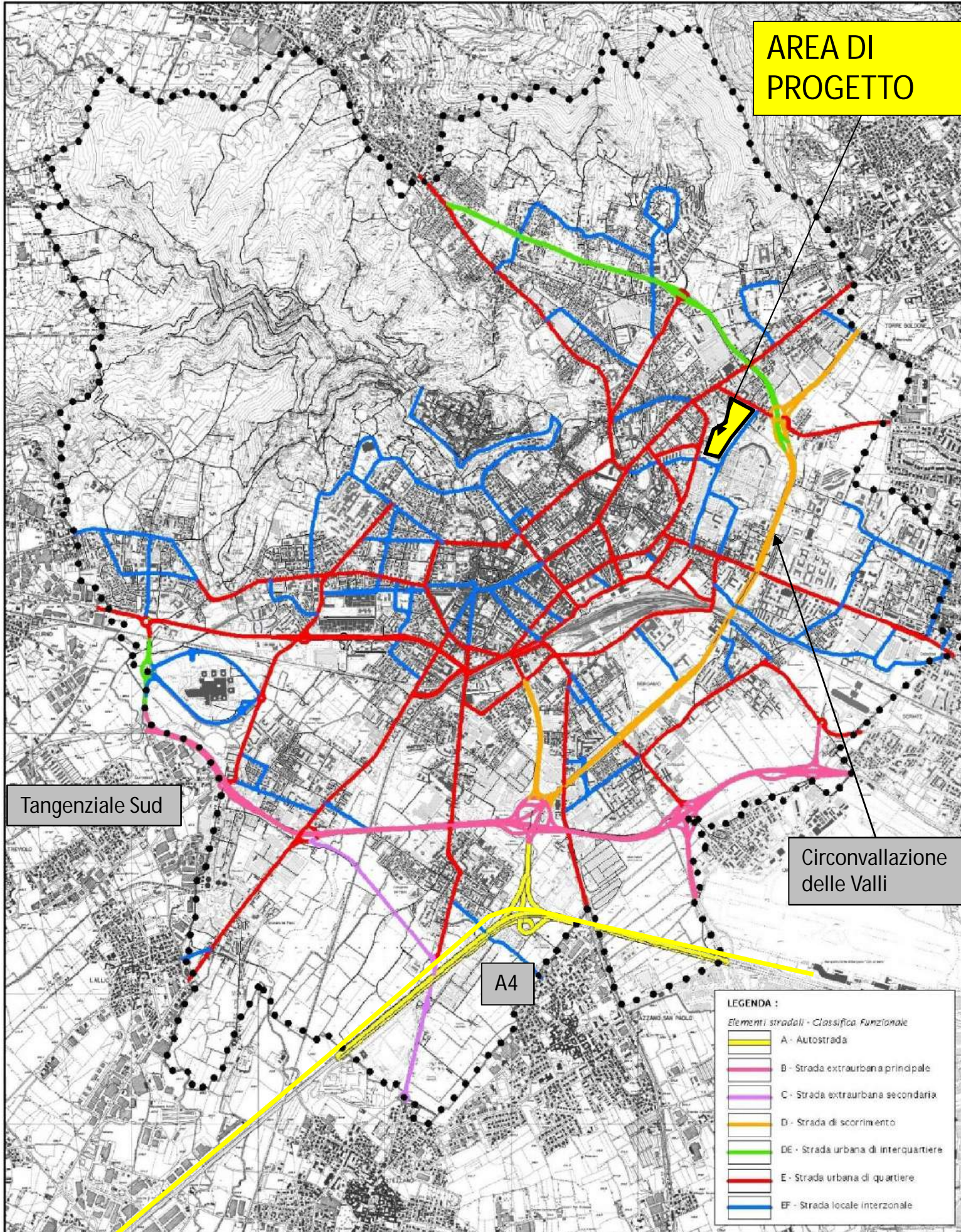
L'Area di Progetto è ubicata in corrispondenza di una zona ad elevatissima accessibilità sia con il mezzo privato, sia con il mezzo pubblico, sia con i mezzi più ecologici della mobilità dolce.

Per l'accessibilità con il mezzo privato dal territorio (bacini di area vasta extracomunali) e dai settori urbani più lontani, il sistema viario in grado di attrarre quasi tutti i traffici destinati in questo settore della Città è senza dubbio la Circonvallazione delle Valli (Figura 4.2.1); essa infatti consente di svincolarsi dalla viabilità urbana più centrale, di raggiungere la Tangenziale Sud di Bergamo, nonché l'autostrada A4 Torino – Milano – Venezia, molto velocemente, trovandosi a circa 150 m (rilevati lungo Via Bianzana) dall'Area di Progetto.

Per l'accessibilità dalle aree urbane più vicine, la rete primaria di riferimento può contare sul quadrante composto da Via Borgo Palazzo, Via Serassi, Via Bianzana, Via Corridoni e Via Ghislandi/Via Bronzetti (Figura 4.2.2); verso Nord questo sistema viario guarda all'esterno verso Via Corridoni (Strada E) e verso Via Correnti (Strada D), a Sud guarda verso Via Borgo Palazzo (Strada E), mentre in direzione Centro risulta connesso a Nord con Via Suardi (Strada E) e con Via Borgo Santa Caterina (Strada EF) e a Sud con

FIGURA 4.2.1

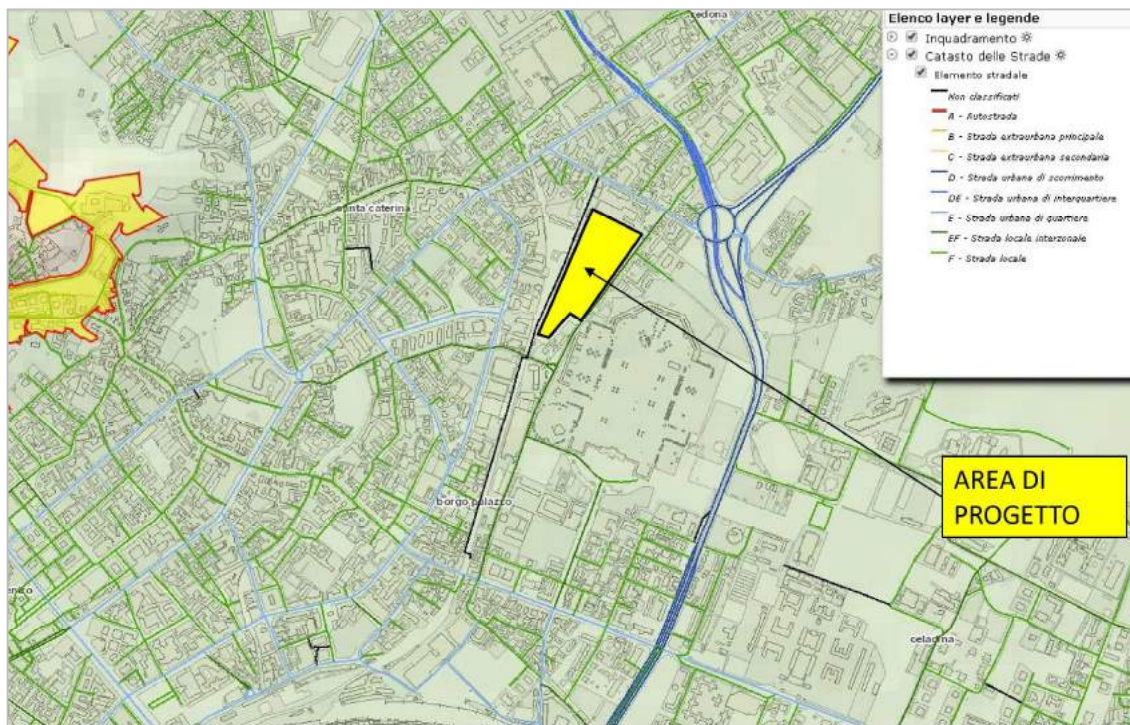
RETE VIARIA DELLA CITTA' DI BERGAMO (Fonte: Classificazione Funzionale delle Strade del PUT del 2013)





Via Ghislandi-Via Maj (Strada E) e con Via Borgo Palazzo (Strada F) (Figura 4.2.3).

Figura 4.2.3 – Dettaglio della Classificazione Funzionale delle Strade (Fonte: SIGI Comune di Bergamo)



L'Area di progetto infine non confina con ZTL: le più vicine sono la ZTL dello Stadio (attiva per 2½ ore nella sola giornata in cui si svolge la partita), le ZTL scolastiche Leone XXIII, Pradello e Cappuccini (attive solo per alcune mezzore nei giorni di scuola), la ZTL notturna Pignolo/San Tommaso (23.00 – 7.00), e l'unica ZTL permanente Tasso/Pignolo (Figura 4.2.4).

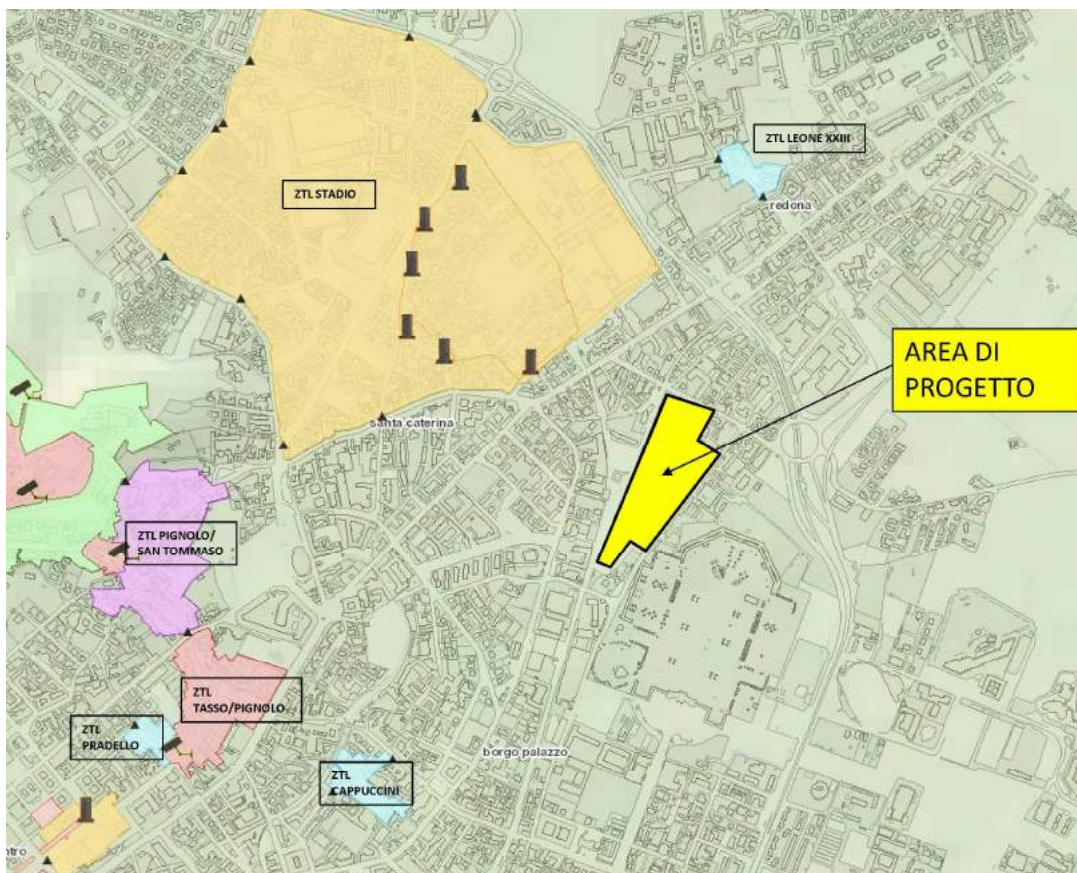
L'assetto attuale delle strade che delimitano l'Area di Progetto prevede limitazioni/divieti andando verso il Centro, in corrispondenza degli incroci Via Bronzetti – Via Corridoni e Via Serassi – Via Bianzana e per un breve tratto di Via Serassi (Figura 4.2.5).

4.3 Accessibilità con il Mezzo Pubblico

Per l'accessibilità con il mezzo pubblico il servizio offerto è altrettanto appetibile (Figura 4.3.1): la linea tramviaria T1 Bergamo – Albino (Figura 4.3.2) costeggia a Nord l'Area di Progetto, offre nelle fasce di punta una frequenza di 1 corsa ogni 15 minuti (con intensificazioni fino a passaggi ogni 6 minuti) e percorsi protetti, e, attestandosi alla stazione ferroviaria consente, tramite l'interscambio, di arrivare a destinazione utilizzando il treno.



Figura 4.2.4 – Zone a Traffico Limitato (ZTL) della Città di Bergamo (Fonte: SIGI Comune di Bergamo)



Lo stesso trasporto pubblico urbano (Figura 4.3.1) transita in prossimità dell'area ex Ote con le linee 2, 7, e 8 (corridoio Via Borgo Palazzo) (Foto 1) e alcune corse della 5 (corridoio Via Bianzana)(Foto 2).

In direzione Centro nelle fasce di punta sul corridoio di Via Borgo Palazzo, la linea 2 Clementina – Ospedale/Don Orione (Figura 4.3.3) offre una corsa ogni 15 minuti, la linea 7 Celadina – Ponteranica (Figura 4.3.4) offre una corsa ogni 12 minuti, la linea 8 Seriate Ponte San Pietro (Figura 4.3.5) offre una corsa ogni 10 minuti, e infine sul corridoio di Via Bianzana la linea 5 Gorle – Porta Nuova (Figura 4.3.6) offre frequenze anche superiori alle precedenti.

Figura 4.2.5 – Assetto funzionale attuale

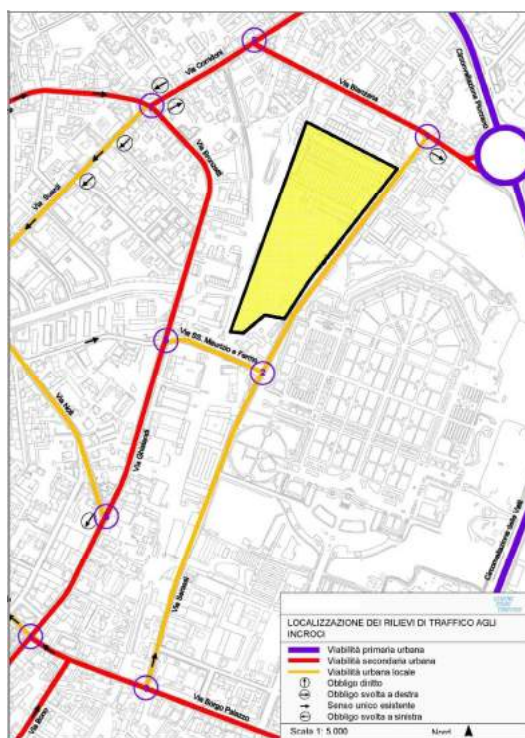




Figura 4.3.1– Area di Progetto e rete del trasporto pubblico urbano



4.4 Accessibilità Ciclopedonale

L'accessibilità per la mobilità dolce offre numerose opportunità, che potranno diventare ancora più appetibili grazie alle previsioni esistenti per questo settore della Città.

Il Comune di Bergamo ha optato per una rete ciclabile molto ampia e fortemente gerarchizzata: in particolare la rete partendo dalle direttrici



territoriali (Figura 4.4.1) meglio identificabili grazie ad un proprio colore, si fonda su una maglia portante (corridoi primari A e connessioni fatte da anello centrale e anello periurbano B) (Figura 4.4.2), maglia alla quale appartengono due corridoi (A4 e A6) che transitano in fregio all'Area di Progetto: si tratta del corridoio Stazione RFI – Torre Boldone (A4) e del corridoio Centro Città – Celadina (A6).

La realizzazione delle previsioni consentirà all'Area di Progetto di essere collegata totalmente e direttamente con tutta la rete ciclabile principale della Città. Inoltre l'Area di Progetto già oggi è ben servita rispetto all'estesa rete di bike sharing funzionante in Città: in particolare nelle sue vicinanze si trovano le stazioni di Via Bianzana, San Fermo, Piazza Sant'Anna, Via Borgo Palazzo e Viale Pirovano (Figura 4.4.3).



Figura 4.3.2 – Linea tramviaria T1 (Fonte: ATB)





Figura 4.3.3- Linea urbana 2 (Fonte: ATB)



Figura 4.3.4- Linea urbana 7 (Fonte: ATB)

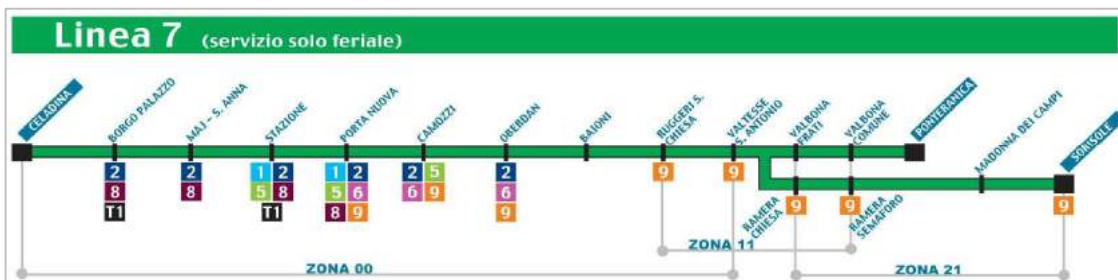


Figura 4.3.5- Linea urbana 8 (Fonte: ATB)



Figura 4.3.6- Linea urbana 5 (Fonte: ATB)



4.5 L'Offerta di Parcheggio

L'Area di Progetto si colloca all'interno di un settore ben attrezzato anche per quanto riguarda l'offerta di parcheggio. In particolare è presente entro un raggio di poco più di un chilometro in linea d'aria, un sistema di parcheggi di interscambio che arriva ad offrire una capacità di oltre 1.100 stalli (Figura 4.5.1), alcuni dei quali certamente di notevoli dimensioni come quello del Cimitero (260 stalli) che si trova a ridosso dell'Area di Progetto. Per quanto riguarda l'offerta diffusa di parcheggio, l'Area di Progetto si colloca all'interno di un bacino di sosta in generale non regolamentato (Figura 4.5.2), se si escludono i parcheggi riservati, e privo di parcheggi in struttura (l'unico vicino è il parcheggio di Via Bronzetti con 57 stalli a pagamento) (Figura 4.5.2).

Figura 4.4.1- L'assetto territoriale della rete ciclabile (Fonte: Biciplan)

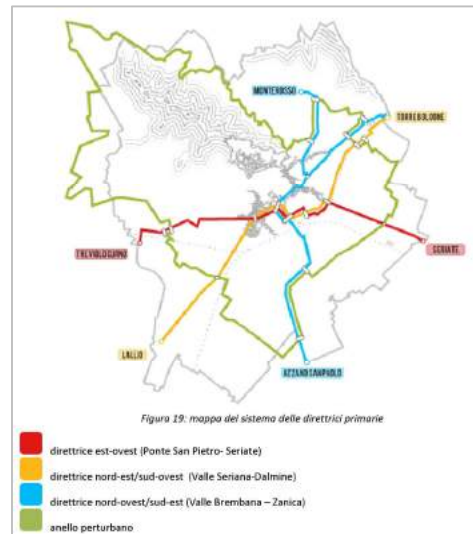


Figura 4.4.3- L'Area di Progetto e le stazioni di bike sharing (Fonte: ATB)

4.6 Incidentalità

Analizzando la banca dati sull'incidentalità disponibile dal 2002 in avanti (Figura 4.6.1), si ricavano indicazioni parzialmente soddisfacenti: nell'arco dell'ultimo decennio l'incidentalità si è ridotta (-18%) (Figura 4.6.1), ma non di quanto sarebbe stato auspicabile per rispettare le indicazioni contenute nei documenti di indirizzo a livello europeo (-40%). Se poi si analizzano i dati attraverso un "focus" intorno all'Area di Progetto, emergono senza dubbio alcune localizzazioni particolarmente delicate sotto questo aspetto (Figura 4.6.2): il Rondò della Valli, Via Bianzana, Via Corridoni e Via Bronzetti/Via Ghislandi, oltre all'incrocio tra Via Ghislandi e Via Codussi.

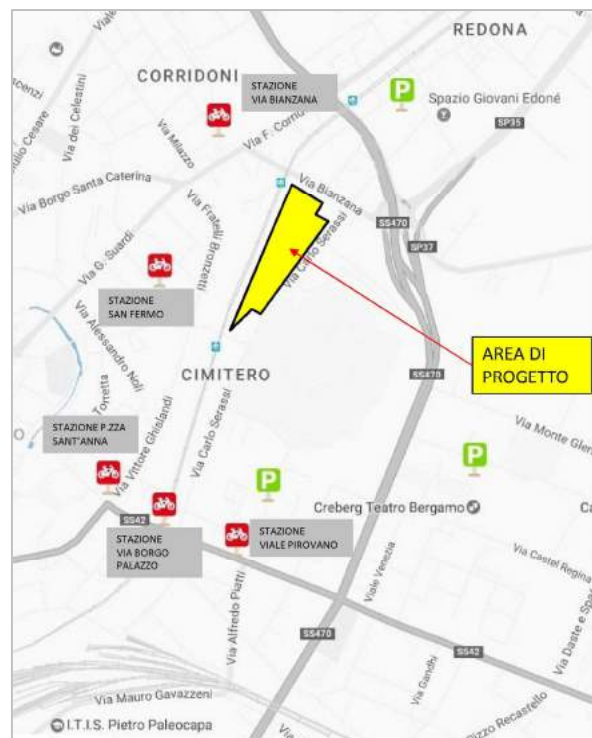


FIGURA 4.4.2

AREA DI PROGETTO E RETE DEI PERCORSI CICLABILI (Fonte: SIGI Comune di Bergamo)

- Percorsi esistenti
- - - - - Percorsi di progetto

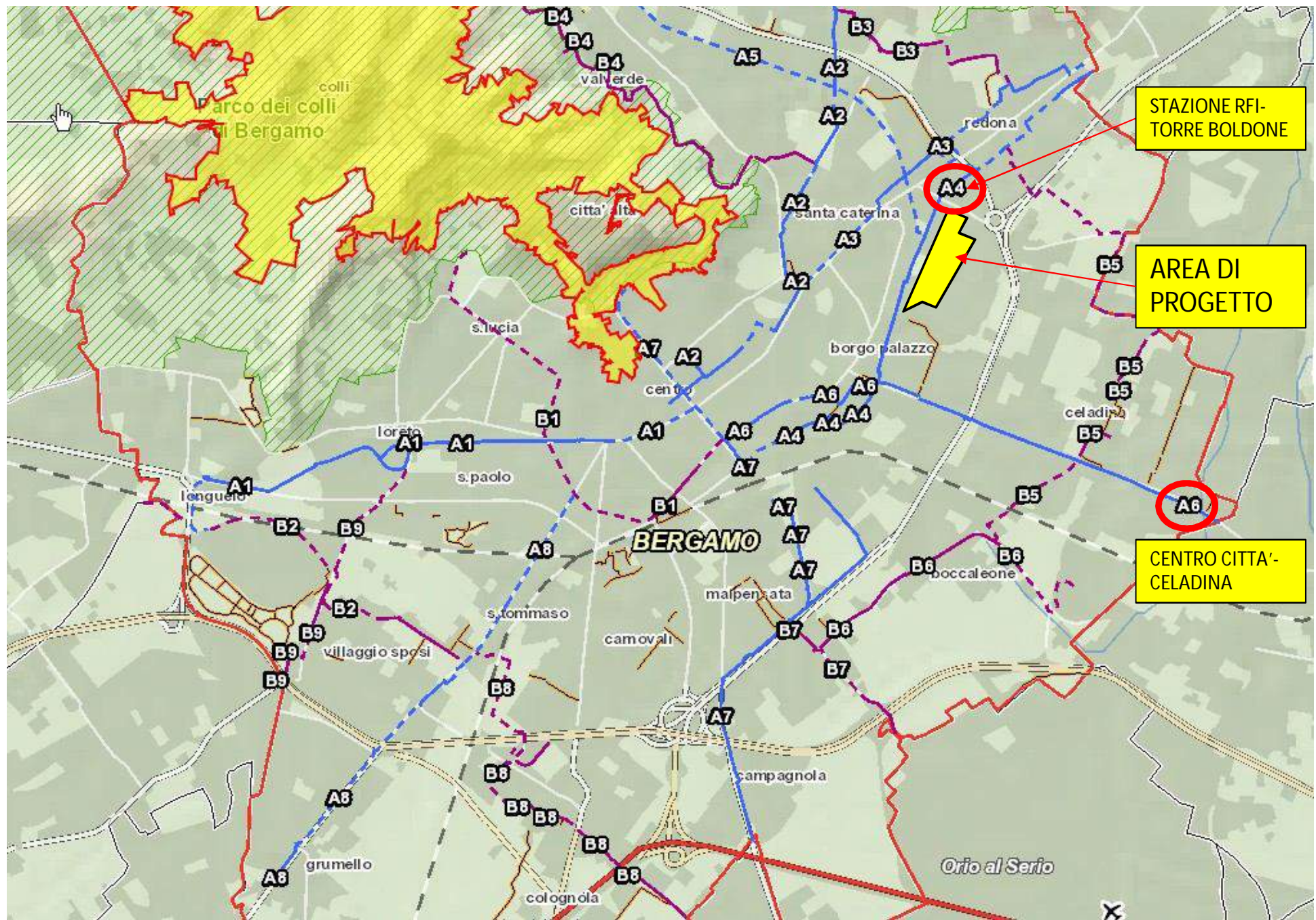


FIGURA 4.5.1

AREA DI PROGETTO E PARCHEGGI DI INTERSCAMBIO

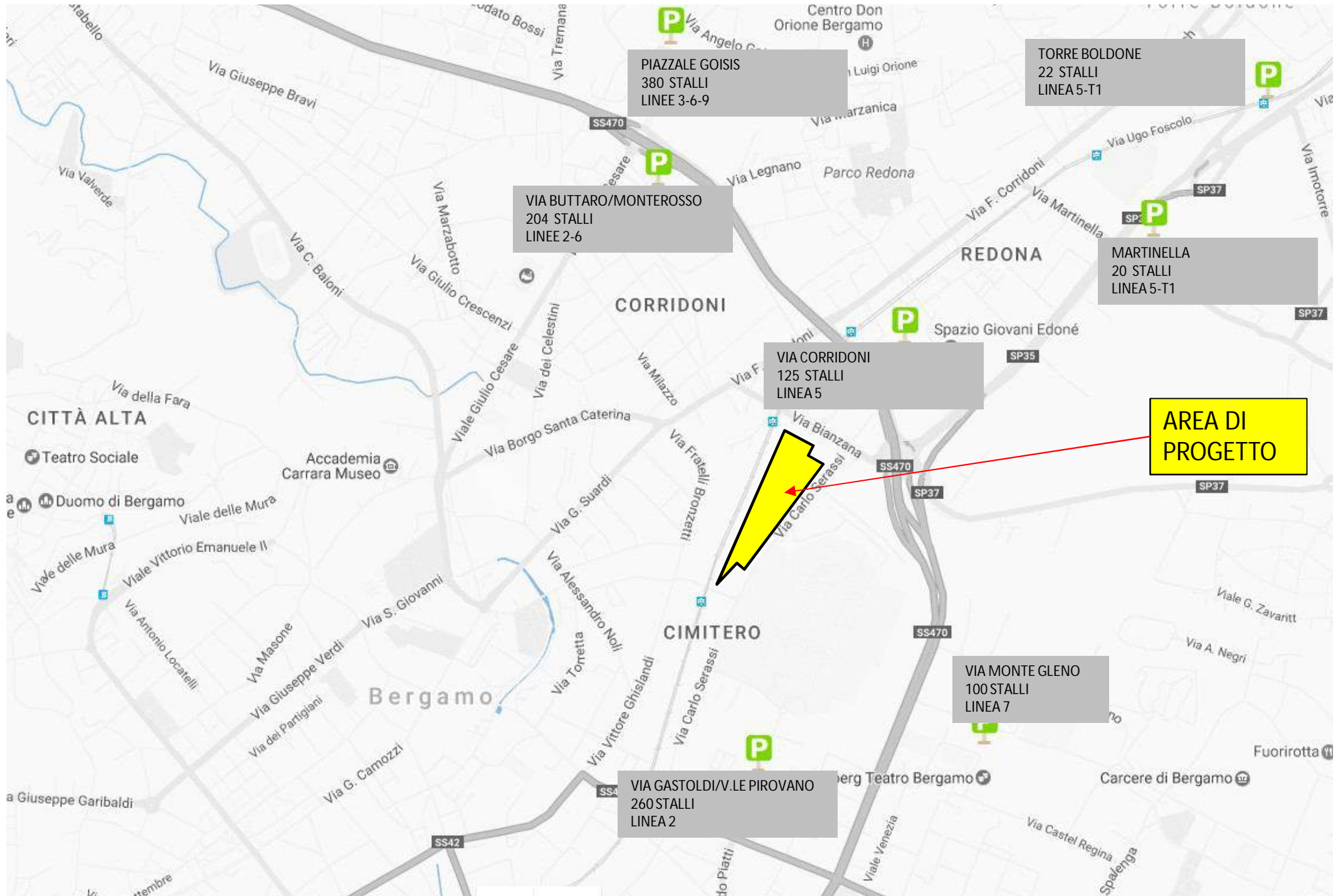


FIGURA 4.5.2

AREA DI PROGETTO E SISTEMA DI OFFERTA DIFFUSA DI PARCHEGGIO (Fonte: SIGI Comune di Bergamo)

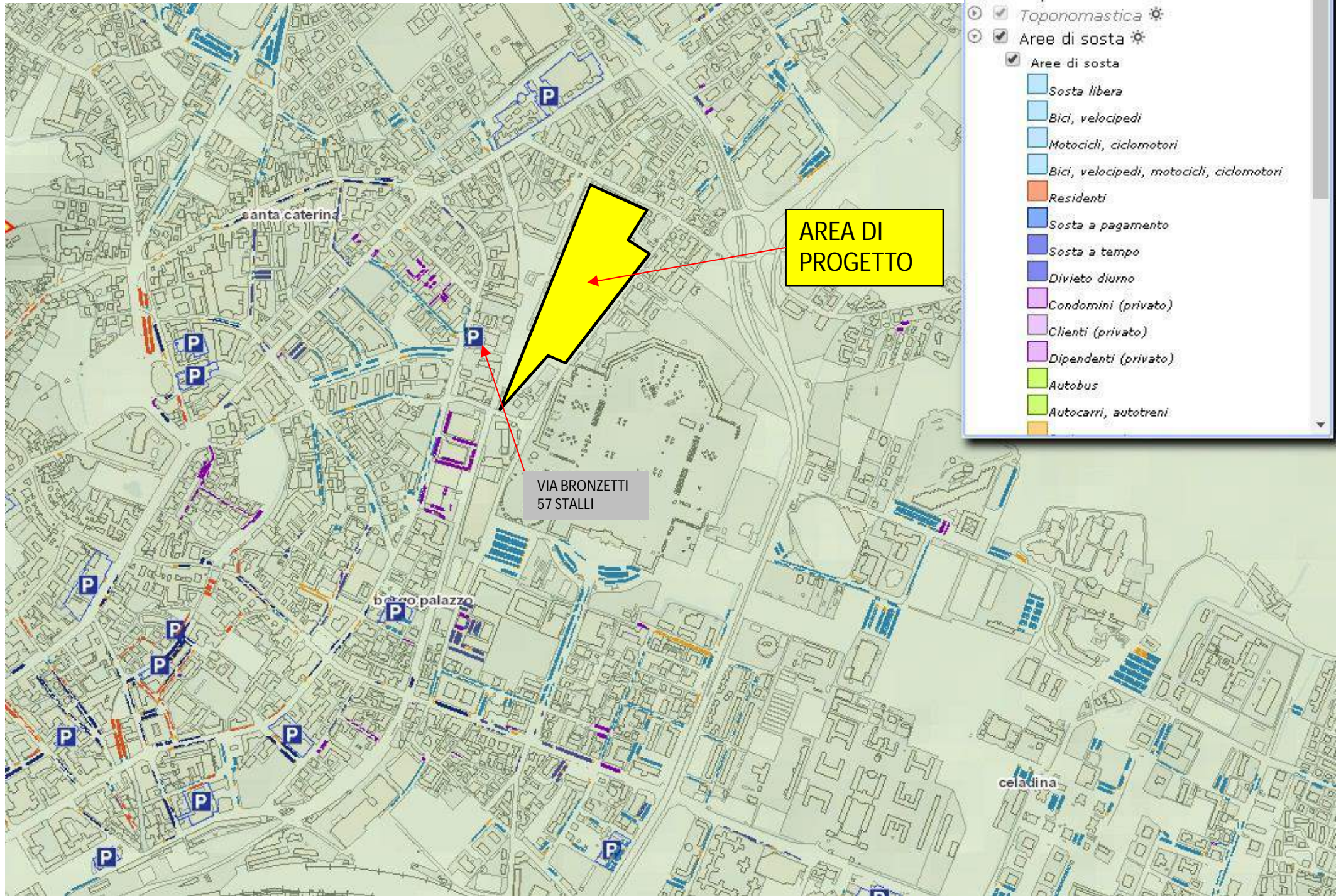
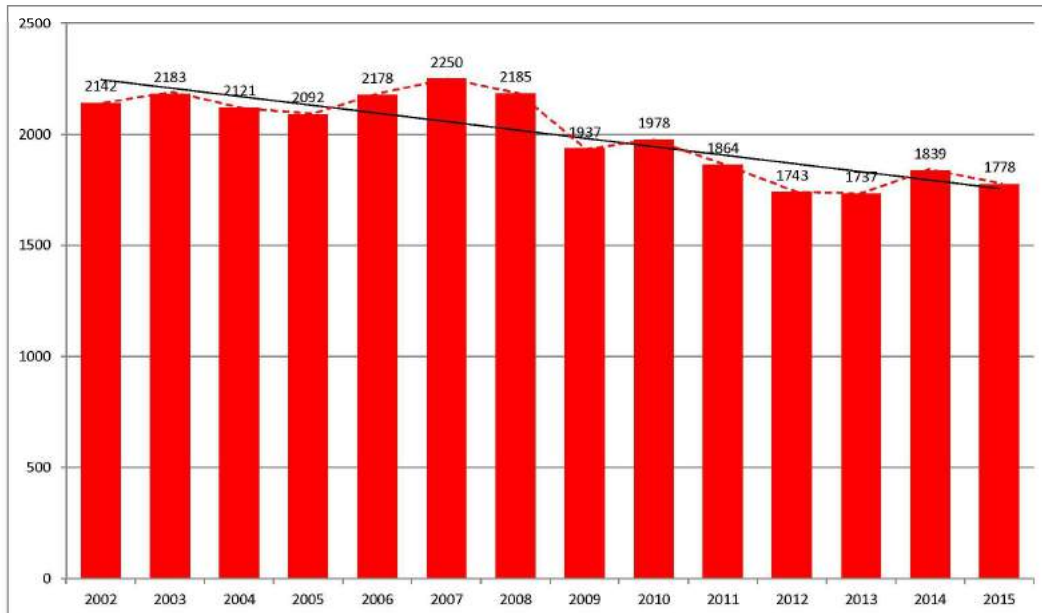




Figura 4.6.1– L'Incidentalità sul territorio comunale di Bergamo (Fonte: Open Data Lombardia)

Anno	Totale
1999	
2000	
2001	
2002	2142
2003	2183
2004	2121
2005	2092
2006	2178
2007	2250
2008	2185
2009	1937
2010	1978
2011	1864
2012	1743
2013	1737
2014	1839
2015	1778
Totale	20930

RIDUZIONE NELL'ULTIMO DECENNIO: - 18%



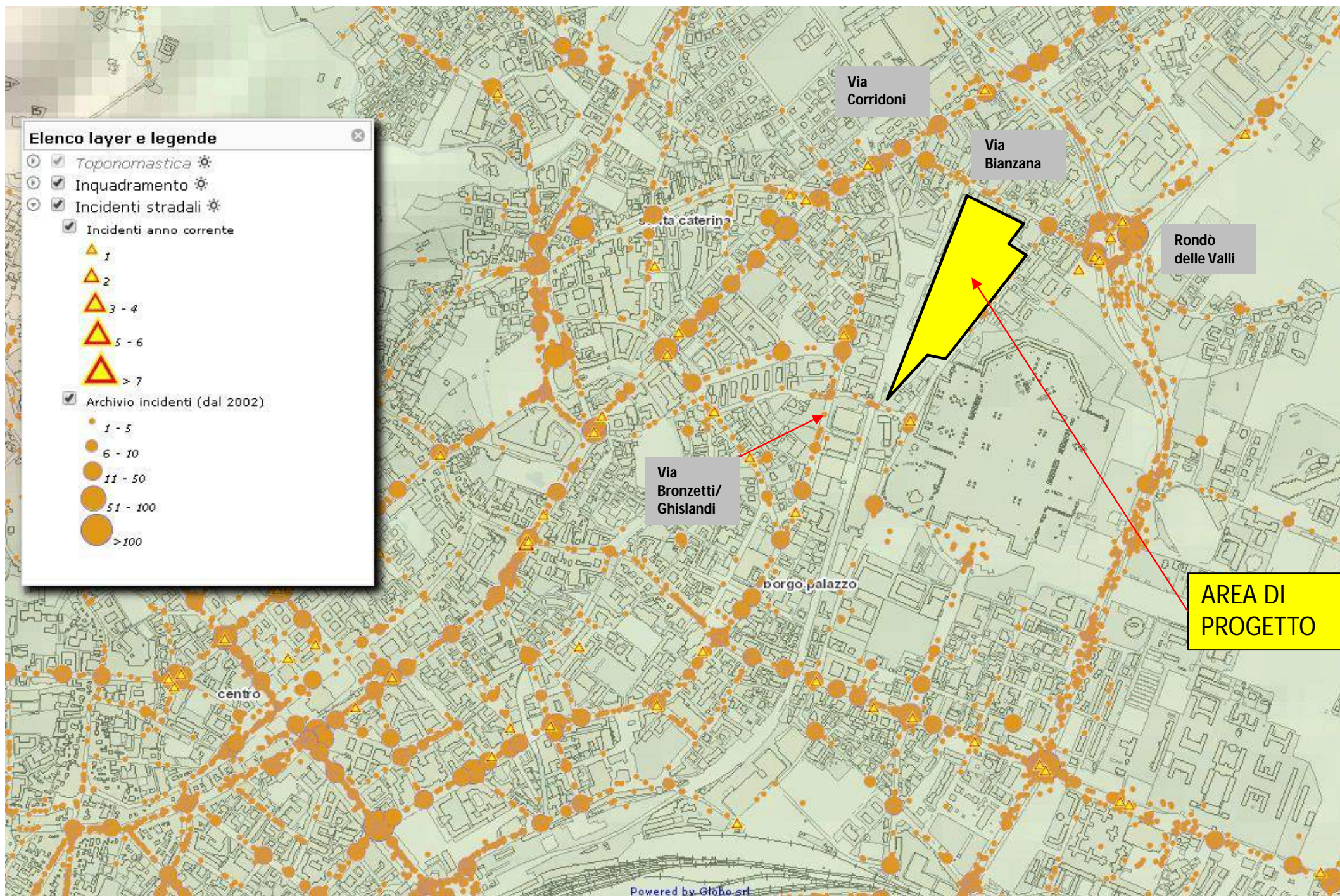
4.7 Piani e Progetti

4.7.1 Il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT)

Il PRMT rappresenta la pianificazione a carattere regionale e quindi in questo contesto offre una sua valenza limitatamente a due aspetti: il primo riguarda la conoscenza degli interventi a scala vasta che in qualche modo possono avere una qualche relazione con l'ambito territoriale a cui appartiene l'Area di Progetto, il secondo riguarda le linee di indirizzo strategiche dettate dal Programma che in qualche

FIGURA 4.6.2

INCIDENTALITA' DAL 2002 AD OGGI (Fonte: SIGI Comune di Bergamo)





modo possono fornire utili indicazioni per la definizione dello scenario di progetto che questo Studio dovrà produrre.

Per il tema dei grandi interventi vale la pena ricordare che il PRMT ferma la sua attenzione per quanto riguarda più specificatamente la Provincia di Bergamo, per la rete stradale, sulla conferma della necessità strategica di un collegamento forte tra le città di corona a Nord di Milano, che vada da Varese a Bergamo, per un riequilibrio regionale necessario non solo allo sviluppo delle Città di corona ma anche allo sviluppo della stessa area centrale, sul collegamento tra Pedemontana e Brebemi (l'ambito territoriale interessato è costituito dall'area a Sud di Bergamo compresa tra il Fiume Brembo e la linea ferroviaria Bergamo – Treviglio con un'opera connessa di collegamento tra la nuova tratta autostradale e la Tangenziale Sud di Bergamo in prossimità del casello di Dalmine della A4), e sulla Tangenziale Sud di Bergamo nella tratta Zanica-Stezzano e da Treviolo a Villa d'Almé, mentre per il trasporto pubblico su ferro il PRMT promuove il nuovo collegamento ferroviario Seregno – Bergamo con innesto sulla Bergamo – Treviglio con uno sviluppo di circa 34 Km (5 Km di raddoppio della esistente tratta Seregno-Ponte San Pietro-Bergamo e 29 Km di nuovo tracciato) attraverso le province di Milano e di Bergamo (il tracciato si pone in stretto affiancamento al Sistema Viabilistico Pedemontano e ha lo scopo di creare un itinerario di gronda per le merci non dirette al capoluogo lombardo), il nuovo collegamento ferroviario Bergamo-Orio al Serio con lo scopo di mettere in collegamento diretto la stazione ferroviaria di Bergamo con l'Aeroporto di Orio al Serio (il progetto prevede il raddoppio della linea Bergamo – Seriate, la nuova tratta a doppio binario di circa 4 km e le nuove stazioni di Fiera di Bergamo e Aeroporto), e le linee metrotramviarie T2 della Val Brembana, da Bergamo a Villa d'Almè e T3 da Redona a Nuovo Ospedale. Nel primo caso l'intervento riguarda il nuovo ramo della Val Brembana, da Bergamo fino a Villa d'Almè, della Tramvia delle Valli, la cui linea T1 Bergamo – Albino è in esercizio dal 2009 (il tracciato di circa 9,2 Km con 9 fermate, si collega alla linea T1 in corrispondenza della fermata di San Fermo, per poi proseguire lungo il sedime della ferrovia dismessa della Val Brembana, in sede protetta a doppio binario), nel secondo caso l'intervento riguarda la realizzazione di una nuova tratta urbana che s'interconnette con l'esistente linea T1 Bergamo – Albino alla fermata Redona (il tracciato, di circa 5,6 Km con 12 fermate, si sviluppa in sede propria, con tratti promiscui in corrispondenza delle strade di larghezza ridotta al fine di consentire la circolazione veicolare per l'accesso alle proprietà private, in direzione Est-Ovest di attraversamento della Città, che attualmente raccoglie gran parte del traffico urbano, attraversando il Centro Storico).

Infine è interessante riportare in questa sede i 4 obiettivi strategici generali ai quali si ispira il PRMT e quindi la pianificazione della mobilità in Lombardia ai diversi livelli (Fonte: PRMT della Regione Lombardia).



Connettività,
competitività e
sviluppo socio-
economico

L'obiettivo 1 di "Migliorare la connettività della Lombardia per rafforzarne la competitività e lo sviluppo socio-economico" si concentra sul tema del posizionamento della Lombardia all'interno del contesto nazionale ed internazionale di relazioni di trasporto e di mercato, contesto rispetto al quale si gioca sempre di più il tema della competitività dei territori e delle imprese. In tal senso è importante ricordare che la regione urbana lombarda è una delle Metropolitan European Growth Area (MEGA), allo stesso livello di regioni metropolitane europee come Parigi, Londra o Madrid. In ragione di questa dimensione, Milano è vista come un nodo di importanza europea e una città di rango mondiale al centro di una regione interessata da tre grandi corridoi europei.

Libertà di
movimento e
accessibilità

L'obiettivo 2 di "Assicurare la libertà di movimento a cittadini e merci e garantire l'accessibilità del territorio" muove dal principio che la mobilità è un diritto essenziale, costitutivo della libertà degli individui. La mobilità va quindi considerata nella sua dimensione sociale e territoriale di "diritto per tutti" e come condizione necessaria per la coesione, oltre che per l'attrattività e la competitività dei territori.

Il PRMT per il solo fatto di affrontare contestualmente la mobilità e i trasporti non solo mette in rilievo il loro rapporto funzionale, ma pone al centro la valorizzazione dell'individuo e della sua possibilità di un utilizzo razionale dei diversi modi di trasporto, pubblici e privati.

Qualità,
sicurezza e
integrazione

L'obiettivo 3 di "Garantire la qualità e la sicurezza dei trasporti e lo sviluppo di una mobilità integrata" riguarda il "come" Regione Lombardia immagina i trasporti del suo futuro: di qualità, sicuri e integrati. La qualità e la sicurezza sono elementi di interesse fondamentale, che vanno affrontati in modo complessivo e che, correttamente, pongono al centro la prospettiva dell'utente.

Il tema dell'integrazione presenta una vasta gamma di accezioni: integrazione tra diversi modi di trasporto, integrazione tra reti lunghe e reti corte (ovvero tra spostamenti di lunga percorrenza e su scala regionale/locale), integrazione organizzativa/gestionale tra operatori della mobilità e dei trasporti, integrazione delle politiche tariffarie, integrazione tra diversi livelli di pianificazione/programmazione dei trasporti, integrazione tra infrastrutture e servizi, integrazione con il paesaggio, l'ambiente e il territorio, integrazione con le scelte insediative, integrazione con i sistemi socioeconomici.

Sostenibilità
ambientale

L'obiettivo 4 di "Promuovere la sostenibilità ambientale del sistema dei trasporti" pone l'accento sulla necessità che l'intero sistema dei trasporti, e non solo alcuni suoi segmenti, si orienti verso una dimensione complessiva di attenzione all'ambiente. Si fa principalmente riferimento alla necessità di concorrere alla riduzione delle emissioni di inquinanti locali e climalteranti e



dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico e acustico nonché di minimizzare gli impatti del sistema dei trasporti e della mobilità su quello paesistico-ambientale.

In particolare, i recenti orientamenti dell'Unione Europea (24 ottobre 2014) sui nuovi obiettivi climatici per il 2030, che impegnano i 28 Paesi dell'UE a ridurre le emissioni «di almeno il 40%», rispetto ai livelli del 1990, sono il riferimento per le emissioni climalteranti. Per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico ci si muove inoltre in coerenza con il Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA, 2013).

Per quanto riguarda il consumo di suolo, la "Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse" (COM(2011)571) ha proposto che entro il 2020 le strategie comunitarie tengano conto delle ripercussioni dirette ed indirette dell'uso del suolo nell'Unione Europea e che la quota netta di occupazione di terreno tenda ad arrivare a zero entro il 2050. Obiettivi condivisi da Regione Lombardia attraverso la recente l.r. 31 del 28 novembre 2014, "Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato".

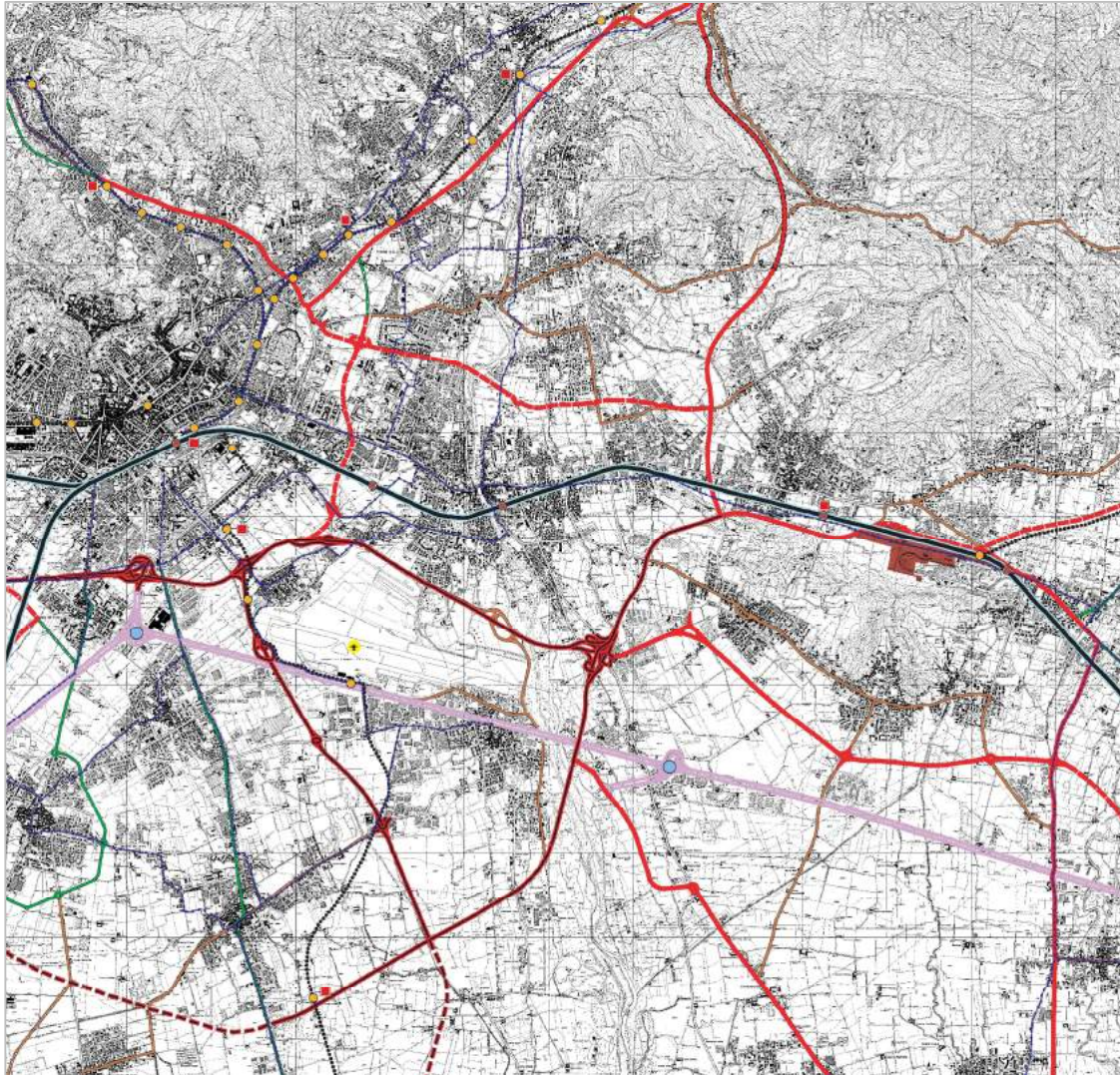
Resta da ricordare che il PRMT, "nel caso di realizzazione di nuove infrastrutture, riconosce l'importanza dell'adeguato inserimento paesaggistico e ambientale, in quanto esse si pongono come driver di trasformazione. Per minimizzare gli effetti negativi diretti (occupazione di suolo, frammentazione di aree naturali o agricole, effetto barriera tra ambiti paesistici e perdita di servizi ecosistemici) e quelli indiretti (innesco di dinamiche insediative) è necessario tendere ad un approccio di progettazione integrata infrastruttura-contesto in coordinamento con la pianificazione territoriale/urbanistica. In questo senso è importante l'effettiva applicazione di strumenti di supporto, quali le Linee guida per la progettazione paesaggistica delle infrastrutture della mobilità, strumento del PTR-PPR, e il ricorso, per le opere più significative, all'inserimento dell'intervento all'interno di piani d'area che accompagnino la progettazione e la realizzazione dell'opera.

4.7.2 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Ancorché ormai datato (elaborazione risalente ai primi anni del 2000), il PTCP, riguardo al settore territoriale più direttamente interessato da questo Studio, configurava un assetto di rete certamente funzionale al drenaggio dei traffici in transito rispetto a Bergamo, grazie all'individuazione di due corridoi Nord – Sud attrezzati (Seriate – Torre Boldone e Albano Sant'Alessandro – Nembro) (Figura 4.7.1), che avrebbero senza dubbio indotto benefici consistenti alla Circonvallazione delle Valli oggi interessata da evidenti sofferenze, in particolare in corrispondenza di alcuni suoi nodi tra i quali proprio quello sul quale si affaccia l'Area di Progetto (Rondò delle Valli).



Figura 4.7.1– Stralcio della cartografia del PTCP



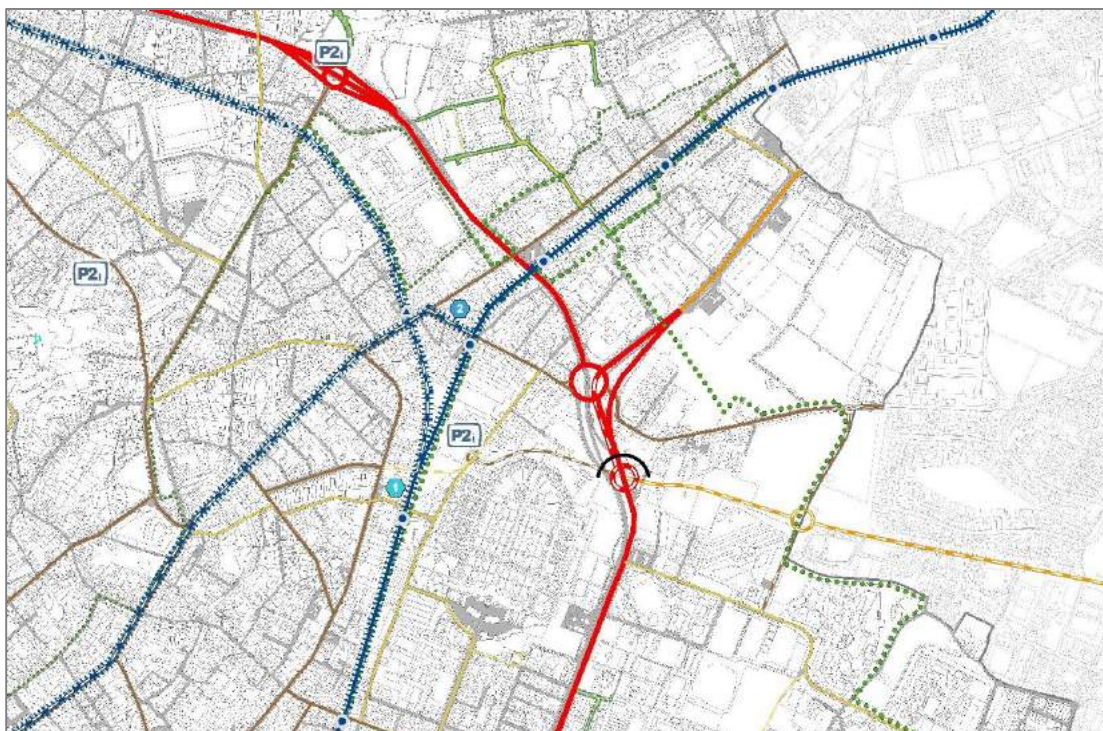
4.7.3 Previsioni Infrastrutturali da PGT

In prossimità dell'Area di Progetto, il PGT (Figura 4.7.2) prevede una nuova importante infrastruttura viaria radiale per declassare fortemente le funzioni di Via Bianzana e un progetto di riaménagement urbano a Sud di Via Correnti per eliminare le criticità acute esistenti oggi in Via dei Bersaglieri.

4.7.4 Il Piano Urbano della Mobilità del 2008 (PUM)

Il Piano Urbano della Mobilità è uno strumento generale di programmazione nel settore della mobilità, che coordina diversi Piani

Figura 4.7.2 –Previsioni sulla viabilità (Fonte:PGT)



specifici finalizzati ad analizzare e sviluppare i diversi sistemi e le diverse tematiche, che concorrono a definire il fenomeno della mobilità. Il Piano Urbano della Mobilità individua quindi, nell'ambito di una soglia temporale di medio - lungo periodo, le strategie generali di pianificazione e, come strumento di coordinamento dei diversi Piani, definisce e verifica le reciproche coerenze di compatibilità

La struttura del Piano Urbano della Mobilità si identifica in un processo iterativo che consente di finalizzare gli scenari di intervento al raggiungimento degli obiettivi prefissati

Relativamente alla definizione degli scenari temporali di riferimento, il Piano Urbano della Mobilità, ai sensi delle direttive nazionali, si deve configurare come "il Piano degli obiettivi" con un arco temporale di proiezione futura di 10 anni; per Bergamo, oltre allo scenario decennale del 2016, è stato definito anche uno scenario di immediato intervento, facendo riferimento ad una soglia temporale di 2 anni (2008) di tipo gestionale, nel quale inquadrare il nuovo Piano Urbano del Traffico, per far fronte alle situazioni più critiche.

Nel rispetto degli indirizzi strategici dell'Amministrazione Comunale e sulla base dei risultati dell'analisi dell'evoluzione della mobilità a Bergamo e dei problemi associati, il PUM ha esplicitato i suoi principali obiettivi secondo lo schema di Figura 4.7.3.

Conseguentemente i suoi indirizzi strategici per settore possono così riassumersi.

POLITICA INSEDIATIVA E TRASPORTI



Figura 4.7.3–Obiettivi del Piano Urbano della Mobilità (Fonte:PUM)

		TREND	2008	2015
Inquinamento atmosferico	Eliminazione superamenti limiti di legge PM10	Incremento	-20-30% Conc max	-100%
Traffico in Città	Riduzione	Rad. interne Stazionario Rad. Esterne Incremento	Emergenza Ambientale	-20-30%
Feriti da traffico	Riduzione		-10%	-40%
Trasporto Pubblico	Scelta modale			35-40%
Tram	Milioni di passeggeri			23
Percorsi pedonali	Messa in sicurezza		Poli Sensibili	Totale Marciapiedi
Mobilità ciclabile	Scelta modale	Stazionario		10%

Propone una forte sinergia tra pianificazione dei trasporti e pianificazione del sistema insediativo per valorizzare il sistema dei trasporti pubblici su ferro (tram, tram - treno): da una parte il tram deve servire i forti poli generatori di traffico esistenti o in realizzazione, dall'altra la localizzazione di nuovi poli insediativi a forte generazione di traffico deve essere condizionata dalla presenza di un adeguato sistema di trasporto su ferro.

TRASPORTI PUBBLICI

Ad integrazione del sistema tramviario extraurbano in via di costruzione viene ritenuto necessario studiare un sistema tramviario urbano e le più adeguate tecnologie di trasporto pubblico urbano per i collegamenti con Città Alta. In attesa del tram propone di anticipare la realizzazione di percorsi protetti per il trasporto pubblico su gomma, partendo prioritariamente dalle tratte caratterizzate dalla maggiore domanda e dalla minore efficienza.

Inoltre vengono proposte possibili agevolazioni tariffarie per l'utilizzo del trasporto pubblico in particolare nei periodi di emergenza ambientale.

Nel contesto dello schema di rete del trasporto pubblico assume particolare valenza il nodo multimodale delle stazioni.

INFRASTRUTTURE STRADALI

L'obiettivo del PUM è la riduzione del traffico, pertanto la realizzazione di nuove infrastrutture stradali deve essere finalizzata al recupero ambientale e funzionale di assi di traffico esistenti o a risolvere situazioni di congestione comunque non risolvibili da interventi multimodali.

Punta comunque ad eliminare il traffico di attraversamento da tutti i quartieri.

PARCHEGGI

Oltre che realizzare parcheggi di interscambio esterni in corrispondenza delle principali fermate del sistema tramviario – ferroviario, propone di organizzare parcheggi di interscambio già per il breve termine con il potenziamento del trasporto pubblico su gomma



per il quotidiano, ma in particolare per far fronte all'emergenza ambientale.

Individua quindi i criteri per la realizzazione di eventuali parcheggi in struttura in Città e per la regolamentazione e tariffazione della sosta

SICUREZZA STRADALE

Per poter perseguire gli obiettivi prefissati di riduzione degli incidenti propone di affrontare in modo sistematico tutte le situazioni, come incroci e tratti stradali, nei quali si sono registrati il maggior numero di incidenti o di feriti. Particolare importanza viene data a interventi complessivi di moderazione della velocità in tutta la Città e la messa in sicurezza dei percorsi pedonali e ciclabili.

MODERAZIONE DEL TRAFFICO

Propone di estendere progressivamente il limite di 30 Km/h in tutta la Città compresa all'interno della Circonvallazione e nei quartieri esterni, valutando l'opportunità del limite di 10 Km/h nei Borghi Storici in ZTL o in assenza di marciapiedi. Ritiene inoltre necessario proteggere prioritariamente tutte le funzioni sensibili con presenza di utenze deboli e definire una standardizzazione degli interventi.

AREE E PERCORSI A PRIVILEGIO CICLO - PEDONALE

Uno degli obiettivi è la messa a norma di tutti i marciapiedi con priorità nell'intorno dei poli sensibili. Un altro obiettivo è il massimo ampliamento delle zone pedonali e a traffico limitato non solo nel Centro Città e in Città Alta.

Per perseguire l'obiettivo di significativo aumento dell'utilizzo della bicicletta nella mobilità quotidiana viene ritenuto indispensabile realizzare non semplici percorsi ciclabili bensì una rete ciclabile, adottando nel breve termine anche una semplice segnaletica stradale.

Nella realizzazione degli interventi viene data priorità ai percorsi casa - scuola per motivi non solo di sicurezza e di domanda potenziale ma anche di cultura della mobilità. Promuove infine la realizzazione di percorsi per ipovedenti con priorità per l'accesso pedonale ai servizi primari.

DUE RUOTE A MOTORE

A Bergamo le due ruote a motore rappresentano una importante modalità di trasporto e come tale essa va riconosciuta e normata, apprezzando da una parte il limitato consumo di spazio in particolare dei ciclomotori e dall'altra però consapevoli delle elevate emissioni inquinanti. Anche il problema della sicurezza delle due ruote a motore deve essere affrontato con azioni di informazione, di sensibilizzazione, di prevenzione e di controllo.

LOGISTICA

Il problema della logistica deve essere affrontato, in particolare per quanto riguarda il rifornimento dei negozi in Centro e nei Borghi Storici, prendendo spunto dalle proposte in essere.

GESTIONE DELLA MOBILITA'

Il PUM si coordina con il Piano degli orari e dei tempi predisposto dall'Amministrazione Comunale. Nel contesto della gestione della mobilità ritiene opportuno promuovere nuove forme di utilizzo dell'auto finalizzate alla riduzione dell'inquinamento, della congestione e dell'occupazione di spazio, quali il car pooling e il car sharing,



incentivare e coordinare il mobility management, promuovere l'utilizzo di mezzi meno inquinanti.

GESTIONE DELL'EMERGENZA

Il PUM propone che il blocco del traffico per l'emergenza ambientale venga limitato a giornate festive con finalità principalmente di sensibilizzazione, mentre sconsiglia fortemente il ricorso alle targhe alterne perché ingiustificabile da un punto di vista trasportistico e criticabile da un punto di vista di equità sociale.

Ritiene invece opportuno analizzare il ricorso al road pricing, con la restituzione di tutti o di parte dei proventi allo stesso utente per l'utilizzo dei trasporti pubblici o di altri servizi e al limite anche per l'utilizzo dell'auto in periodi di non emergenza ambientale.

Il road pricing, a differenza della tariffazione della sosta con la quale il road pricing si integrerebbe, consente non solo il controllo del traffico delle auto che parcheggiano in parcheggio ad uso pubblico ma anche il controllo del traffico di attraversamento, del traffico non residenziale delle auto che parcheggiano in area privata e del traffico con sosta abusiva o di solo accompagnamento.

CITTA' ALTA

Il PUM ritiene sicuramente necessario puntare alla progressiva pedonalizzazione di strade e piazze oggi adibite a parcheggio, spostando la sosta dei residenti nel breve termine al di fuori del borgo e nel medio - lungo termine in parcheggi in struttura.

La realizzazione di parcheggi in struttura per residenti deve interessare gli ambiti in cui per motivi ambientali la sosta su strade e piazze dovrebbe essere eliminata, evitando parcheggi individuali per motivi di impatto ambientale in particolare dovuto agli accessi.

In prospettiva, con la realizzazione di nuovi sistemi di risalita, che il PUM individua, il traffico non residenziale deve essere attestato a valle su questi sistemi; per i parcheggi in struttura a rotazione si possono prevedere solo localizzazioni marginali e di ridotte dimensioni.

Nel breve termine si riconosce la necessità di lasciare accedere le auto dei non residenti in periodi non di punta fino a saturazione dei posti auto disponibili.

Definiti obiettivi e strategie il PUM contiene un pacchetto di proposte estremamente consistente.

La strategia per il governo della mobilità di Bergamo indicata dall'Amministrazione è molto chiara: il PUM dopo aver definito e verificato attraverso l'utilizzo di modelli di simulazione del traffico, di scelta modale e dell'inquinamento scenari alternativi orientati o verso il trasporto pubblico o verso il trasporto privato, e dopo aver valutato i loro effetti indotti sul traffico e sull'ambiente, sposa uno scenario rivolto a uno sviluppo significativo della mobilità con il trasporto pubblico, con la bicicletta ed a piedi per un contenimento del traffico automobilistico e per un miglioramento delle condizioni ambientali.

E' evidente che in questa strategia e in particolare per perseguire gli obiettivi prefissati i possibili scenari di intervento suggeriti sui diversi sistemi della mobilità devono essere innanzitutto coerenti e sinergici ma anche economicamente sostenibili.



Per quanto riguarda i trasporti pubblici, la rete proposta può risultare riduttiva rispetto alle previsioni esistenti a livello provinciale ma rappresenta il quadro, comunque complesso e ambizioso, delle priorità senza le quali ben difficilmente si può ottenere una inversione della scelta modale verso il Comune capoluogo.

Per quanto riguarda la viabilità, lo scenario conservativo suggerito risulta certamente più adatto di un possibile scenario espansivo, comunque delineato, che presenta certamente alcune valenze ma in un diverso quadro di obiettivi e di priorità.

La politica della sosta deve essere coerente con lo sviluppo dei trasporti pubblici localizzando i parcheggi di interscambio sulla rete forte più esternamente possibile alla Città.

Per quanto riguarda la mobilità ciclabile lo scenario proposto è ambizioso ma in linea con gli obiettivi di sviluppo di questa modalità di trasporto, partendo dalla protezione dei poli sensibili e dell'utenza debole.

Per quanto riguarda la mobilità pedonale essa è indicata al primo ordine di priorità, partendo dalla protezione dei poli sensibili.

Anche la sicurezza stradale rappresenta una delle priorità del Piano pertanto, oltre alla protezione di pedoni e ciclisti, gli interventi prioritari dovranno riguardare tutti i "punti neri" della Città.

In questa strategia per il governo della mobilità risulta indispensabile che la politica insediativa valorizzi il trasporto pubblico localizzando i nuovi poli primari generatori di traffico sulla prevista rete di forza.

In Figura 4.7.4 viene sintetizzato l'insieme degli interventi infrastrutturali previsti dal Piano Urbano della Mobilità relativamente ai trasporti pubblici, alla viabilità ed ai parcheggi di interscambio, sovrapposti alle principali previsioni insediative relative agli interventi di trasformazione in atto.

Sulla base degli obiettivi e degli indirizzi strategici, il Piano individua un forte potenziamento del trasporto pubblico (Figure 4.7.5.a-b), con la realizzazione di una vasta rete tramviaria, impostata sulle due linee delle Valli, con caratteristiche prevalentemente extraurbane, e di un sistema di linee urbane, integrate dalle infrastrutture ferroviarie, esistenti e previste, interessate da un servizio di tram – treno, dai collegamenti con Città Alta e con i più significativi poli di espansione insediativa.

Relativamente al tram urbano vengono previste due linee che interessano i tracciati già attualmente caratterizzati dalla maggior domanda del trasporto pubblico su gomma, sul percorso Est – Ovest Via Corridoni – Via Camozzi – Via Tiraboschi – Via Broseta che collega quindi l'Ospedale Nuovo e sul percorso Nord – Sud tra la Stazione ferroviaria e la stazione bassa della funicolare.

Il collegamento tramviario tra la Stazione e Porta Nuova consente una messa a rete del tram urbano con il tram delle Valli ed il proseguimento lungo Viale Vittorio Emanuele consente di realizzare un collegamento con la funicolare e quindi con Città Alta.

Per quanto riguarda il collegamento con Città Alta viene proposto, ad integrazione della funicolare esistente che si attesta in Piazza Mercato delle Scarpe, come intervento primario la realizzazione di una seconda

FIGURA 4.7.4

SCENARIO DI PROGETTO DEL PUM AL 2016 (Fonte: PUM Comune di Bergamo)

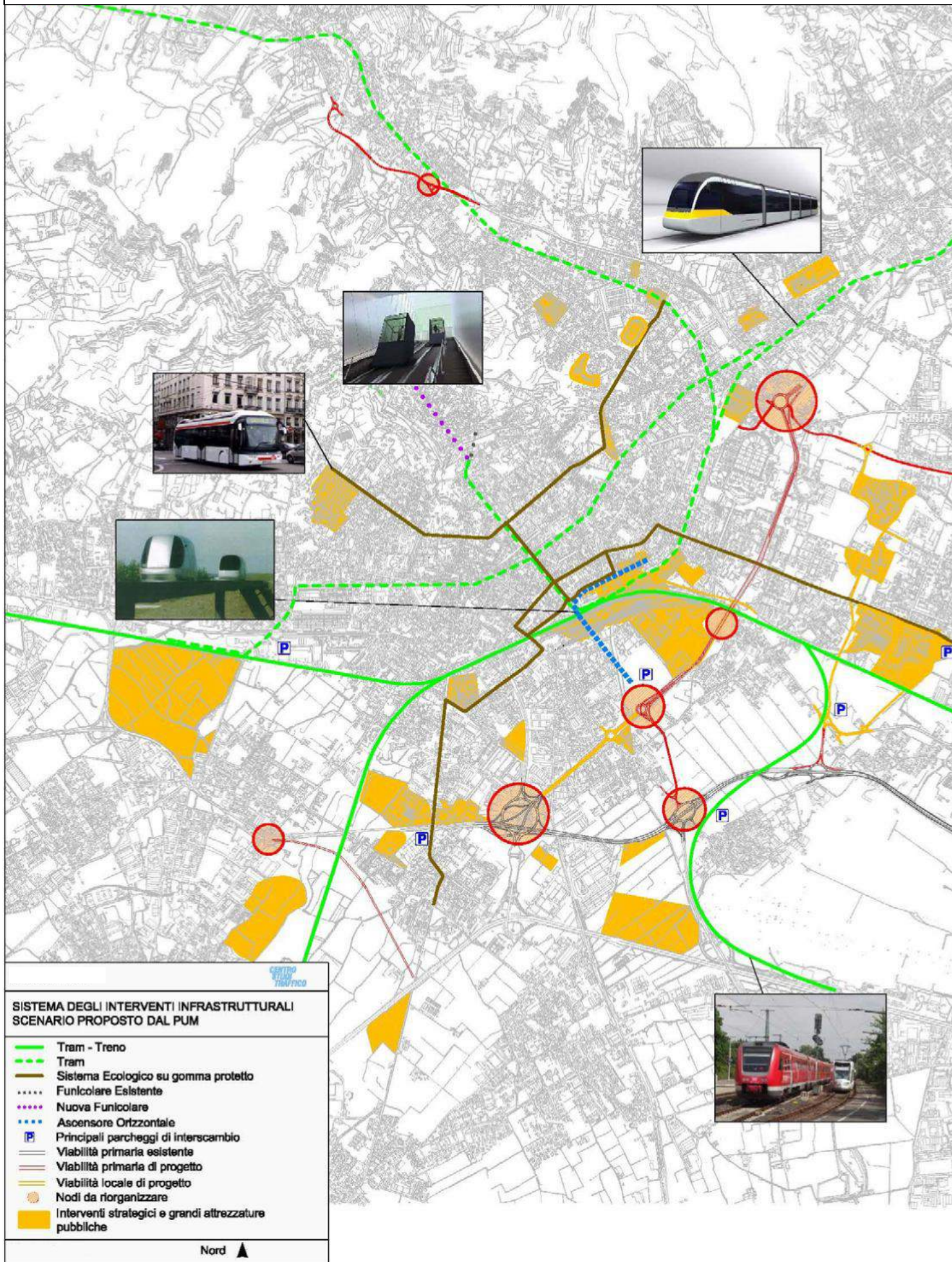
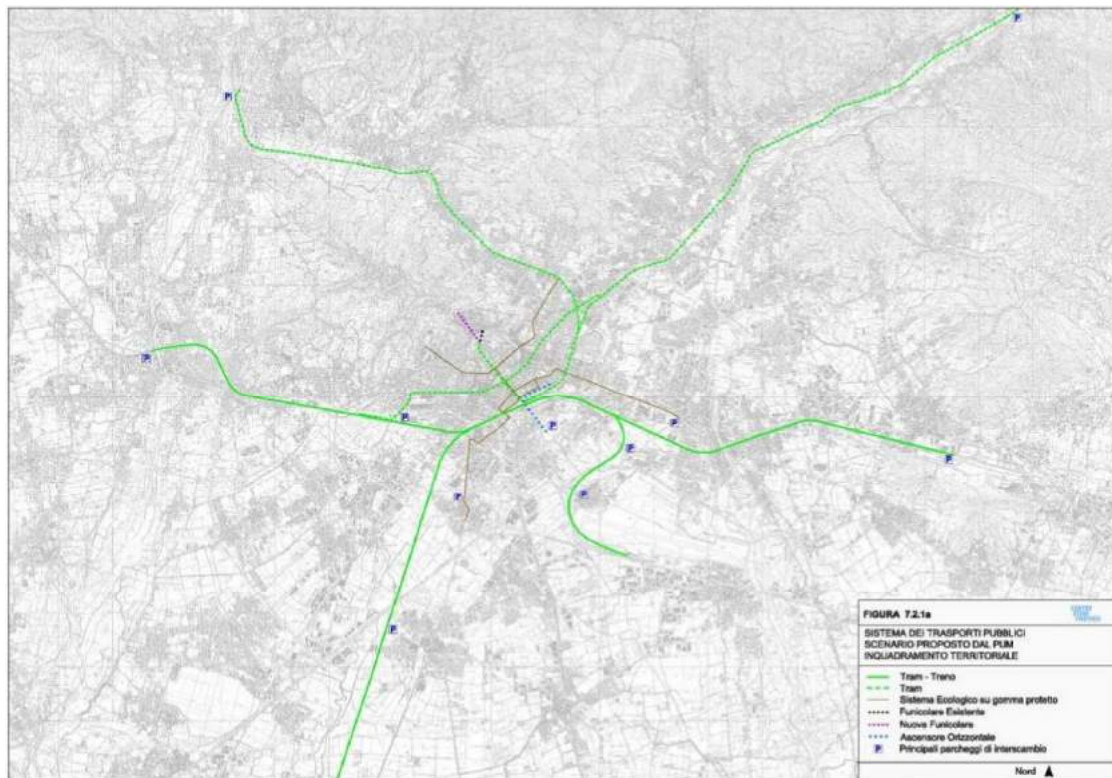




Figura 4.7.5.a–Scenario di progetto del trasporto pubblico alla scala territoriale (Fonte:PUM)



funicolare, dalla stazione bassa della funicolare esistente a Piazza Cittadella; il collegamento tramviario lungo Viale Vittorio Emanuele consente quindi di collegare entrambe le funicolari. L'accessibilità a Città Alta può quindi essere integrata con interventi di valenza locale, quale la risalita da Via Baioni a S. Agostino.

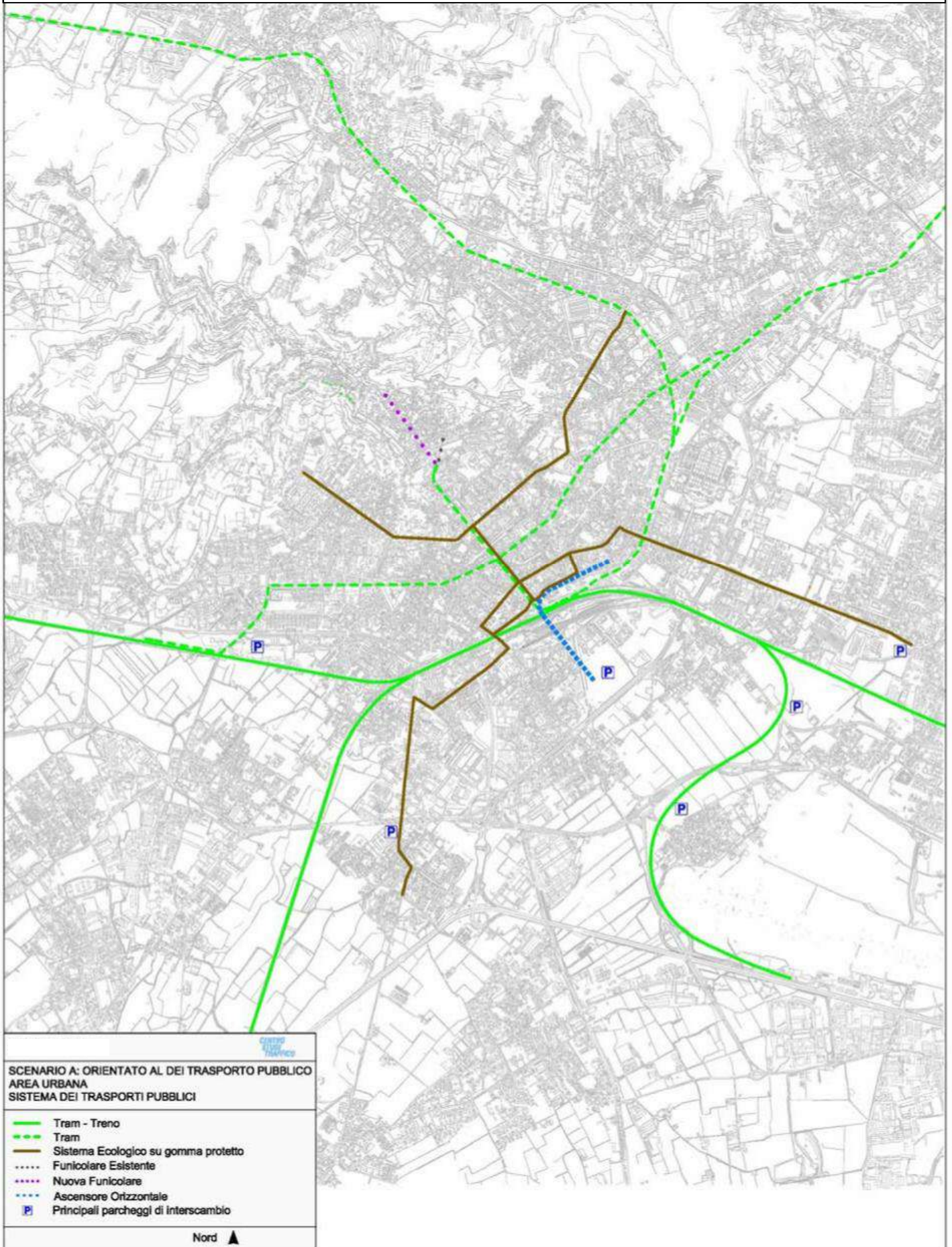
Il servizio di tram – treno proposto per le principali linee ferroviarie esistenti e previste consente di realizzare un'unica rete tramviaria dove, almeno in prospettiva, i mezzi transitanti potranno utilizzare indifferentemente tutte le linee ed offrire quindi un servizio veramente urbano. Il servizio di tram – treno interessa innanzitutto la linea Ponte S. Pietro – Bergamo – Albano S. Alessandro (per la quale sono stati sviluppati studi di fattibilità circa l'intensificazione del servizio, l'utilizzo di materiale rotabile leggero ed il raddoppio del binario esistente, la tratta più prossima a Bergamo della linea per Treviglio grazie al raddoppio, prevedendo l'attestamento a Verdello o, se possibile, alla nuova stazione di Stezzano e infine il nuovo collegamento ferroviario previsto per l'Aeroporto.

In area urbana il PUM prevede quindi la realizzazione di un collegamento con ascensore orizzontale nella zona di Porta Sud, che si attesta su un parcheggio di interscambio previsto all'altezza della Circonvallazione, per garantire l'accessibilità all'area di espansione insediativa, e che piega verso Via Bono, per servire altre significative aree di espansioni previste a ridosso dell'area centrale.

Nell'ipotesi che non si realizzi il collegamento ferro – tramviario con l'Aeroporto, verrà valutata l'opportunità di garantire tale connessione

FIGURA 4.7.5.b

SCENARIO DI PROGETTO DEL TRASPORTO PUBBLICO ALLA SCALA URBANA (Fonte: PUM Comune di Bergamo)





con il prolungamento del sistema ettometrico in precedenza analizzato, individuando il tracciato e la capacità più funzionali.

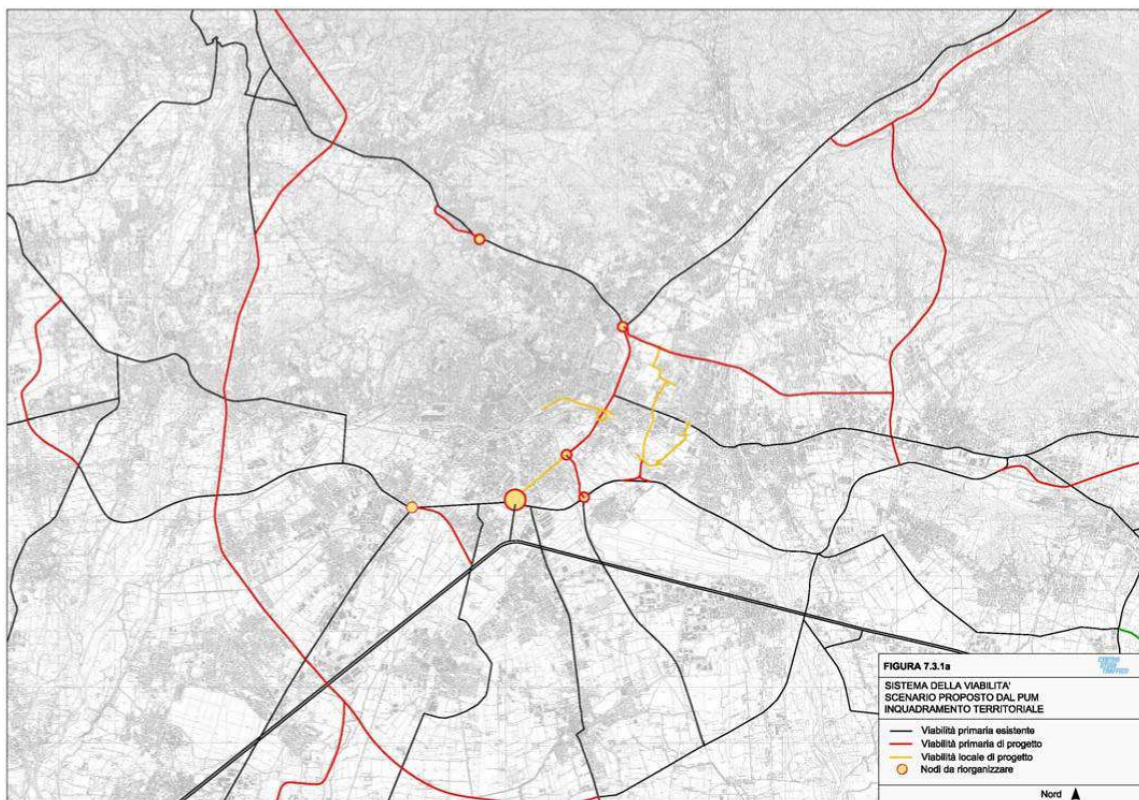
Il sistema su ferro è quindi integrato da un sistema su gomma ecologico protetto, caratterizzato dall'utilizzo di mezzi innovativi a guida ottica e con significative tratte del percorso in sede riservata, che interessa le altre principali direttrici del trasporto pubblico: vengono individuate in particolare le direttrici di Via Borgo Palazzo, di Via S. Bernardino, di connessione con la zona dello Stadio e di Valtesse, di connessione con la zona delle piscine, dove, in sostituzione dell'esistente insediamento ospedaliero, sono previsti significativi interventi insediativi.

Sulla base degli obiettivi e degli indirizzi del Piano, che individuano un forte potenziamento del trasporto pubblico, per la viabilità si prevede in via prioritaria la risoluzione dei nodi critici, finalizzata al recupero ambientale e funzionale di assi di traffico esistenti o a risolvere situazioni di congestione comunque non risolvibili da interventi multimodali (Figure 4.7.6.a-b).

Gli interventi riguardano principalmente la viabilità primaria ed in particolare il sistema tangenziale.

Vengono recepiti innanzitutto gli interventi prioritari di scala territoriale, in corso di realizzazione, che riguardano la Grande Tangenziale di Bergamo, che comprende la Nembro – Seriate, la Tangenziale Sud, la Villa d'Almè – Dalmine, e la realizzazione della variante di Colognola,

Figura 4.7.6.a–Scenario di progetto del trasporto privato alla scala territoriale (Fonte:PUM)





con l'adeguamento del nodo di attestamento su Via Moroni – Via Grumello.

In ambito urbano viene prevista la realizzazione di un nuovo collegamento tra Asse Interurbano e Circonvallazione e la risoluzione dei nodi critici di Campagnola, di Largo Decorati al Valor Civile e dell'Autostrada.

L'intervento prioritario risulta essere quello relativo all'area di Campagnola, dove con la realizzazione di una connessione tra Circonvallazione ed Asse Interurbano ad Est dell'abitato è innanzitutto possibile salvaguardare il quartiere dal traffico di attraversamento, che attualmente porta gravi problemi ambientali.

Il nuovo collegamento porta ad individuare un sistema tangenziale primario del settore Est impostato sulla tratta di Circonvallazione compresa tra Largo Decorati al Valor Civile e Via Don Bosco, sulla nuova bretella e sul tratto dell'Asse Interurbano che converge sul nodo autostradale, che consente di servire adeguatamente gli interscambi delle Valli con l'Autostrada e l'Asse Interurbano.

Tali interventi consentono di recuperare alla Città il tratto esistente di Circonvallazione Mugazzone, compreso tra Via Don Bosco e lo svincolo dell'Autostrada, che risulta essere uno dei maggiormente insediati.

In corrispondenza della Circonvallazione è necessario realizzare uno svincolo a livelli differenziati e sarà necessario adeguare l'esistente svincolo dell'Asse Interurbano, per rendere funzionali le connessioni in entrambe le direzioni.

Gli interventi di adeguamento in corrispondenza degli altri due nodi terminali sono finalizzati a rendere funzionale il nuovo percorso, in precedenza illustrato: in corrispondenza di Largo Decorati al Valor Civile viene previsto un collegamento centrale svincolato a servizio della direttrice della Val Seriana, eliminando l'esistente sovrappasso laterale.

Nella riorganizzazione del nodo viene proposta una nuova connessione di accesso alla Città alternativa a quella esistente di Via Bianzana e viene individuato un attestamento della nuova penetrazione da Gorle e Scanzorosciate che non interferisca con le opere già realizzate.

Lo svincolo dell'Autostrada dovrà essere ristudiato per migliorarne la funzionalità, rendendo in particolare più fluide le connessioni con l'Asse Interurbano, declassando od eliminando le esistenti connessioni con la Circonvallazione, per la quale viene previsto il recupero a strada urbana.

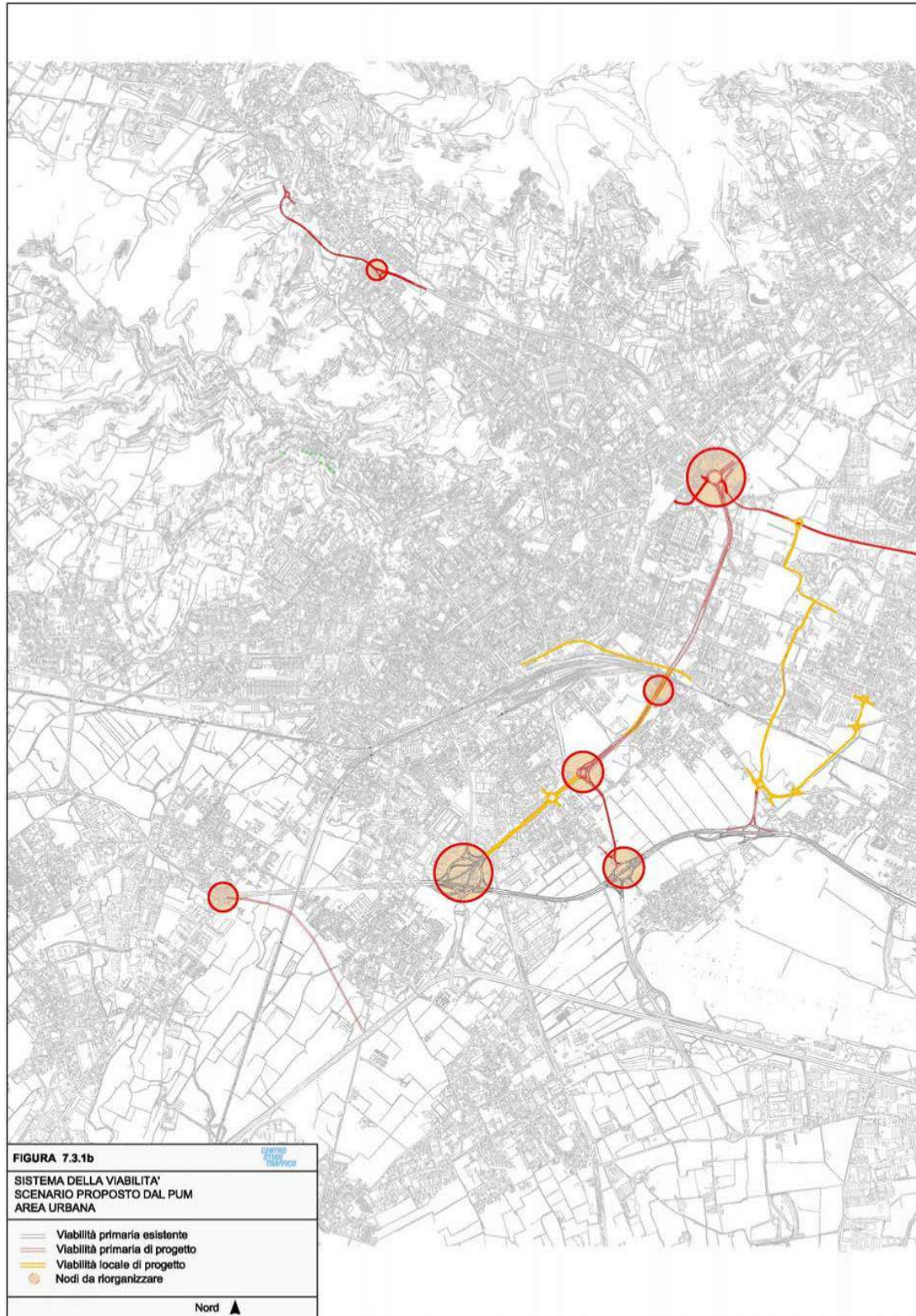
Per la tratta di Circonvallazione compresa tra Largo Decorati al Valor Civile e la Variante di Campagnola, per la quale viene confermato il ruolo primario, vengono previste connessioni ciclo – pedonali che garantiscano l'integrazione tra le aree edificate poste ai due lati.

Sulla stessa tratta di Circonvallazione viene previsto inoltre di realizzare un sistema di collegamenti con rampe a raso in corrispondenza di Boccalone, che garantisca le connessioni, attualmente mancanti, tra il quartiere ed il ramo Ovest della Circonvallazione.



Gli interventi prioritari proposti dal PUM sono compatibili con eventuali futuri interventi di potenziamento della stessa tratta di Circonvallazione,

Figura 4.7.6.b–Scenario di progetto del trasporto privato alla scala urbana (Fonte:PUM)





che si volessero realizzare in prospettiva, qualora le risorse lo permettessero; tali interventi di potenziamento non vengono comunque ritenuti prioritari dal PUM.

A tal riguardo viene ritenuta interessante la realizzazione di una nuova infrastruttura in tunnel sotto l'attuale tracciato della Circonvallazione delle Valli che verrebbe quindi ricostruito come viale urbano, in quanto presenta valenze in termini di consumo di territorio, di funzionalità e di cantierizzazione, mentre viene evidenziato che le apportate modifiche al progetto originale della Tangenziale Est causano insostenibili aumenti delle percorrenze per i flussi provenienti dalla Val Seriana e conseguenti aumenti dei consumi e delle emissioni inquinanti.

Sulla Circonvallazione viene ritenuto inoltre prioritario analizzare il nodo di Valtesse, in corrispondenza dell'immissione di Circonvallazione Fabriciano su Via Ruggeri da Stabello; le ipotesi prese in considerazione sono per l'immediato la realizzazione di una rotonda in sostituzione dell'esistente impianto semaforico con la semplificazione dell'intersezione adiacente al fine di fluidificare il traffico e per il medio termine il prolungamento della Circonvallazione in galleria in corrispondenza dell'area insediata al fine di trasferire il traffico di attraversamento.

In relazione alle priorità individuate per la riqualificazione della Villa d'Almè – Dalmine e per la realizzazione della linea tramviaria della Val Brembana, non viene invece ritenuta prioritaria la realizzazione di un nuovo asse stradale in variante all'attuale penetrazione della ex SS 470 tra il nodo di Valtesse – Pontesecco e la variante di Villa d'Almè; tale intervento potrà eventualmente essere realizzato in tempi successivi.

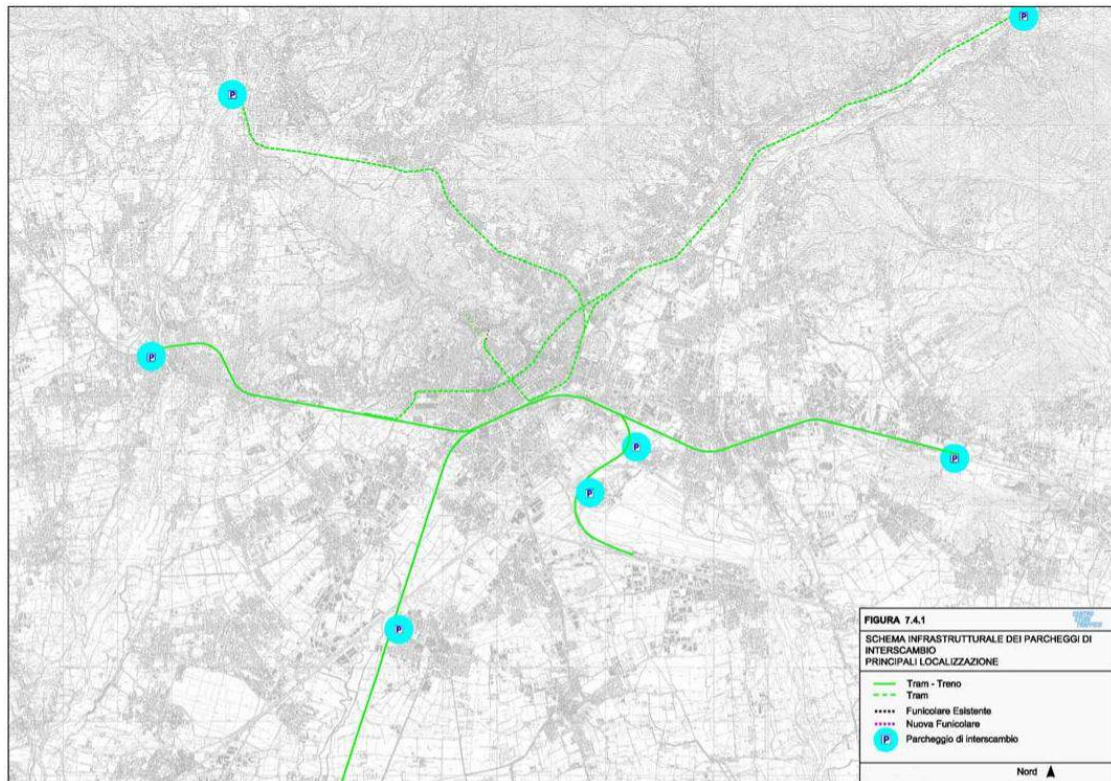
Vengono individuati quindi alcuni interventi di riqualifica della viabilità urbana, che sono principalmente finalizzati a riammagliare la rete esistente, a completare collegamenti urbani attualmente carenti, a recuperare capacità a favore del trasporto pubblico su assi primari, a servire adeguatamente aree di nuova espansione insediativa.

Nel settore Est (oltre al collegamento tra Via Lunga e Via Borgo Palazzo), viene previsto un completamento della viabilità urbana nella zona compresa tra Via Borgo Palazzo, Via Gleno e la nuova penetrazione da Gorle, che consenta di servire adeguatamente gli interventi insediativi realizzati e di previsione per la zona del Gleno e di garantire connessioni efficaci con la Circonvallazione.

Viene previsto quindi un adeguamento dell'asse Via Rovelli – Via Bono, che mantiene comunque caratteristiche prettamente urbane, che consenta di servire le aree di espansione insediativa localizzate in Via Bono e di migliorare la funzionalità dell'asse di penetrazione alla Città parallelo a Via Borgo Palazzo, nell'ottica di recuperare su quest'ultima spazi e capacità a favore del trasporto pubblico su gomma.

Lo scenario proposto di sistema di trasporto pubblico su ferro di area urbana vasta ha imposto precise scelte sulla politica dei parcheggi di interscambio, al fine di poter attestare i traffici che provengono da ambiti territoriali esterni alla rete tramviaria o di tram – treno ai terminali

Figura 4.7.7–Sistema di parcheggi di interscambio esterni proposti dal PUM (Fonte:PUM)



della stessa su parcheggi con adeguata capacità e accessibilità dalla viabilità primaria (Figura 4.7.7).

Vengono pertanto individuati i principali parcheggi di interscambio ai terminali di Villa d'Almè e di Albino dei tram delle Valli ed ai terminali di Ponte S. Pietro e Albino S. Alessandro del tram – treno.

Per quanto riguarda la direttrice di Treviglio, dovrà essere studiato, in base alle caratteristiche del servizio, dove è più opportuno attestare il servizio tram – treno per Bergamo, per individuare la localizzazione del parcheggio di interscambio; le localizzazioni più idonee proposte sono Stezzano o Verdello.

Per quanto riguarda la direttrice dell'Aeroporto, i parcheggi di interscambio vengono localizzati in adiacenza all'Asse Interurbano.

A Sud in corrispondenza della Circonvallazione viene previsto un parcheggio a servizio dell'ascensore orizzontale proposto per la zona di Porta Sud.

Lungo i tratti suburbani del tram vengono previste modeste aree di parcheggio per consentire l'interscambio della domanda locale che non si trova a distanza pedonale dalle fermate e per la quale non è possibile organizzare un servizio di autobus di adduzione; viene incentivata l'accessibilità ciclabile alla rete tramviaria con adeguate aree di sosta e con percorsi protetti.

Viene comunque ritenuto sicuramente necessario organizzare parcheggi di interscambio già per il breve termine con il potenziamento del trasporto pubblico su gomma per il quotidiano, ma in particolare per



far fronte all'emergenza ambientale, partendo prioritariamente dalle tratte caratterizzate dalla maggiore domanda e dalla minore efficienza. Per la realizzazione di parcheggi in struttura a servizio della sosta a rotazione viene proposto di individuare le localizzazioni adeguate ed il relativo dimensionamento, lasciando su sede stradale solo la sosta a rotazione veloce.

In una logica di privilegio del trasporto pubblico, non viene ritenuto opportuno aumentare l'offerta di sosta nel Centro; i nuovi parcheggi dovranno essere sostitutivi dei posti eliminati su sede stradale o al servizio di nuove funzioni e dovranno comunque essere accessibili dalla rete stradale primaria ed opportunamente dimensionati, evitando strutture a grande capacità.

Infine il PUM incentiva la realizzazione di parcheggi in struttura per residenti in quegli ambiti in cui per motivi ambientali la sosta su strade e piazze dovrebbe essere eliminata, ed estende progressivamente la regolamentazione e la tariffazione della sosta non residenziale a tutta la Città, ad eccezione dei parcheggi di interscambio, proponendo una tariffazione della sosta non residenziale di tipo decrescente dal Centro alla periferia.

Oltre ai temi fondamentali trattati fin qui, il PUM definisce proposte per le Aree Pedonali e le Zone a Traffico Limitato, la Mobilità Ciclabile individuando uno scenario estremamente ambizioso, la Sicurezza Stradale e la Mobilità Pedonale, le Due Ruote a Motore, la Logistica, la Gestione degli Orari e dei Tempi, il Car Sharing e il Car Pooling, la Gestione dell'Emergenza, e Città Alta, alla quale viene data particolare attenzione attraverso approfondimento mirati alla definizione di un nuovo sistema di accesso da realizzare attraverso sistemi innovativi ed ecologici.

Lo scenario raccomandato dal PUM è quello di prolungare la linea tramviaria già prevista lungo Viale Papa Giovanni dalla Stazione FS a Porta Nuova fino alla Stazione Bassa della Funicolare esistente, da dove si dipartirebbe oltre alla Funicolare esistente una nuova Funicolare sotterranea che dovrebbe uscire sotto Piazza Cittadella e nelle sue vicinanze (Figura 4.7.8).

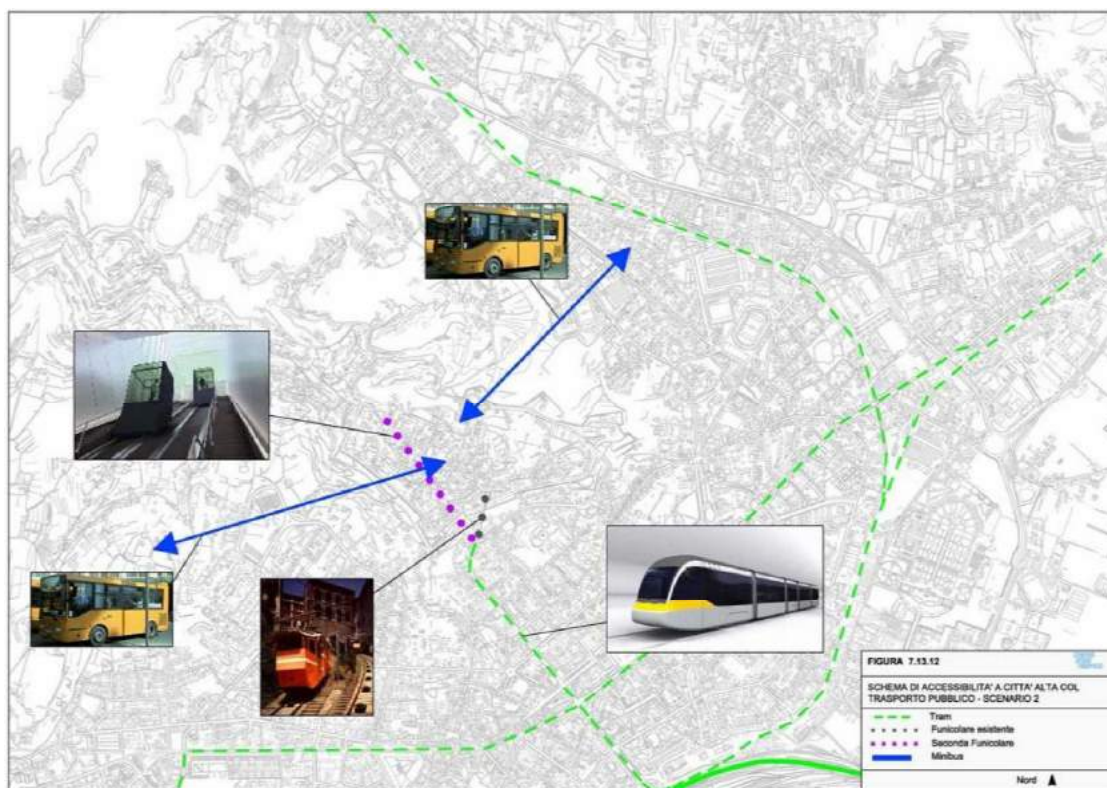
Il servizio su Viale Vittorio Emanuele Alta e su Viale delle Mura verrebbe garantito dai servizi di minibus già esistenti e da potenziare dalle Piscine e da Valtesse

Il PUM si conclude rimarcando l'importanza di una sinergia tra pianificazione dei trasporti e pianificazione urbanistica, definendo uno scenario della mobilità a Bergamo per il breve termine e individuando le priorità di intervento.

4.7.5 Il Piano del Traffico Vigente del 2013 (PGTU)

L'aggiornamento del Piano Urbano del Traffico del 2013, coerente con il disposto normativo che individua la necessità di un rinnovo degli indirizzi progettuali ogni due anni ("Piano-Processo"), intende recepire

Figura 4.7.8–Sistema di accessibilità a Città Alta proposto dal PUM (Fonte:PUM)



le più recenti dinamiche di sviluppo della Città (governate dal nuovo PGT), e proporre soluzioni efficaci già nel breve periodo, anche valorizzando le opportunità offerte dall'infomobilità e dalle tecnologie applicate al settore.

Sostenibilità ambientale, governo della domanda di mobilità, innovazione (infomobilità, telecontrollo del traffico, mobilità elettrica) e sicurezza negli spostamenti rappresentano pertanto gli obiettivi del nuovo PUT.

In particolare poi gli interventi sono riconducibili:

- i) alla gestione ottimale degli spazi stradali esistenti pubblici o aperti all'uso pubblico (individuazione degli interventi di organizzazione e regolazione delle sedi viarie e delle aree di sosta, protezione delle aree di pregio architettonico e ambientale);
- ii) alla regolazione delle diverse componenti di traffico, mediante la pianificazione di politiche di separazione e controllo guidate da analisi statistiche dei livelli di congestione e incidentalità in ambito urbano;
- iii) alla gestione ottimale del sistema di Trasporto Pubblico Locale, attraverso la definizione di linee guida -strategiche per il nuovo PTS (Programma Triennale dei Servizi) (definizione delle eventuali corsie e/o carreggiate stradali ad esso riservate, dei principali nodi di interscambio con il trasporto pubblico e privato, valutazione dell'opportunità di preferenziamento semaforico;



- iv) alla protezione dell'utenza debole, con particolare riferimento a pedoni, ciclisti;
- v) alla mobilità delle persone diversamente abili.

Entrando nel merito degli interventi il PGTU, dopo aver definito l'Area

Figura 4.7.9–Area di rilevanza urbanistica (Fonte:PGTU)



di rilevanza urbanistica (Figura 4.7.9), declina una serie di proposte riguardanti:

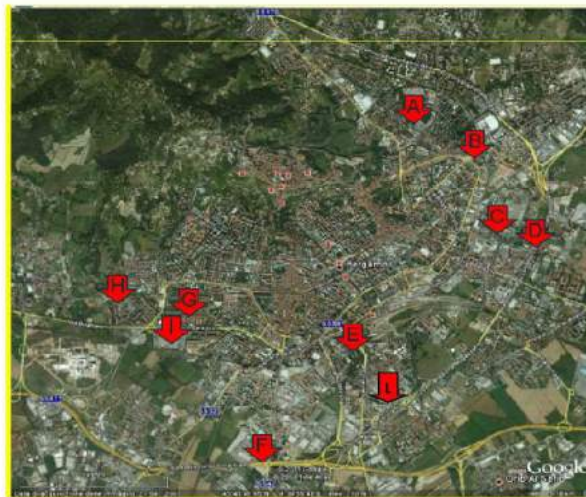
- 1) il sistema di controllo e gestione del traffico con l'attivazione progressiva dei varchi elettronici nelle ZTL in Città Alta e Città Bassa, il controllo della velocità nell'area urbana (ampliamento "Zone 30"), la rivisitazione dell'assetto dell'offerta di sosta mirata a soddisfare esigenze puntuali di riequilibrio nella ripartizione dell'offerta tra sosta residenziale e sosta ad uso pubblico, lo sviluppo del sistema di indirizzamento ai parcheggi che dovrà essere organizzato su due livelli (il primo all'ingresso della Città, verso 9 parcheggi di interscambio per una capacità complessiva di 4.000 stalli posti sugli assi di penetrazione con l'ausilio di idonea segnaletica fissa (Figura 4.7.10), il secondo in Area Centrale verso 15 parcheggi in struttura per una capacità complessiva di 3.655 stalli (Figura 4.7.11) mediante pannelli a messaggi variabili e/o sviluppo di piattaforme web anche per smart phone controllati dalla Centrale della Mobilità che gestirà la raccolta e la diffusione delle informazioni sulla disponibilità di sosta in tempo reale e che potrà essere coordinato anche con il



Figura 4.7.10–Sistema di parcheggi esterni di interscambio (Fonte:PGTU)

Id.	DIRETTRICE	UBICAZIONE PARCHEGGIO	POSTI AUTO	LINEE TPL IN TRANSITO
A	Val Brembana (nord)	Piazzale Goisis - stadio	380	3-6-9
B	Val Seriana (nord)	Via Corridoni	125	11 + tram
C	Bergamo (est)	Via Gastoldi – cimitero Viale Pirovano	260	2
D	Bergamo (est)	Via delle Valli	280	7-2
E	Bergamo (sud)	Via Carnovali - Malpensata	390	1-6-11
F	Bergamo (sud)	Via S. Bernardino - Colognola	115	6
G	Bergamo (ovest)	Via Goethe	260	2-11
H	Bergamo (ovest)	Via Broseta - Croce Rossa	240	2-8-9-10-11
I	Bergamo (ovest)	Auchan	1.450	2
L	Bergamo (sud)	Centro Galassia	500	11
TOTALE POSTI OFFERTI			4.000	

Tabella 3. Parcheggi di interscambio



telecontrollo delle ZTL), lo sviluppo del sistema di governo centralizzato delle fasi semaforiche “Trambus” (viene proposto di implementare il sistema già sperimentato in Via Broseta anche prioritariamente lungo il corridoio Nord – Sud dei Viali Vittorio Emanuele – Roma – Papa Giovanni XXIII, e in un secondo momento anche lungo gli assi di Borgo Palazzo, Via San Bernardino e Via Don Bosco),, e la regolazione della logistica urbana;

- 2) il sistema ambientale promuovendo una serie di progetti ispirati alla sostenibilità e riguardanti lo sviluppo delle aree pedonali, della mobilità elettrica, la gestione delle emergenze ambientali sia atmosferiche che acustiche;
- 3) l’intermodalità e il trasporto pubblico locale. Le azioni individuate in questo ambito puntano a favorire l’integrazione dei diversi sistemi di gamma di offerta, a orientare l’utenza verso le scelte di spostamento più sostenibili, a dotare di infrastrutture i poli di interscambio auto privata – bus e multimodali valorizzando in particolare il nodo di Piazzale Marconi, a sviluppare corridoi di qualità per il TPL lungo le principali direttrici di penetrazione in città, adottando le strategie più opportune per rendere



Figura 4.7.11–Sistema di parcheggi in struttura (Fonte:PGTU)

ZONA	UBICAZIONE PARCHEGGIO	POSTI AUTO
Centro	PIAZZA LIBERTA' - Piazza della Libertà	614 + 10 div.abili
Centro	CENTRAL PARKING - Via Paleocapa	586 + 13 div. abili
Nord – Est	PREDAL PARKING - Via Pitentino	208 + 4 div. abili
Centro	IL TRIANGOLO - Vie Palma il Vecchio/ Manzù	586 + 16 div. abili
Centro	GARAGE DEL CENTRO - Via Borfuro, 4	139 + 4 div. abili
Centro	GARAGE SANT'ALESSANDRO - Via Borfuro, 12A	50
Centro	GARAGE SAN MARCO - Pzza Repubblica/Via Zelasco	203
Centro	GARAGE PRIMAX - Via Verdi	206 + 4 div. abili
Sud	GARGE LE CORTI DI SAN LEONARDO – Via Previtali	90 + 3 div. abili
Ovest	AUTOSILO BERGAMO - Via dello Statuto	180
Centro	PARKING & RENT PARCHEGGIO – Via del Casalino	80
Est	PARCHEGGIO BRONZETTI - Via Bronzetti	57
Centro	PARCHEGGIO PAM - Via Camozzi	256 + 4 div. abili
Centro	PARCHEGGIO STANDA - Via Tiraboschi	68
Sud	PARCHEGGIO ESSELUNGA San Bernardino/Berizzi	274
TOTALE POSTI DISPONIBILI		3.655

quest'ultimo concorrenziale con l'auto privata anche attraverso la realizzazione di nuovi poli di interscambio (Baioni, zona Fiera, Via delle Valli/Cimitero, ex Gasometro), a potenziare strutturalmente il sistema delle fermate, e infine a potenziare il sistema di gestione della mobilità turistica;

- 4) il sistema ciclabile, oggetto di grandi attenzioni ma proprio per questo rimandate e approfondite in un successivo piano di settore (Piano Strategico per la Mobilità Ciclistica a Bergamo, successivamente redatto e approvato nel 2014), per il quale il PGTU ha dato un forte impulso sul tema del bike sharing, modalità oggi in forte espansione nella Città di Bergamo;
- 5) il sistema della sicurezza pedonale e veicolare per il quale il PGTU fornisce due importanti contributi: le linee di intervento e di indirizzo e la promozione del "pedibus".



4.8 La Domanda su Mezzo Privato

La conoscenza dei fenomeni è passata attraverso una ricerca puntuale presso i diversi Enti di studi o indagini sul traffico utili per ricostruire le banche dati sui flussi esistenti, e lo svolgimento di alcuni rilievi di traffico che hanno interessato, per completare le banche dati, il Rondò delle Valli e gli incroci ad esso più vicini, presi in considerazione in funzione sia degli obiettivi di questo Studio sia delle problematiche che le prime analisi e le indicazioni dell'Amministrazione Comunale hanno subito messo in evidenza.

Pertanto ad integrazione delle banche dati esistenti, si sono svolte una serie di indagini riguardanti il sistema della viabilità (assetto funzionale) e quello dei traffici per aggiornare le banche dati esistenti.

In particolare le indagini hanno riguardato il sistema viabilistico infrastrutturale, di controllo del traffico, per quanto riguarda il quadro dell'offerta, mentre il quadro della domanda è stato definito mediante indagini sul traffico (conteggi su strade e su incroci) e sulla sua velocità commerciale, banca dati di importanza fondamentale quest'ultima per un uso corretto degli strumenti scientifici più sofisticati di pianificazione del traffico, in quanto svolge un ruolo importantissimo nella calibrazione e applicazione dei modelli matematici di simulazione del traffico.

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

Il rilievo dei traffici ha consentito di ricostruire il flussogramma in ingresso e in uscita di tutte le principali strade che interessano l'Area di Studio; questi rilievi hanno disaggregato i flussi in tre componenti: veicoli leggeri (autovetture più veicoli commerciali leggeri), veicoli pesanti (veicoli commerciali pesanti, con rimorchio, articolati e snodati) e bici.

Le banche dati raccolte consentono di conoscere in generale i livelli della domanda gravitante sull'Area di Progetto (Figure 4.8.1) e più in particolare sul nodo più complesso e problematico del Rondò delle Valli, sul quale vengono svolti, vista la sua importanza, approfondimenti particolari.

Le strade più trafficate direttamente gravitanti sull'Area di Progetto presentano flussi nell'ora di punta dei diversi giorni tipo variabili tra circa 700 e 1.430 veicoli in Via Bianzana, tra circa 990 e 1.715 veicoli in Via Corridoni, tra circa 370 e 805 veicoli in Via Ghislandi, tra circa 115 e 915 veicoli in Via Serassi, e tra circa 100 e 370 veicoli in Via Codussi, strada che converge con Via Ghislandi su un incrocio che di recente è stato riorganizzato attraverso la realizzazione di una rotatoria (Figura 4.8.2), che con i flussi attuali presenta nell'ora di punta del pomeriggio un rapporto Flusso/Capacità medio complessivo di 0,22 e sulle singole direttrici un F/C compreso tra 0,13 (Via Codussi) e 0,38 (Via Ghislandi) (Tabella 4.8.1).

FIGURA 4.8.1.a - SIMULAZIONE DINAMICA - FLUSSI VEICOLARI - STATO DI FATTO - ORA DI PUNTA DEL MATTINO FERIALE 7.30-8.30



FIGURA 4.8.1.b - SIMULAZIONE DINAMICA - FLUSSI VEICOLARI - STATO DI FATTO - ORA DI PUNTA DEL VENERDI' POMERIGGIO 17.30-18.30



FIGURA 4.8.1.c -SIMULAZIONE DINAMICA - FLUSSI VEICOLARI - STATO DI FATTO - ORA DI PUNTA DELLA DOMENICA CON EVENTO SPORTIVO 17.30-18.30





Figura 4.8.2–Rotatoria incrocio Via Codussi – Via Ghislandi (Fonte:G.M. Project)



IL RONDO' DELLE VALLI

Il nodo notoriamente più critico di questo intero settore della Città è senza dubbio il Rondò delle Valli.

La pressione del traffico su questo nodo è costante per tutto il giorno e raggiunge picchi molto consistenti nelle ore di punta quando si verificano situazioni di sofferenza su alcune direttrici.

Alla luce degli obiettivi di questo Studio, l'analisi dei traffici si è focalizzata sulle ore di punta del Venerdì mattina (HPVM) e pomeriggio (HPVP) di un giorno feriale tipo (gFT) e sulle ore di punta del pomeriggio (HPFP) del giorno festivo tipo (gFsT).

Nel primo caso (Figura 4.8.3.a) il traffico entrante in rotatoria raggiunge il valore massimo di circa 4.890 veicoli, di cui il 37% (circa 1.800 veicoli) proviene da Via Correnti, il 25% (circa 1.230 veicoli) proviene da Via dei Bersaglieri, il 17% (circa 840 veicoli) proviene dalla Circonvallazione Sud, il 9% (circa 480 veicoli) proviene da Via Bianzana, e il restante 12% (circa 540 veicoli) proviene dalla Circonvallazione Nord.

Nel secondo caso (Figura 4.8.3.b) il traffico entrante in rotatoria raggiunge un valore simile di circa 4.640 veicoli, mentre nel terzo caso (Figura 4.8.3.c) il traffico entrante è di circa 3.785 veicoli (inferiore di circa 1.000 veicoli rispetto a quello dell'ora di punta del giorno feriale tipo), con una distribuzione non molto differente rispetto a quella appena descritta.

Sarà interessante capire se la differenza riscontrata tra le ore di punta sarà sufficiente o meno per colmare la differenza esistente tra i traffici generati dal progetto nel giorno feriale tipo e quelli generati nel giorno festivo tipo, allo scopo di individuare l'ora più difficile in assoluto per la quale lo Studio deve trovare gli interventi di mitigazione necessari per eliminare le criticità.

Per il momento, allo stato di fatto, l'ora più critica è senza dubbio quella del giorno feriale tipo: per questa fascia oraria sono stati applicati sia i modelli statici, sia i modelli dinamici, per evidenziare meglio l'entità delle sofferenze.

In generale, per quanto riguarda la capacità degli incroci, è possibile fare riferimento a trattazioni teoriche estremamente approfondite, che affrontano il problema distinguendo le analisi e i relativi risultati tra incroci semaforizzati, incroci non semaforizzati e incroci con rotatorie.

TABELLA 4.8.1

ANALISI FLUSSI/CAPACITA'

ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Ghislandi- Via Bronzetti - Via Codussi

Stato di Fatto

Ora di punta

Giorno feriale tipo 17.30-18.30

Flussi Totali

Esistenti

Strade

- 1 Via Codussi
- 2 Via Ghislandi
- 3 Via Bronzetti

Matrice

	Via Codussi	Via Ghislandi	Via Bronzetti	Tot
Via Codussi	1	23	158	181
Via Ghislandi	122		380	502
Via Bronzetti	24	191		215
Tot	146	214	538	898



Flussi

	Ti	Tr	Tc
1	181	146	191
1-2			372
2	502	214	158
2-3			660
3	215	538	122
3-1			337

Capacità

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	a	b	g	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
1	181	191	146	163	181	1355	0,13	2	1	0,20	0,70	1	0,5	2,7
2	502	158	214	186	502	1335	0,38	2	1	0,35	0,70	1	1,8	2,8
3	215	122	538	193	215	1328	0,16	2	1	0,20	0,70	1	0,6	2,7
Tot	898	471	898	541	898	4019	0,22						0,9	0,9

Definizioni

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

Legenda

F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

a) RONDO' DELLE VALLI (gFT_HPVMatt)



b) RONDO' DELLE VALLI (gFT_HPVPom)

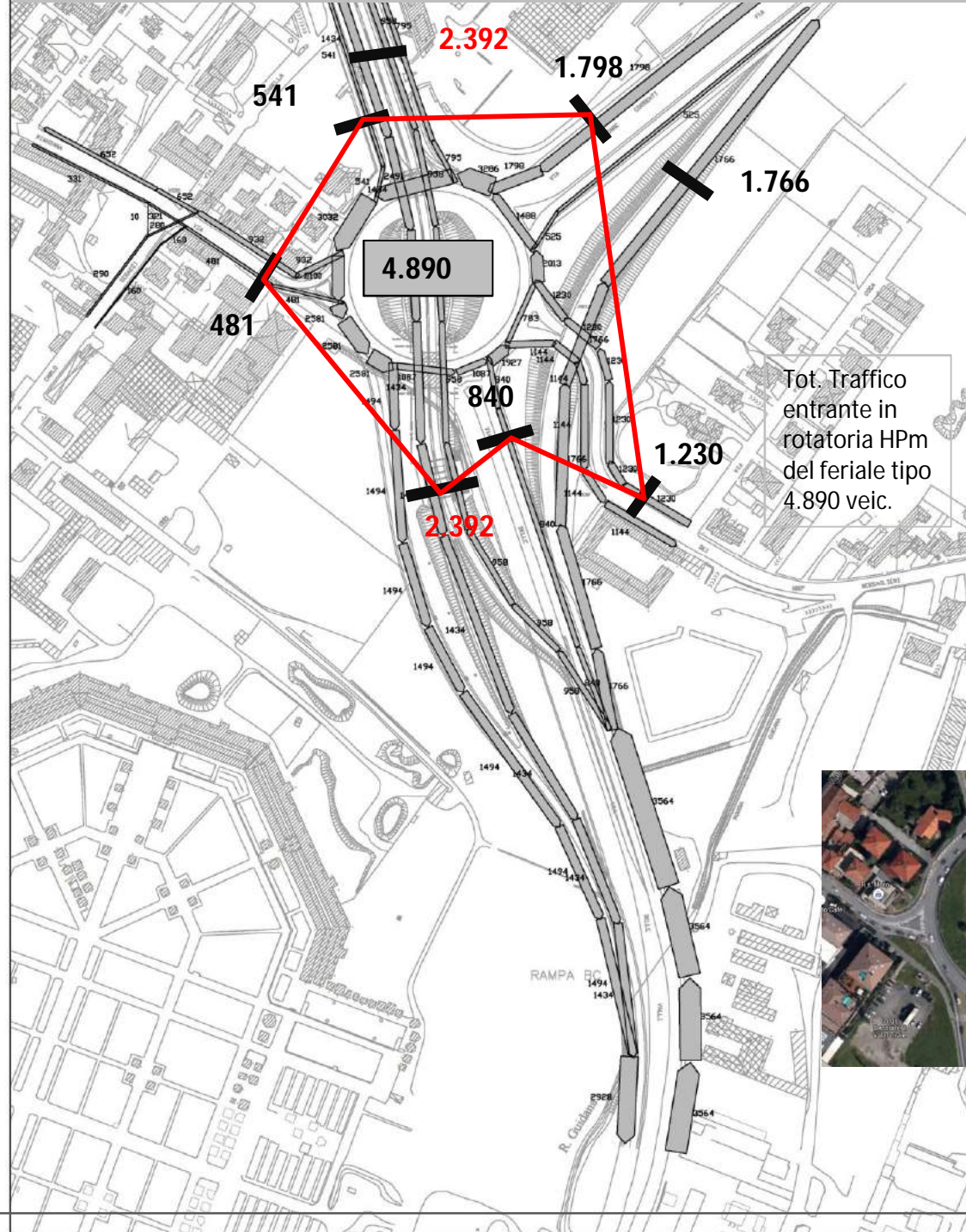


c) RONDO' DELLE VALLI (gFsT_HPSP)



FIGURA 4.8.3

IL FLUSSOGRAMMA DEL RONDO' DELLE VALLI: L'EREDITA' (Flussi di traffico nell'ora di punta del giorno feriale (gFT) mattino e pomeriggio o festivo tipo (gFsT) pomeriggio)



Tot. Traffico entrante in rotonda HPm del feriale tipo 4.890 veic.



VIA BIANZANA

IL RONDO'





Premesso che il valore di ogni trattazione teorica consiste nel rappresentare in modo efficace situazioni tipo, che possono poi discostarsi da alcuni casi reali a volte abbastanza particolari, si può ritenere che la capacità di un incrocio non semaforizzato o con rotatoria possa essere misurata attraverso il calcolo del rapporto Flusso/Capacità; il flusso rappresenta il numero di veicoli che transitano nell'ora, la capacità è il numero di veicoli che potenzialmente possono transitare nell'ora.

Se i dati dei traffici relativi ai diversi movimenti dell'incrocio vengono confrontati con i dati della capacità relativa all'assetto dello stato di fatto, emerge il coefficiente Flusso/Capacità (F/C) per ogni singola direttrice della rotatoria e per la rotatoria nel suo complesso: se il valore di questo coefficiente è inferiore a 0,89 il livello di servizio è ottimo o buono, se è superiore fino a 0,99 siamo in presenza di lievi perturbazioni, se supera l'unità fino a 1,19 le sofferenze cominciano ad essere molto evidenti, se si supera il valore di 1,19 siamo in situazioni di congestione pesante o molto pesante.

Nel caso specifico si è in presenza nel giorno feriale tipo (Venerdì) di una situazione molto pesante (Figure 4.8.4.a-b), che denuncia rapporti Flusso/Capacità elevatissimi su tutte le direttrici ad eccezione di Circonvallazione Sud per la quale si riscontra un valore compreso tra 0,57 e 0,78.

Per il resto si hanno valori inaccettabili, in alcuni casi imbarazzanti, su tutte le direttrici con una situazione leggermente meno gravosa rispetto alle altre sulla sola Via dei Bersaglieri, per la quale si ha comunque un rapporto F/C sempre di evidente sofferenza compreso tra 1,08 e 1,52.

Durante la giornata festiva la situazione migliora ma senza risultare soddisfacente su tutte le direttrici: su Via Bianzana e sull'accesso proveniente dalla Circonvallazione Nord delle Valli restano valori superiori a 1,10 (Figura 4.8.4.c).

Questo assetto pertanto può essere ritenuto non soddisfacente, in quanto i suddetti rapporti F/C medi orari presentano in determinate ore di punta valori troppo elevati, ampiamente superiori al valore dell'unità, che il modello dinamico mette molto bene in evidenza con la lunghezza delle code e i perditempo per le diverse ore di punta del giorno feriale/festivo tipo (Figura 4.8.5).

FIGURA 4.8.4

IL FLUSSOGRAMMA DEL RONDO' DELLE VALLI: LE CRITICITA' (Il calcolo tramite modello statico del rapporto Flusso/Capacità per ore tipo)

TABELLA 1.a
ANALISI FLUSSI/CAPAC/ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSSE DES GIRATOIRES
Incrocio Rondò delle Valli

Stato di Fatto
Ora di punta **Giorno Feriale tipo 7.30-8.30**
Flussi Totali **Esistenti**

	Via Bianzana	Circ. Sud	Via dei Bersaglieri	Via Correnti	Circ. Nord	Tot
Via Bianzana	1	126	123	105	127	481
Circ. Sud	2	358	482	0	0	840
Via dei Bersaglieri	3	173	558	227	272	1230
Via Correnti	4	252	810	340	396	1798
Circ. Nord	5	149	0	199	193	541
Tot	932	1494	1144	525	795	4890

	Ti	Tu	Tr
Via Bianzana	1	481	2100
Circ. Sud	1-2		2581
Via dei Bersaglieri	2	840	1494
Via Correnti	2-3		1927
Circ. Nord	3	1230	1144
	3-4		2013
	4	1798	525
	4-5		3286
	5	541	795
	5-1		3032

Capacità

Ingressi	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile
Via Bianzana	1	481	2100	1656	481	28	17,40	2	1	0,20	0,70	1,0	59,7
Circ. Sud	2	840	1087	1494	836	588	0,78	2	2	0,05	0,70	0,7	7,7
Via dei Bersaglieri	3	1230	783	1144	777	1230	1,52	2	1	0,20	0,70	1,0	60,2
Via Correnti	4	1798	1488	525	1094	899	1,70	2	3	0,10	0,70	0,5	52,8
Circ. Nord	5	541	2491	795	1783	541	-6,34	2	1	0,05	0,70	1,0	-2,5
Tot		4890	7949	4890	6146	3739	1,84						

Legenda

F/C	Intervallo
1,41	≥ 1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

TABELLA 1.b
ANALISI FLUSSI/CAPAC/ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSSE DES GIRATOIRES
Incrocio Rondò delle Valli

Stato di Fatto
Ora di punta **Venerdì tipo 17.30-18.30**
Flussi Totali **Esistenti**

	Via Bianzana	Circ. Sud	Via dei Bersaglieri	Via Correnti	Circ. Nord	Tot
Via Bianzana	1	276	89	82	283	730
Circ. Sud	2	218	491	0	0	709
Via dei Bersaglieri	3	168	484	78	213	943
Via Correnti	4	118	946	34	602	1700
Circ. Nord	5	168	0	209	183	560
Tot	672	1706	823	343	1098	4642

	Ti	Tu	Tr
Via Bianzana	1	730	1856
Circ. Sud	1-2		2586
Via dei Bersaglieri	2	709	1706
Via Correnti	2-3		1589
Circ. Nord	3	943	823
	3-4		1709
	4	1700	343
	4-5		3066
	5	560	1098
	5-1		2528

Capacità

Ingressi	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile
Via Bianzana	1	730	1856	672	1434	730	3,23	2	1	0,20	0,70	1,0	67,1
Circ. Sud	2	709	880	1706	701	496	0,57	2	2	0,05	0,70	0,7	3,6
Via dei Bersaglieri	3	943	766	823	701	943	1,08	2	1	0,20	0,70	1,0	23,4
Via Correnti	4	1700	1366	343	991	850	1,37	2	3	0,10	0,70	0,5	37,3
Circ. Nord	5	560	1968	1098	1433	560	2,47	2	1	0,05	0,70	1,0	46,2
Tot		4642	6836	4642	5259	3579	1,27						

Legenda

F/C	Intervallo
1,41	≥ 1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

TABELLA 1.c
ANALISI FLUSSI/CAPAC/ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSSE DES GIRATOIRES
Incrocio Rondò delle Valli

Stato di Fatto
Ora di punta **Giorno Festivo tipo 17.30-18.30**
Flussi Totali **Esistenti**

	Via Bianzana	Circ. Sud	Via dei Bersaglieri	Via Correnti	Circ. Nord	Tot
Via Bianzana	1	222	76	52	224	574
Circ. Sud	2	404	344	0	0	748
Via dei Bersaglieri	3	34	387	62	150	633
Via Correnti	4	56	740	127	482	1405
Circ. Nord	5	122	0	159	146	427
Tot	616	1349	706	260	856	3787

	Ti	Tu	Tr
Via Bianzana	1	574	616
Circ. Sud	1-2		2133
Via dei Bersaglieri	2	748	1349
Via Correnti	2-3		1532
Circ. Nord	3	633	706
	3-4		1459
	4	1405	260
	4-5		2604
	5	427	856
	5-1		2175

Capacità

Ingressi	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
Via Bianzana	1	574	1559	616	1215	574	1,37	2	1	0,20	0,70	1,0	27,1	174,9
Circ. Sud	2	748	784	1349	616	524	0,55	2	2	0,05	0,70	0,7	3,4	4,1
Via dei Bersaglieri	3	633	826	706	719	633	0,74	2	1	0,20	0,70	1,0	6,7	4,9
Via Correnti	4	1405	1199	260	865	703	0,96	2	3	0,10	0,70	0,5	14,6	10,7
Circ. Nord	5	427	1748	856	1266	427	1,14	2	1	0,05	0,70	1,0	16,4	77,5
Tot		3787	6116	3787	4682	2860	0,86							

Legenda

F/C	Intervallo
1,41	≥ 1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

IL MODELLO STATICO

FIGURA 4.8.5
RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE DEL MODELLO DINAMICO: STATO DI FATTO

LUNGHEZZA DELLE CODE

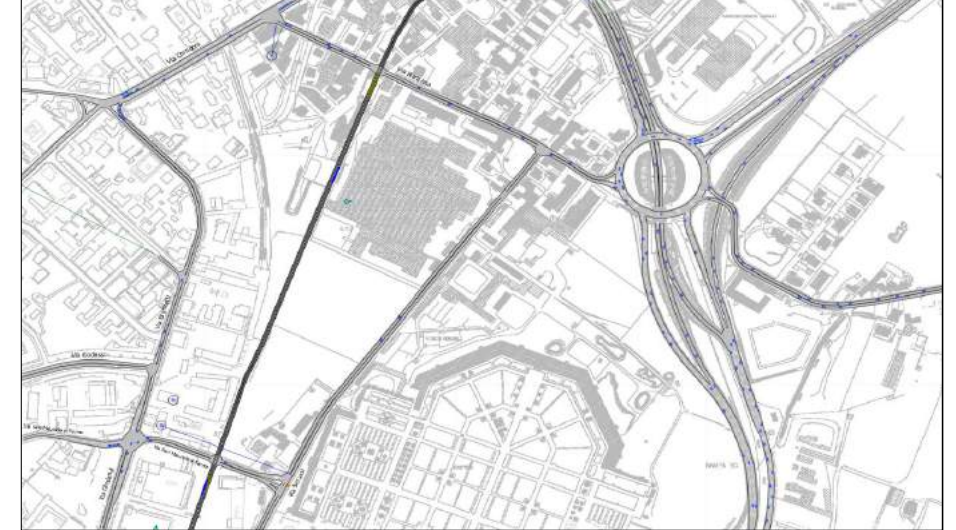
Ora di punta del mattino feriale



Ora di punta del pomeriggio feriale



Ora di punta del pomeriggio festivo



PERDITEMPO

Ora di punta del mattino feriale



Ora di punta del pomeriggio feriale



Ora di punta del pomeriggio festivo





5. PROBLEMATICHE E TEMI EMERGENTI

L'interpretazione dei principali elementi conoscitivi presi in considerazione evidenzia che:

- 1) l'accessibilità dell'Area di Progetto è molto elevata grazie ad una infrastrutturazione molto spinta sia nel settore della viabilità (accesso diretto alla Circonvallazione delle Valli e quindi al sistema della grande viabilità territoriale lombarda), sia nel settore del trasporto pubblico (confina con la tramvia delle Valli e con alcune linee importanti del trasporto pubblico);
- 2) in futuro anche l'accessibilità per la mobilità dolce, già oggi dignitosa, sarà più che soddisfacente essendo l'Area all'interno di un settore dotato di previsioni infrastrutturali molto rilevanti;
- 3) il nodo viario Rondò delle Valli, di importanza strategica non solo per l'Area di Progetto ma anche per l'intera Città, è sottoposto ad una fortissima pressione da parte del traffico che, nelle ore di punta, raggiunge valori di circa 4.890 veicoli (giorno feriale tipo) e di circa 3.785 veicoli (giorno festivo tipo);
- 4) con questi livelli di traffico i livelli di servizio del Rondò sono molto precari con situazioni di grosse sofferenze su tutte le direttrici ad eccezione della rampa proveniente dalla Circonvallazione Sud;
- 5) tra tutte le direttrici che si attestano sul nodo la situazione più delicata riguarda Via Bianzana in quanto in questa strada i traffici molto elevati si abbinano ad una ridotta capacità ambientale per la presenza di una sezione di larghezza limitata e fittamente insediata;
- 6) ai fini di una verifica completa degli impatti, è importante valutare la generazione sia del giorno feriale tipo sia del giorno festivo tipo con manifestazioni nell'Arena, per comprendere se la riduzione nel giorno festivo del traffico esistente è sufficiente per contro bilanciare la sua maggiore generazione rispetto al giorno feriale tipo;
- 7) rispetto al tema della sicurezza stradale l'Area di Progetto si trova in prossimità di alcuni siti delicati secondo i dati dell'incidentalità degli ultimi 15 anni: il Rondò delle Valli, Via Bianzana, Via Corridoni e Via Bronzetti/Via Ghislandi, oltre all'incrocio tra Via Ghislandi e Via Codussi.



6. PREVISIONI INSEDIATIVE GENERAZIONE ED EFFETTI INDOTTI

6.1 Le Funzioni Previste

Nell'Area di Progetto, posta nel comparto Est del Comune, si ipotizzano funzioni così suddivise (Figura 6.1.1):

FUNZIONI COMMERCIALI

Superficie Lorda di Pavimento (SLP) 15.000 mq
(Superficie di Vendita (SV) pari a 1.000 mq di alimentare e 6.000 mq di non alimentare, oltre 5.000 mq di SLP di ristorazione)

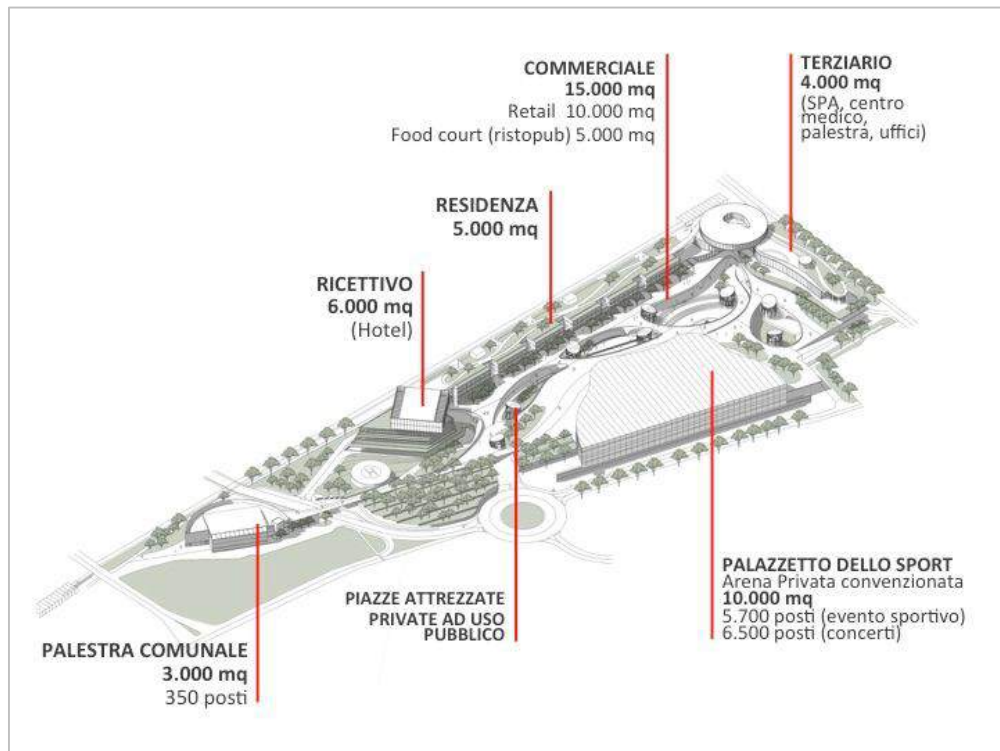
FUNZIONI NON COMMERCIALI

Superficie Lorda di Pavimento (SLP)

- Ricettive (Albergo) 6.000 mq
- Terziario/Servizi Fitness 4.000 mq
- Residenza 5.000 mq
- Arena (6.500 posti) 10.000 mq
- Servizi/Palestra 3.000 mq

per un dimensionamento complessivo dell'intervento di mq. 43.000,00 di SLP. Il progetto è dotato dei relativi parcheggi, di sistema viabilistico interno

Figura 6.1.1 – Progetto area ex OTE (Fonte: Studio AMT)



(anche ciclabile), degli accessi e delle opere di mitigazione a verde e di tutte le strutture e superfici necessarie per un idoneo funzionamento del nuovo Complesso (d'ora in avanti denominato "Chorus Life").

Sul tema della viabilità il progetto del Proponente, quale primo intervento di mitigazione, ha da subito proposto la realizzazione di un collegamento tra la nuova viabilità del comparto e la Circonvallazione delle Valli in direzione Sud (Bretella Sud di Figura 6.1.2).

Per valutare gli effetti indotti sulla viabilità esistente dalla realizzazione del nuovo Chorus Life, questo Studio ha seguito una metodologia collaudata, già condivisa in

passato con diversi Organi Istituzionali (in primis, con Regione Lombardia) nell'ambito di numerose Conferenze di Servizi, opportunamente integrata per tenere conto delle direttive e dei criteri tecnici contenuti negli ultimi atti legislativi regionali.

In particolare, le attività e le analisi tecniche di questo Studio per valutare la compatibilità

viabilistica del progetto sono state svolte secondo la seguente successione tecnica e logica:

- 1) analisi del progetto Chorus Life per Attività Economiche per definire con precisione i pesi insediativi per tipo di funzione;
- 2) calcolo dei traffici generati dai nuovi insediamenti commerciali in termini di clienti (Tabella 6.1.1) attraverso l'applicazione dei criteri tecnici suggeriti dalla Regione Lombardia;
- 3) calcolo dei traffici generati dalle funzioni non commerciali del nuovo insediamento in termini di addetti e clienti attraverso l'applicazione di modelli matematici di generazione già utilizzati in passato per studi analoghi inseriti in progetti soggetti a iter di valutazione regionale;
- 4) applicazione dei modelli di distribuzione e di assegnazione statica e dinamica di traffico (PTMSNET, Modelli della Guida Svizzera delle Rotatorie, AIMSUN);

Figura 6.1.2 – Ipotesi di nuova Bretella Sud (Fonte:Studio AMT)





Tabella 6.1.1 – Traffici generati secondo l'applicazione del modello regionale

GENERAZIONE DI TRAFFICO CON PARAMETRI DELLA REGIONE LOMBARDIA
Progetto ex OTE di Bergamo (Comune critico)
(Veicoli ora di punta feriale e festivo tipo 17.30-18.30)

FUNZIONI	SUPERFICIE DI VENDITA (MQ)	VEICOLI BIDIR./ORA PER MQ DI SUPERFICIE DI VENDITA	
		VENERDI'	SAB./DOM.
IPER ALIMENTARE	1.000	250	300
	0	0	0
	0	0	0
Totale alimentare	1.000	250	300
IPER NON ALIMENTARE+	5.000	500	900
RESTO	1.000	80	140
	0	0	0
Totale non alimentare	6.000	580	1.040
TOTALE DA MODELLO	7.000	830	1.340
TOTALE TEORICO (+10%)	7.000	913	1.474
TRAFFICO PREESISTENTE		274	442
TOTALE FINALE		639	1.032
INGRESSO (60%)	SU TOTALE	548	884
USCITA (40%)	TEORICO	365	590
A-INGRESSO (60%)	SU TOTALE	383	619
B-USCITA (40%)	FINALE	256	413

- 5) assegnazione dei flussi di traffico totali futuri (esistenti + generati) sulla viabilità esistente e individuazione delle criticità;
- 6) definizione di proposte di intervento su strade e/o incroci per adeguare le capacità infrastrutturali viarie ai futuri flussi di traffico.

6.2 I Traffici Generati

La domanda potenziale complessiva di mobilità generata è stata calcolata sulla base delle previsioni urbanistiche e dopo aver condiviso queste scelte anche con gli UU.TT. comunali, per una serie di ore di punta di giorni tipo (distinte per scenario (SC) matrice (MTX)):

- 1) SC_MTX 01 corrispondente all'ora di punta del mattino (7.30 – 8.30) del giorno feriale tipo (su richiesta presentata espressamente dagli UU.TT. del Comune);
- 2) SC_MTX 02 corrispondente all'ora di punta del pomeriggio 17.30 – 18.30) di un Venerdì feriale tipo;



- 3) SC_MTX 03 corrispondente all'ora di punta del tardo pomeriggio (19.00 – 20.00) del Venerdì feriale tipo con ingresso ad un evento (Concerto));
- 4) SC_MTX 04 corrispondente all'ora di punta del pomeriggio (17.30 – 18.30) di un giorno festivo tipo con uscita da un evento sportivo;
- 5) SC_MTX 05 corrispondente all'ora di punta della sera (23.30 – 00.30) di un giorno festivo con uscita da un evento (Concerto).

Per valutare gli effetti indotti sulla viabilità esistente dalla realizzazione del nuovo Chorus Life di Bergamo, questo Studio ha seguito la metodologia che tiene conto delle direttive, dei criteri tecnici e delle modalità di applicazione contenuti negli ultimi atti legislativi regionali (Deliberazione Regionale N.VIII/5054 del 04/07/2007).

In particolare il calcolo dei traffici generati dal nuovo insediamento commerciale in termini di clienti (Tabella 6.1.1) è stato effettuato attraverso l'applicazione dei criteri tecnici suggeriti dalla Regione Lombardia (Allegato I delle Modalità applicative per lo sviluppo del settore commerciale). La metodologia di calcolo in questione definisce i parametri di generazione in termini di numero di veicoli bidirezionali nelle ore di punta per ogni mq di Superficie di Vendita (SV). Tali parametri di generazione sono diversificati per le tipologie di vendita alimentare e non alimentare e per le ore di punta della sera del Venerdì e del Sabato, ritenute le fasce orarie in assoluto più critiche. Si considera la SV mediamente pari al 70% della SLP, e al netto delle superfici dedicate in generale alla ristorazione, i cui traffici generati vengono solitamente ricondotti a quelli delle funzioni commerciali.

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

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

Il carico di traffico aggiuntivo complessivo per le ore di punta va quindi definito come somma dei contributi imputabili alle tipologie alimentare e non alimentare, calcolati secondo parametri suddivisi in due categorie: una per i Comuni critici (caso di Bergamo), una per i Comuni non critici.

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

Per i Centri Commerciali (è il caso di Chorus Life anche se impropriamente non essendo prevista alcuna grande superficie di vendita), i valori definiti con la metodologia in precedenza illustrata vanno incrementati del 10%.

Sempre sulla base della metodologia regionale, rispetto alla totalità del traffico generato, una quota variabile non inferiore al 70% viene considerata aggiuntiva e viene integralmente sommata al traffico preesistente sulla rete, ed una quota quindi non superiore al 30% viene considerata trasferita dal traffico preesistente sulla rete, e non rappresenta un incremento di traffico sulla rete principale, in quanto, appunto, trasferita dal traffico preesistente sulla rete.



Il calcolo dei traffici generati dalle funzioni non commerciali del nuovo insediamento in termini di addetti e clienti è stato effettuato attraverso l'applicazione di modelli matematici di generazione già utilizzati in passato dal Centro Studi Traffico per studi analoghi inseriti in progetti soggetti a iter di valutazione regionale.

In particolare in questo contesto la domanda potenziale di mobilità generata dalle funzioni non commerciali o dagli addetti delle funzioni commerciali, è stata calcolata sulla base delle previsioni urbanistiche (entità dei pesi insediativi) per le giornate tipo precedentemente definite, quindi è stata elaborata attraverso l'applicazione di opportuni parametri, per definire con precisione l'entità dei traffici generati per mezzo di trasporto e per l'ora di punta.

I dati disponibili e utilizzati in queste analisi sono tratti:

- a) dagli studi e dai Piani e Progetti forniti dal Committente;
 - localizzazione delle aree di intervento;
 - pesi insediativi previsti per tipologia di funzione;
- b) dalle banche dati esistenti (indagini sul campo), e da elaborazioni effettuate insieme alla società incaricata di svolgere lo studio di impatto occupazionale (definizione del bacino potenziale):
 - struttura Origine/Destinazione degli spostamenti;
- c) da studi simili effettuati dal Centro Studi Traffico e/o dalle banche dati raccolte nell'ambito della redazione di PGTU o di analisi per il PGT effettuate per situazioni simili, per ricavare per gli addetti e gli utenti delle funzioni non commerciali:
 - presenze giornaliere nel Progetto d'Area;
 - scelta modale;
 - concentrazione oraria degli addetti e degli utenti delle altre funzioni;
 - il numero di viaggi (andata e ritorno) generati al giorno e per tipo di funzione;
 - le concentrazioni del traffico privato per l'ora di punta tipo (mattino/sera), per gli accessi e per le uscite, per motivo di spostamento.

Elaborando attraverso le diverse metodologie tutti i dati disponibili, è stata definita innanzitutto la mobilità complessiva generata o attratta per ciascuna funzione commerciale e non commerciale prevista nell'area di progetto (per quel che concerne la funzione commerciale il computo della generazione del numero di utenti è stato effettuato come già descritto, con i parametri regionali, che forniscono direttamente il numero di auto per senso di marcia per l'ora di punta).

Per ciascuna funzione non commerciale è stata definita la scelta modale, determinando, quindi, il numero di spostamenti degli addetti generati per mezzo di trasporto (quelli autoveicolari sono stati calcolati tenendo conto dei coefficienti di occupazione delle auto).

In base alla distribuzione oraria dei traffici privati assunta (questo elemento conoscitivo è stato ricavato dall'analisi delle banche dati sui flussi di traffico esistenti e/o raccolte sul campo nell'ambito della predisposizione del presente Studio), per tutti gli addetti e per i clienti delle funzioni non



commerciali, si sono calcolati i volumi di traffico privato complessivi generati ed attratti nelle ore di punta del giorno tipo, per ogni funzione.

Infine, sono stati ricostruiti i vettori in ingresso e in uscita sulla base sia delle banche dati esistenti, sia del bacino potenziale di utenti (ricostruito insieme agli studi effettuati per valutare gli impatti occupazionali), ripartendo gli spostamenti attratti e generati da ciascuna funzione in proporzione al peso insediativo che questa determinata funzione presenta nel Progetto d'Area.

In generale, sia per gli addetti, sia per i clienti delle funzioni non commerciali, si è assunta una scelta modale molto sbilanciata verso il trasporto privato.

I modelli di generazione così definiti, una volta raccolti tutti i dati di input, hanno fornito il traffico automobilistico orario complessivo generato per tipo.

I dati di generazione sono stati calcolati per l'ora di punta di ogni giorno tipo precedentemente definito.

Per l'Arena la generazione ha tenuto conto di diversi fattori.

Innanzitutto per il giorno feriale tipo si è preso in considerazione l'ingresso di un evento canoro (concerto), anche se più distribuito delle uscite, per ricadere in un'ora di traffico intenso feriale (anche se non di massima punta per i traffici pendolari essendo collocata tra le 19.00 e le 20.00), e l'uscita in due diverse situazioni di un giorno festivo tipo: quella dell'evento sportivo (17.30 – 18.30) che potrebbe coincidere con una generazione molto consistente del centro commerciale, e quella notturna del concerto che potrebbe creare criticità per il solo fatto di essere l'evento che genera il maggior traffico privato (l'evento sportivo ha una forte presenza di accessi con bus tipo turistico utilizzato dalle tifoserie).

Per il calcolo della generazione legata agli eventi dell'Arena, è opportuno distinguere tra eventi sportivi e non.

Nel primo caso, sulla scorta sia di esempi reali (traffici generati dagli attuali eventi del Palazzetto dello Sport), nonché del progetto Stadio di calcio appena licenziato dall'Amministrazione Comunale, si è considerata una scelta modale sbilanciata verso il trasporto pubblico (60%, oltre ad un 10% assegnato alle altre modalità), che tiene conto sia della grossa quota di utenti che si recano alla partita tramite viaggi organizzati con autobus turistici (scelta preferita specialmente dagli spettatori degli eventi non calcistici come in questo caso), sia del transito oggi in prossimità dell'Arena della tramvia T1 e domani anche della tramvia T2, e un coefficiente di occupazione dei veicoli pari a 3 come indicato nelle linee di indirizzo Coni.

Con questi dati di input, considerata la capienza massima di 5.700 spettatori (portata infine a 5.000) per l'evento sportivo (che occupa il parterre), e un riempimento medio dell'Arena al 90%, si ricava un afflusso di circa 513 (o 450) autovetture (570 o 500 auto se c'è il tutto esaurito a seconda della capienza).

Nel secondo caso (concerto), applicando la stessa metodologia, con una scelta modale però del 50% sul trasporto privato e una capacità di 6.500 spettatori (parterre accessibile agli utenti), si ricava un afflusso di circa 1.083 autovetture nell'ipotesi del tutto esaurito, che anche in questo caso rappresenta il picco della domanda di sosta generata dall'evento (975 auto con riempimento medio al 90%).

Definiti i criteri di riferimento, e tenendo conto che non tutto il generato dall'Arena può concentrarsi in una sola ora, sono stati applicati i modelli di



generazione per tipo di funzione e per giornata tipo, ottenendo i seguenti risultati espressi in termini di veicoli in ingresso, in uscita e bidirezionali rispetto al Chorus Life (Tabelle 6.2.1 – 6.2.3):

SC_MTX 01 (matt. feriale)	ING.	USC.	TOT.
Funzioni commerciali	92	0	92
Funzioni non commerciali	85	67	152
Arena	27	0	27
TOTALE	204	67	271
SC_MTX 02 (pom. feriale)	ING.	USC.	TOT.
Funzioni commerciali	384	281	665
Funzioni non commerciali	79	83	162
Arena	0	21	21
TOTALE	463	385	848
SC_MTX 03 (pom. feriale concerto)	ING.	USC.	TOT.
Funzioni commerciali	107	238	345
Funzioni non commerciali	86	67	153
Arena	691	0	691
TOTALE	884	305	1.189
SC_MTX 04 (pom. festivo partita)	ING.	USC.	TOT.
Funzioni commerciali	619	438	1.057
Funzioni non commerciali	81	76	157
Arena	0	513	513
TOTALE	700	1.027	1.727
SC_MTX 05 (notte concerto)	ING.	USC.	TOT.
Funzioni commerciali	0	6	6
Funzioni non commerciali	44	32	76
Arena	0	996	996
TOTALE	44	1.034	1.078

Dall'analisi dei dati dei soli traffici generati aggiuntivi rispetto a quelli esistenti si evince che:

- i) l'ora di punta del mattino risulta la meno significativa in quanto il carico generato appare contenuto (circa 270 veicoli ora bidirezionali), non pesando le funzioni commerciali e l'Arena;
- ii) l'ora di punta del pomeriggio si presenta con un carico aggiuntivo certamente significativo, che può variare dai circa 850 veicoli ora bidirezionali del Venerdì feriale tipo (quindi sempre esclusi i weekend) se collocata tra le 17.30-18.30, ai circa 1.190 veicoli ora bidirezionali se ritardata alle 19.00 – 20.00 per il Venerdì feriale con concerto (orientativamente 30 giorni all'anno secondo i programmi dell'Amministrazione). Per quest'ultimo caso è opportuno precisare che il calcolo ha ipotizzato l'evento eccezionale che porta il "tutto esaurito", mentre nella realtà non sarà sempre così;

**TABELLA 6.2.1
COMUNE DI BERGAMO - PROGETTO CHORUS LIFE**

ANALISI DEI TRAFFICI INDOTTI DA NUOVI INSEDIAMENTI (ORA DI PUNTA MATTINO (7.30-8.30) E POMERIGGIO (17.30-18.30) FERIALE)

LOCALIZZAZIONE	FUNZIONI	mq Sup. lorda di pav.	PRESENZE/UTENZE	VIAGGI (andata e ritorno) GENERATI AL GIORNO x persona/utente	SCELTA MODALE 2011				Coeff. Occupaz.	CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DEL MATTINO (7.30-8.30) ((%) U/I) (*)		TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DEL MATTINO (7.30-8.30)			CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.30-18.30) ((%) U/I) (*)		TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.30-18.30)		
					Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bici	A Piedi		U	I	U	I	U+I	U	I	U	I	U+I
					U		I			U+I			U		I		U+I		
Ambiti territoriali	Residenza	5.000	85 occupati	1,4 per lavoro	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,00	40%	0%	34	0	34	0%	30%	0	26	26
			occupati	0,7 per altri motivi	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,00	0%	0%	0	0	0	10%	10%	4	4	9
			67 non occupati	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,00	10%	0%	5	0	5	10%	10%	5	5	10
			15 studenti	0,8 abituali	37,7%	26,3%	24,1%	11,9%	1,00	40%	0%	2	0	2	0%	20%	0	1	1
				0,8 occasionali	37,7%	26,3%	24,1%	11,9%	1,00	10%	0%	0	0	0	10%	10%	0	0	0
	Produttivo e Artigianale	0	0 addetti	1,5					1,00	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0
	Terziario Servizi (Fitness)	4.000	80 addetti	1,5	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	40%	0	33	33	10%	0%	8	0	8
			240 utenti	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,60	0%	10%	0	11	11	25%	5%	27	5	32
	Ricettivo	6.000	60 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	20%	0	8	8	20%	0%	8	0	8
			120 utenti	1,5	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,40	20%	0%	26	0	26	10%	20%	13	26	39
	Terziario	0	0 addetti	1,5					1,00	0%	40%	0	0	0	30%	0%	0	0	0
			0 utenti	1,0					1,00	0%	10%	0	0	0	6%	0%	0	0	0
	Servizi (Palestra)	3.000	60 addetti	1,5	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	40%	0	25	25	10%	0%	6	0	6
			180 utenti	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,60	0%	10%	0	8	8	15%	15%	12	12	24
	Negozi	0	0 addetti	1,5					1,00	0%	40%	0	0	0	10%	0%	0	0	0
			0 utenti	1,0					1,60	0%	10%	0	0	0	15%	15%	0	0	0
Centro Commerciale	(modello regionale)	180 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	40%	0	49	49	20%	0%	25	0	25	
		3411 utenti	1,0	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,60	0%	2%	0	43	43	12,0%	18,0%	256	384	640	
Supermercato Alimentare (Sup. di vendita x 0.7)	0	0 addetti	1,0					1,00	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0	
		0 utenti	1,0					1,60	0%	0%	0	0	0	15,0%	15,0%	0	0	0	
Commercio all'ingrosso	0	0 addetti	1,0					1,00	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0	
		0 prelevatori	1,0					0,33()	0%	10%	0	0	0	10%	10%	0	0	0	
Ristorante-Bar	0	0 addetti	1,0					1,00	0%	0%	0	0	0	50%	0%	0	0	0	
		0 utenti	1,0					1,50	0%	0%	0	0	0	0%	0%	0	0	0	
Palazzetto Arena	10.000	100 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	40%	0	27	27	30%	0%	21	0	21	
		6500 utenti	1,0	50,0%	42,0%	6,0%	2,0%	3,00	0%	0%	0	0	0	0%	0%	0	0	0	
												67	204	271			385	463	848

(+) per residenti pendolari e addetti si fa riferimento alla scelta modale media comunale desunta dal Censimento 2011 e dalla banca dati della Regione del 2014;

(*) (%) percentuale di concentrazione rispetto alla giornata; U = uscita; I = ingresso

**TABELLA 6.2.2
COMUNE DI BERGAMO - PRG**

ANALISI DEI TRAFFICI INDOTTI DA NUOVI INSEDIAMENTI (ORA DI PUNTA DELLA SERA FERIALE (19.00-20.00) CON INGRESSO CONCERTO)

LOCALIZZAZIONE	FUNZIONI	mq Sup. lorda di pav.	PRESENZE/UTENZE	VIAGGI (andata e ritorno) GENERATI AL GIORNO x persona/utente	SCELTA MODALE 2011				Coeff. Occupaz.	CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DEL MATTINO (7.30-8.30) ((%) U/I) (*)	TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DEL MATTINO (7.30-8.30)			CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DELLA SERA (19.00-20.00) (%) U/I) (*)		TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA (19.00-20.00)		
					Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bici	A Piedi			U	I	U+I	U	I	U	I	U+I
Ambiti territoriali	Residenza	5.000	85 occupati occupati	1,4 per lavoro	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,00		0%	30%	0	26	26			
			67 non occupati	0,7 per altri motivi	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,00		10%	10%	4	4	8			
			15 studenti	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,00		10%	10%	5	5	10			
			0,8 abituali	0,8 abituali	37,7%	26,3%	24,1%	11,9%	1,00		0%	20%	0	1	1			
			0,8 occasionali	0,8 occasionali	37,7%	26,3%	24,1%	11,9%	1,00		10%	10%	0	1	1			
	Produttivo e Artigianale	0	0 addetti	1,5	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00		20%	0%	0	0	0			
	Terziario Servizi (Fitness)	4.000	80 addetti	1,5	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00		10%	0%	8	0	8			
			240 utenti	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,60		10%	10%	11	11	22			
	Ricettivo	6.000	60 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00		20%	0%	8	0	8			
			120 utenti	1,5	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,40		10%	20%	13	26	39			
	Terziario	0	0 addetti	1,5	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00		30%	0%	0	0	0			
			0 utenti	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,00		6%	0%	0	0	0			
	Servizi (Palestra)	3.000	60 addetti	1,5	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00		10%	0%	6	0	6			
			180 utenti	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,60		15%	15%	12	12	24			
	Negozi	0	0 addetti	1,5	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00		10%	0%	0	0	0			
			0 utenti	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,60		15%	15%	0	0	0			
	Centro Commerciale	(modello regionale)	180 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00		20%	0%	25	0	25			
3411 utenti			1,0	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,60	10,0%	5,0%	213	107	320					
Supermercato Alimentare (Sup. di vendita x 0.7)	0	0 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	20%	0%	0	0	0					
		0 utenti	1,0	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,60	15,0%	15,0%	0	0	0					
Commercio all'ingrosso	0	0 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	20%	0%	0	0	0					
		0 prelevatori	1,0	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,33()	10%	10%	0	0	0					
Ristorante-Bar	0	0 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	50%	0%	0	0	0					
		0 utenti	1,0	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,50	0%	0%	0	0	0					
Palazzetto Arena	10.000	100 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	60%	0	41	41					
		6500 utenti	1,0	50,0%	42,0%	6,0%	2,0%	3,00	0%	60%	0	650	650					
											305	884	1189					

(+) per residenti pendolari e addetti si fa riferimento alla scelta modale media comunale desunta dal Censimento 2011;

(*) (%) percentuale di concentrazione rispetto alla giornata; U = uscita; I = ingresso

**TABELLA 6.2.3
COMUNE DI BERGAMO - PROGETTO CHORUS LIFE**

ANALISI DEI TRAFFICI INDOTTI DA NUOVI INSEDIAMENTI (ORA DI PUNTA POMERIGGIO (17.30-18.30) E SERA (23.30-00.30) FESTIVO CON EVENTO SPORTIVO O CONCERTO)

LOCALIZZAZIONE	FUNZIONI	mq Sup. lorda di pav.	PRESENZE/UTENZE	VIAGGI (andata e ritorno) GENERATI AL GIORNO x persona/utente	SCELTA MODALE 2011				Coeff. Occupaz.	CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO (17.30-18.30) ((%) U/I) (*)		TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO (17.30-18.30)			CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DELLA SERA (23.30-00.30) ((%) U/I) (*)		TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA (23.30-00.30)			
					Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bici	A Piedi		U	I	U	I	U+I	U	I	U	I	U+I	
					U		I			U+I			U		I		U+I			
Ambiti territoriali	Residenza	5.000	85 occupati	1,4 per lavoro	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,00	0%	30%	0	26	26	0%	5%	0	4	4	
			67 non occupati	0,7 per altri motivi	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,00	10%	10%	4	4	8	5%	10%	2	4	6	
			15 studenti	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,00	10%	10%	5	5	10	5%	10%	2	5	7	
			0,8 abituali	0,8 abituali	37,7%	26,3%	24,1%	11,9%	1,00	0%	20%	0	1	1	5%	20%	0	1	1	
				0,8 occasionali	0,8 occasionali	37,7%	26,3%	24,1%	11,9%	1,00	10%	10%	0	0	0	5%	10%	0	0	0
	Produttivo e Artigianale	0	0 addetti	1,5	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0	
	Terziario e Servizi (Fitness)	4.000	80 addetti	1,5	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	10%	0%	8	0	8	5%	0%	4	0	4	
			240 utenti	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,60	10%	10%	11	11	22	0%	0%	0	0	0	
	Ricettivo	6.000	60 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	20%	0%	8	0	8	20%	10%	8	4	12	
			120 utenti	1,5	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,40	20%	20%	26	26	52	10%	20%	13	26	39	
	Terziario	0	0 addetti	1,5	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	40%	0	0	0	30%	0%	0	0	0	
			0 utenti	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,00	0%	10%	0	0	0	6%	0%	0	0	0	
	Servizi (Palestra)	3.000	60 addetti	1,5	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	10%	0%	6	0	6	5%	0%	3	0	3	
			180 utenti	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,60	10%	10%	8	8	16	0%	0%	0	0	0	
	Negozi	0	0 addetti	1,5	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	40%	0	0	0	10%	0%	0	0	0	
			0 utenti	1,0	71,8%	4,7%	17,2%	6,3%	1,60	0%	10%	0	0	0	15%	15%	0	0	0	
	Centro Commerciale	(modello regionale)	180 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	20%	0%	25	0	25	5%	0%	6	0	6	
5497 utenti			1,0	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,60	12%	18%	413	619	1032	0,0%	0,0%	0	0	0		
Supermercato Alimentare (Sup. di vendita x 0.7)	0	0 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0		
		0 utenti	1,0	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,60	0%	0%	0	0	0	15,0%	15,0%	0	0	0		
Commercio all'ingrosso	0	0 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	40%	0	0	0	20%	0%	0	0	0		
		0 prelevatori	1,0	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,33()	0%	10%	0	0	0	10%	10%	0	0	0		
Ristorante-Bar	0	0 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	0%	0	0	0	50%	0%	0	0	0		
		0 utenti	1,0	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,50	0%	0%	0	0	0	0%	0%	0	0	0		
Palazzetto Arena	10.000	100 addetti	1,0	68,6%	10,6%	15,2%	5,5%	1,00	0%	0%	0	0	0	30%	0%	21	0	21		
		6500 utenti concerto	1,0	50,0%	42,0%	6,0%	2,0%	3,00	0%	0%	0	0	0	90%	0%	975	0	975		
		5700 utenti partita	1,0	30,0%	60,0%	7,5%	2,5%	3,00	90%	0%	513	0	513	0%	0%	0	0	0		
											1027	700	1727			1034	44	1078		

(+) per residenti pendolari e addetti si fa riferimento alla scelta modale media comunale desunta dal Censimento 2011;
(*) (%) percentuale di concentrazione rispetto alla giornata; U = uscita; I = ingresso



- iii) l'ora di punta del pomeriggio del giorno festivo tipo (17.30 – 18.30) si presenta con il carico massimo in assoluto (circa 1.725 veicoli ora bidirezionali), a causa della contemporaneità tra apertura delle funzioni commerciali ed evento sportivo;
- iv) l'ora di punta della notte con uscita degli utenti dell'Arena (concerto) genera un carico di circa 1.080 veicoli ora bidirezionali, dovuti alla concentrazione in una sola ora di tutte le uscite dall'Arena.

6.3 I Traffici Totali

Definiti i carichi generati dalle nuove funzioni per le ore più significative di diversi giorni tipo, si è proceduto all'assegnazione delle matrici dei traffici generati sul grafo stradale e quindi sulle diverse direttrici. L'assegnazione è avvenuta tenendo conto per le componenti più significative della generazione di:

- struttura origine/destinazione della banca dati della Regione Lombardia del 2014 per Bergamo, per le residenze e gli addetti delle diverse funzioni;
- modello gravitazionale esteso al territorio ampio per gli utenti dell'Arena;
- modello gravitazionale esteso al bacino potenziale fornito dallo Studio di impatto occupazionale (Tabella 6.3.1) per gli utenti delle funzioni commerciali.

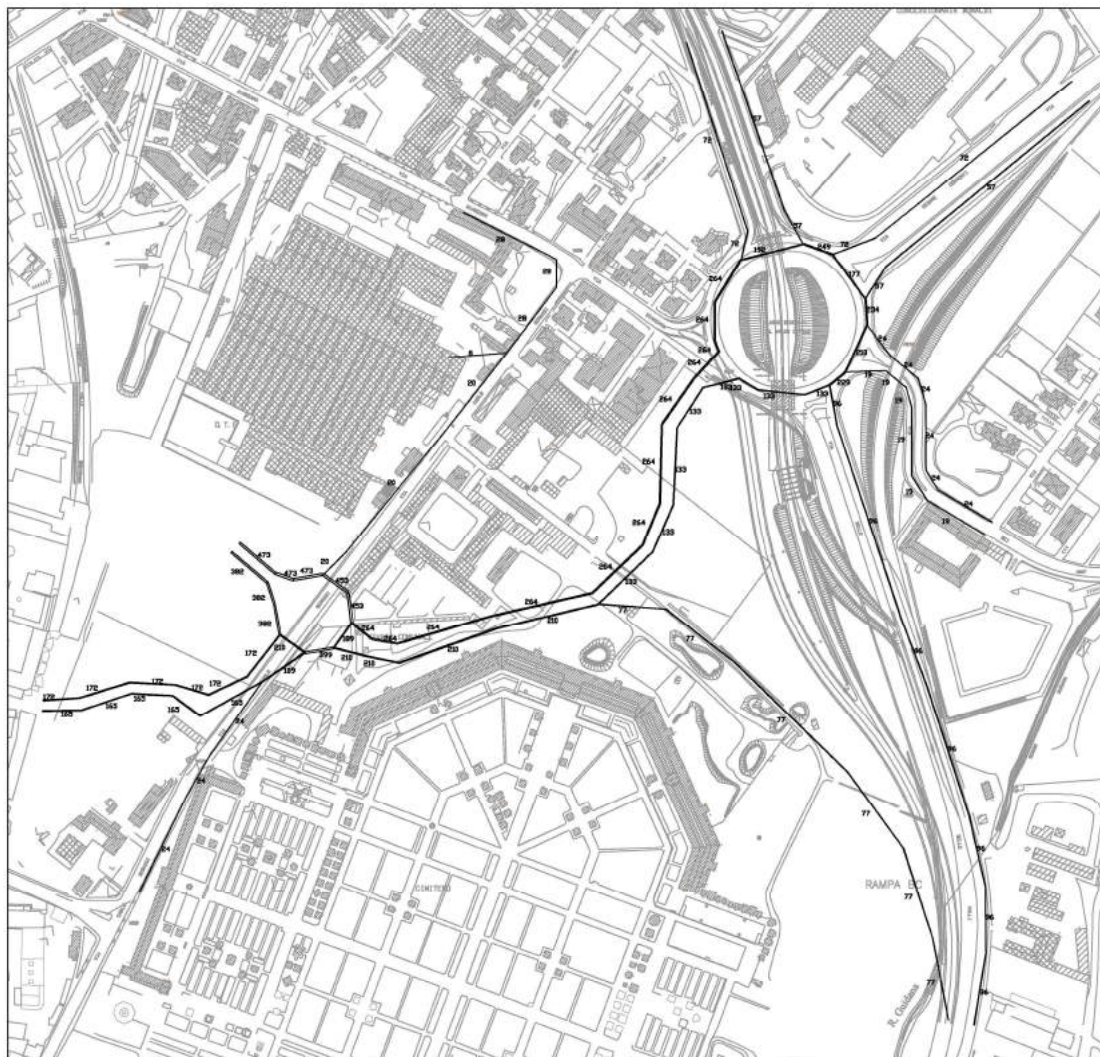
Tabella 6.3.1 – Dati del modello gravitazionale per l'utenza generata dalle funzioni commerciali

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	ISOCRONA	POPOLAZIONE	DIRETTRICE	POP BACINO	Km med	PESI
Lombardia	BG	ALME'	ISOCRONA 10-20	5.652	CVN			15
Lombardia	BG	PONTERANICA	ISOCRONA 10-20	6.849	CVN			15
Lombardia	BG	SORISOLE	ISOCRONA 10-20	9.073	CVN	21.574		15
Lombardia	BG	ALMENNO SAN SALVATORE	ISOCRONA 20-30	5.749	CVN			25
Lombardia	BG	PALADINA	ISOCRONA 20-30	4.055	CVN			25
Lombardia	BG	STROZZA	ISOCRONA 20-30	1.083	CVN			25
Lombardia	BG	VALBREMO	ISOCRONA 20-30	4.229	CVN			25
Lombardia	BG	VILLA D'ALME'	ISOCRONA 20-30	6.712	CVN	21.828		25 14%
Lombardia	BG	AZZANO SAN PAOLO	ISOCRONA 10-20	7.602	CVS			15
Lombardia	BG	BRUSAPORTO	ISOCRONA 10-20	5.569	CVS			15
Lombardia	BG	CURNO	ISOCRONA 10-20	7.651	CVS			15
Lombardia	BG	GRASSOBBIO	ISOCRONA 10-20	6.406	CVS			15
Lombardia	BG	LALLIO	ISOCRONA 10-20	4.172	CVS			15
Lombardia	BG	MOZZO	ISOCRONA 10-20	7.481	CVS			15
Lombardia	BG	ORIO AL SERIO	ISOCRONA 10-20	1.770	CVS			15
Lombardia	BG	SERATE	ISOCRONA 10-20	25.182	CVS			15
Lombardia	BG	STREZZANO	ISOCRONA 10-20	13.018	CVS			15
Lombardia	BG	TREVIOLO	ISOCRONA 10-20	10.682	CVS			15
Lombardia	BG	ZANICA	ISOCRONA 10-20	8.616	CVS	98.149		15
Lombardia	BG	ALBANO SANT'ALESSANDRO	ISOCRONA 20-30	8.252	CVS			25
Lombardia	BG	BAGNATICA	ISOCRONA 20-30	4.292	CVS			25
Lombardia	BG	BOHATE SOPRA	ISOCRONA 20-30	9.630	CVS			25
Lombardia	BG	BREMBATE DI SOPRA	ISOCRONA 20-30	7.892	CVS			25
Lombardia	BG	CALCINATE	ISOCRONA 20-30	5.958	CVS			25
Lombardia	BG	CAROBBIO DEGLI ANGELI	ISOCRONA 20-30	4.697	CVS			25
Lombardia	BG	CAVERNAGO	ISOCRONA 20-30	2.624	CVS			25
Lombardia	BG	COMUNI NUOVO	ISOCRONA 20-30	4.331	CVS			25
Lombardia	BG	COSTA DI MEZZATE	ISOCRONA 20-30	3.333	CVS			25
Lombardia	BG	DALMINE	ISOCRONA 20-30	23.281	CVS			25
Lombardia	BG	GHISALBA	ISOCRONA 20-30	6.175	CVS			25
Lombardia	BG	LEVATE	ISOCRONA 20-30	3.809	CVS			25
Lombardia	BG	MONTELO	ISOCRONA 20-30	3.260	CVS			25
Lombardia	BG	OSIO SOPRA	ISOCRONA 20-30	5.235	CVS			25
Lombardia	BG	PONTE SAN PIETRO	ISOCRONA 20-30	11.478	CVS			25
Lombardia	BG	PRESEZZO	ISOCRONA 20-30	4.898	CVS			25
Lombardia	BG	SAN PAOLO D'ARGON	ISOCRONA 20-30	5.591	CVS			25
Lombardia	BG	URIGNANO	ISOCRONA 20-30	9.735	CVS			25
Lombardia	BG	VERDELLINO	ISOCRONA 20-30	7.663	CVS			25
Lombardia	BG	VERDELLIO	ISOCRONA 20-30	8.019	CVS	140.152		25 30%
Lombardia	BG	TORRE BOLDONE	ISOCRONA 0-10	8.690	SP35			5
Lombardia	BG	ALZANO LOMBARDO	ISOCRONA 10-20	13.636	SP35			15
Lombardia	BG	NEMBRO	ISOCRONA 10-20	11.622	SP35			15
Lombardia	BG	PIRADALUNGA	ISOCRONA 10-20	4.673	SP35			15
Lombardia	BG	RANICA	ISOCRONA 10-20	5.981	SP35			15
Lombardia	BG	VILLA DI SERIO	ISOCRONA 10-20	6.668	SP35	51.270		15
Lombardia	BG	ALBINO	ISOCRONA 20-30	18.074	SP35	18.074		25 14%
Lombardia	BG	GORLE	ISOCRONA 0-10	6.610	SP37			5
Lombardia	BG	PEDRENGO	ISOCRONA 10-20	6.042	SP37			15
Lombardia	BG	SCANZOROSCIATE	ISOCRONA 10-20	10.076	SP37	22.728		15
Lombardia	BG	CENATE SOPRA	ISOCRONA 20-30	2.545	SP37			25
Lombardia	BG	CENATE SOTTO	ISOCRONA 20-30	3.745	SP37			25
Lombardia	BG	TORRE DE' ROVERI	ISOCRONA 20-30	2.436	SP37	8.726		25 5%
Lombardia	BG	BERGAMO	ISOCRONA 0-10	119.381	centro	119.381		5 37%

Assegnati i traffici alle singole direttrici tramite il modello di simulazione (Figura 6.3.1 rappresenta a puro titolo esemplificativo l'assegnazione dei soli traffici generati



Figura 6.3.1 – Traffici generati e assegnati dal modello per l'ora di punta del pomeriggio feriale



nell'ora di punta del Venerdì pomeriggio tipo), è stato possibile individuare le ore più critiche in assoluto calcolando il totale dei traffici (esistenti + generati) al Cordone dell'Area di Progetto (Tabella 6.3.2):

- i) l'ora di punta del mattino presentando i traffici esistenti più elevati (4.890 veicoli in ingresso al Cordone), raggiunge il valore complessivo di circa 5.160 veicoli;
- ii) l'ora di punta del pomeriggio collocata in due diversi intervalli (17.30 – 18.30 e 19.00 – 20.00) raggiunge il valore massimo di circa 5.490 veicoli quando è massimo il traffico preesistente, mentre quando è massimo il traffico generato dall'Arena il traffico totale è pari a circa 5.135 veicoli, cioè è inferiore di circa il 6,5%;
- iii) l'ora di punta del pomeriggio del giorno festivo tipo (17.30 – 18.30) con la contemporaneità di apertura delle funzioni commerciali e di evento sportivo, presenta il carico massimo in assoluto (circa 5.515 veicoli), valore comunque di pochissimo superiore a quello di circa 5.490 veicoli relativo all'ora di punta del pomeriggio del Venerdì feriale tipo;

TABELLA 6.3.2
CALCOLO DEI TRAFFICI GENERATI NELL'ORA DI PUNTA DEL GIORNO TIPO
QUADRO RIASSUNTIVO DEI TRAFFICI TOTALI FUTURI

FUNZIONI	mq Sup. vendita o Sup. lorda di pav.	TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DEL MATTINO (7.30-8.30) DEL FERIALE TIPO			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.30-18.30) DEL FERIALE TIPO			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA (19.00-20.00) DEL FERIALE TIPO (CONCERTO)			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.30-18.30) DEL FESTIVO TIPO (SPORT)			TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA (23.30-00.30) DEL FESTIVO TIPO (USC. CONCERTO)							
		U	I	U+I	U	I	U+I	U	I	U+I	U	I	U+I	U	I	U+I					
Commerciale (SLP=10.000 mq)	7.000	0	49	49	Addetti Clienti	25 256	0 383	25 639	Addetti Clienti	25 213	0 107	25 320	Addetti Clienti	25 413	0 619	25 1.032	Addetti Clienti	6 0	0 0	6 0	Addetti Clienti
Totale Centro Commerciale		0	92	92		281	383	664		238	107	345		438	619	1.057		6	0	6	
Tempo libero-Palestra	3.000	0	25	25	Addetti Clienti	6 12	0 12	6 24	Addetti Clienti	6 12	0 12	6 24	Addetti Clienti	6 8	0 8	6 16	Addetti Clienti	3 0	0 0	3 0	Addetti Clienti
Totale Tempo Libero Palestra		0	33	33		18	12	30		18	12	30		14	8	22		3	0	3	
Intrattenimento-Arena	10.000	0	27	27	Addetti Clienti	21 0	0 0	21 0	Addetti Clienti	0 0	41 650	41 650	Addetti Clienti	0 513	0 0	0 513	Addetti Clienti	21 975	0 0	21 975	Addetti Clienti
Totale Palazzetto		0	27	27		21	0	21		0	691	691		513	0	513		996	0	996	
Terziario-Fitness	4.000	0	33	33	Addetti Clienti	8 27	0 5	8 32	Addetti Clienti	8 11	0 11	8 22	Addetti Clienti	8 11	0 11	8 22	Addetti Clienti	4 0	0 0	4 0	Addetti Clienti
Totale Terziario-Fitness		0	44	44		35	5	40		19	11	30		19	11	30		4	0	4	
Residenza	5.000	39	0	39	Adulti Studenti	9 0	35 1	44 1	Adulti Studenti	9 0	35 2	44 2	Adulti Studenti	9 0	35 1	44 1	Adulti Studenti	4 0	13 1	17 1	Adulti Studenti
Totale Residenza		41	0	41		9	36	45		9	37	46		9	36	45		4	14	18	
Struttura Ricettiva	6.000	0	8	8	Addetti Clienti	8 13	0 26	8 39	Addetti Clienti	8 13	0 26	8 39	Addetti Clienti	8 26	0 26	8 52	Addetti Clienti	8 13	4 26	12 39	Addetti Clienti
Totale Struttura Ricettiva		26	8	34		21	26	47		21	26	47		34	26	60		21	30	51	
TOTALE	35.000	67	204	271		385	462	847		305	884	1.189		1.027	700	1.727		1.034	44	1.078	
STATO DI FATTO (GFRT)	1)		4.890	4.890			4.642	4.642			3.947	3.947									
STATO PROGETTO (GFRT)		67	5.094	5.161		385	5.104	5.489		305	4.831	5.136									
STATO DI FATTO (GFST)															3.787	3.787			2.659	2.659	
STATO PROGETTO (GFST)														1.027	4.487	5.514		1.034	2.703	3.737	

1) A cui vanno aggiunti 5.000 mq di SLP destinati alla ristorazione

FR= Feriale tipo

FS= Festivo tipo

ORE DI PUNTA ASSOLUTE

TOTALE AL CORDONE (ESISTENTI +GENERATI)= CIRCA 5.500



- iv) l'ora di punta della notte con uscita degli utenti dell'Arena (concerto) genera il traffico totale più basso in assoluto con circa 3.735 veicoli.

Sulla base dell'interpretazione di questi dati e delle aspettative esistenti intorno a questo progetto, lo Studio sviluppa nel prossimo capitolo le simulazioni statiche e dinamiche per i seguenti principali scenari:

- 1) Scenario 01 (SC01) con matrice dei traffici totali (esistenti + generati) dell'ora di punta del mattino 7.30 – 8.30 di un giorno feriale tipo (per specifica richiesta dell'Amministrazione Comunale di Bergamo allo scopo di valutare gli effetti indotti dal progetto sulla mobilità più frequente dell'ora di punta del mattino del feriale tipo);
- 2) Scenario 02 (SC02) con matrice dei traffici totali (esistenti + generati) dell'ora di punta del pomeriggio 17.30 – 18.30 del Venerdì feriale tipo;
- 3) Scenario 03 (SC03) con matrice dei traffici totali (esistenti + generati) dell'ora di punta del pomeriggio 17.30 – 18.30 di un giorno festivo tipo con evento sportivo.

7. L'ASSETTO INFRASTRUTTURALE VIARIO PROPOSTO E LA VERIFICA DEGLI IMPATTI

In questo capitolo ci si propone di presentare e descrivere nel dettaglio l'impianto viario proposto dal progetto per garantire livelli di servizio dignitosi alle strade e agli incroci di questo comparto urbano, e a seguire i risultati delle verifiche modellistiche a livello sia macro sia micro che consentono di comprendere i benefici di determinate scelte.

7.1 Presentazione del Progetto

Le prime simulazioni effettuate sia con il modello statico sia con il modello dinamico hanno riguardato lo scenario infrastrutturale ipotizzato dal progetto originario, che prevedeva unicamente la realizzazione di una nuova radiale complementare a Via Bianzana e un collegamento tra questa nuova viabilità di comparto e la Tangenziale di Bergamo in direzione Sud (Bretella Sud di Figura 7.1.1).

Figura 7.1.1 – Ipotesi preliminare contenuta nei primi scenari di progetto (ex OTE : ipotesi viabilistica) al 14-09-2015



Questa Bretella riesce però a sottrarre al Rondò quote limitate del traffico generato, da poche decine di veicoli ora nei giorni feriali tipo (20-80 veicoli) ad un massimo di circa 200 veicoli/ora nelle punte festive con evento sportivo o canoro.

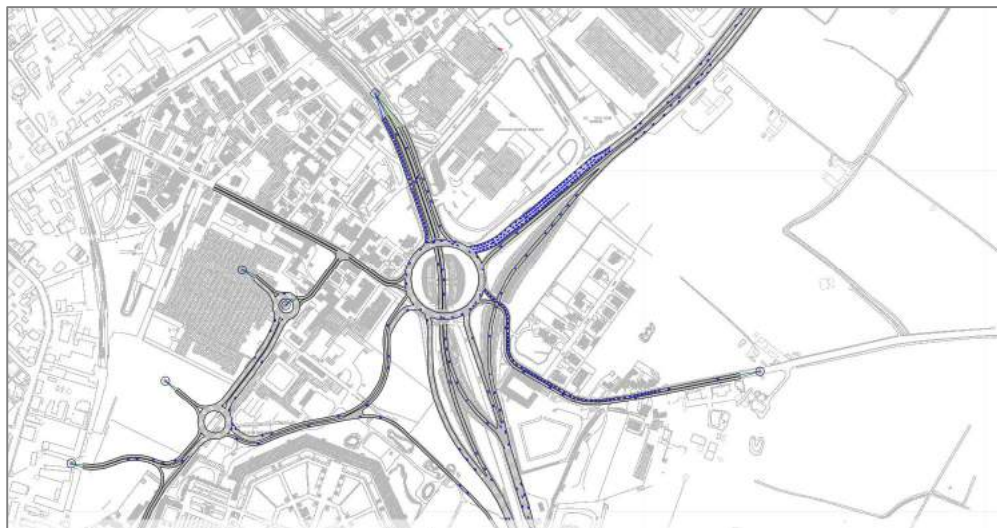
Complessivamente l'incremento di traffico atteso sul Rondò a causa delle nuove funzioni previste dal progetto "Chorus Life" nelle ore di punta di un giorno feriali o festivo tipo può restare comunque contenuto, e questo grazie sia alla suddetta quota di traffico drenata dalla nuova Bretella Sud (sia generata sia esistente), sia alla quota di traffico che si dirige verso il Centro



Città senza transitare quindi dal Rondò: a titolo di esempio, per l'ora di punta del pomeriggio di un Venerdì feriale tipo, l'incremento di traffico ipotizzabile dovuto alle nuove funzioni, è pari a circa 400 veicoli (al netto della quota drenata dalla Bretella Sud), ma se si tiene conto della quota di traffico esistente drenata dalla stessa Bretella (circa 275 veicoli come si può dedurre dalla Figura 4.8.4.a), si ricava che rispetto al traffico entrante oggi in rotonda (4.640 veicoli circa), l'incremento effettivo è meno del 2,7%, valore obiettivamente di scarsa rilevanza.

Ciò nonostante la situazione del Rondò non può non preoccupare in quanto, se da un lato è vero che gli incrementi indotti dal progetto risultano poco significativi, dall'altro non possiamo dimenticarci che le criticità pregresse, ereditate dallo stato di fatto, sono pesanti; la sostituzione di Via Bianzana con la nuova radiale consente, nel calcolo dei rapporti Flusso/Capacità, di portare il suo livello di servizio da "congestione totale" (nero) a critico (rosso), ma i rapporti F/C delle varie Vie Correnti, Bersaglieri e Circonvallazione Nord restano su valori di "congestione totale" (neri) (Figura 7.1.2 è tratta dalla simulazione del modello dinamico ed evidenzia diverse consistenti code).

Figura 7.1.2 – Output del modello dinamico: lunghezza delle code (Stato di Progetto)



Ciò significa che se si vuole azzerare gli impatti del progetto accontentandosi di riportare la rotonda al funzionamento e ai livelli di servizio attuali, è sufficiente prevedere un nuovo assetto che preveda di sostituire Via Bianzana con una nuova radiale e di inserire la nuova Bretella Sud, se invece si desidera cogliere questa occasione per "sanare" anche buona parte delle grosse sofferenze pregresse, allora è necessario pensare a qualcosa di diverso e di più coraggioso.

Il progetto ha optato per questa seconda soluzione proponendo un assetto infrastrutturale potenziato.

Grazie alla Bretella Sud (e alla quota di traffico generata che non gravita direttamente sul Rondò), è possibile constatare, come si è visto, che il livello di servizio del Rondò in conseguenza della realizzazione del Complesso Multifunzionale con l'Arena non evidenzia situazioni più gravi di quelle



pregresse, in cui il sistema è costretto a far fronte a grosse sofferenze a causa di una capacità veicolare insufficiente per soddisfare già i traffici attuali.

Se si analizza la matrice dei traffici è più semplice capire quali sono i flussi prevalenti che provocano le maggiori sofferenze e di conseguenza se esistono e sono fattibili interventi di potenziamento in grado di sanare in parte o totalmente le carenze pregresse.

Sulla base dei risultati di queste analisi emerge in modo chiaro l'entità e l'impatto evidentemente critico sulla rotatoria dei flussi che insistono sulla svolta a sinistra Via Correnti – Circonvallazione Sud delle Valli: eliminando questo flusso, improvvisamente i livelli di servizio ritornano quasi su tutte le direttrici più che accettabili, dal momento che i valori del rapporto Flusso/Capacità si abbassano ben al di sotto dell'unità.

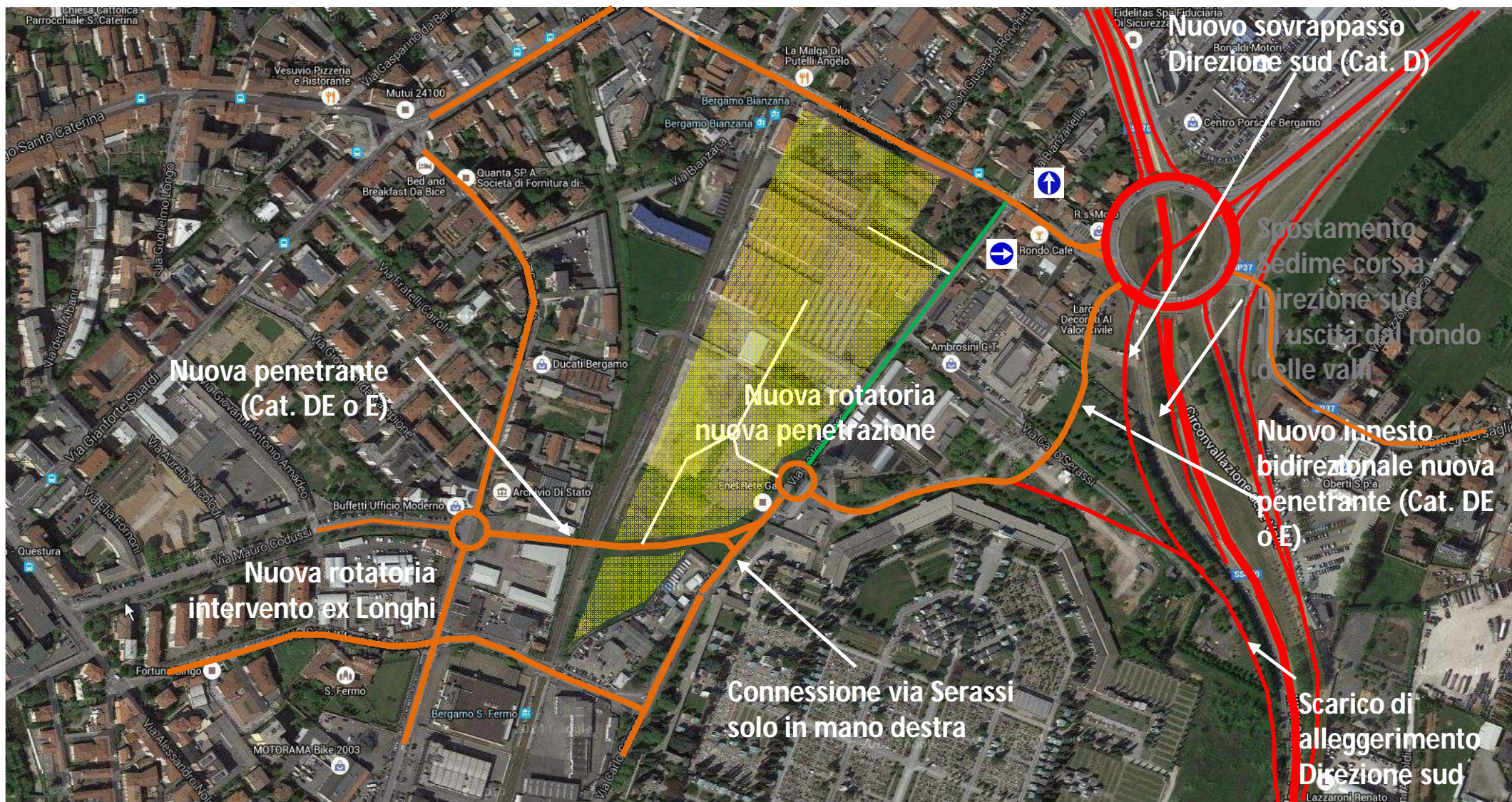
Se poi l'Amministrazione Comunale potrà pensare per il futuro ad un diverso assetto funzionale della viabilità di Gleno, si ottiene una simulazione che presenta su tutte le direttrici rapporti F/C più che soddisfacenti, soprattutto se paragonati a quanto è rilevabile oggi.

Per ottenere questi risultati pertanto è necessario che complessivamente il progetto preveda il seguente assetto funzionale (Figura 7.1.3):

- 1) una bretella di scavalco della rotatoria che, provenendo da Via Correnti, vada a connettersi con la nuova viabilità proveniente dall'Area di Progetto, che a sua volta punti a ricongiungersi con la Circonvallazione delle Valli in direzione Sud. Con questa ipotesi infrastrutturale si svincolano dalla rotatoria i traffici in svolta a sinistra Via Correnti – Circonvallazione Sud, cosa che consente alla rotatoria di svolgere in modo adeguato le sue funzioni. Questo nuovo scavalco monodirezionale potrà essere classificato come "Strada Urbana di Scorrimento" (Cat. D), e potrà avere una corsia da 3,75 m, una banchina di destra da 1,25 m, una banchina di sinistra da 1,25 m, per un totale di 6,25 m, oltre le barriere di sicurezza;
- 2) una nuova penetrazione in direzione Centro Città (Nuova Codussi) che si stacchi direttamente dal Rondò delle Valli, in grado di servire più direttamente l'Area di Progetto e di rappresentare una componente viaria complementare/supplementare all'esistente e sofferente Via Bianzana. Questa nuova strada bidirezionale potrà essere classificata come "Strada Urbana di Quartiere" (Cat. DE), e potrà avere una corsia da 3,75 m, una banchina di destra da 1,25 m, una banchina di sinistra da 0,50 m e uno spazio centrale di 1,00 m per elemento spartitraffico, per un totale di 12,00 m, oltre gli eventuali percorsi pedonali. Il suo attestamento sul Rondò delle Valli dovrà avvenire su doppia corsia;
- 3) una Bretella Sud che in direzione uscita dalla Città, si stacchi dalla nuova Via Codussi e consenta ai traffici diretti verso la Circonvallazione delle Valli (direzione Sud) di non impegnare il Rondò delle Valli. Questa nuova Bretella monodirezionale potrà essere classificata come "Strada Urbana di Scorrimento" (Cat. D), e potrà avere una corsia da 3,75 m, una banchina di destra da 1,25 m, una banchina di sinistra da 0,50 m, per un totale di 5,50 m, oltre le barriere di sicurezza e l'eventuale percorso ciclopedonale separato dalla viabilità da una stecca verde larga 2,00 m;

FIGURA 7.1.3

IPOSTESI DI ASSETTO INFRASTRUTTURALE E FUNZIONALE VIARIO PROPOSTO DALLO STUDIO





- 4) il proseguimento della Nuova Via Codussi (direzione Centro Città) fino all'incrocio con Via Ghislandi, per andare ad attestarsi sulla mini rotonda appena realizzata come elemento migliorativo in corrispondenza di questo incrocio dall'intervento commerciale sulla ex area Longhi. Questa nuova strada bidirezionale potrà essere classificata come "Strada Urbana di Quartiere" (Cat. E), e potrà avere una corsia da 3,50 m, una banchina di destra da 0,50 m, per un totale di 8,00 m, oltre ai percorsi ciclopedonali e, per un tratto, ad una contro strada per l'ingresso e l'uscita del futuro albergo;
- 5) una nuova rotonda di adeguate dimensioni ($R_e=26,0$ m) in corrispondenza del nuovo incrocio tra Via Serassi e la Nuova Codussi, con attestamenti su doppia corsia (ognuna da 3,25 oltre banchine da 0,50 m su entrambi i cigli), lungo la nuova penetrazione;
- 6) una nuova Via Serassi a doppio senso di marcia, di Cat. EF, con dimensioni paragonabili a quelle della nuova Via Codussi (p.to 4) per la presenza e transito di bus al servizio dell'Arena, e con declassamento del suo incrocio con Via Bianzana (da valutare il divieto delle svolte a sinistra possibili);
- 7) il declassamento dell'incrocio Sud di Via Serassi con la Nuova Via Codussi attraverso il divieto delle svolte a sinistra;
- 8) una Via Bianzana declassata (mantenuta in Categoria E), con ampi spazi per la mobilità dolce.

Questo nuovo impianto viario è stato sottoposto alle verifiche macro (di rete) e micro (di incroci), attraverso l'applicazione dei modelli di simulazione, i cui risultati vengono descritti nel prossimo paragrafo.

7.2 Calcolo degli Impatti e Verifica della Sostenibilità

Il calcolo e la verifica degli impatti sono stati effettuati attraverso l'utilizzo di modelli di simulazione sia statici sia dinamici: in particolare si è fatto riferimento a quelli statici soprattutto per ricavare, per l'ora più critica in assoluto del pomeriggio del Venerdì feriale tipo, riscontri sui rapporti Flusso/Capacità del Rondò delle Valli, mentre i modelli dinamici sono risultati estremamente utili e importanti per valutare, per i diversi giorni tipo, la rete e il suo comportamento nei settori caratterizzati dall'estrema vicinanza degli incroci. Con i filmati infatti è possibile comprendere meglio i livelli di servizio dei vari componenti la rete e in particolare gli effetti che le eventuali sofferenze di uno di essi può avere sulle componenti viarie più vicine.

Le prime positive sensazioni provengono dai risultati del calcolo del rapporto F/C per l'ora di punta del pomeriggio di un Venerdì feriale tipo: a livello complessivo questo valore, grazie al traffico drenato dal sovrappasso di Via Correnti e allo "scarico" verso Sud della Nuova Penetrazione (Figura 7.2.1), passa da 1,84 con picchi del tutto inaccettabili sulle singole direttrici, al valore complessivo di 0,74 e valori variabili tra 0,27 (Nuova Penetrazione) e 0,91 (Via Correnti) sulle singole direttrici (Figura 7.2.2). Solo in Via dei Bersaglieri si prevede un rapporto F/C ancora non completamente

FIGURA 7.2.1

EFFETTI SUL RONDO' DELLE VALLI: MATRICE DI PROGETTO SU GRAFO DI PROGETTO (gFT_HPVPom)

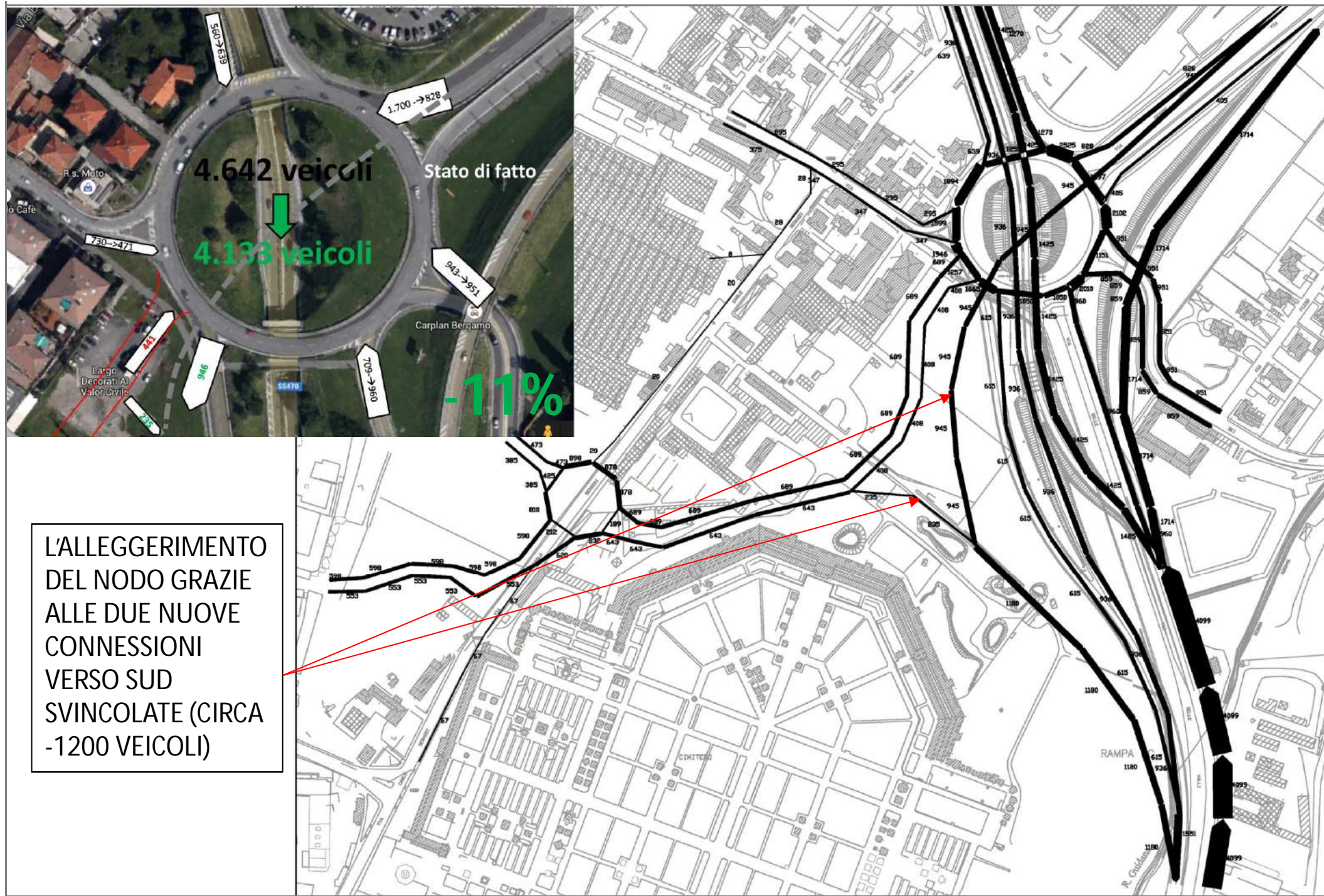


FIGURA 7.2.2

EFFETTI SUL RONDO' DELLE VALLI: MATRICE DI PROGETTO SU GRAFO DI PROGETTO (gFT_HPVPom)

MODELLO STATICO

TABELLA
ANALISI FLUSSO/CAPACITÀ ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSES DES GIRATOIRES

Incrocio Rondò delle Valli

Stato di Progetto

Orari di punta **Venerdì** tipo 17.30-18.30

Flussi Totali **Totale (Esistenti + Generati)**

Matrice	Via Bianziana	Nuova Penetrazione	Circ. Sud	Via dei Bersaglieri	Via Correnti	Circ. Nord	Tot
	1	2	3	4	5	6	
Via Bianziana	1	0	131	61	92	187	471
Nuova Penetrazione	2	0	0	64	52	168	284
Circ. Sud	3	140	329	491	0	0	960
Via dei Bersaglieri	4	22	54	484	78	313	951
Via Correnti	5	55	137	0	34	602	828
Circ. Nord	6	78	169	0	209	183	639
Tot	295	689	615	859	405	1270	4133

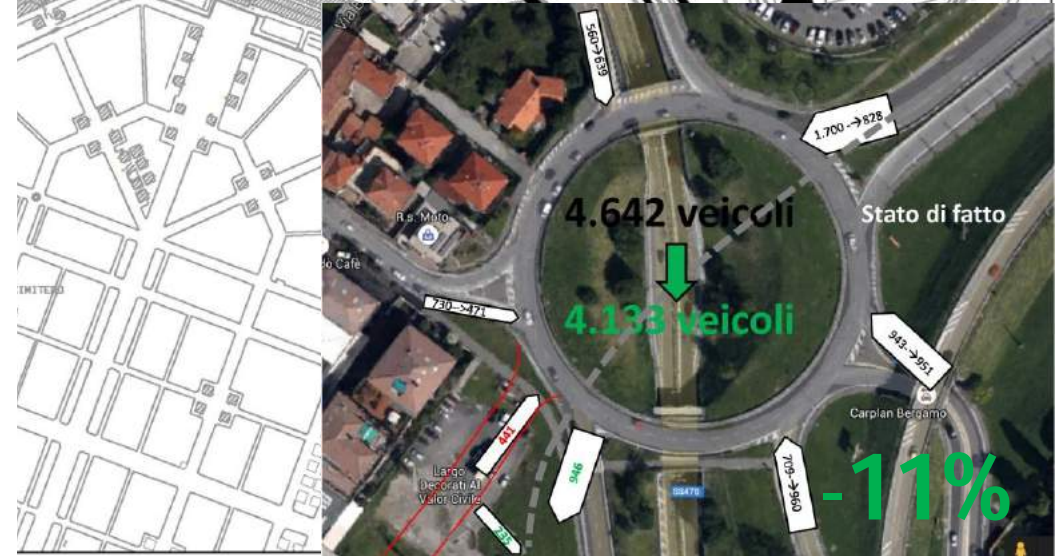
	Ti	Tu	Tr	
Via Bianziana	1	471	295	1599
Nuova Penetrazione	1-2			2070
Circ. Sud	2	284	689	1325
Via dei Bersaglieri	2-3			1609
Via Correnti	3	960	615	1050
Circ. Nord	3-4			2010
Via Bianziana	4	951	859	1151
Nuova Penetrazione	4-5			2102
Via Correnti	5	828	405	1697
Circ. Nord	5-1			2525
Via Bianziana	6	639	1270	1255
Nuova Penetrazione	6-1			1894

Capacità

Ingressi	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
Via Bianziana	1	471	1599	295	938	471	666	0,71	3	1	0,20	0,55	1,0	5,8	6,2
Nuova Penetrazione	2	284	1325	689	867	199	730	0,27	3	2	0,20	0,55	0,7	1,1	5,0
Circ. Sud	3	960	1050	615	608	672	959	0,70	3	2	0,05	0,55	0,7	6,0	4,3
Via dei Bersaglieri	4	951	1151	859	676	951	899	1,06	3	1	0,05	0,55	1,0	22,4	34,0
Via Correnti	5	828	1697	405	974	580	634	0,91	3	2	0,10	0,55	0,7	11,7	9,1
Circ. Nord	6	639	1255	1270	754	639	830	0,77	3	1	0,05	0,55	1,0	7,6	5,2
Tot	4133	8077	4133	4817	3511	4718	0,74								

Legenda	
F/C _{cor}	= Flusso per corsia
T _v	= Tempo di verde
T _g	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥ 1,30
1,24	1,20-1,29
1,15	1,10-1,19
1,07	1,00-1,09
0,95	0,90-0,99
0,72	0,00-0,89

F/C=0,74





soddisfacente sotto l'aspetto dei numeri pari a 1,06 ma più che accettabile nel suo funzionamento e ampiamente migliore rispetto a quello dello stato di fatto (1,52).

Riscontri ampiamente positivi provengono anche dai risultati delle simulazioni dinamiche, per le quali si presenta per ogni ora tipo una sequenza di slide comprendente lo stato del traffico, l'entità dei flussi e l'entità dei perditempo.

Nell'ora di punta del mattino di un giorno feriale tipo (Figura 7.2.3) è possibile apprezzare grossa fluidità su tutte le direttrici e situazione ottimale sui perditempo, nell'ora di punta del pomeriggio di un Venerdì feriale tipo (Figura 7.2.4) è possibile apprezzare grossa fluidità su tutte le direttrici e situazione ottimale sui perditempo ad eccezione di Via dei Bersaglieri come era già stato messo in risalto dal modello statico, infine nell'ora di punta del pomeriggio del giorno festivo tipo (Figura 7.2.5) si prevede una situazione assolutamente soddisfacente.

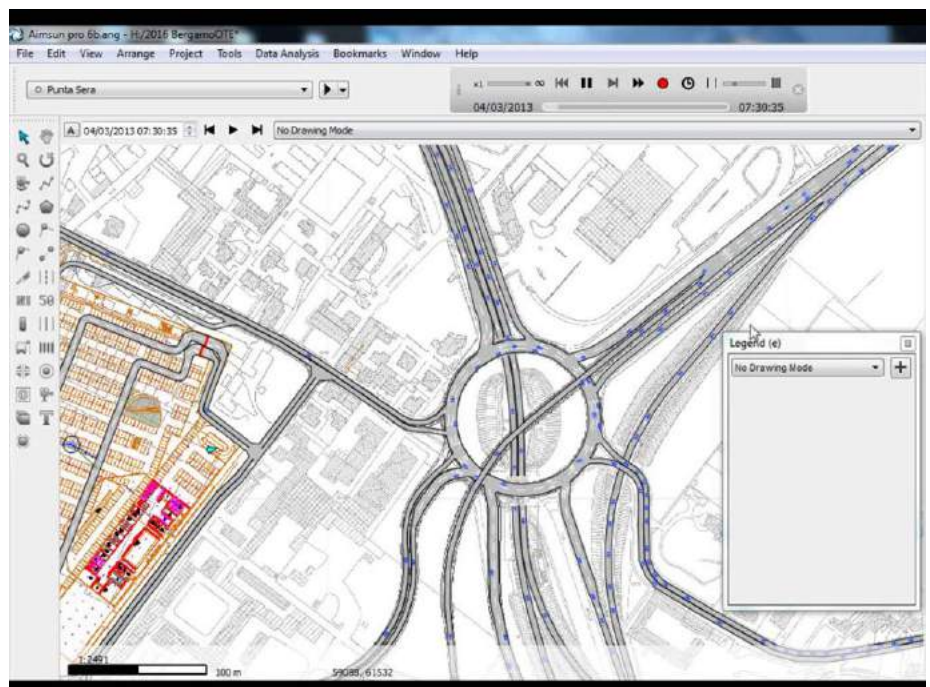
A questo punto delle analisi, avendo a disposizione numerosi elementi numerici di verifica e valutazione degli impatti, è stato possibile cominciare a trarre alcune prime linee di indirizzo certe, con riferimento sia ad un micro cordone intorno al Rondò, sia ad un macro cordone d'Area (Figura 7.2.6, Call 1-2), che hanno consentito di "disegnare" uno scenario di progetto

Figura 7.2.6 – Cordoni per la valutazione degli effetti

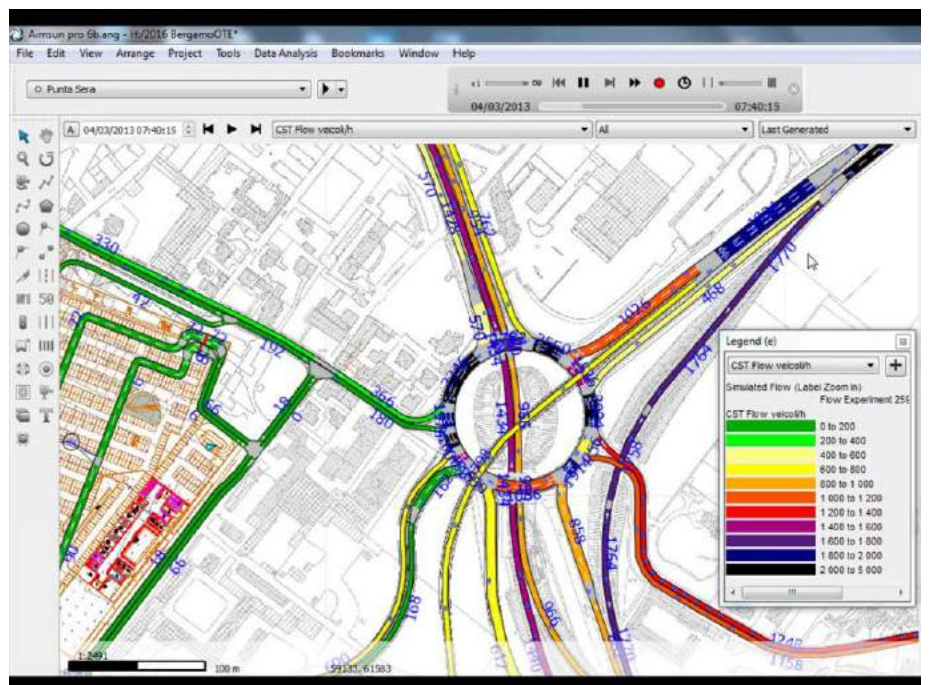


FIGURA 7.2.3
MODELLO DINAMICO (Ora
di punta del mattino feriale)

a) Stato del traffico



b) Flussi di traffico



c) Perditempo in sec.

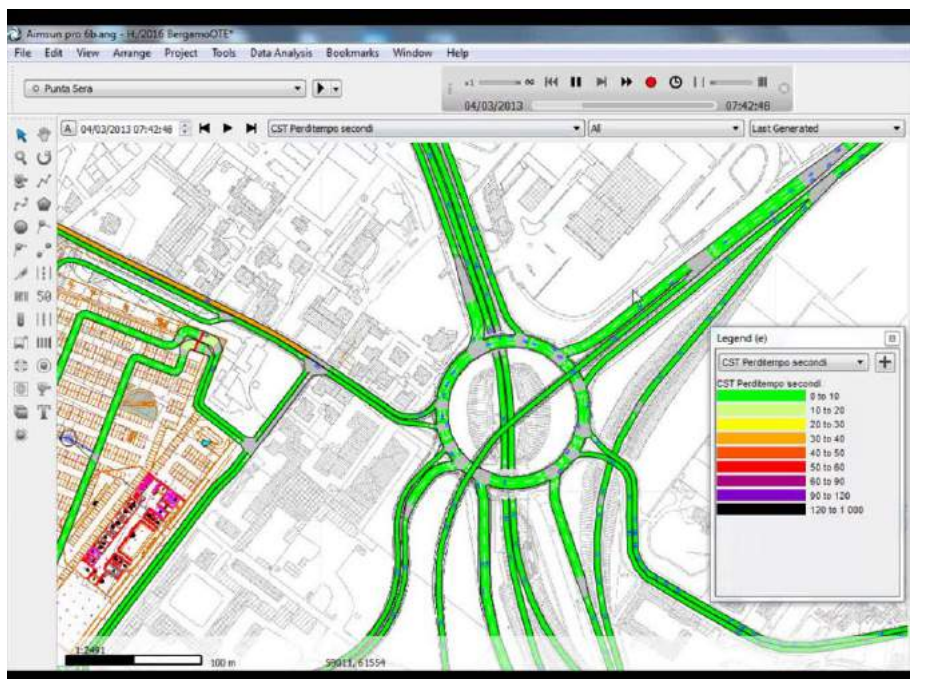
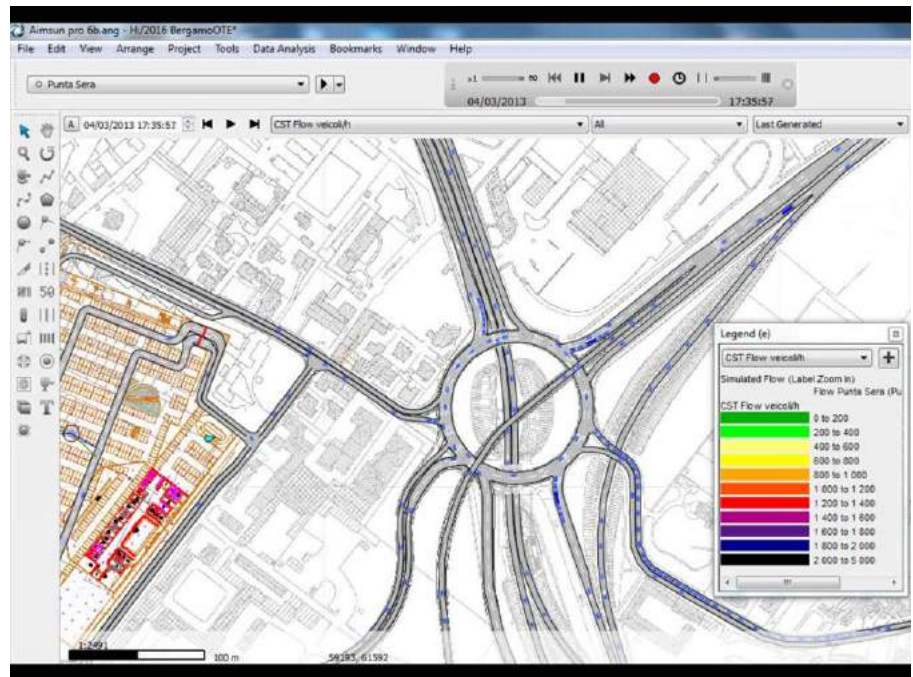
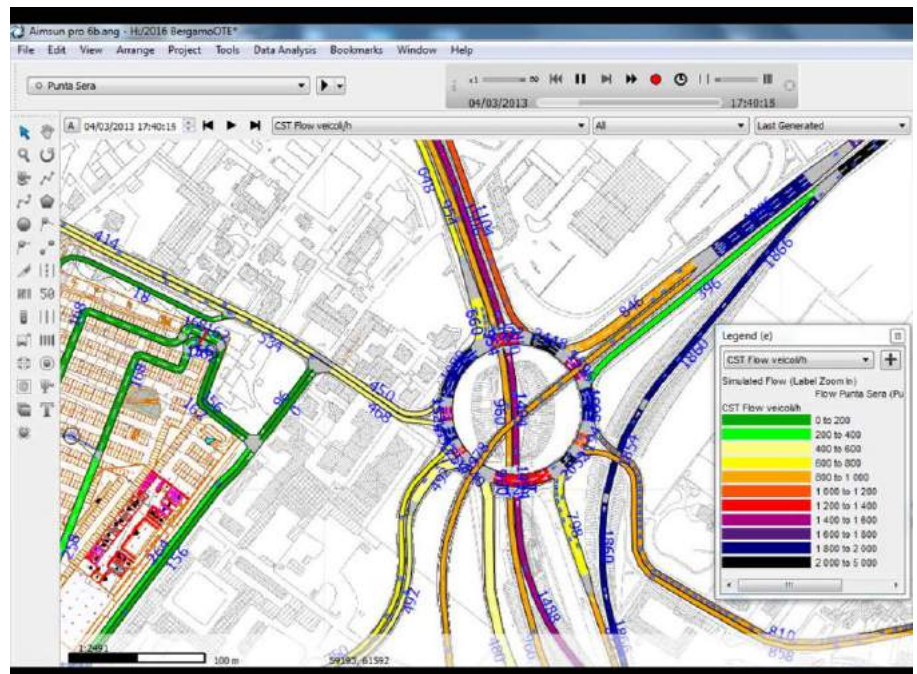


FIGURA 7.2.4
MODELLO DINAMICO (Ora di punta del Venerdì pomeriggio)

a) Stato del traffico



b) Flussi di traffico



c) Perditempo in sec.

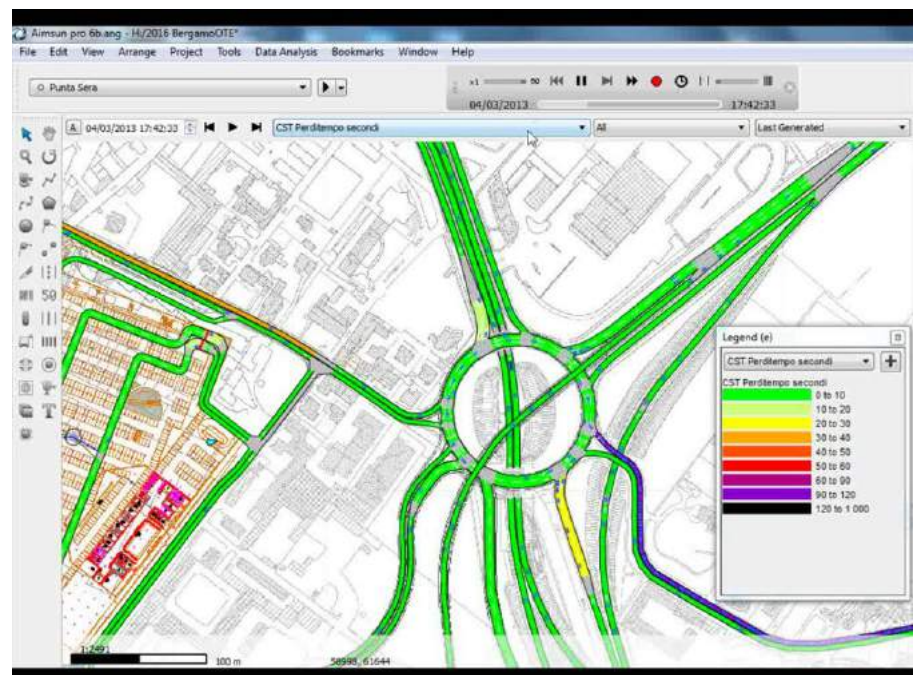
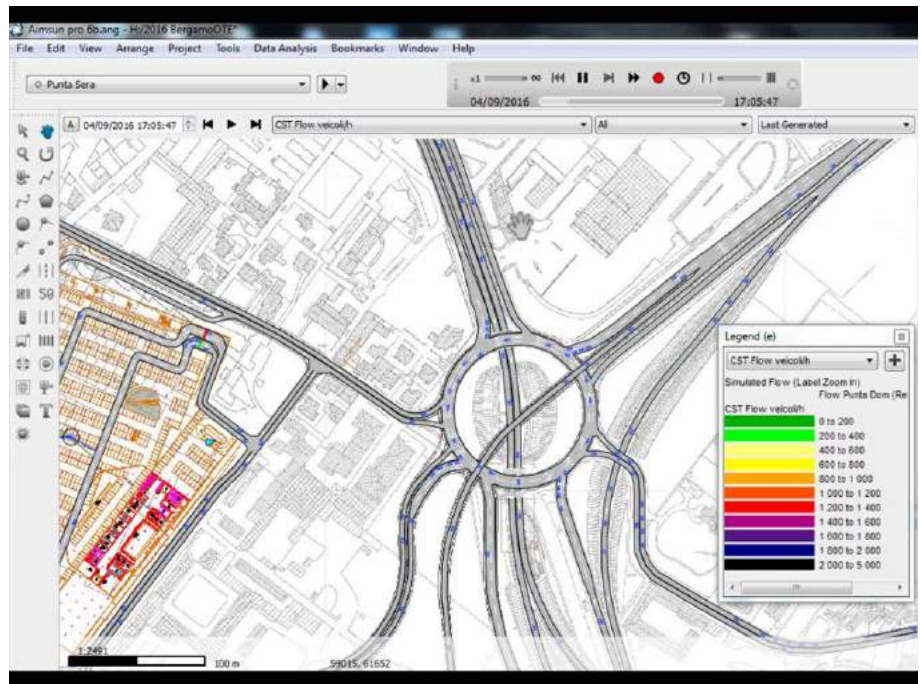
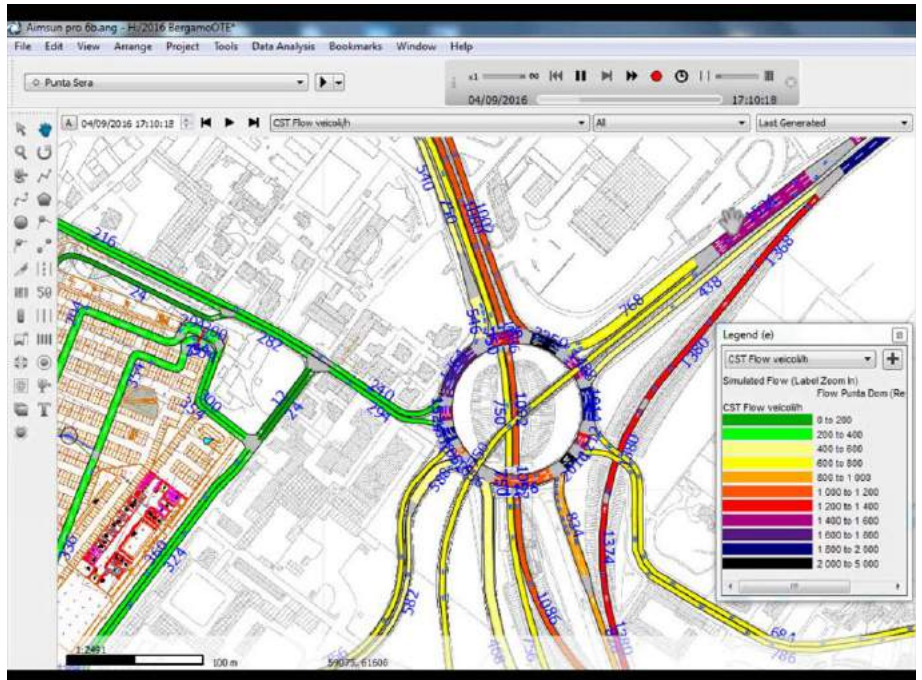


FIGURA 7.2.5
 MODELLO DINAMICO (Ora di punta del pomeriggio festivo)

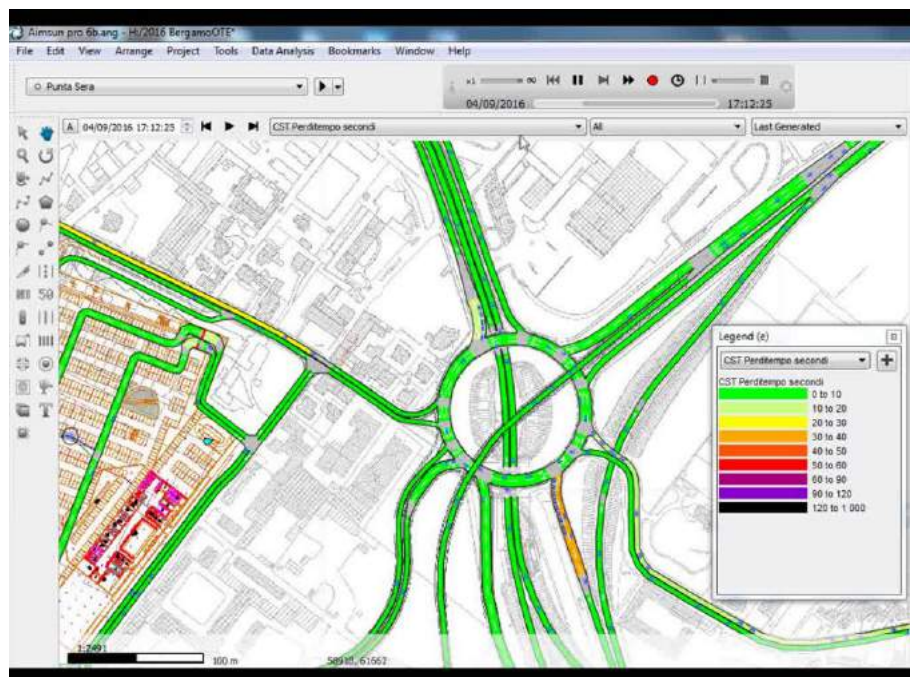
a) Stato del traffico



b) Flussi di traffico



c) Perditempo in sec.





garantire buoni livelli di servizio (Scenario 1), con standard geometrici per i diversi elementi progettuali ormai abbastanza chiari (Figura 7.2.7).

CALL 1-PRIME CONCLUSIONI MINI CORDONE DEL RONDO' (gFT_HPVP)

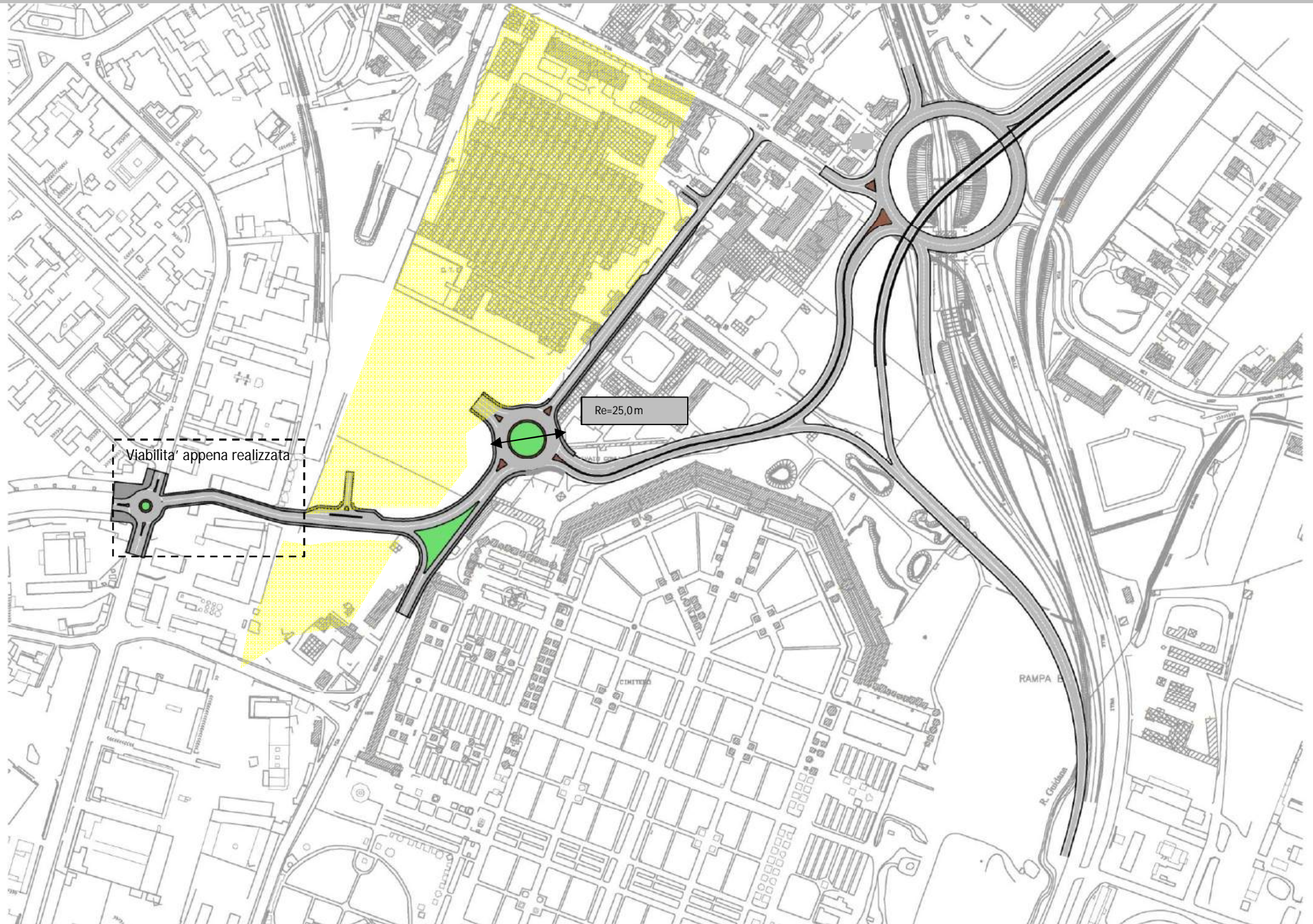
- FLUSSI STATO DI FATTO: 4.642 VEICOLI
- **I FLUSSI DELLO STATO DI PROGETTO SI RIDUCONO: 4.133 VEICOLI (-11%)**
- TRAFFICO DRENATO DALLA BRETELLA NUOVA RADIALE-CIRCONVALLAZIONE SUD E DAL NUOVO SCARICO VERSO SUD DELLA NUOVA PENETRANTE: (945+235=-1.180 VEICOLI SUL RONDO')
- **IL RONDO' RISOLVE GRAN PARTE DELLE CRITICITA' PREGRESSE**
- **VIA BIANZANA VIENE IN PARTE RECUPERATA (-50% del traffico)**
- **ROTATORIA NUOVA RADIALE-SERASSI SE ADEGUATA (DOPPI ATTESTAMENTI SULLA PRINCIPALE) GARANTISCE BUONI LIVELLI DI SERVIZIO**

CALL 2 - PRIME CONCLUSIONI MAXI CORDONE (gFT_HPVP)

- FLUSSI STATO DI FATTO: 4.642 VEICOLI
- **I FLUSSI GENERATI DAL PROGETTO : 863 VEICOLI (+19%)**
- **IL RONDO' MIGLIORA NETTAMENTE I SUOI LIVELLI DI SERVIZIO**
- **VIA BIANZANA PUO' ESSERE RECUPERATA A LIVELLI PIU' O MENO SPINTI**
- **ROTATORIA NUOVA RADIALE-SERASSI SE ADEGUATA (DOPPI ATTESTAMENTI SULLA PRINCIPALE) GARANTISCE BUONI LIVELLI DI SERVIZIO**
- **NUOVA ROTATORIA EX LONGHI "SEMBRA REGGERE" SE ADEGUATAMENTE SUPPORTATA**

FIGURA 7.2.7

SCENARIO DI PROGETTO VIARIO PRELIMINARE PROPOSTO DALLO STUDIO





7.3 Possibili Assetti Alternativi

Una volta definita "l'armatura portante" dello schema funzionale, attraverso un "Tavolo Tecnico" permanente istituito dal Comune con il coinvolgimento di tutti i Soggetti interessati tra i quali naturalmente anche TEB, è stato effettuato un percorso tecnico partecipato e condiviso che ha consentito di definire alcune scelte di dettaglio dopo una serie di approfondimenti necessari per trattare in modo opportuno alcune preoccupazioni di gestione della mobilità nel suo complesso.

In particolare è stato ritenuto opportuno, partendo dallo schema di Figura 7.2.7, approfondire l'assetto di distribuzione urbana comprendente il sistema di Nuova Penetrazione, Via Bianzana, Via Serassi, Via San Fermo, anche per verificare quale potesse essere non solo l'assetto migliore per il traffico privato, ma anche quello più efficiente per il servizio della tramvia, la quale oggi nelle ore di punta propone un transito ogni 7-8 minuti per senso di marcia, nel prossimo servizio invernale potrebbe proporre una frequenza di un passaggio ogni 3-4 minuti.

Sulla scorta di questi elementi sono stati definiti i due scenari finali: Scenario 1 che prevede il declassamento di Via Bianzana attraverso l'istituzione del senso unico in direzione Ovest (ingresso verso il Centro Città), nel breve tratto compreso tra il Rondò e l'incrocio con Via Serassi (Figura 7.3.1), e lo Scenario 2 che prevede oltre al precedente provvedimento anche la chiusura del tratto Est di Via San Fermo (Figura 7.3.2), intervento quest'ultimo proposto da TEB per contenere maggiormente la lunghezza del tratto di rallentamento dei suoi veicoli.

Le simulazioni dinamiche relative a questi due scenari finali sono state effettuate per le tre diverse ore tipo prese in considerazione dallo Studio, ed evidenziano:

- 1) per lo Scenario 1 situazioni ovunque soddisfacenti per tutte le ore tipo (Figure 7.3.3 – 7.3.5/a-c) verificate dal modello;
- 2) per lo Scenario 2 situazioni che mettono in rilievo alcune sofferenze (Figure 7.3.6 – 7.3.8/a-c) nel sistema viario di Via Ghislandi compreso tra gli incroci di Via San Fermo e Via Codussi.

Anche il confronto tra i due diversi scenari e lo stato di fatto attraverso il calcolo del tempo medio di viaggio e del perditempo medio per chilometro evidenzia i migliori risultati per lo Scenario 1 (Figura 7.3.9), che pertanto è stato assunto dal progetto come Scenario Finale Proposto (Tavola 1).

FIGURA 7.3.1

IPOTESI CONCLUSIVE DI PROGETTO VIARIO PRELIMINARE PROPOSTO DALLO STUDIO: **SCENARIO 1** CON SENSO UNICO TRATTO EST BIANZANA E TRAM A FREQUENZA INTENSIFICATA (3 MIN COME PREVISTO DAL SERVIZIO INVERNALE DELL'ANNO PROSSIMO)

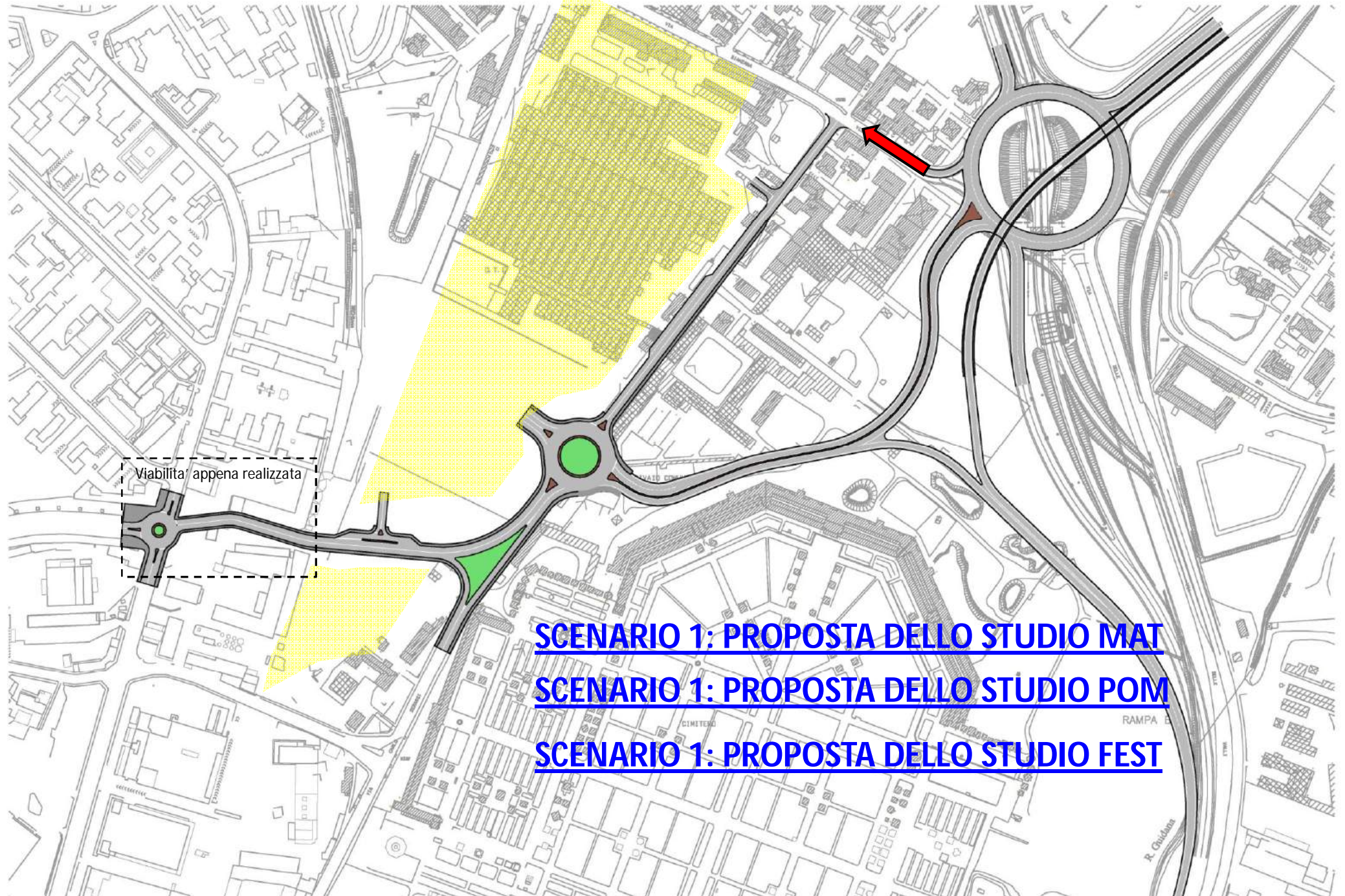


FIGURA 7.3.2

IPOTESI CONCLUSIVE DI PROGETTO VIARIO PRELIMINARE PROPOSTO DALLO STUDIO: **SCENARIO 2** CON SENSO UNICO TRATTO EST BIANZANA TRAM A FREQUENZA INTENSIFICATA (3 MIN COME PREVISTO DAL SERVIZIO INVERNALE DELL'ANNO PROSSIMO) E CHIUSURA DEL TRATTO EST DI VIA SAN FERMO

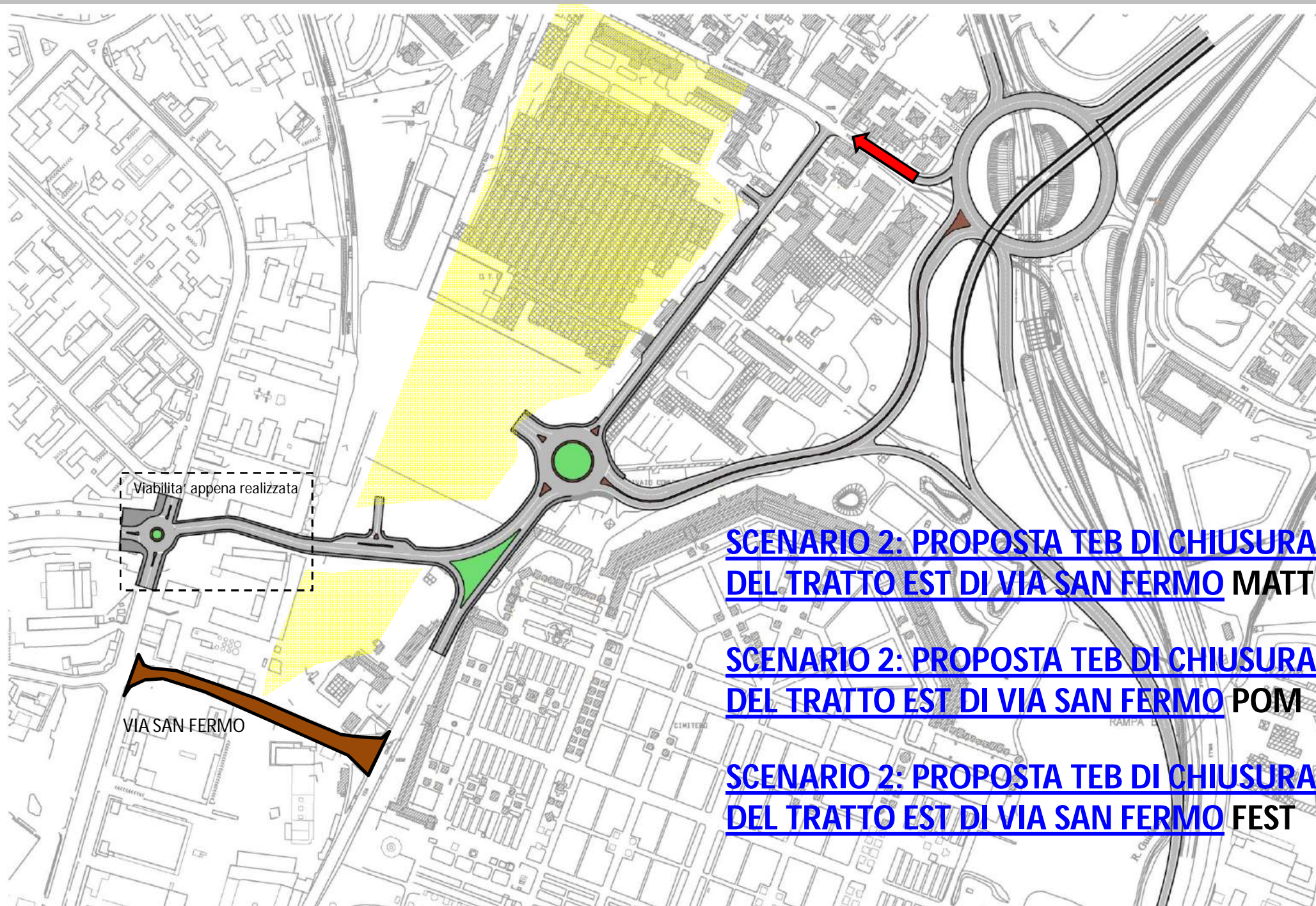


FIGURA 7.3.3.a - SIMULAZIONE DINAMICA - SCENARIO 1 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DEL MATTINO FERIALE 7.30-8.30

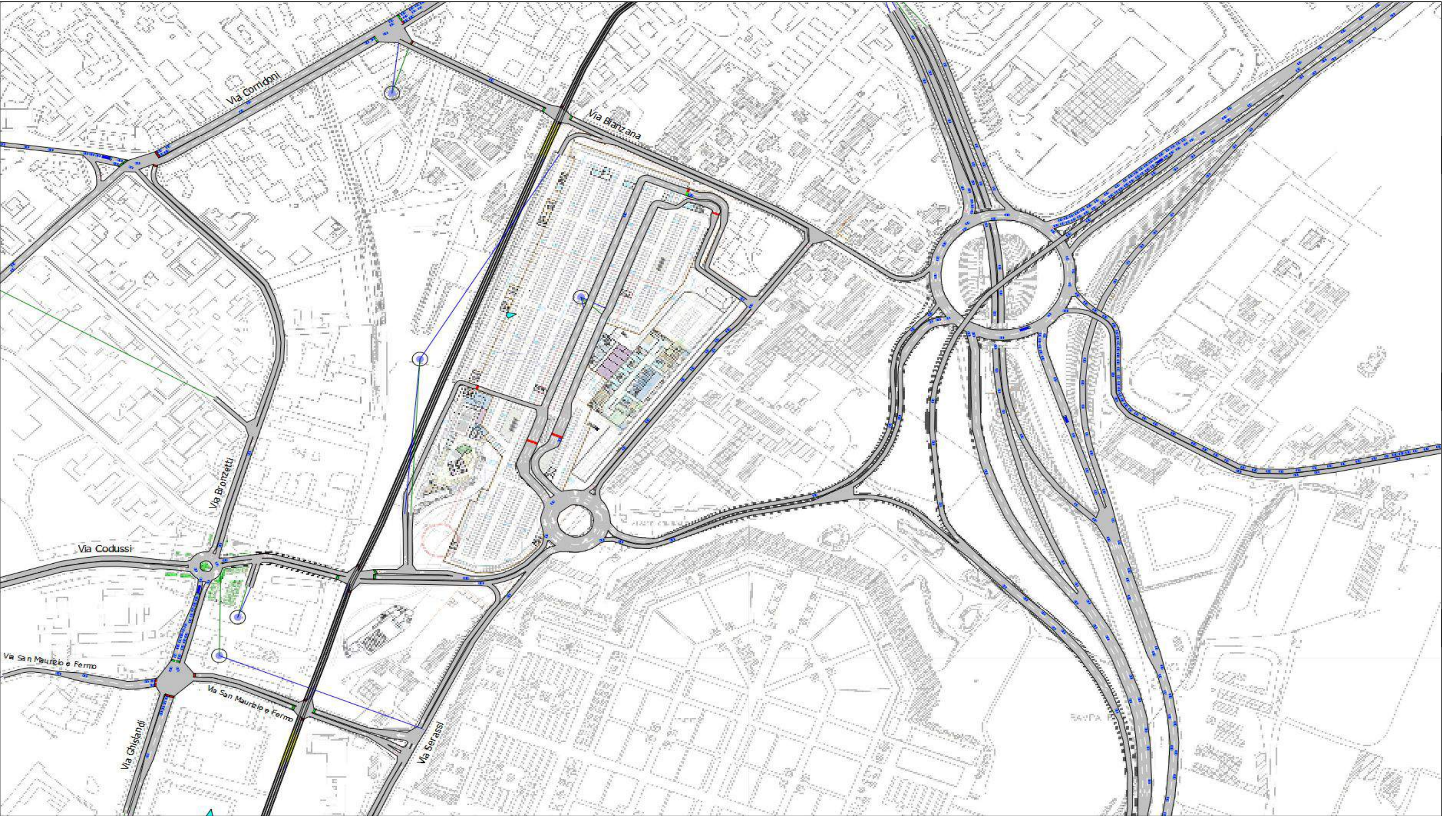


FIGURA 7.3.3.b - SIMULAZIONE DINAMICA - FLUSSI VEICOLARI - SCENARIO 1 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DEL MATTINO FERIALE 7.30-8.30



FIGURA 7.3.3.c -SIMULAZIONE DINAMICA - PERDITEMPO PER TRATTA - SCENARIO 1 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DEL MATTINO FERIALE 7.30-8.30



FIGURA 7.3.4.a - SIMULAZIONE DINAMICA - SCENARIO 1 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DEL VENERDI' POMERIGGIO 17.30-18.30

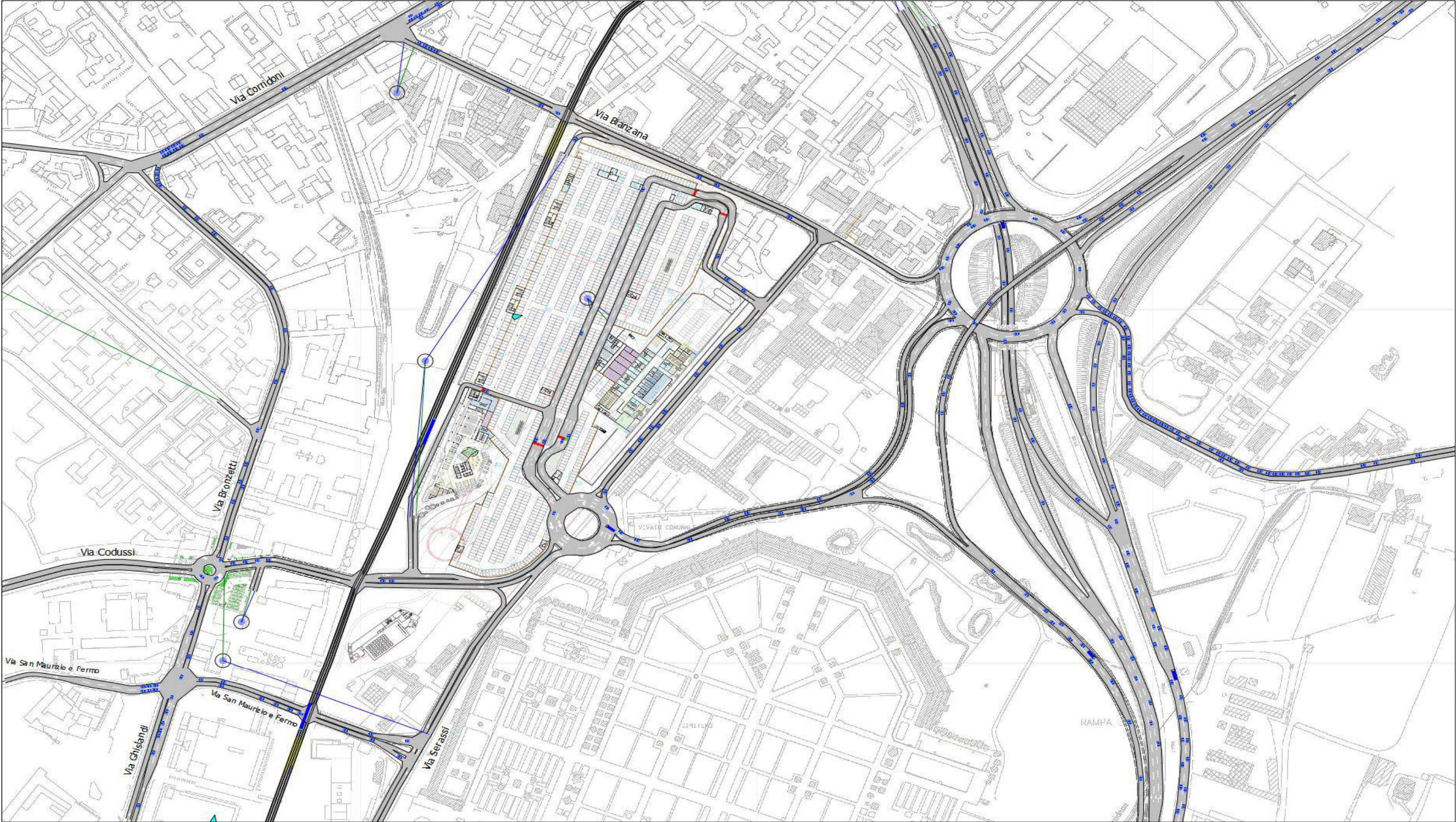


FIGURA 7.3.4.b -SIMULAZIONE DINAMICA - FLUSSI VEICOLARI -SCENARIO 1 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DEL VENERDI' POMERIGGIO 17.30-18.30

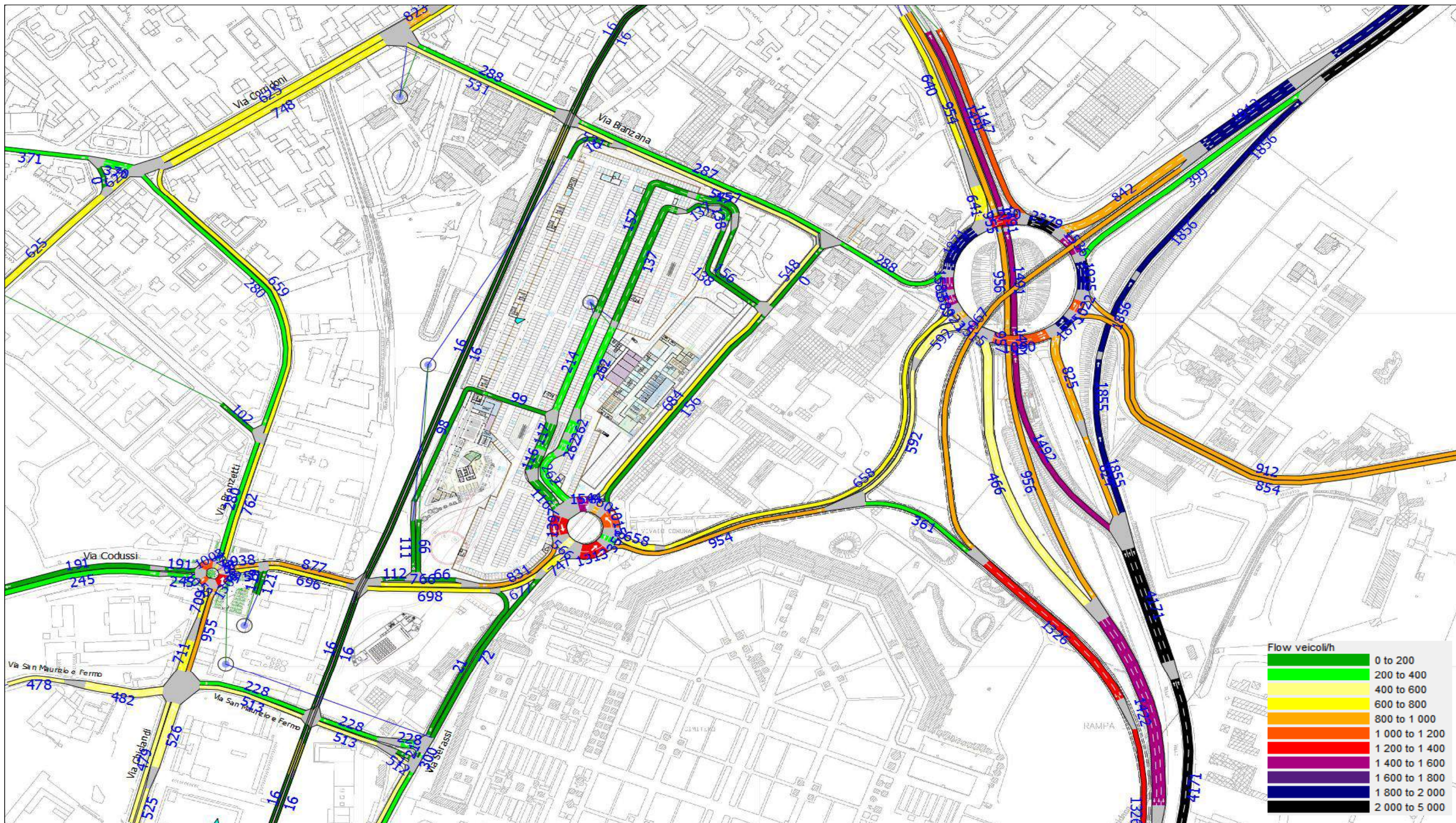


FIGURA 7.3.4.c -SIMULAZIONE DINAMICA - PERDITEMPO PER TRATTA - SCENARIO 1 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DEL VENERDI' POMERIGGIO 17.30-18.30



FIGURA 7.3.5.a - SIMULAZIONE DINAMICA - SCENARIO 1 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DELLA DOMENICA CON EVENTO SPORTIVO 17.30-18.30



FIGURA 7.3.5.b - SIMULAZIONE DINAMICA - FLUSSI VEICOLARI - SCENARIO 1 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DELLA DOMENICA CON EVENTO SPORTIVO 17.30-18.30



FIGURA 7.3.5.c -SIMULAZIONE DINAMICA - PERDITEMPO PER TRATTA - SCENARIO 1 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DELLA DOMENICA CON EVENTO SPORTIVO 17.30-18.30

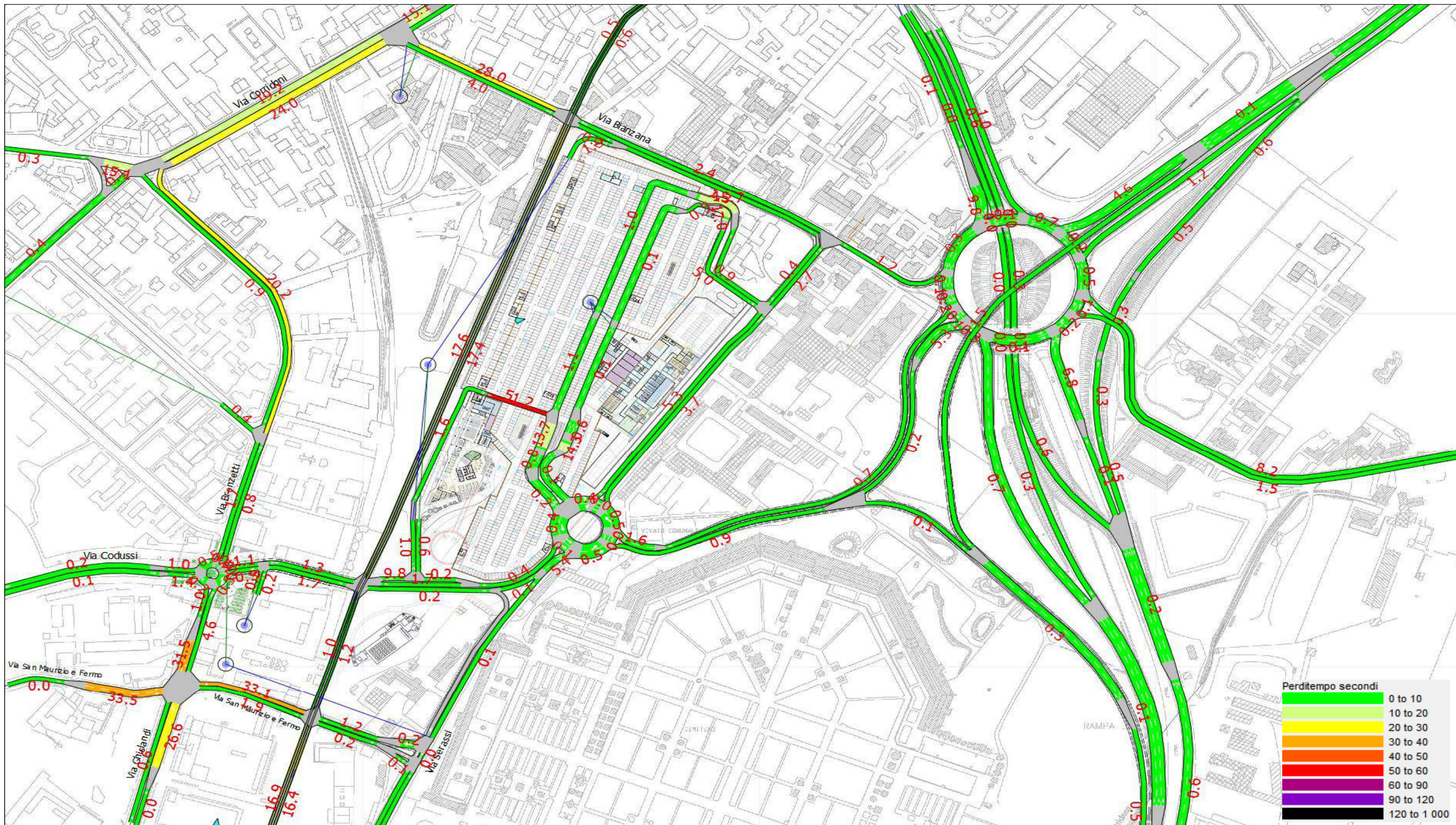


FIGURA 7.3.6.a - SIMULAZIONE DINAMICA - SCENARIO 2 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DEL MATTINO FERIALE 7.30-8.30

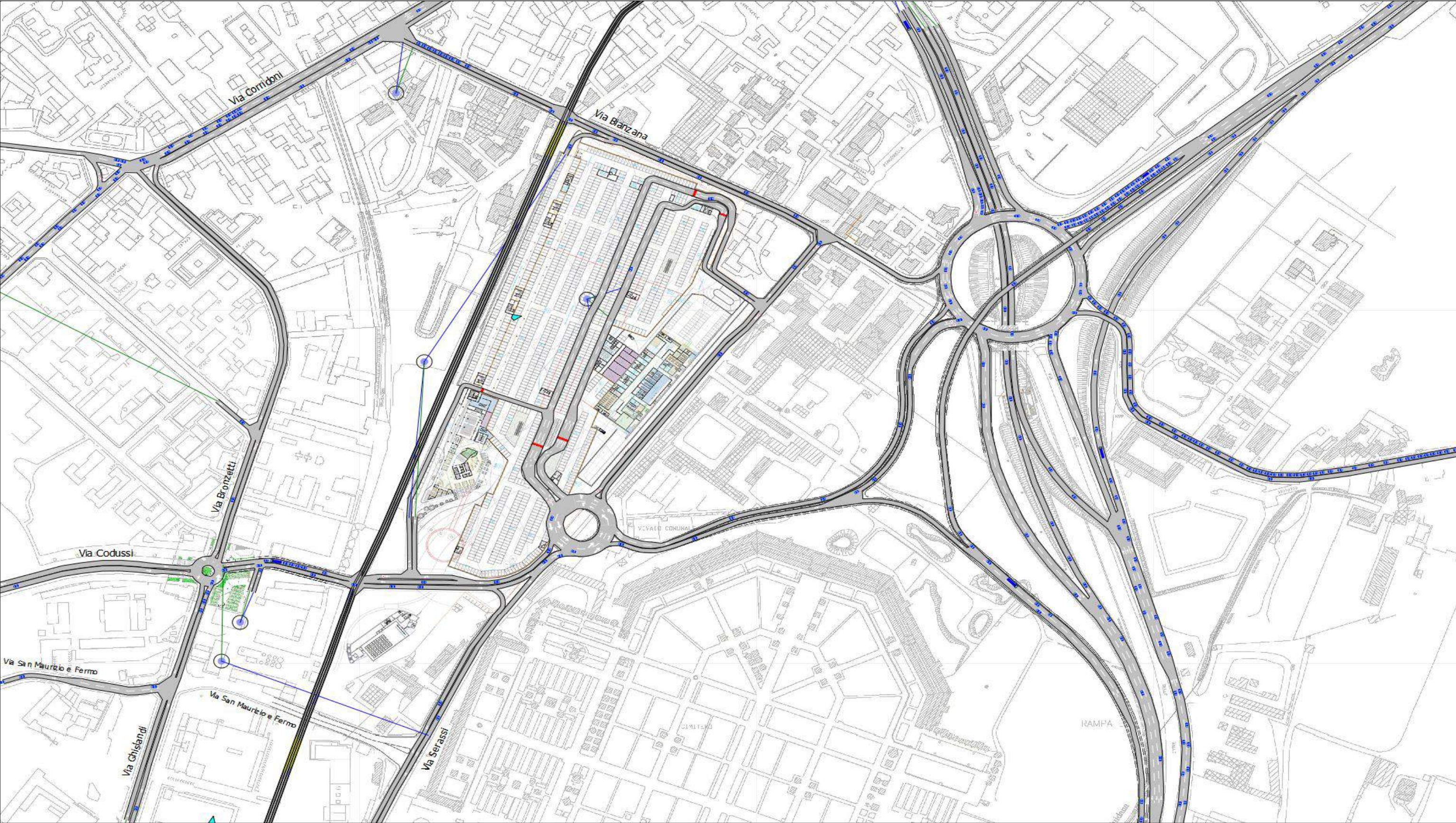


FIGURA 7.3.6.b - SIMULAZIONE DINAMICA - FLUSSI VEICOLARI - SCENARIO 2 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DEL MATTINO FERIALE 7.30-8.30



FIGURA 7.3.6.c -SIMULAZIONE DINAMICA - PERDITEMPO PER TRATTA - SCENARIO 2 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DEL MATTINO FERIALE 7.30-8.30

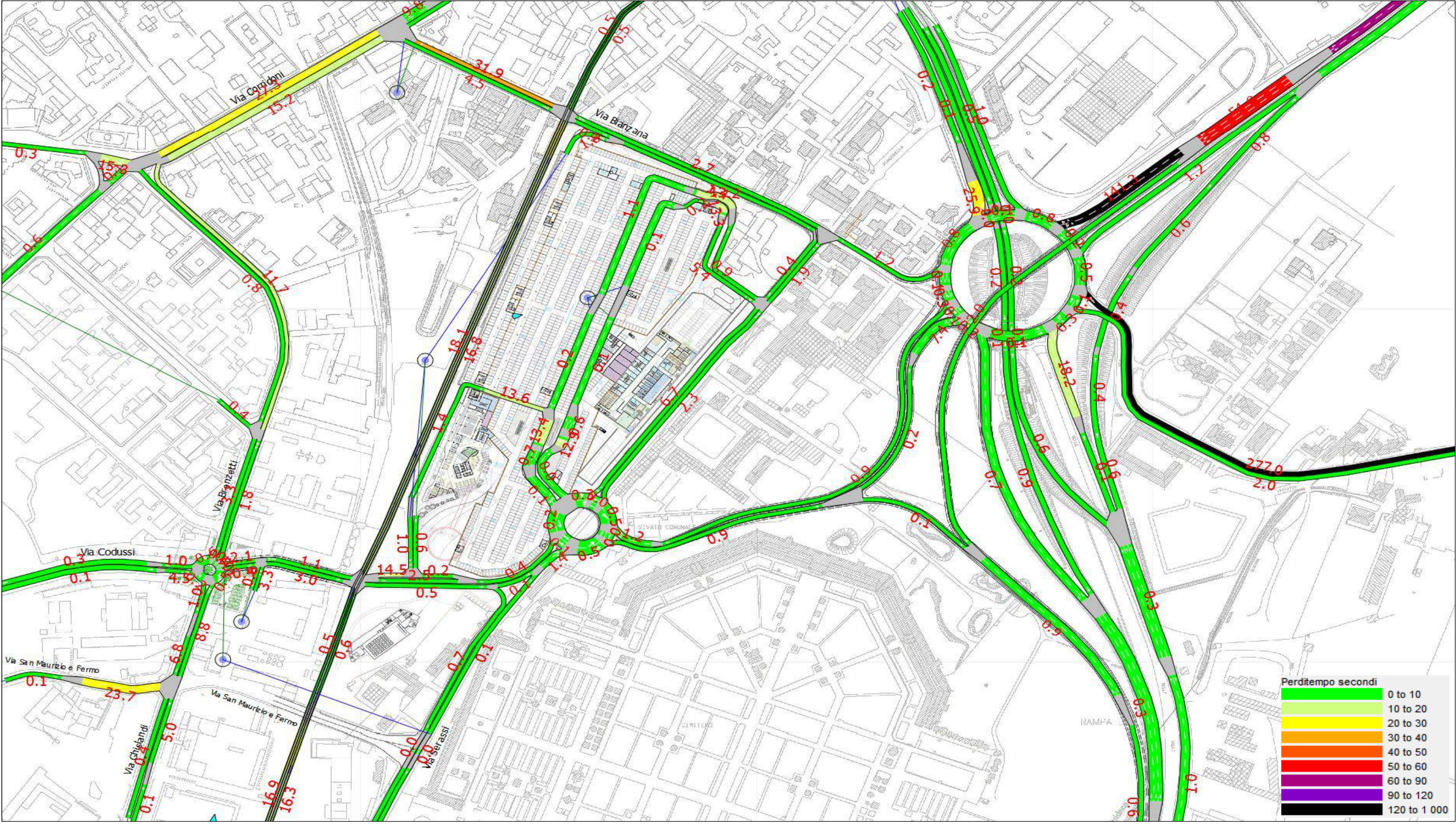


FIGURA 7.3.7.a - SIMULAZIONE DINAMICA - SCENARIO 2 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DEL VENERDI' POMERIGGIO 17.30-18.30

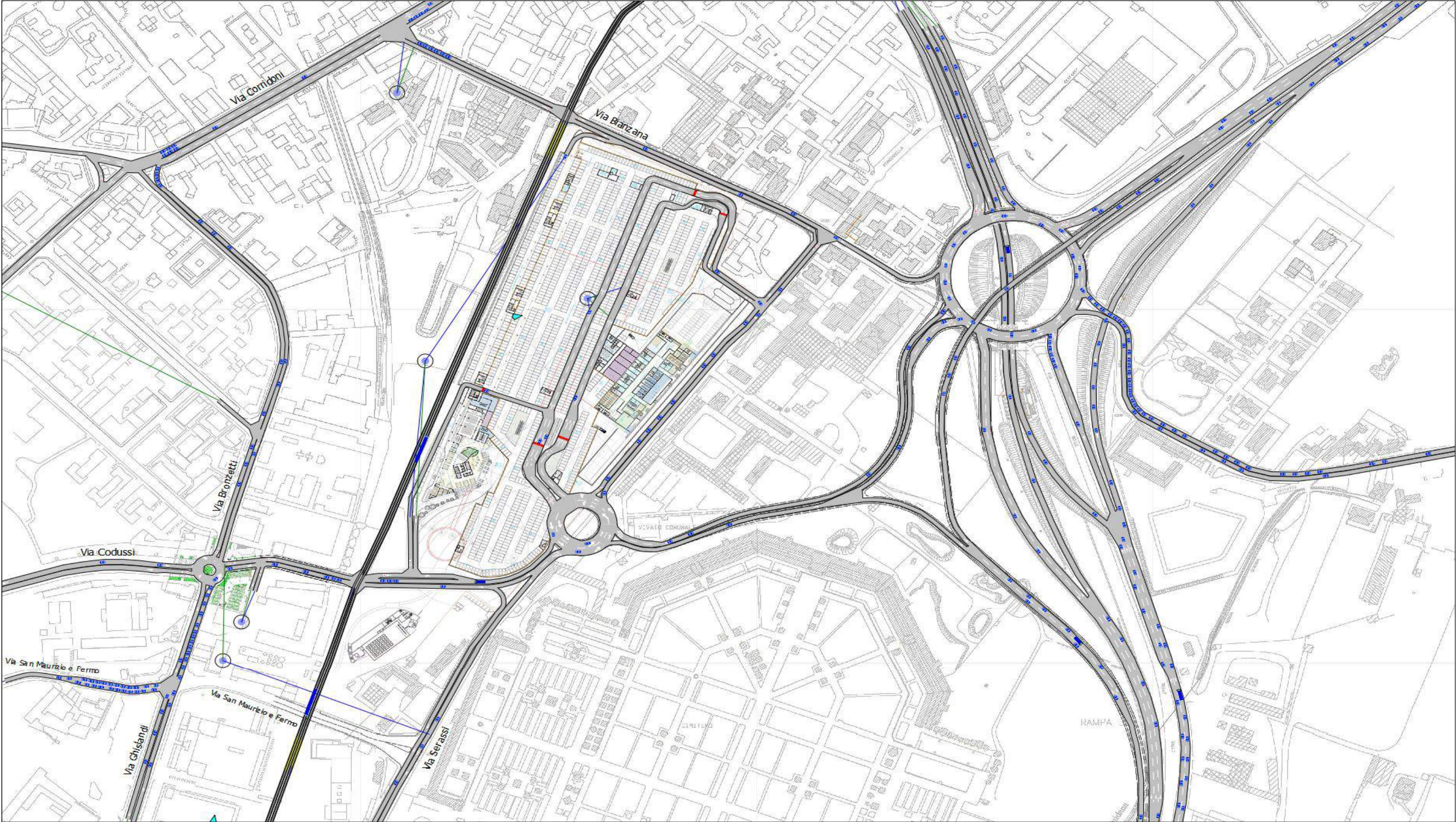


FIGURA 7.3.7.b -SIMULAZIONE DINAMICA - FLUSSI VEICOLARI -SCENARIO 2 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DEL VENERDI' POMERIGGIO 17.30-18.30

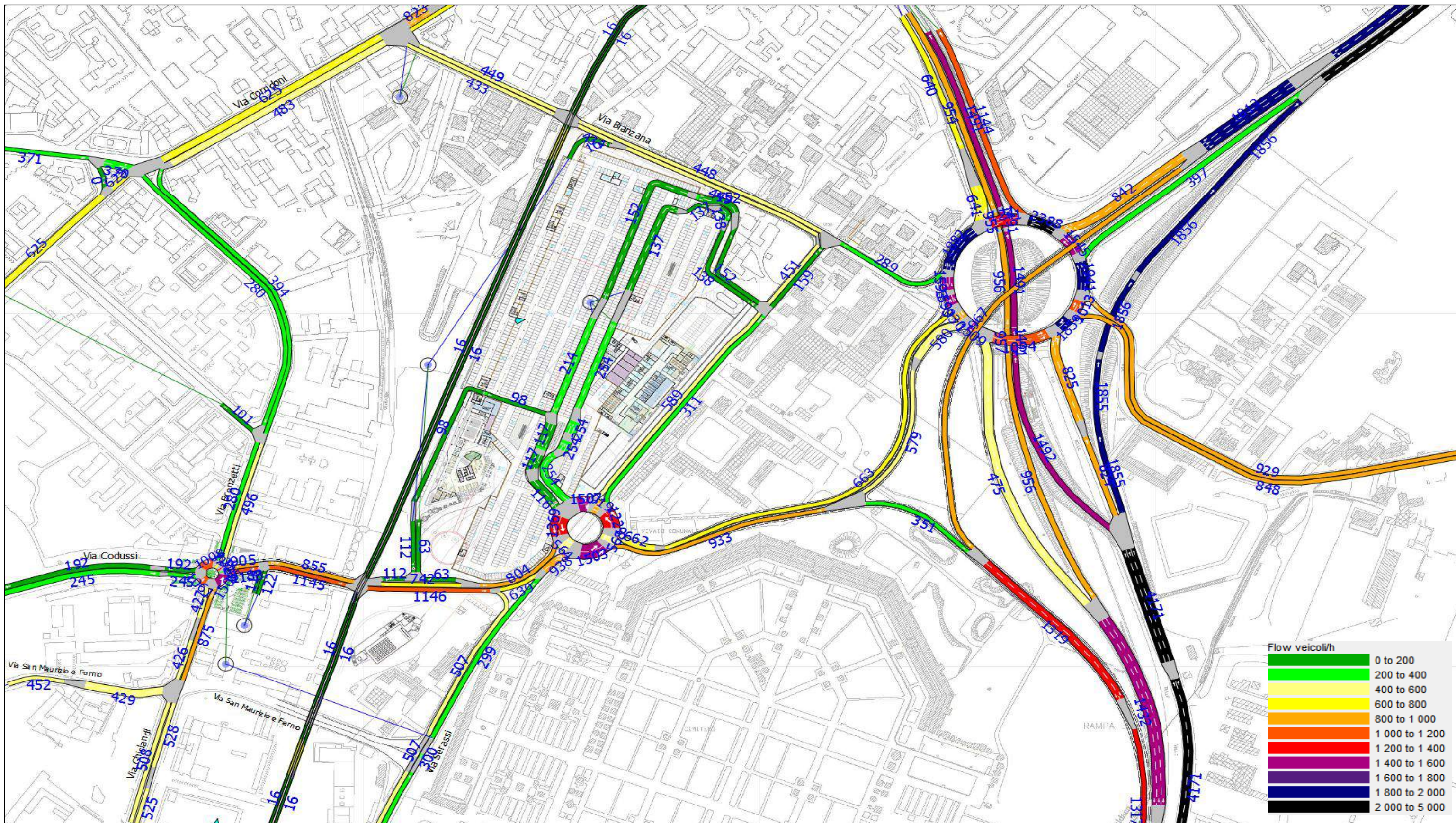


FIGURA 7.3.8.a - SIMULAZIONE DINAMICA - SCENARIO 2 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DELLA DOMENICA CON EVENTO SPORTIVO 17.30-18.30

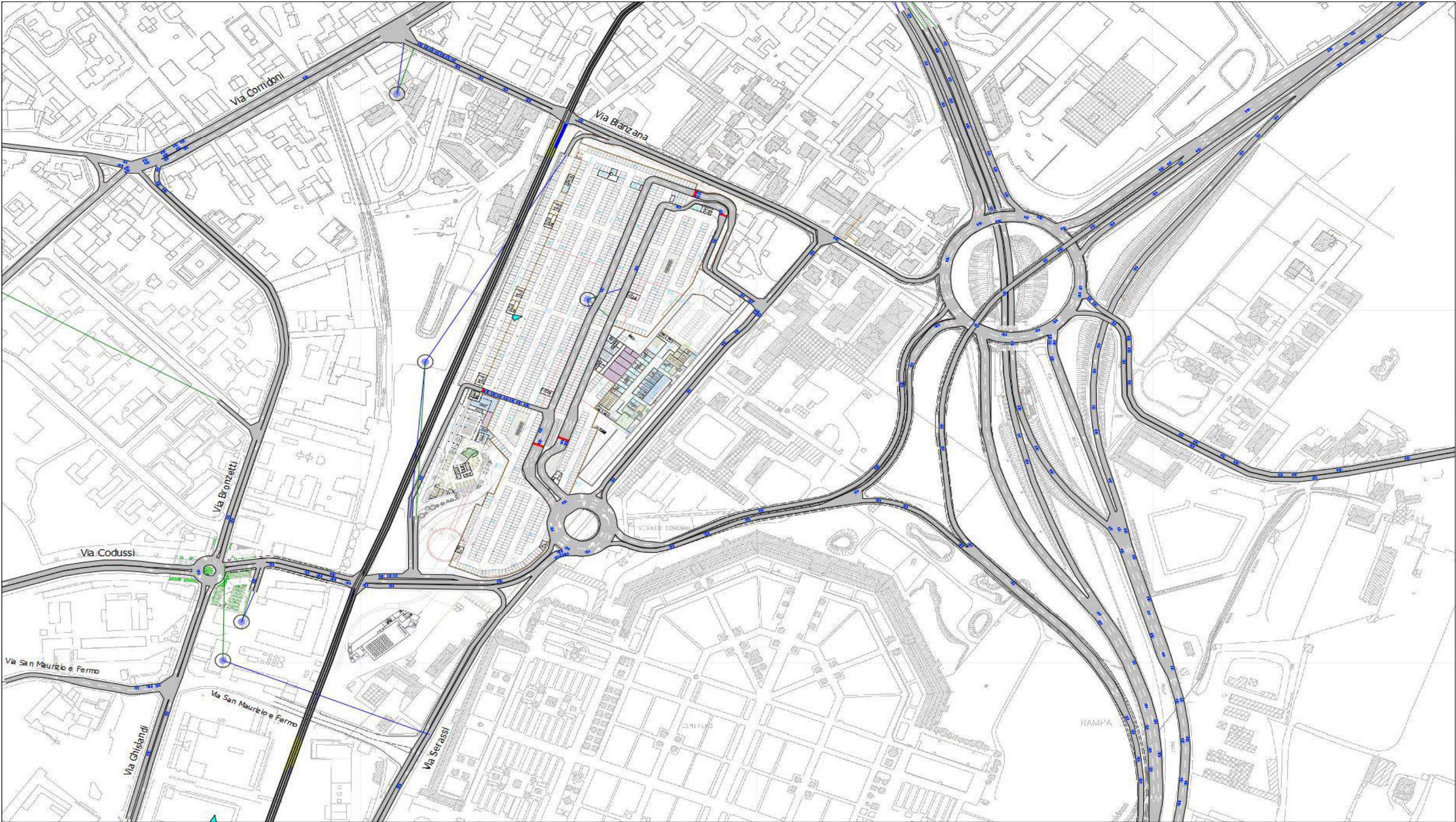


FIGURA 7.3.8.c -SIMULAZIONE DINAMICA - PERDITEMPO PER TRATTA - SCENARIO 2 DI PROGETTO - ORA DI PUNTA DELLA DOMENICA CON EVENTO SPORTIVO 17.30-18.30

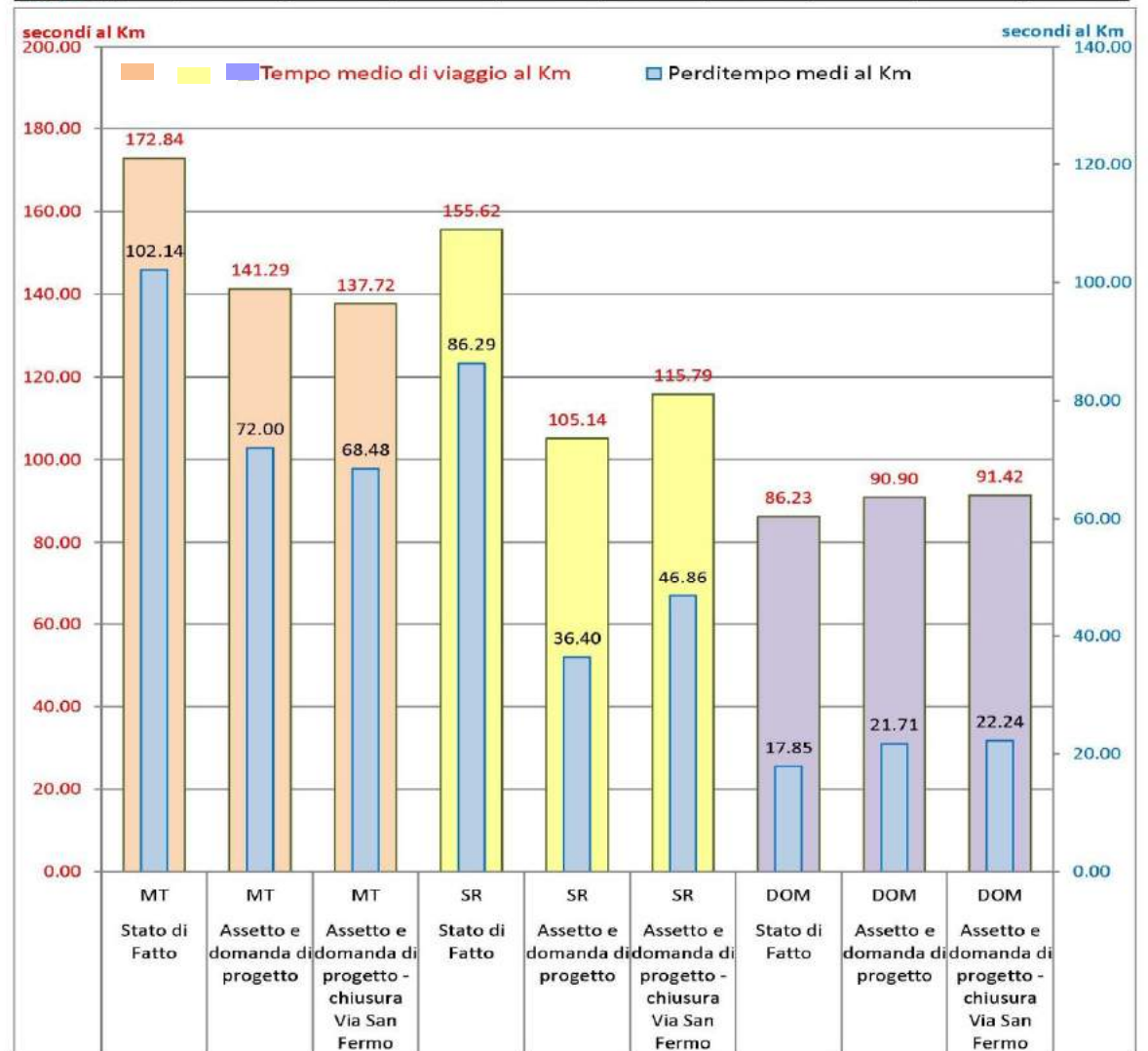


FIGURA - PRINCIPALI PARAMETRI DI CONFRONTO DELLE SIMULAZIONI

Ore di punta feriale 7.30-8.30 - 17.30-18.30 e festiva 17.30-18.30

	Stato di Fatto	Assetto e domanda di progetto	Assetto e domanda di progetto - chiusura Via San Fermo	Stato di Fatto	Assetto e domanda di progetto	Assetto e domanda di progetto - chiusura Via San Fermo	Stato di Fatto	Assetto e domanda di progetto	Assetto e domanda di progetto - chiusura Via San Fermo
sec/Km	MT	MT	MT	SR	SR	SR	DOM	DOM	DOM
Perditempo medi al Km	102.14	72.00	68.48	86.29	36.40	46.86	17.85	21.71	22.24
Tempo medio di viaggio al Km	172.84	141.29	137.72	155.62	105.14	115.79	86.23	90.90	91.42

FIGURA 7.3.9
PARAMETRI "FREDDI" DI VALUTAZIONE DEGLI SCENARI DI PROGETTO PER IL CONFRONTO CON LO STATO DI FATTO





8. I PARCHEGGI E LA DOMANDA DI SOSTA

Lo Studio ha trattato, per la mobilità privata, oltre ai temi di impatto sulla viabilità, anche il tema dell'accesso ai parcheggi e della domanda di sosta generata dalle nuove funzioni previste dal Progetto.

8.1 La Capacità della Viabilità di Accesso ai Parcheggi

Innanzitutto si tratta il tema che riguarda la definizione della capacità del sistema di accesso ai futuri parcheggi, per cominciare a individuare le principali caratteristiche che dovrà avere la viabilità locale asservita ai nuovi insediamenti.

La versione finale del progetto prevede di accedere alla grande capacità di parcheggio di circa 1.170 posti – auto (Figura 8.1.1) attraverso o una bretella viaria che si stacca dalla rotatoria prevista dal progetto lungo la nuova radiale di penetrazione complementare a Via Bianzana, e penetra all'interno dell'Area di Progetto interrandosi rapidamente sotto la nuova piastra urbana, o attraverso una seconda porta posta lungo Via Serassi. La prima prevede triplice sbarra di ingresso e di uscita, la seconda duplice sbarra di ingresso e di uscita; in uscita è prevista una terza porta monosbarra per i traffici diretti verso Bergamo Centro che si connette direttamente alla nuova Via Codussi appena a Sud della tramvia (Figura 8.1.2).

Il progetto sulla porta principale posta in corrispondenza della nuova rotatoria, prevede per un tratto di poco meno di 100 m una carreggiata a due corsie per senso di marcia, prima di trovarsi a ridosso del sistema di sbarre che dovranno governare l'ingresso e l'uscita dei parcheggi.

Le modalità più corrette per verificare la congruenza tra capacità di un sistema di accesso ai parcheggi con il sistema “a sbarre” e i picchi della domanda, che nel caso specifico corrispondono all'ora pomeridiana di un giorno festivo tipo di termine della manifestazione sportiva all'Arena con le concentrazioni delle uscite che si sovrappongono con quelle del centro commerciale, fanno riferimento all'utilizzo dei modelli dinamici che sono in grado di illustrare le code che si formano a seguito del perditempo che l'automobilista subisce in corrispondenza della sbarra.

Quantificato in 8,6 secondi il perditempo medio (tempo rilevato sul campo in situazioni similari), con una forbice prevista dal modello di +/- 2 secondi, i risultati forniti dai filmati prodotti dal modello evidenziano un funzionamento corretto del sistema nelle ore di punta più critiche di un giorno festivo tipo.

Infatti, dopo aver valutato ipotesi iniziali con numero limitato di porte in grado di garantire fluidità dei flussi di ingresso e di uscita nel giorno feriale tipo (Figura 8.1.3) ma non nel giorno festivo tipo (Figura 8.1.4), gli approfondimenti hanno portato all'assetto descritto in precedenza che, con la diversificazione delle porte e una loro corretta quantificazione, garantisce livelli di servizio più che soddisfacenti, sia nell'ipotesi di deflusso in un'ora (Figure 8.1.5) che di 30 minuti (Figure 8.1.6), ulteriormente migliorati anche dalla scelta progettuale di realizzare un sistema di “smart parking”, cioè di parcheggi dotati di pannelli a messaggi variabili per l'indirizzamento degli

FIGURA 8.1.1
LAYOUT DEL PARCHEGGIO

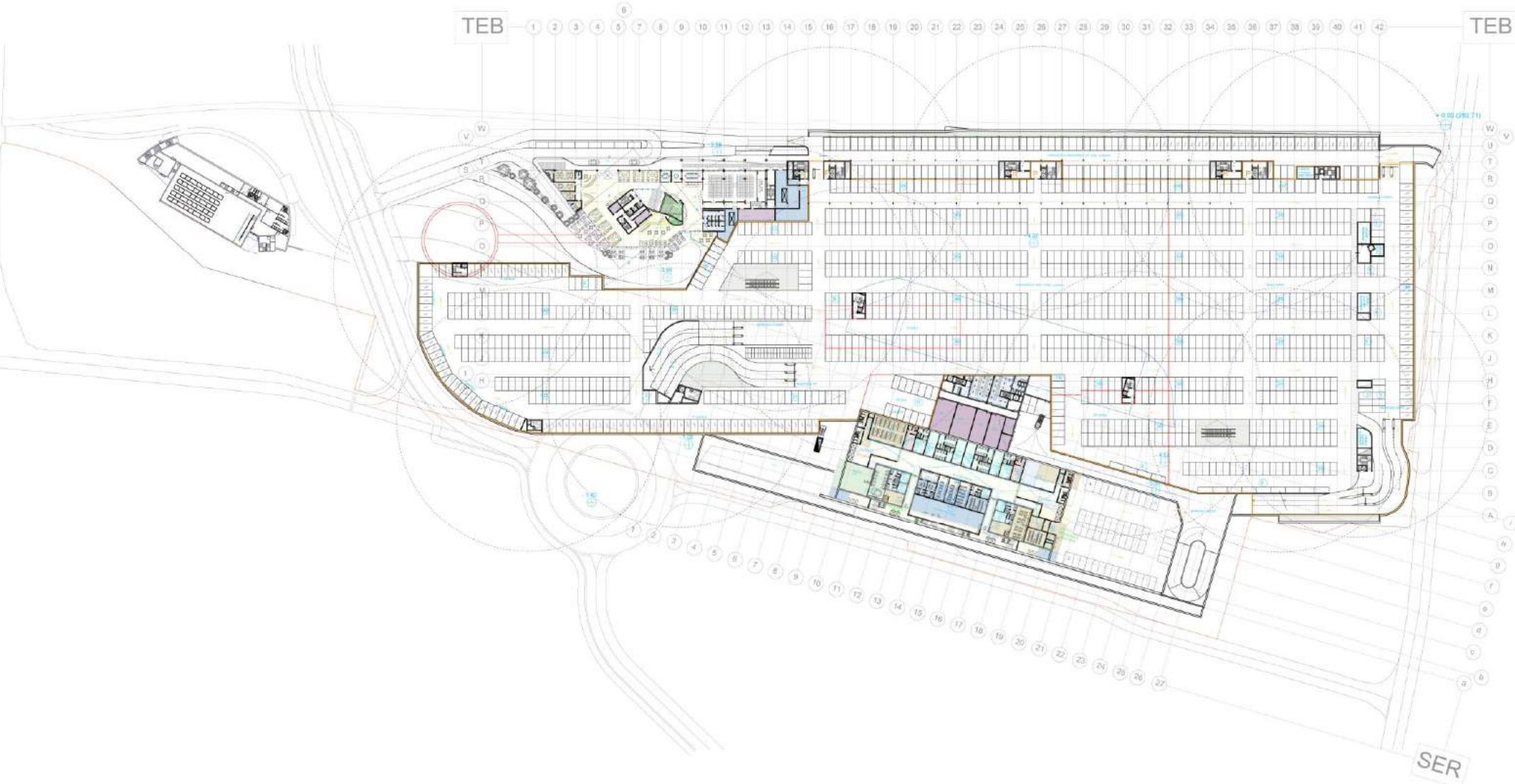


FIGURA 8.1.2
SISTEMA DI ACCESSO DEI PARCHEGGI





utenti e di tecnologie per il pagamento automatico della sosta, che potranno implicare anche l'azzeramento totale dei perditempo alla sbarra, grazie alla tecnologia di lettura delle targhe.

Figura 8.1.3– Output del modello dinamico: lunghezza delle code ai parcheggi nell'ipotesi iniziale (Feriale tipo)

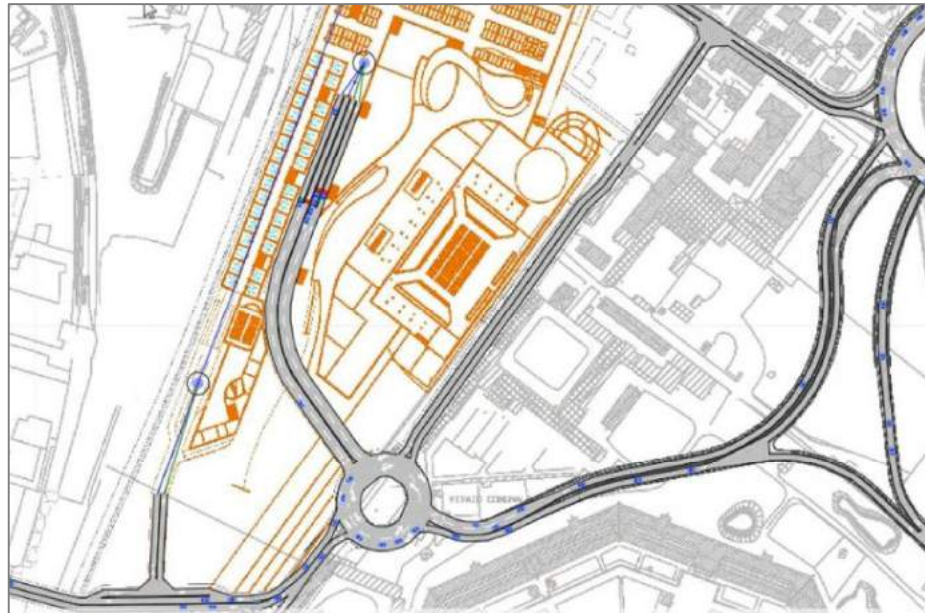


Figura 8.1.4– Output del modello dinamico: lunghezza delle code ai parcheggi nell'ipotesi iniziale (Festivo tipo)

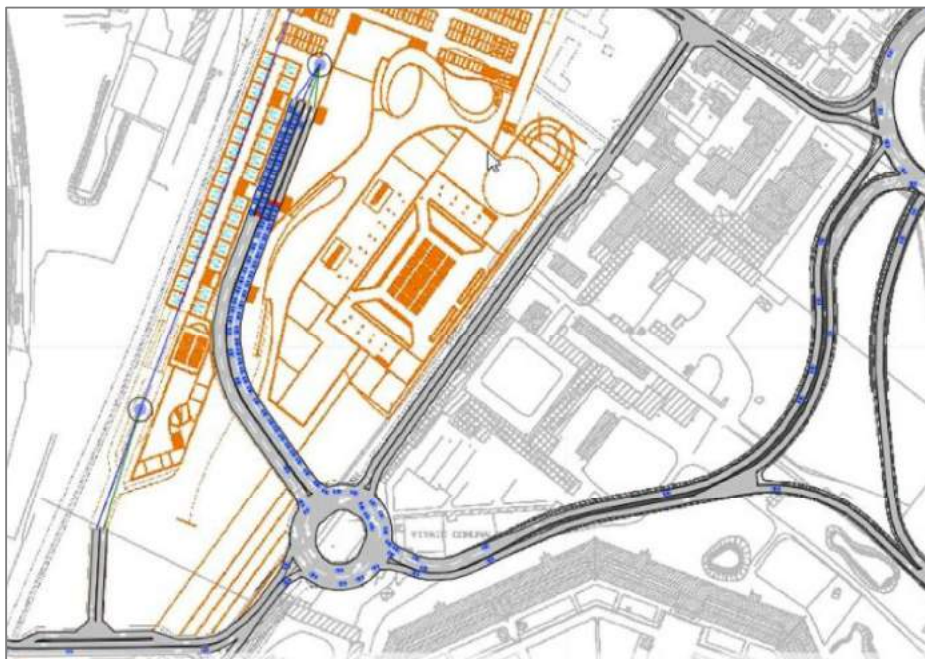




Figure 8.1.5– Output del modello dinamico: lunghezza delle code ai parcheggi per la proposta di assetto dello Studio: Tempi di smaltimento 60 minuti – a) Porta Sud b) Porta Nord

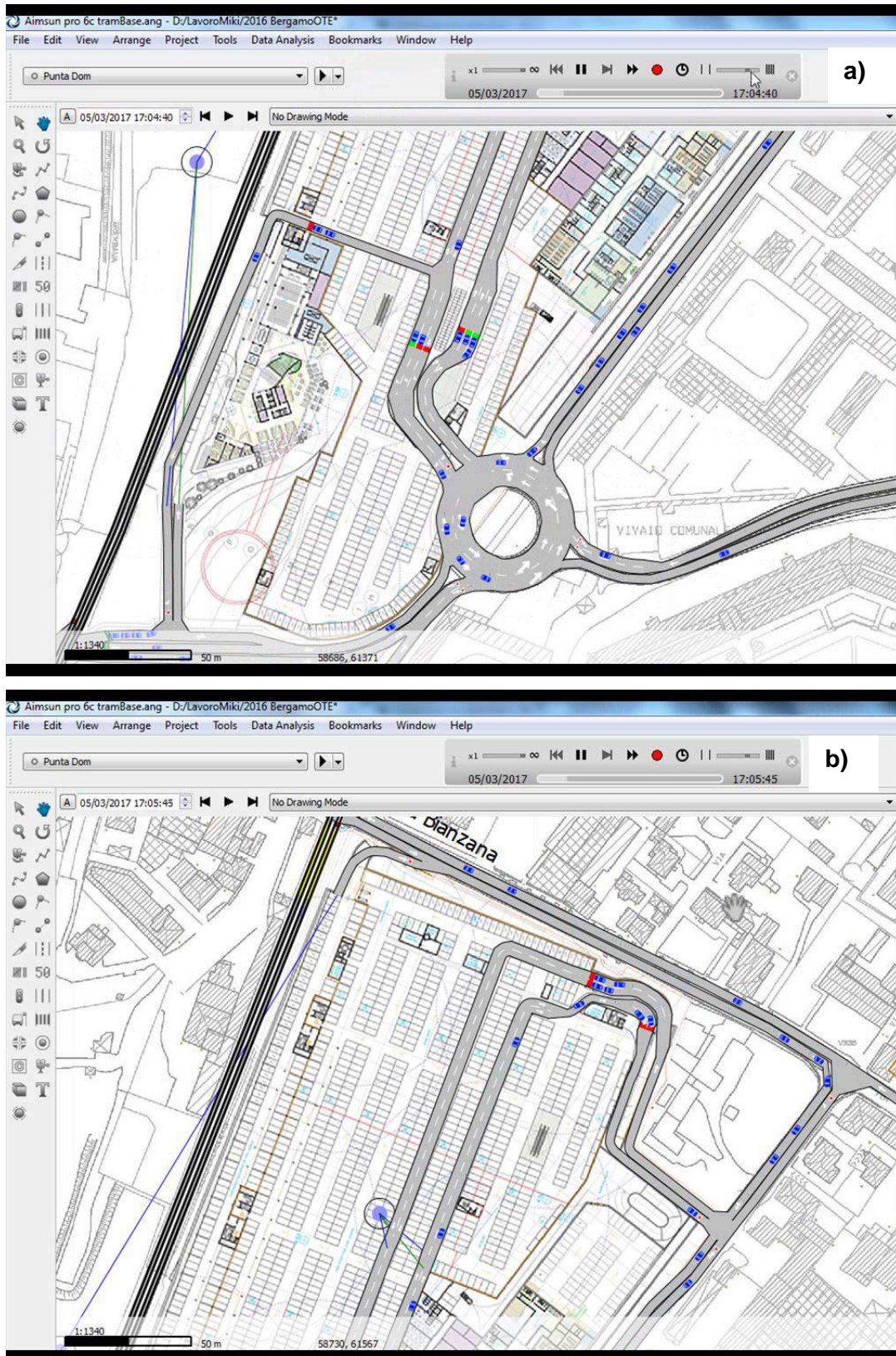
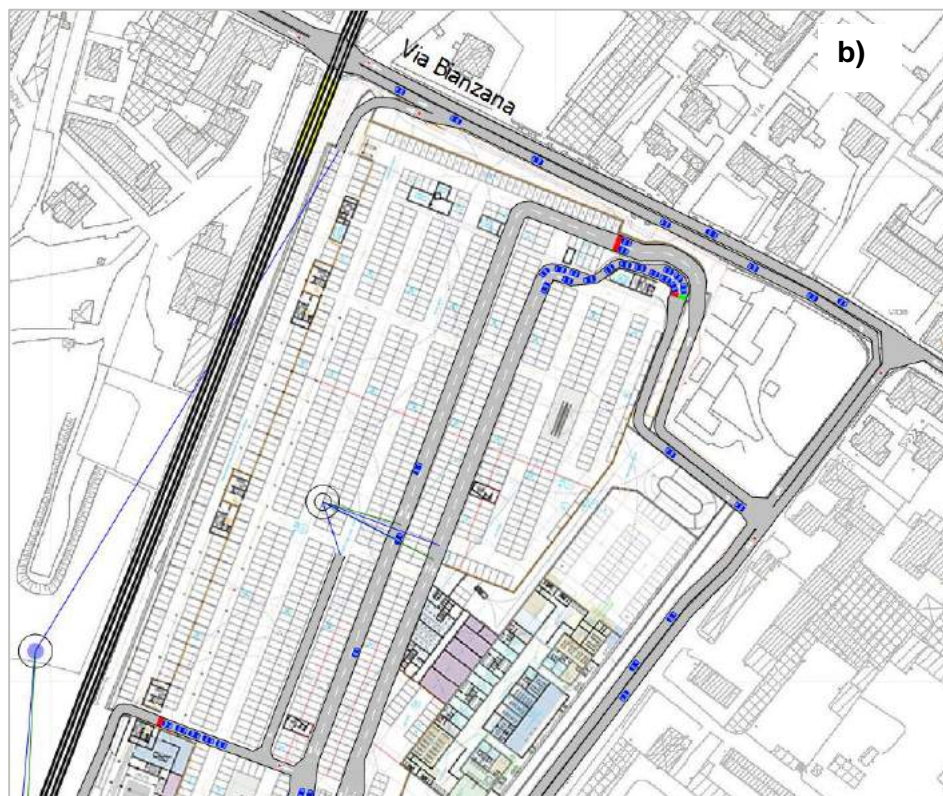
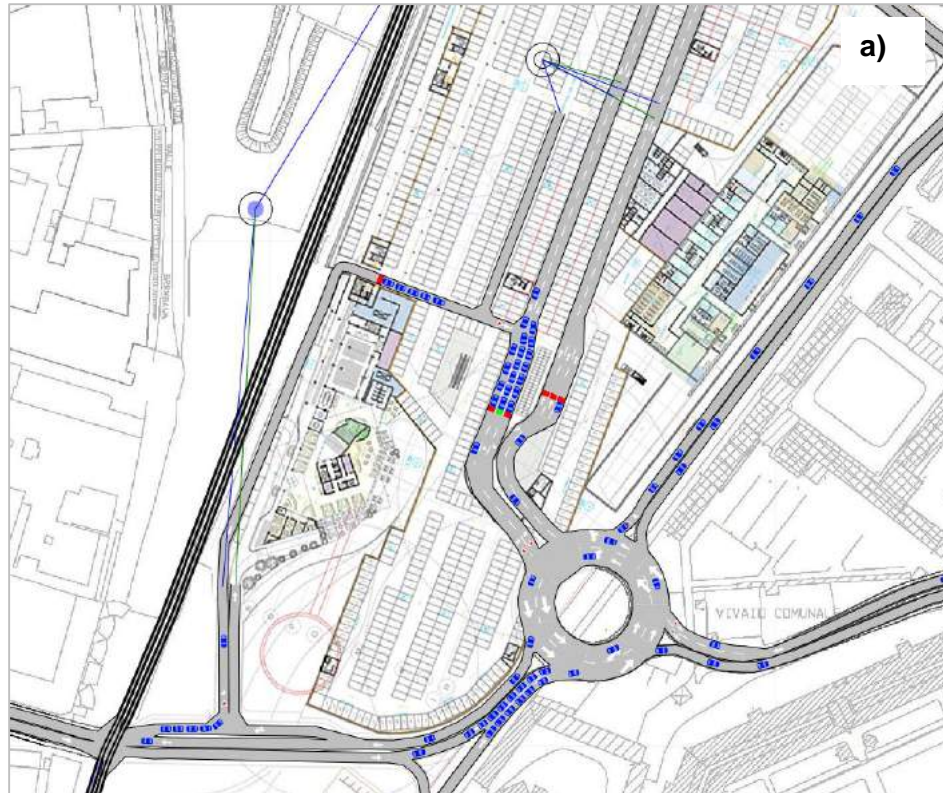




Figure 8.1.6– Output del modello dinamico: lunghezza delle code ai parcheggi per la proposta di assetto dello Studio: Tempi di smaltimento 30 minuti – a) Porta Sud b) Porta Nord





8.2 Il Fabbisogno di Parcheggi

Questa parte di relazione sulla viabilità si chiude con alcune considerazioni sul tema della capacità dei parcheggi, la cui importanza strategica è nota in quanto non implica unicamente il corretto dimensionamento della capacità del sistema o il semplice e pieno rispetto di indicazioni e normative esistenti (standard, Tognoli, Coni, ecc.), ma anche, vista la localizzazione dei nuovi insediamenti, lo svolgimento di alcune riflessioni sull'opportunità o meno di utilizzare lo strumento dei parcheggi per governare l'accessibilità alle nuove funzioni.

Sono infatti sempre più numerosi i casi di progetti legati alla riconversione funzionale di grandi aree urbane, occupate da attività dismesse, che, per la loro posizione in ambiti molto centrali e urbanizzati, nonché a forte accessibilità con il trasporto pubblico (linee di forza), si caratterizzano, di concerto con le Amministrazioni, per scelte progettuali orientate verso una accessibilità con il mezzo privato "calmierata", che viene coniugata proprio attraverso una offerta giudiziosa dei parcheggi.

Nel caso specifico dell'area ex Ote, alcune considerazioni legate alla sua posizione, al transito lungo un suo segmento perimetrale di una linea forte del trasporto pubblico quale la tramvia delle Valli, nonché alla forte vocazione ambientale del progetto che la coinvolge, sembrano necessarie:

- 1) il primo aspetto riguarda la molteplicità delle funzioni contenute nel progetto. Oltre alle residenze, per le quali l'entità dell'offerta di parcheggio deve naturalmente restare in linea con gli standard previsti dalle normative, il progetto prevede un centro commerciale, alcuni servizi alla persona, un albergo e il palazzetto dello sport (Arena);
- 2) una caratteristica evidente della domanda di sosta generata dalle diverse funzioni, consiste nella scarsa sovrapposizione delle diverse componenti, e ancor più nella quasi totale mancanza di contemporaneità dei picchi della domanda indotti dai flussi generati. In particolare il centro commerciale raggiunge l'apice nella fascia pomeridiana del Sabato pomeriggio, i servizi alla persona generano una domanda distribuita, l'Arena generalmente potrà funzionare o la sera, o la domenica pomeriggio o il sabato sera per qualche manifestazione sportiva o concerto (l'albergo rappresenta una domanda atipica e poco intrusiva);
- 3) la capacità asservita all'Arena da un lato è regolata da standard di buona progettazione, dall'altro proprio per la estrema occasionalità della sua domanda (spesso neanche settimanale), trova giustificazione (specialmente se inserita in strutture urbane), solo se abbinata ad altre funzioni legate ad orari diversi, in modo da diversificarne gli usi e garantirne un utilizzo che vada oltre la manifestazione sportiva;
- 4) la capacità necessaria al centro commerciale dovrebbe teoricamente essere individuata e trattata in modo classico, ma anche in questo segmento si deve tenere conto di un elemento singolare: la superficie di vendita alimentare, che tradizionalmente rappresenta l'ancora, l'elemento trainante per l'intero centro commerciale, in questo caso risulta molto limitata, uscendo completamente dagli schemi classici,



andando ad assumere quasi le funzioni di commercio di vicinato. In questo contesto è evidente che la domanda generata, anche in termini di parcheggio, andrebbe reinterpredata, proprio per tenere conto che il bacino di utenza, e quindi i traffici, non possono essere equiparati a quelli di un centro commerciale tradizionale, il cui raggio di influenza deriva da un settore alimentare che può raggiungere alcune migliaia di mq.

Questi aspetti, insieme ad un progetto che ha privilegiato tra i suoi elementi ideologici la sostenibilità e la mobilità eco compatibile (con la scelta di privilegiare nei suoi spazi a quota zero solo spostamenti ciclopedonali), hanno imposto queste riflessioni, che implementate insieme all'Amministrazione Comunale, hanno portato a dimensionare la capacità del sistema dei parcheggi secondo lo schema riportato in Tabella 8.2.1 (livelli di domanda per funzione e per giorno tipo), calibrando esigenze e aspettative con la giusta sensibilità e la capacità di immaginare gli scenari futuri più adatti alla Città e più coerenti con le strategie che l'Amministrazione ha deciso di sposare per governare il sistema della mobilità dell'intera Città.

Le funzioni che hanno il maggiore impatto sui livelli che deve raggiungere l'offerta per soddisfare in modo adeguato la domanda, sono naturalmente l'Arena e il centro commerciale.

Per l'Arena valgono le considerazioni fatte nel precedente paragrafo 6.2 sulla generazione, che hanno condotto a quantificare in circa 515-570 posti auto le richieste in presenza di evento sportivo, e in circa 975-1.085 posti auto le richieste in presenza di evento concerto.

Per il centro commerciale invece si è fatto ricorso a modelli opportunamente corretti e calibrati attraverso anche dati relative a casi esistenti, per tenere conto delle specificità appena descritte di questo futuro polo commerciale privo di grande superficie di vendita: queste elaborazioni hanno portato alla ricostruzione delle cumulate della domanda di sosta per alcuni giorni tipo (Figure 8.2.1 – 8.2.4), i cui andamenti hanno permesso di ricavare i dati relativi a momenti ben precisi della giornata da sommare alle domande di sosta generate dalle altre funzioni.

Il bilancio complessivo è riportato in Tabella 8.2.1, che evidenzia:

- i) nelle fasce orarie lavorative dei giorni feriali tipo esiste una grossissima riserva di capacità che varia da giorno a giorno intorno al valore di circa 400 stalli. Significa che circa il 36% della capacità risulta inutilizzata per 260 giorni all'anno (71% dei giorni) nella fascia oraria 7.30 – 17.30;
- ii) per i 30 eventi con concerto (circa il 3% delle ore/anno di funzionamento del parcheggio), la domanda supera l'offerta di circa 245 stalli, ma questa mancanza di offerta potrà essere colmata o incentivando l'accessibilità con il mezzo pubblico e in particolare con la tramvia che transita proprio in fregio all'Area di Progetto, o reperita incentivando l'utilizzo del parcheggio del Cimitero (260 stalli a distanza pedonale di circa 550 m), tramite una opportuna politica tariffaria sul parcheggio del Chorus Life;
- iii) per i weekend (104 giorni/anno) la capacità o resta inutilizzata se non c'è l'evento oppure è inferiore alla domanda di circa 210 stalli, quindi

TABELLA 8.2.1

**CALCOLO DELLA DOMANDA DI SOSTA GENERATA NELL'ORA DI PUNTA PER FUNZIONE E PER GIORNO TIPO
QUADRO RIASSUNTIVO**

	FUNZIONI	mq Sup. vendita o Sup. lorda di pav.	TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DEL MATTINO DEL FERIALE TIPO 10.45-11.45 (HMFT)				TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA DEL FERIALE TIPO 16.30-17.30 (HPFT)				TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA FERIALE TIPO (CONCERTO) 20.00-21.00 (HPFT_MC)				TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA FESTIVO TIPO (SPORT) 16.30-17.30 (HPFST_MS)				TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA FESTIVO TIPO (USC. CONCERTO) 20.30-21.30 (HNFST_MC)											
			PRESENTI		U+I		PRESENTI		U+I		PRESENTI		U+I		PRESENTI		U+I		PRESENTI		U+I									
			Add.Com. Ut. Com.	Commerciale	7.000		0	49	49		Addetti Clienti	49	49		Addetti Clienti	49	49		Addetti Clienti	49	49		Addetti Clienti	0	49	49	Addetti Clienti	0	49	49
Tot.Com.	Totale Centro Commerciale	7.000	0	513	513		0	516	516		0	250	250		0	573	573		0	211	211									
Add.Pal. Ut. Pal.	Tempo libero- Palestra	3.000	0	25	25	Addetti Clienti	0	25	25	Addetti Clienti	0	0	0	Addetti Clienti	25	25	Addetti Clienti	0	0	0	Addetti Clienti	0	0	0						
Tot.Pal.	Totale tempo libero Palestra		0	85	85		0	91	91		0	0	0		73	73		0	0	0		0	0	0						
Add.Are. Ut. Are.	Intrattenimento-Arena	10.000	0	27	27	Addetti Clienti	0	27	27	Addetti Clienti	0	63	63	Addetti Clienti	69	69	Addetti Clienti	0	69	69	Addetti Clienti	1.083	1.083	1.083						
Tot.Are.	Totale Arena		0	27	27		0	27	27		0	1.146	1.146		639	639		0	1.152	1.152		1.152	1.152	1.152						
Add.Fit. Ut. Fit.	Terziario-Fitness	4.000	0	33	33	Addetti Clienti	0	33	33	Addetti Clienti	0	0	0	Addetti Clienti	32	32	Addetti Clienti	0	10	10	Addetti Clienti	0	10	10						
Tot.Fit.	Totale Terziario-Fitness		0	68	68		0	105	105		0	0	0		72	72		0	10	10		10	10	10						
Adu.Res. Stu.Res.	Residenza	5.000	0	0	0	Adulti Studenti	0	0	0	Adulti Studenti	0	0	0	Adulti Studenti	0	0	Adulti Studenti	0	0	0	Adulti Studenti	0	0	0						
Tot.Res.	Totale Residenza		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0		0	0	0		0	0	0						
Add.Alb. Ut. Alb.	Struttura Ricettiva	6.000	0	0	0	Addetti Clienti	0	0	0	Addetti Clienti	0	0	0	Addetti Clienti	0	0	Addetti Clienti	0	0	0	Addetti Clienti	0	0	0						
Tot.Alb.	Totale Struttura Ricettiva		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0		0	0	0		0	0	0						
TOTALE		35.000	0	693	693		0	739	739		0	1.396	1.396		0	1.357	1.357		0	1.363	1.363									
STATO PROGETTO			0	693	693		0	739	739		0	1.396	1.396		0	1.357	1.357		0	1.363	1.363									
DOMANDA DI SOSTA			693				739				1.396				1.357				1.363											

FIGURA 8.2.1

STIMA DELLA DOMANDA DI PARCHEGGIO GENERATA DALLE FUNZIONI DEL PROGETTO PER GIORNO TIPO (CUMULATA)

DOMANDA DI SOSTA PER IL GIORNO FERIALE TIPO

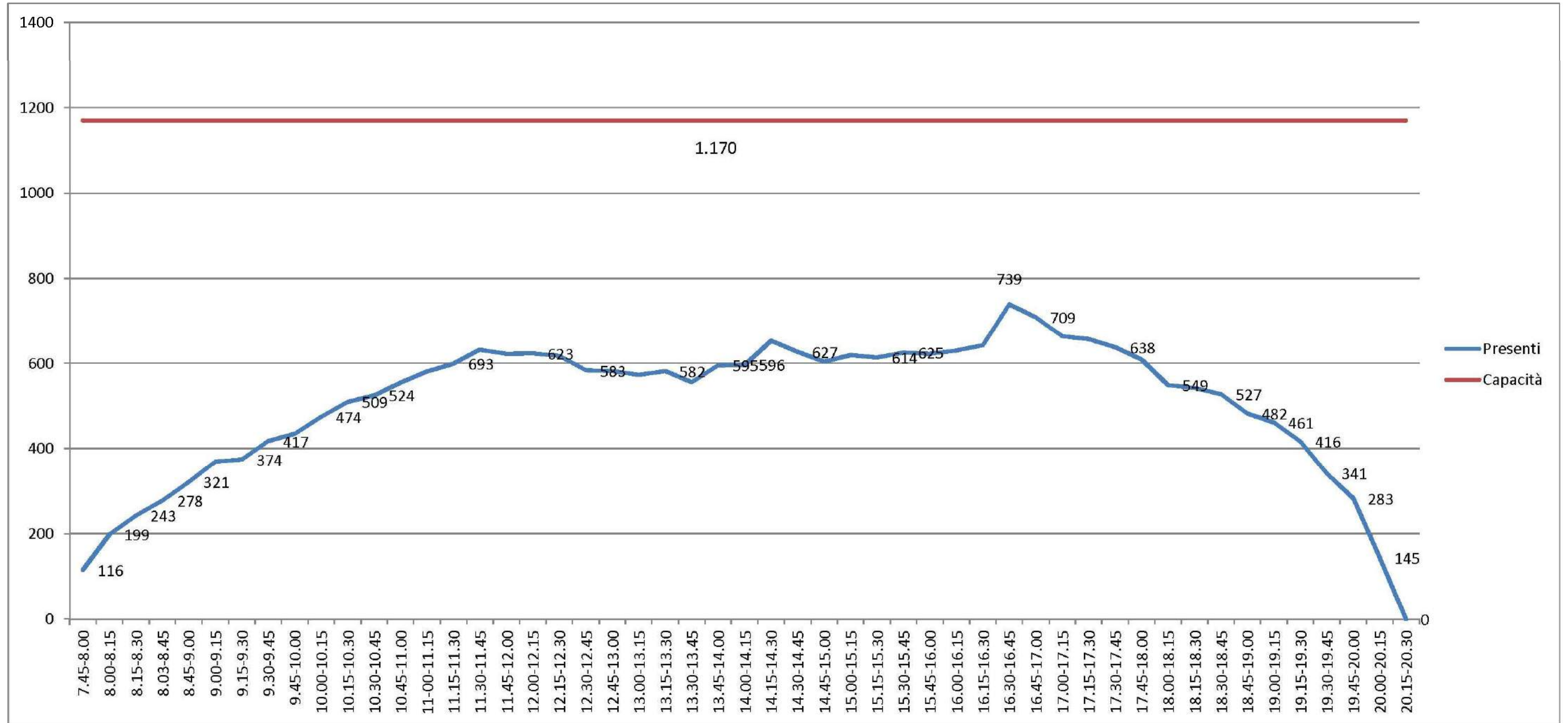
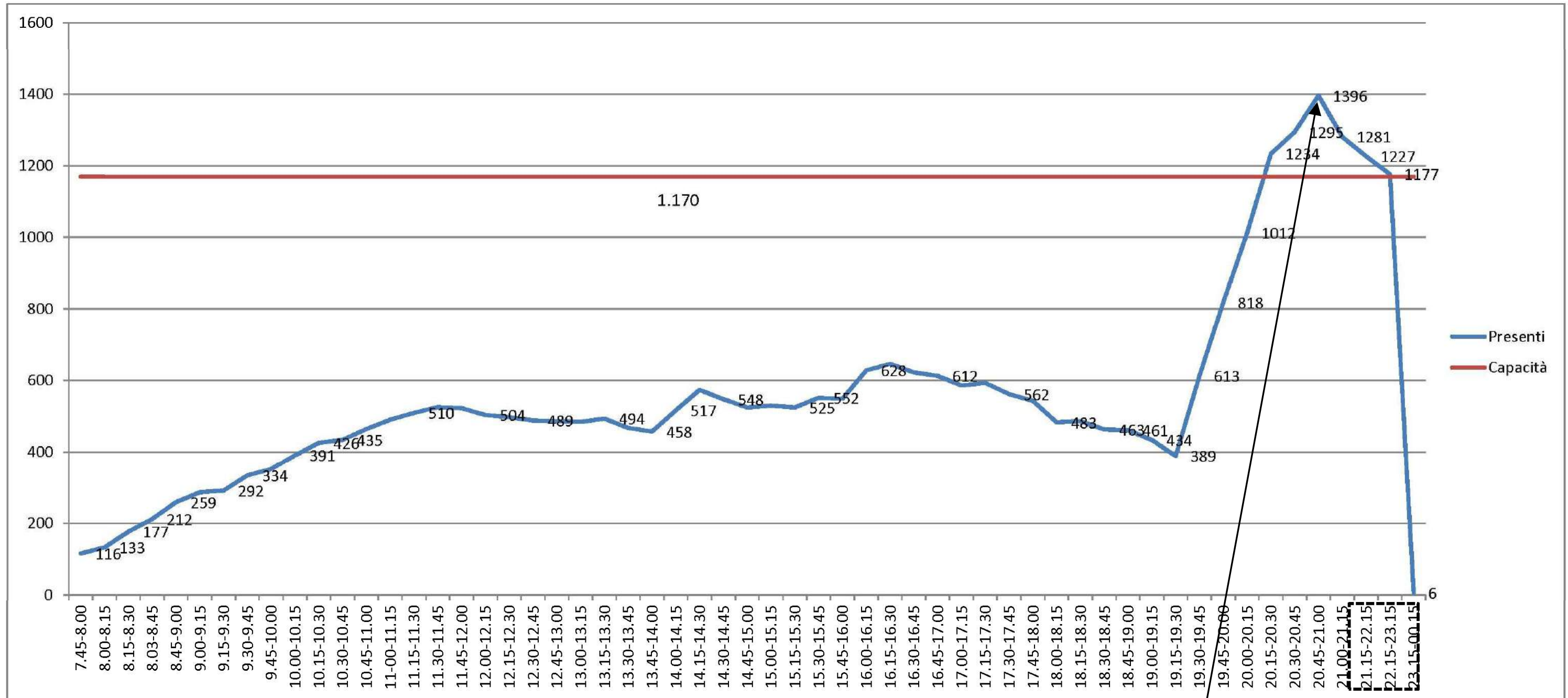


FIGURA 8.2.2

STIMA DELLA DOMANDA DI PARCHEGGIO GENERATA DALLE FUNZIONI DEL PROGETTO PER GIORNO TIPO (CUMULATA)

DOMANDA DI SOSTA PER IL GIORNO FERIALE TIPO CON CONCERTO



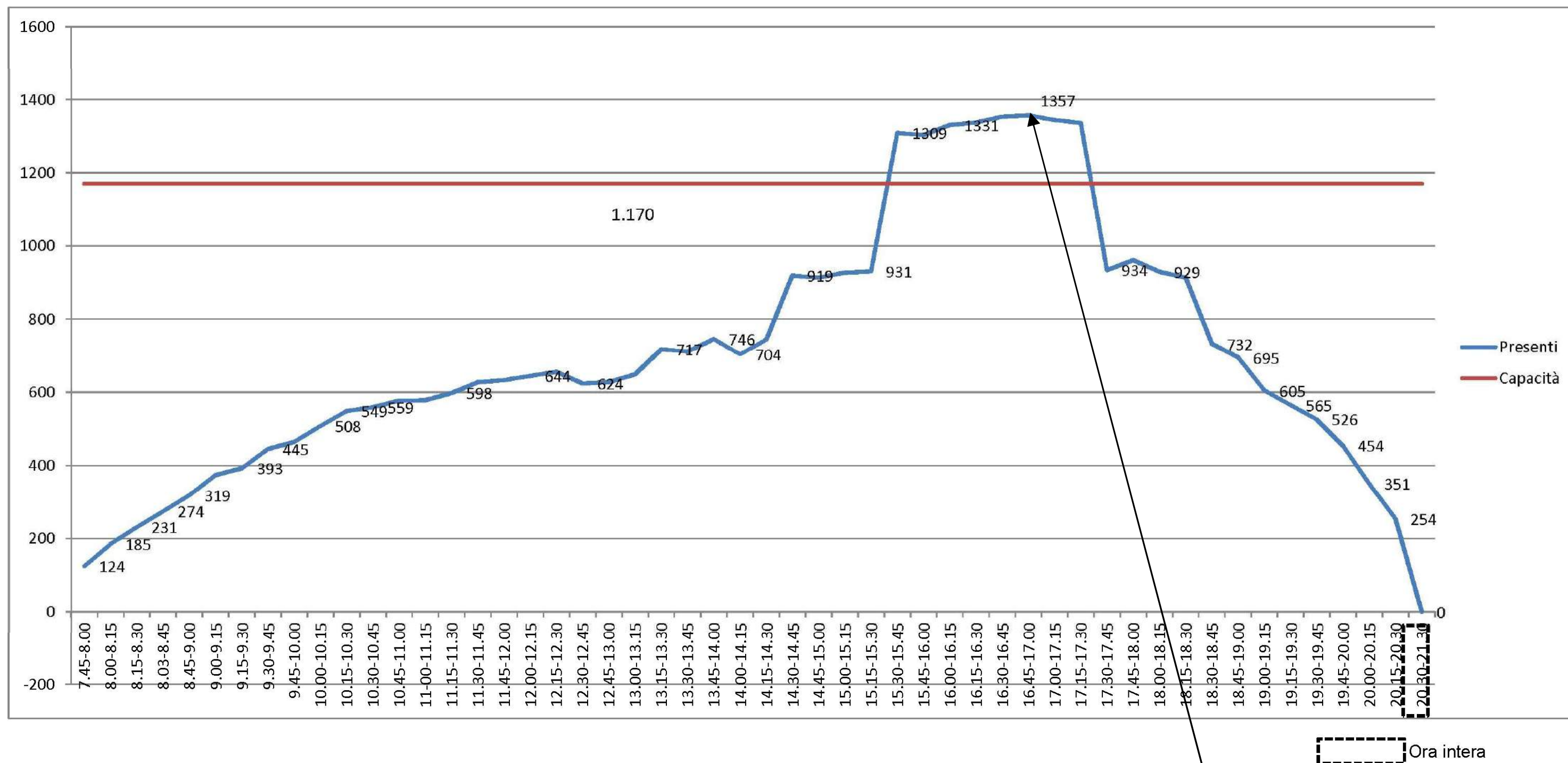
Ora intera

PICCHI EPISODICI DURANTE L'ANNO DA GESTIRE IN MODO SINERGICO CON L'ACCESSIBILITA' CON IL TP E CON I PARCHEGGI ESISTENTI ENTRO UNA DISTANZA PEDONALE (ES. PARCHEGGIO DEL CIMITERO)

FIGURA 8.2.3

STIMA DELLA DOMANDA DI PARCHEGGIO GENERATA DALLE FUNZIONI DEL PROGETTO PER GIORNO TIPO (CUMULATA)

DOMANDA DI SOSTA PER IL GIORNO FESTIVO TIPO CON EVENTO SPORTIVO

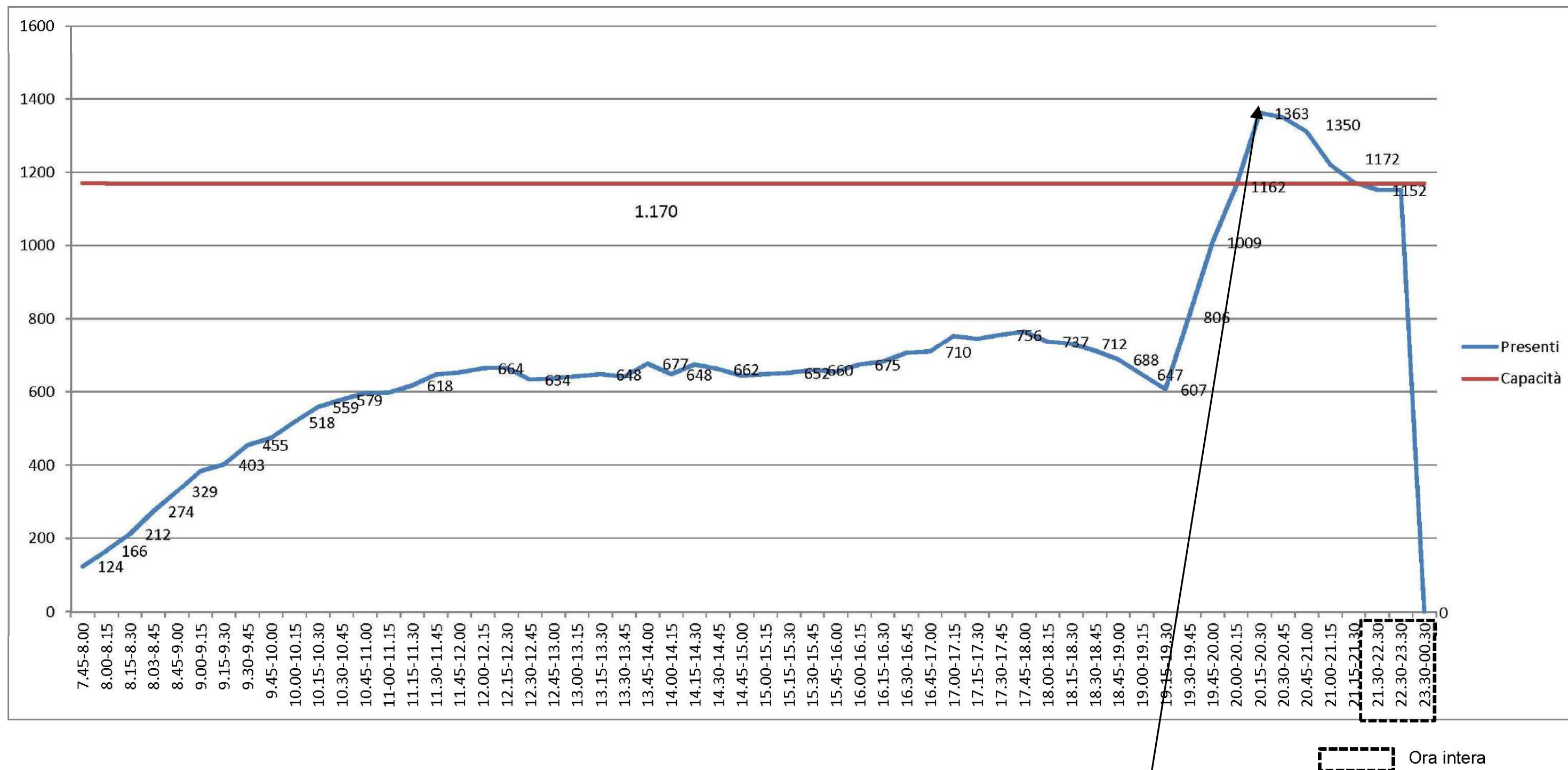


PICCHI EPISODICI DURANTE L'ANNO DA GESTIRE IN MODO SINERGICO CON L'ACCESSIBILITA' CON IL TP E CON I PARCHEGGI ESISTENTI ENTRO UNA DISTANZA PEDONALE (ES. PARCHEGGIO DEL CIMITERO)

FIGURA 8.2.4

STIMA DELLA DOMANDA DI PARCHEGGIO GENERATA DALLE FUNZIONI DEL PROGETTO PER GIORNO TIPO (CUMULATA)

DOMANDA DI SOSTA PER IL GIORNO FESTIVO TIPO CON CONCERTO



PICCHI EPISODICI DURANTE L'ANNO DA GESTIRE IN MODO SINERGICO CON L'ACCESSIBILITA' CON IL TP E CON I PARCHEGGI ESISTENTI ENTRO UNA DISTANZA PEDONALE (ES. PARCHEGGIO DEL CIMITERO)



anche in questo caso la mancanza di offerta potrà essere colmata o incentivando l'accessibilità con il mezzo pubblico e in particolare con la tramvia che transita proprio in fregio all'Area di Progetto, o reperita incentivando l'utilizzo del parcheggio del Cimitero (260 stalli a distanza pedonale di circa 550 m), tramite una opportuna politica tariffaria sul parcheggio del Chorus Life.

Per queste ragioni è inimmaginabile, oltreché sbagliato economicamente, pensare ad una capacità maggiore di parcheggio rispetto a quella preventivata.

8.3 Altre Possibili Funzioni del Parcheggio del "Chorus Life"

In questa cornice strategica generale è stato utile "inquadrare" anche il tema della domanda di sosta di interscambio citata all'interno del Protocollo di Intesa.

La domanda legata al parcheggio di interscambio presenta senza dubbio contorni delicati.

Se da un lato l'attestamento esterno dei traffici privati a corona di Bergamo ha rappresentato giustamente uno degli obiettivi posti alla base della politica di governo della mobilità da parte dell'Amministrazione Comunale, dall'altro si tratta di comprendere nello specifico la congruità di questa "location", il grado di attrattività che potrà esercitare in futuro questo nodo grazie alla sua posizione (per gli attestamenti con spostamento finale pedonale o per l'interscambio), alla sua offerta per l'interscambio modale sia in ingresso che in uscita dalla Città (estensione dei bacini di destinazione serviti dalla tramvia, in quanto ben più difficile è ipotizzabile un interscambio modale con linee tradizionali su gomma), alla sua convenienza in termini di tempi e costi dell'interscambio.

Questi temi sono stati sviluppati appieno nello Studio, facendo anche riferimento ai dati contenuti in numerosi studi già effettuati in passato con l'obiettivo di dimensionare l'offerta sia del trasporto pubblico sia dei parcheggi di interscambio a corona della Città (Figura 8.3.1), nella consapevolezza della presenza nel caso specifico di alcuni caratteri esclusivi (Call 3): la posizione già molto centrale del sito, i limiti dei bacini serviti in destinazione dalla tramvia sia in ingresso (a sole due fermate dal capolinea e ampliabili solo ricorrendo ad uno sconveniente e sgradito doppio interscambio modale), sia in uscita dalla Città (le destinazioni extracomunali non risultano appetibili sia per l'assenza di una diffusa regolamentazione della sosta, sia per la dispersione sul territorio delle destinazioni finali), la convenienza "strategica" di incoraggiare l'attestamento nei parcheggi più esterni posti lungo la tramvia piuttosto che in un parcheggio di fatto già parte integrante dell'Area Centrale della Città.

Per queste ragioni l'orientamento che è maturato durante il percorso di condivisione del progetto consiste nel "congelare" in quanto impropria la voce "domanda di sosta di interscambio" dedicata ai pendolari, senza abbandonare però la possibilità di offrire a tariffe privilegiate (ticket giornaliero o semi giornaliero), l'interscambio con la tramvia ad altre

FIGURA 8.3.1

LA DOMANDA DI INTERSCAMBIO CON LA T1

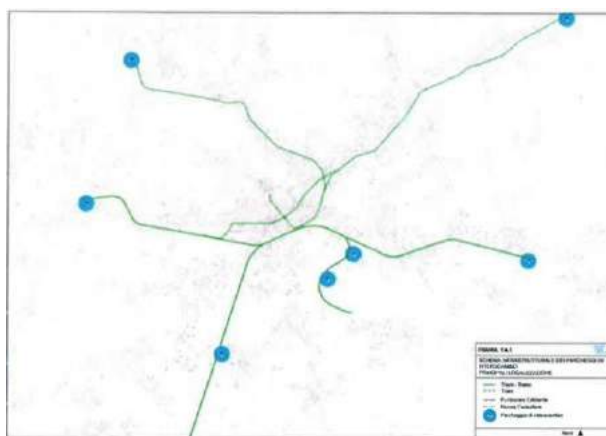
- 1) PER IL PTCP I GRANDI POLI ERANO PER LA T1 ALBINO (300-730 p.a), NEMBRO (150-200 p.a), ALZANO (90-140 p.a) E TORRE BOLDONE (100-145 p.a)
- 2) PER LA T2 ALME' (210-350 p.a)

3) STUDI SPECIFICI

Scenari	Linea 1	Linea 2	Linea 3	Linea 4	Linea 5
	Val Seriana	Val Brembana	Tram Urbano	Ponte S. P. - Montello	Orio - Treviglio
Scenario 1					
Scenario 2					
Scenario 3					
Scenario 4					
Scenario 5					
Scenario 6					
	T1	T2	Corridoni-Ospedale	Ponte-BG-Montello	Orio-BG-Treviglio

Ipotesi
REALISTICA:

Per gli Scenari che stiamo trattando e che realisticamente riguarderanno un periodo di medio lungo termine, le analisi passate hanno evidenziato che solo a regime si ottengono i benefici dell'effetto rete: in caso contrario le potenzialità di questa "location" si limitano ad alcune unità





componenti della domanda di sosta, legate prevalentemente alla mobilità erratica, fenomeno che però potrà trovare le giuste soluzioni all'interno dello strumento di gestione del parcheggio di cui si dovrà dotare l'Operatore di concerto con l'Amministrazione Comunale.

CALL 3 - TEMI

- LA TRAMVIA COME OPPORTUNITA' DI INTERSCAMBIO ESTERNO (i parcheggi lungo la tramvia nascono come "collettori" rispetto ai bacini di provenienza dei traffici formando la domanda principale, quella a distanza pedonale dalla fermata di norma non è particolarmente elevata)
- LA SCARSA APPETIBILITA' (perlomeno per il pendolare) DI UN INTERSCAMBIO IN CITTA' CON UNA LINEA FORTE MA IN PROSSIMITA' DEL SUO CAPOLINEA (Borgo Palazzo, Stazione RFI: costo emotivo dell'ultimo chilometro percepito: 0,79-0,60€/km contro 0,1€/km dell'auto)
- CON L'ATTUALE RETE (E QUELLA DI MOLTI ALTRI ANNI) IL DOPPIO INTERSCAMBIO MODALE NON VIENE PRESO IN CONSIDERAZIONE DAL PENDOLARE, ANCHE PERCHE' LA STESSA TRAMVIA AL VANTAGGIO DEL PERCORSO IN SEDE PROPRIA CONTRAPPONE PER IL MOMENTO UNA FREQUENZA DI 1 CORSA/15 MIN O OGNI 8 MIN
- LA DOMANDA POTENZIALE TRATTA DA STUDI ESISTENTI IN EFFETTI E' MOLTO LIMITATA (POCHE UNITA')
- RISCHIO DI VANIFICARE I BENEFICI SULLA VIABILITA' SE SI "PUNTA" IMPROPRIAMENTE SULL'INTERSCAMBIO URBANO
- INTERESSANTE RIVOLGERSI ALLA DOMANDA ERRATICA MEGLIO DISPOSTA NEI CONFRONTI DELLA SOSTA A PAGAMENTO SE LA TARIFFA E' CONVENIENTE



9. LA MOBILITA' DOLCE

L'Amministrazione Comunale ha desiderato un approfondimento e una particolare attenzione affinché la pianificazione contenesse le analisi e le scelte più opportune atte a garantire il soddisfacimento anche delle esigenze della mobilità dolce, e questo Studio potesse diventare quindi una grossa occasione per evidenziare le carenze, le priorità e le necessità per una maggiore sicurezza del sistema ciclopeditonale.

Pertanto il progetto ha sviluppato questo tema su due diversi livelli (Call 4):

- i) il primo riguarda l'assetto di rete a livello macro;
- ii) il secondo riguarda il recepimento a livello micro della progettazione funzionale degli spazi all'aperto compresi nell'area di progetto per definire le possibili connessioni con i percorsi esterni.

CALL 4 - LA MOBILITA' DOLCE

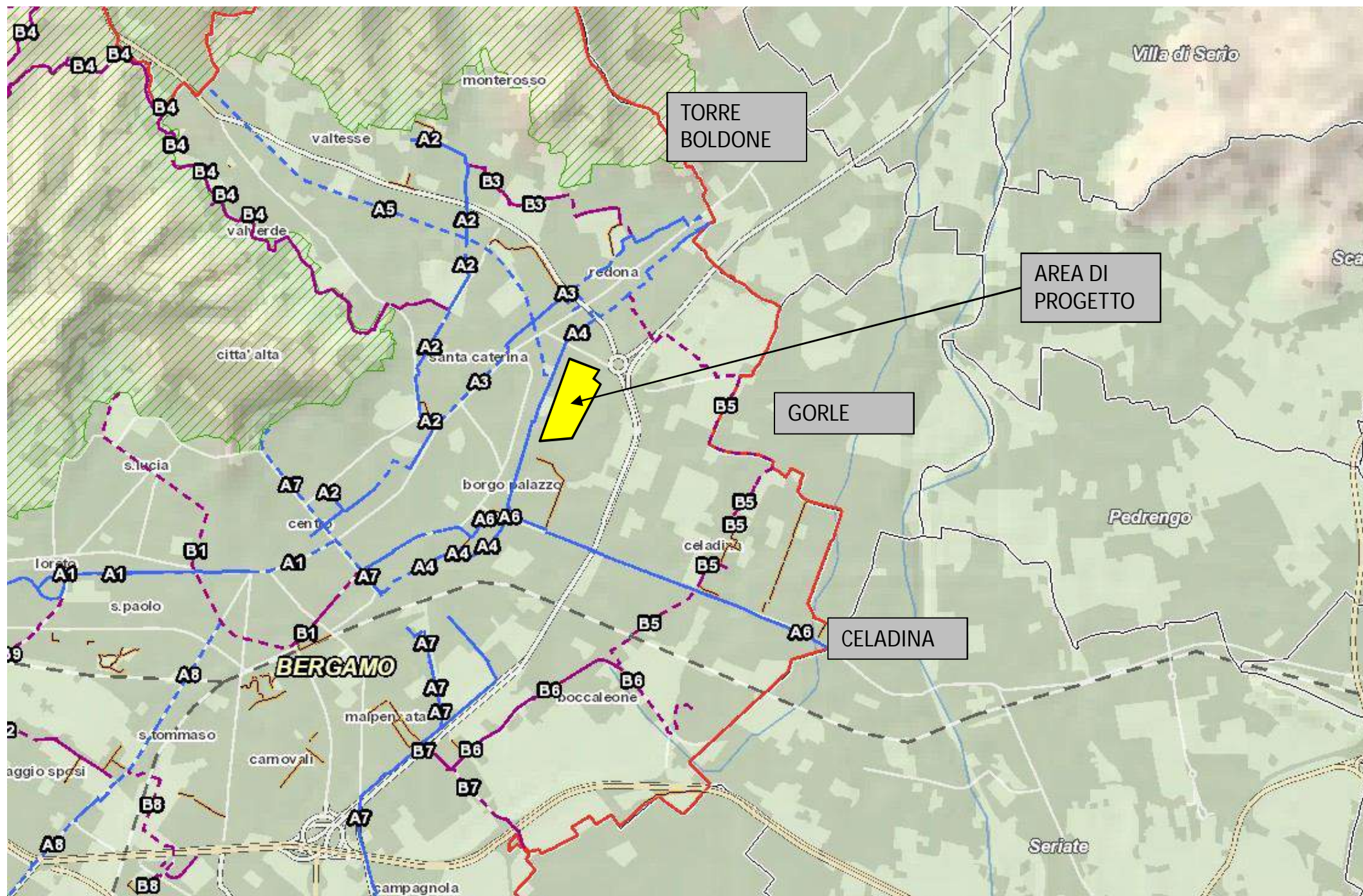
- L'OFFERTA ATTUALE E LE PREVISIONI
- LE ATTESE: COLLEGARE ALCUNI QUARTIERI DI VIA DEI BERSAGLIERI A EST DELLA CIRCONVALLAZIONE (MARTINELLA) CON LA CITTA'
- I POSSIBILI SVILUPPI
- LE CONNESSIONI CON GLI SPAZI CICLOPEDONALI DEL CHORUS LIFE

Questo approccio risulta rafforzato anche dalla felice posizione in cui si trova l'Area di Progetto rispetto alla rete ciclopeditonale esistente e alle sue previsioni di settore (Figura 9.1.1): il corridoio A4 per Torre Boldone, esistente e interessato da potenziamenti futuri, confina a Ovest con l'Area di Progetto, il corridoio A6 per Celadina esistente e interessato da potenziamenti futuri, transita lungo Via Borgo Palazzo non lontano a Sud dell'Area di Progetto, il corridoio A5 è una previsione quanto mai attuale e interessa il corridoio del sedime lungo il quale verrà realizzata la linea tramviaria T2. Infine a Est si sviluppano tratte esistenti e previsioni del sistema B5 che si snoda da Torre Boldone a Celadina passando attraverso Gorle, comune che a sua volta prevede all'interno della sua pianificazione importanti sviluppi legati alla ricucitura tra i percorsi all'interno del suo territorio e quelli presenti all'interno del territorio del Comune di Bergamo.

A completamento del quadro generale resta da segnalare l'importante obiettivo enunciato dal Comune di Bergamo che si propone di realizzare nel breve medio periodo un sovrappasso ciclopeditonale in questo settore per ricucire i percorsi posti a Est della Circonvallazione delle Valli con quelli della Città: viene chiesto a questo Studio un contributo per poter scegliere in modo più consapevole soprattutto la posizione del sovrappasso, originariamente ipotizzato su Via Correnti, ma in una posizione poco appetibile per i suoi potenziali fruitori.

FIGURA 9.1.1

IL QUADRO DI RIFERIMENTO CON LE PREVISIONI DEL BICIAN



Si ritiene che il tema debba essere sviluppato tenendo conto dei seguenti aspetti (Figura 9.1.2):

- 1) il corridoio di Via dei Bersaglieri (Foto 3) è troppo compromesso, troppo sacrificato geometricamente e troppo trafficato per essere preso in considerazione per la mobilità dolce;
- 2) se il sovrappasso deve essere funzionale alla ricucitura tra il quartiere la “Martinella”, gli impianti sportivi Coni e la Città, è evidente che il suo collocamento in Via Correnti è improprio;
- 3) la posizione più appetibile per il sovrappasso appare essere a Sud del Rondò, compatibilmente con la necessità di allontanarsi dallo stesso per evitare di realizzare un sovrappasso troppo lungo e quindi estremamente impattante a causa della larghezza della fascia stradale sottostante;
- 4) gli utenti che è opportuno raccogliere a Est della Circonvallazione riguardano i bacini di Via Pizzo di Coca, Via dei Bersaglieri (civici strade interne), di Viale Zavaritt in Comune di Gorle, di Via Monte Gleno e degli impianti sportivi Coni;
- 5) i punti di connessione appartenenti alla rete esistente a cui “tendere” per connettere i nuovi percorsi, devono essere ancorati ai corridoi A4 e A6 (e in futuro A5): il loro raggiungimento può avvenire in corrispondenza dell’incrocio tramvia T1 – Nuova Via Codussi.



In questo contesto la proposta che questo Studio presenta all’Amministrazione Comunale, dopo una valutazione condivisa di numerosi assetti alternativi, prevede (Figura 9.1.3):

- a) un sistema di “gronda” B51 in affiancamento o in sostituzione del corridoio B5 che faccia da collettore soprattutto dei traffici ciclabili generati dai diverso bacini esistenti tra Via dei Bersaglieri e gli impianti sportivi Coni (Via Pizzo di Coca, Via dei Bersaglieri (civici strade interne), Viale Zavaritt in Comune di Gorle, Via Monte Gleno), collocato in campo aperto di campagna;
- b) l’ipotesi di “agganciare il sistema B51 alla maglia stradale esistente in corrispondenza di Via Berenson (Foto 4), strada ampia in grado di accogliere senza problemi un generoso percorso ciclopedonale;



FIGURA 9.1.2
IL DETTAGLIO DI SETTORE PER LA MOBILITA' CICLOPEDONALE

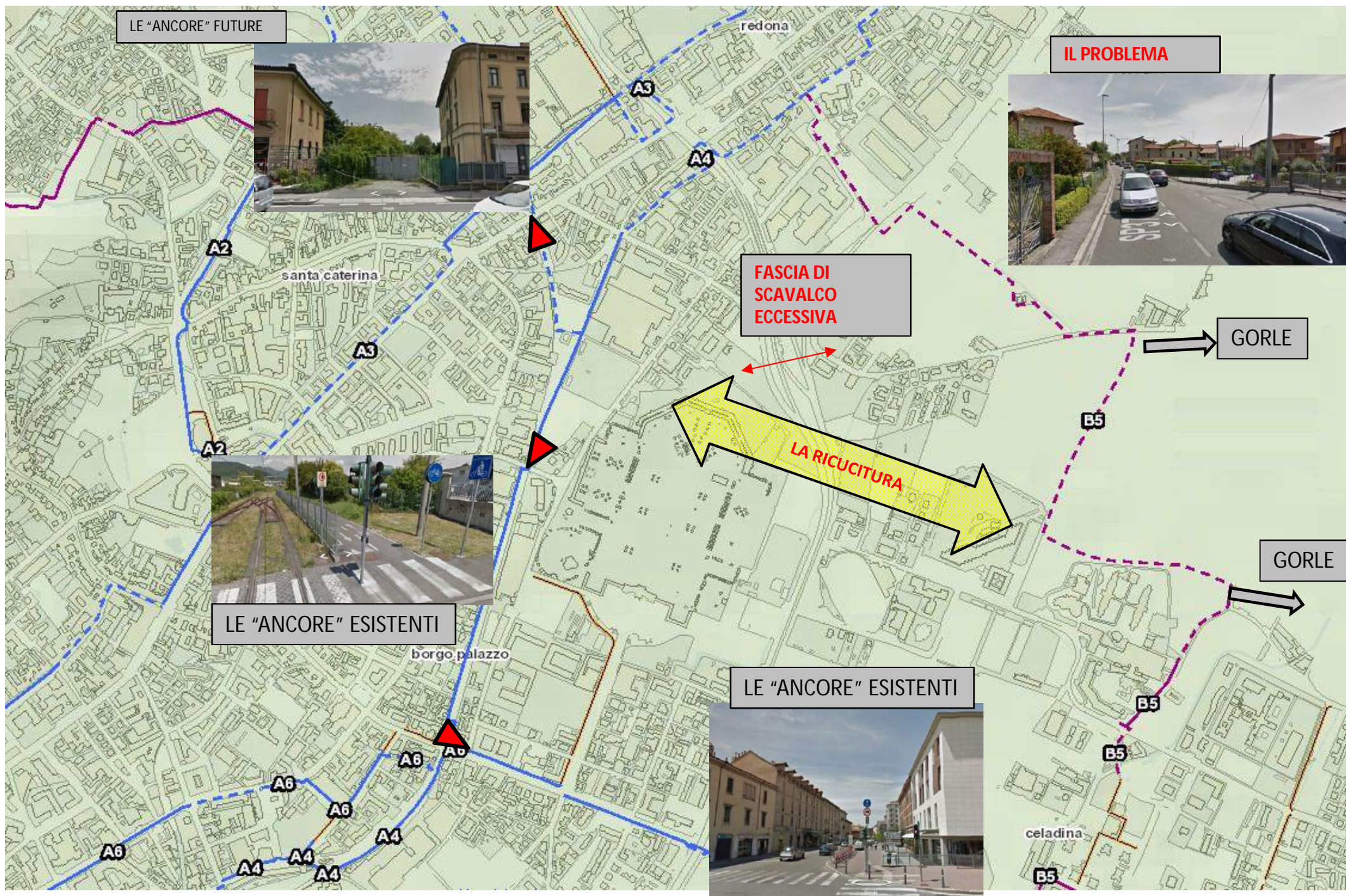
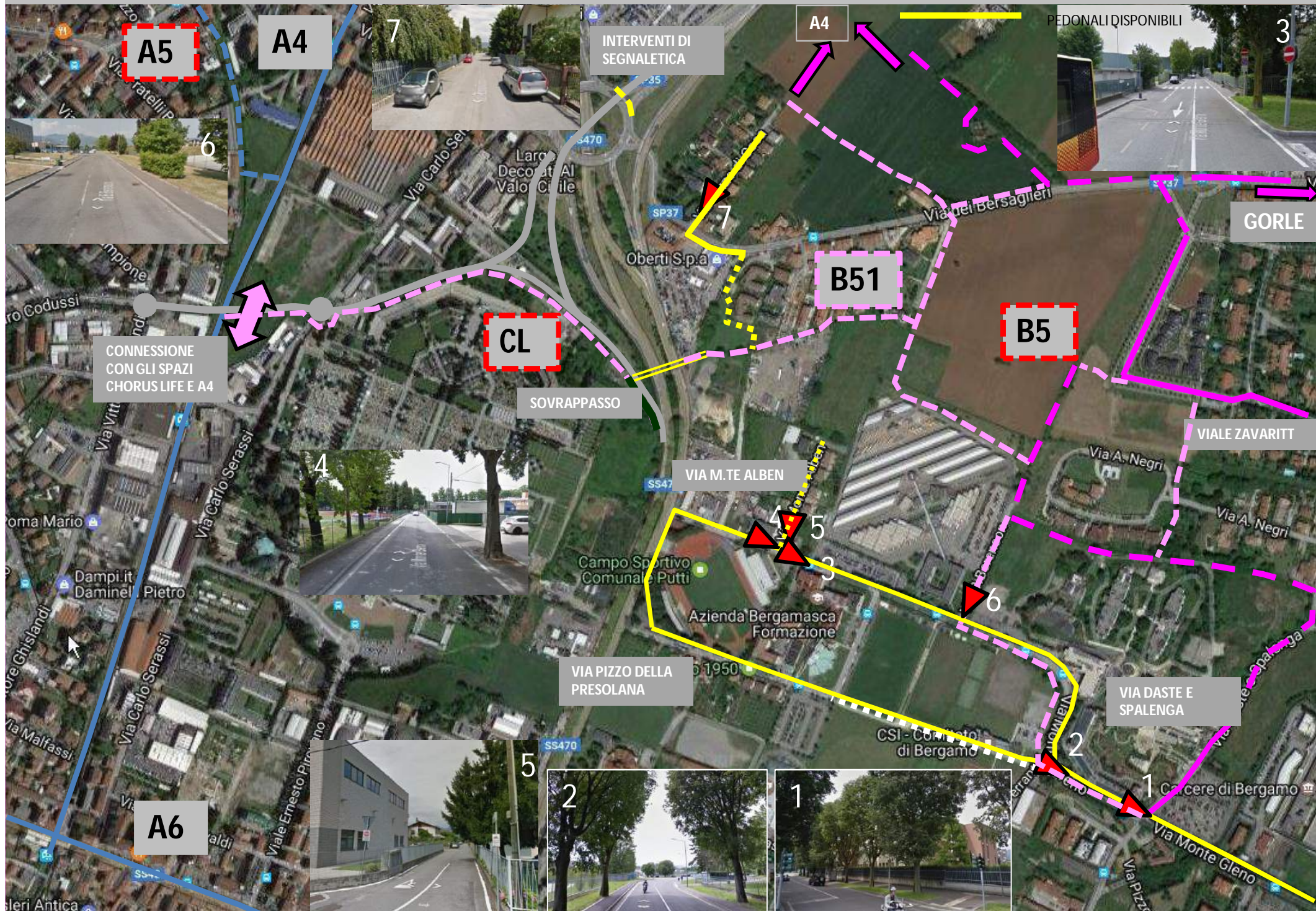


FIGURA 9.1.3

L'EVOLUZIONE: LA NUOVA PROPOSTA DI PERCORSI E DI POSIZIONAMENTO DEL SOVRAPPASSO

- (solid magenta line) CICLABILI ESISTENTI O PREVISTE
- (dashed magenta line) CICLABILI PROPOSTE DALLO STUDIO
- ⋯⋯⋯ (dotted yellow line) PEDONALI PROPOSTI DALLO STUDIO
- (solid yellow line) PEDONALI DISPONIBILI



A5

A4

A4

3

INTERVENTI DI SEGNALETICA

PEDONALI DISPONIBILI

GORLE

B51

B5

CL

SOVRAPPASSO

VIALE ZAVARITT

VIA M.TE ALBEN

Via A. Negri

Via A. Negri

VIA PIZZO DELLA PRESOLANA

VIA DASTE E SPALENGA

A6

2

1

Carcere di Bergamo

Via Pizzo della Presolana

Via Monte Gleno

- c) l'ipotesi di "scaricare" i traffici prevalentemente ciclabili raccolti, su un percorso che corre a Nord del deposito ATB e lungo il suo confine, fino ad intercettare Via Arnoldi e proseguire prima verso Nord poi verso Ovest per approdare al punto in cui si ritiene opportuno collocare il sovrappasso ciclopedonale alla Circonvallazione delle Valli (Figura 9.1.4);
- d) trapassata la Circonvallazione si prevede di proseguire affiancandosi alla nuova viabilità prevista dal progetto (staccandosi fisicamente da essa attraverso una stecca verde di 2,0 m), per raggiungere la nuova rotatoria di Via Serassi e per attestarsi sulla ciclopedonale A4 esistente lungo la tramvia 1.

FIGURA 9.1.4

LA NUOVA POSIZIONE PROPOSTA PER UNO SCAVALCAMENTO POSTO A NORD DI VIA MONTE GLENO



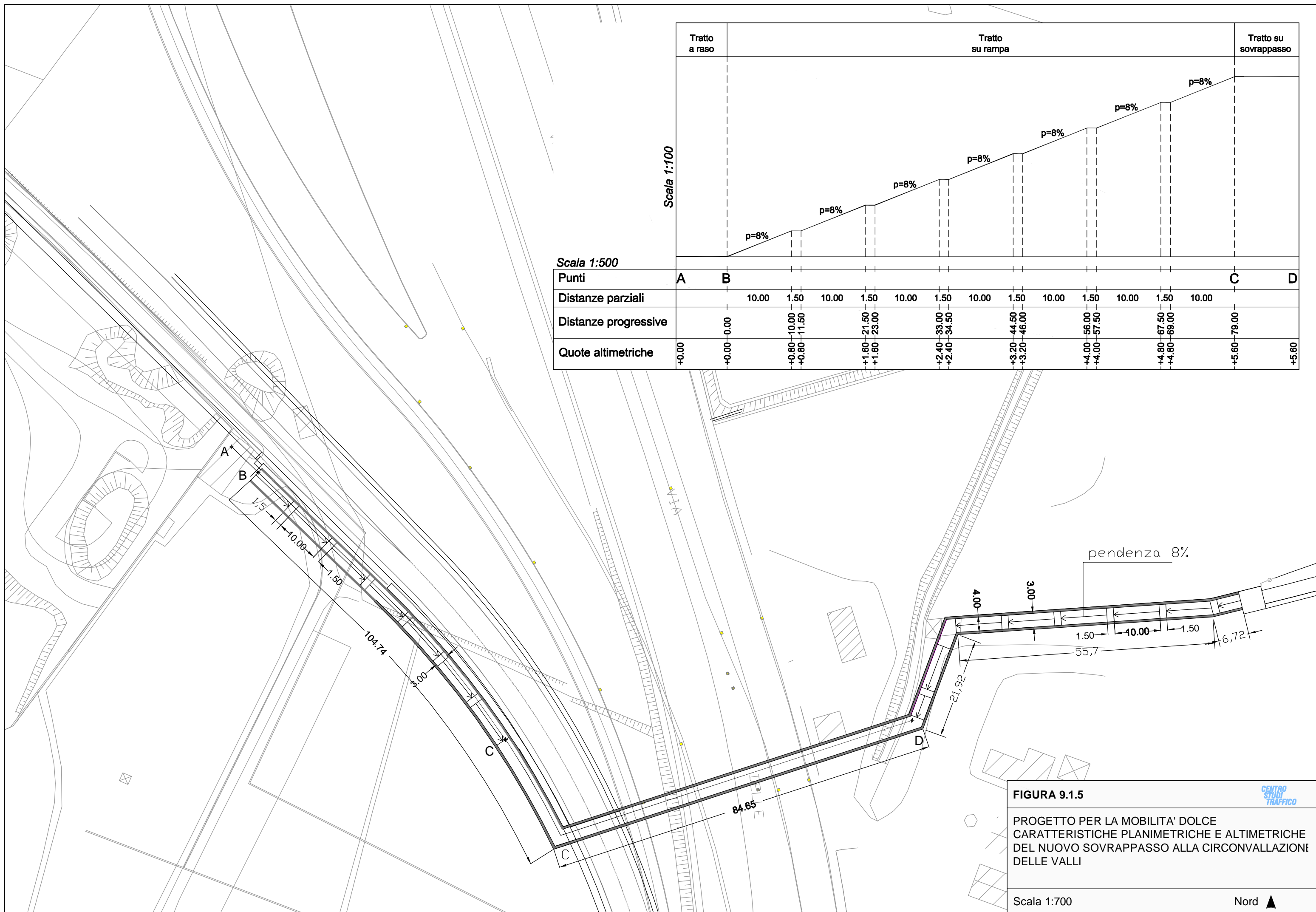
Definito uno scenario in grado di consentire una connessione con i percorsi esistenti e soprattutto fattibile, si è preso atto che la rete ipotizzata è appetibile certamente per la mobilità ciclabile, meno per la mobilità pedonale, costretta in alcuni casi ad effettuare percorsi impegnativi per la loro lunghezza.

Per queste ragioni si è deciso, per questo settore territoriale con specificità così particolari, di distinguere tra mobilità ciclabile e pedonale, e di proporre quindi anche una rete pedonale più appetibile per gli utenti (in giallo in Figura 9.1.3), con lo stesso obiettivo di raggiungere, in questo caso attraverso il più breve tragitto possibile, il sovrappasso di Circonvallazione delle Valli ipotizzato a Nord-Ovest di Via Arnoldi.

A questo scopo lo Studio individua le seguenti opportunità di percorsi pedonali (Figura 9.1.3):



- i) raccolta dei flussi pedonali generati da Via Pizzo di Coca e di Via dei Bersaglieri attraverso un percorso da ricavare all'interno delle residenze di Via dei Bersaglieri;
- ii) inserimento di un percorso da ricavare con la futura nuova ciclabile proveniente da Via Berenson, per sovrapporsi ad essa solo nell'ultimo tratto per raggiungere il sovrappasso proposto (Figura 9.1.5);
- iii) sfruttamento dei percorsi pedonali esistenti lungo Via Monte Gleno, lungo Via Monte Alben e all'interno degli impianti sportivi per raccogliere la domanda di questi ampi bacini e portarla al sovrappasso proposto.



Scala 1:500

Punti	A	B												C	D
Distanze parziali			10.00	1.50	10.00	1.50	10.00	1.50	10.00	1.50	10.00	1.50	10.00		
Distanze progressive		0.00	10.00	11.50	21.50	23.00	33.00	34.50	44.50	46.00	56.00	57.50	67.50	69.00	79.00
Quote altimetriche	+0.00	+0.00	+0.80	+0.80	+1.60	+1.60	+2.40	+2.40	+3.20	+3.20	+4.00	+4.00	+4.80	+4.80	+5.60

FIGURA 9.15
 CENTRO STUDI TRAFFICO
 PROGETTO PER LA MOBILITA' DOLCE
 CARATTERISTICHE PLANIMETRICHE E ALTIMETRICHE
 DEL NUOVO SOVRAPPASSO ALLA CIRCONVALLAZIONE
 DELLE VALLI
 Scala 1:700 Nord ▲



10. IL NUOVO GLENO

Nell'ambito dell'Accordo di Programma del Progetto Chorus Life, gli Enti coinvolti hanno richiesto di integrare le analisi di valutazione degli impatti sul traffico, considerando e valutando anche gli effetti indotti dal Progetto Nuovo Gleno, regolato da un vecchio Accordo di Programma del 2009, che comprendeva la realizzazione della nuova R.S.A. (residenza per anziani nel frattempo andata a buon fine), e la riqualificazione urbanistica delle aree di Via Monte Gleno (oltre a quelle di Via Zanica, non considerate in questa fase in quanto i loro effetti sull'area di studio possono essere considerati poco significativi).

Questa integrazione di studio analizza il sistema della viabilità più direttamente gravitante sulle aree di progetto, sia in termini di offerta (capacità di strade ed intersezioni), che in termini di domanda (flussi di traffico), effettua la diagnosi dei problemi, ricalibra i traffici generati contenuti nelle vecchie analisi secondo i pesi delle funzioni previste dal Progetto tenendo conto che nel frattempo la residenza per gli anziani (nuova RSA) è stata realizzata, valuta e modifica se ritenuto necessario, le ipotesi progettuali inserite nell'Accordo vigente, e valuta le interazioni possibili tra gli effetti indotti dai due diversi Progetti, per cercare di verificare se l'organizzazione funzionale e il sistema viario proposto più recentemente nell'ambito del Progetto Chorus Life, anche alla luce degli incrementi di traffico indotti dalla eventuale realizzazione del nuovo Gleno, possano soddisfare in modo adeguato le esigenze dei traffici attesi.

Le analisi pertanto comprendono uno studio delle previsioni di intervento, uno studio di modellistica per calcolare la generazione di traffico legata alla realizzazione del nuovo Gleno secondo le caratteristiche appena descritte, uno studio di modellistica per definire l'assegnazione sulla viabilità dei traffici generati dal nuovo polo generatore di traffico, uno studio di modellistica per calcolare la capacità delle infrastrutture stradali, e infine uno studio di verifica degli impatti cumulati.

In questo Capitolo l'intervento del Gleno viene inquadrato nel contesto delle previsioni attuali relative al sistema della mobilità, viene effettuato un quadro dei flussi della viabilità primaria relativi allo stato di fatto sulla base dei dati esistenti e delle indagini sul traffico svolte nell'ambito del Progetto Chorus Life, si quantifica il traffico generato dai nuovi insediamenti per tipologia di funzione e per edificio (al netto della R.S.A. già realizzata), si definisce la gravitazione del traffico generato, si descrivono lo schema di accessibilità e le ipotesi di organizzazione delle intersezioni fatte a suo tempo nell'ambito dell'Accordo di Programma del 2009, e si effettuano, per le intersezioni più significative a livello territoriale che potrebbero subire gli effetti di entrambi i progetti, le verifiche sulla capacità al fine di verificare la sostenibilità di questi interventi insieme a quelli del Chorus Life.

Ai fini di una migliore comprensione dei contenuti di questo capitolo, che viene "brutalmente" inserito quale integrazione dello Studio di Impatto del progetto Chorus Life, quando tutte le attività erano ormai terminate, si anticipano alcune riflessioni che mettono in risalto i principali elementi che caratterizzano questo



ulteriore contributo tecnico di approfondimento circa i possibili impatti di ciò che resta del progetto Gleno:

- 1) il percorso metodologico delle analisi sul traffico effettuate per l'Accordo di Programma sul Nuovo Gleno vigente del 2009, è stato rispettato in questa sede (peraltro è un percorso metodologico del tutto simile a quello implementato per il progetto Chorus Life), avendo queste nuove attività operato unicamente un aggiornamento dei dati di traffico, e un aggiornamento dei traffici generati dai pesi insediativi del progetto Gleno per tenere conto dell'avvenuta realizzazione nel frattempo, della nuova residenza per gli anziani (RSA);
- 2) partendo dall'assetto infrastrutturale viario proposto dalle analisi contenute nel vigente Accordo di Programma, queste nuove attività hanno recepito le indicazioni progettuali riguardanti la viabilità primaria di quartiere (rete viaria di distribuzione all'interno del Gleno per collegare i nuovi accessi con la viabilità esistente), ma hanno modificato la rete di connessione con la viabilità territoriale, sia per tenere conto dei mutamenti che nel frattempo hanno interessato le previsioni comunali ("congelamento" della nuova radiale di accesso a Bergamo posta a Sud di Via dei Bersaglieri difficilmente fattibile e diventata meno necessaria anche a seguito della proposta della nuova radiale, complementare a Via Bianzana, contenuta nel progetto Chorus Life e, almeno per il momento, del collegamento Nord-Sud tra Via dei Bersaglieri e l'Asse Interurbano di Bergamo, per una difficile fattibilità economica), sia per rendere più compatibile e meglio gestibili gli effetti indotti dal nuovo Gleno con l'impianto viario proposto dal progetto Chorus Life;
- 3) le simulazioni riguardanti i livelli di servizio degli incroci all'interno del Quartiere il Gleno (p.e. gli incroci lungo Via Monte Gleno e altri), restano in questo aggiornamento maggiormente sullo sfondo (d'altra parte gli assetti scelti a suo tempo erano risultati del tutto adeguati per soddisfare i livelli di traffico attesi, che in questa nuova versione peraltro si riducono), per lasciare maggiore spazio alla parte riguardante il Rondò delle Valli, che rappresenta il tema certamente più delicato di questo ambito Est del Comune, visto che rappresenta, sotto l'aspetto viabilistico, la "cerniera" funzionale tra la Città, il Chorus Life e il Gleno.

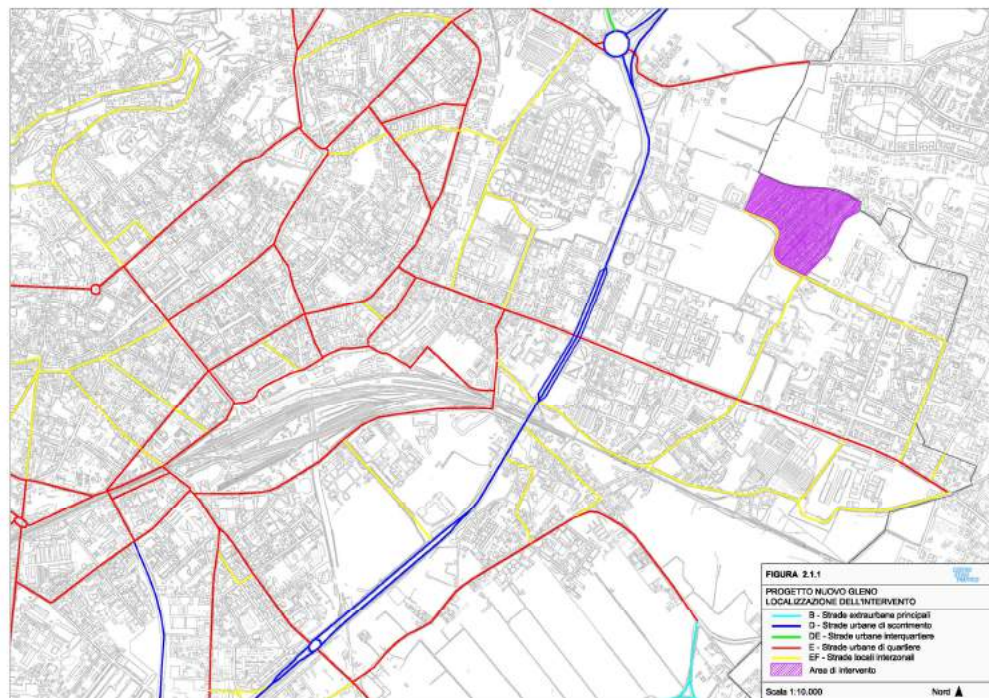
10.1 Localizzazione dell'Intervento e Livelli di Accessibilità

La zona interessata dalla realizzazione dei nuovi insediamenti (Figura 10.1.1) è localizzata nel settore Est di Bergamo e più precisamente nella zona compresa tra la Circonvallazione delle Valli, Via Borgo Palazzo e Via Bersaglieri; l'area di progetto è direttamente prospiciente a Via Gleno sul lato Sud ed a Via Daste e Spalenga sul lato Est.

Nel definire la localizzazione dell'intervento si riprende la classificazione della rete stradale definita nell'ambito del Piano Urbano del Traffico e già richiamata in par.4.2.

La Circonvallazione delle Valli, per la tratta compresa tra Largo Decorati al Valor Civile e Via Borgo Palazzo è classificata come strada urbana di scorrimento (categoria D), Via Borgo Palazzo e Via Bersaglieri che

Figura 10.1.1 – Localizzazione dell'area Nuovo Gleno



costituiscono le radiali di penetrazione alla Città contermini sono classificate come strade urbane di quartiere (categoria E), Via Gleno e Via Daste e Spalenga che rappresentano gli assi stradali più prossimi all'area di intervento sono classificate come strade locali interzonali (categoria EF).

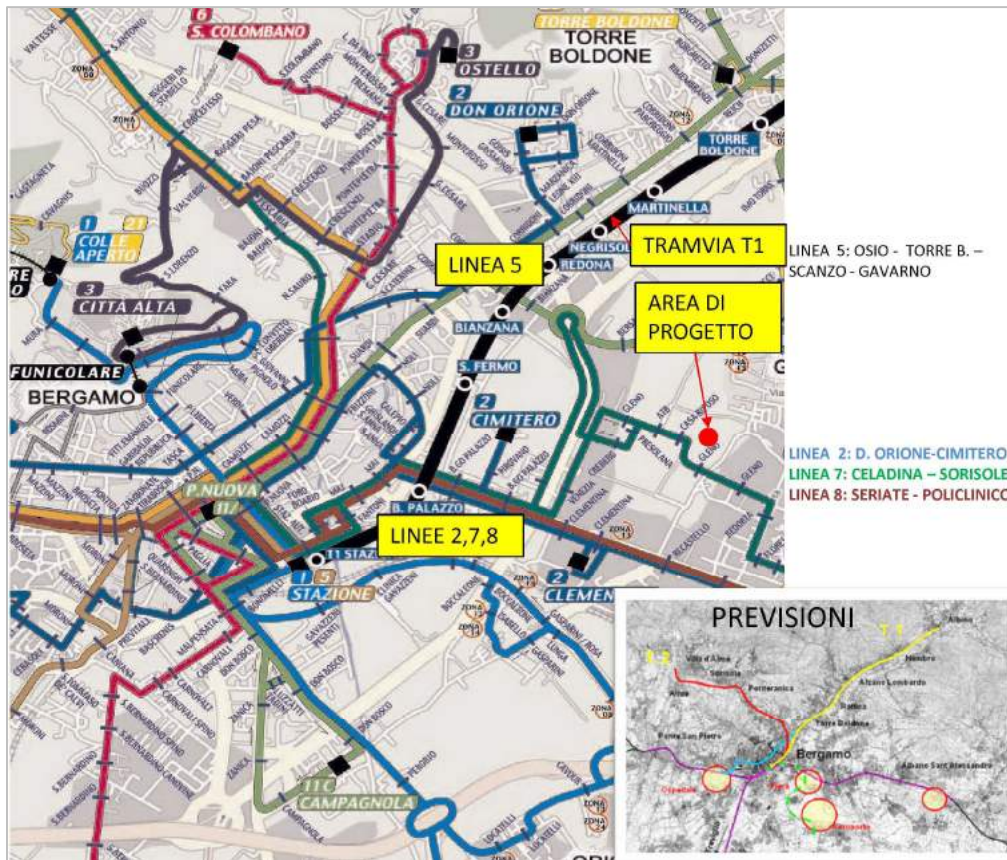
L'accessibilità diretta con il trasporto pubblico non è particolarmente elevata (Figura 10.1.2), potendo contare unicamente sulla Linea 7 transitante per l'asse centrale di Via Monte Gleno, mentre molto interessante potrà diventare quella indiretta, cioè raggiungibile con altri mezzi (preferibilmente a piedi, in bicicletta) in corrispondenza del Chorus Life, dove l'utente oltre ad altre linee su gomma potrà contare sulla tramvia T1 e in futuro anche sulla tramvia T2.

Quanto alla mobilità dolce le prospettive di accessibilità sono elevatissime: infatti ad una rete già presente allo stato di fatto, grazie al progetto Chorus Life si metteranno a disposizione altre infrastrutture (Figura 10.1.3): innanzitutto il nuovo sovrappasso alla Circonvallazione delle Valli creando una connessione privilegiata tra Gleno e Città oggi inesistente, e in secondo luogo interventi di potenziamento dei percorsi ciclopedonali che contribuiranno a realizzare una rete sempre più diffusa.

10.2 Schema di Accessibilità a Livello Micro

Riprendendo la localizzazione ed il dimensionamento delle diverse funzioni definite dal progetto Gleno dell'AdP vigente, al quale si rimanda per la precisa definizione dei diversi elementi, si riporta l'organizzazione dello schema di accessibilità all'insediamento di progetto così come deriva dai

Figura 10.1.2 – Area di Progetto del Gleno e trasporto pubblico



documenti esistenti, individuando gli edifici di progetto, gli accessi, le strade e le intersezioni oggetto di analisi (Figura 10.2.1); successivamente si individuano le direttrici per le connessioni con il sistema della viabilità di area vasta.

La definizione dello schema di accessibilità viene anticipata al fine di meglio comprendere le successive analisi sulla distribuzione e gravitazione del traffico generato.

Sulla base di quanto definito dal progetto, si individuano e codificano gli edifici, gli accessi e le nuove strade di progetto; tali elementi verranno successivamente ripresi nel contesto delle analisi relative alla gravitazione e distribuzione del traffico generato e relative ai flussi ed alla capacità delle intersezioni.

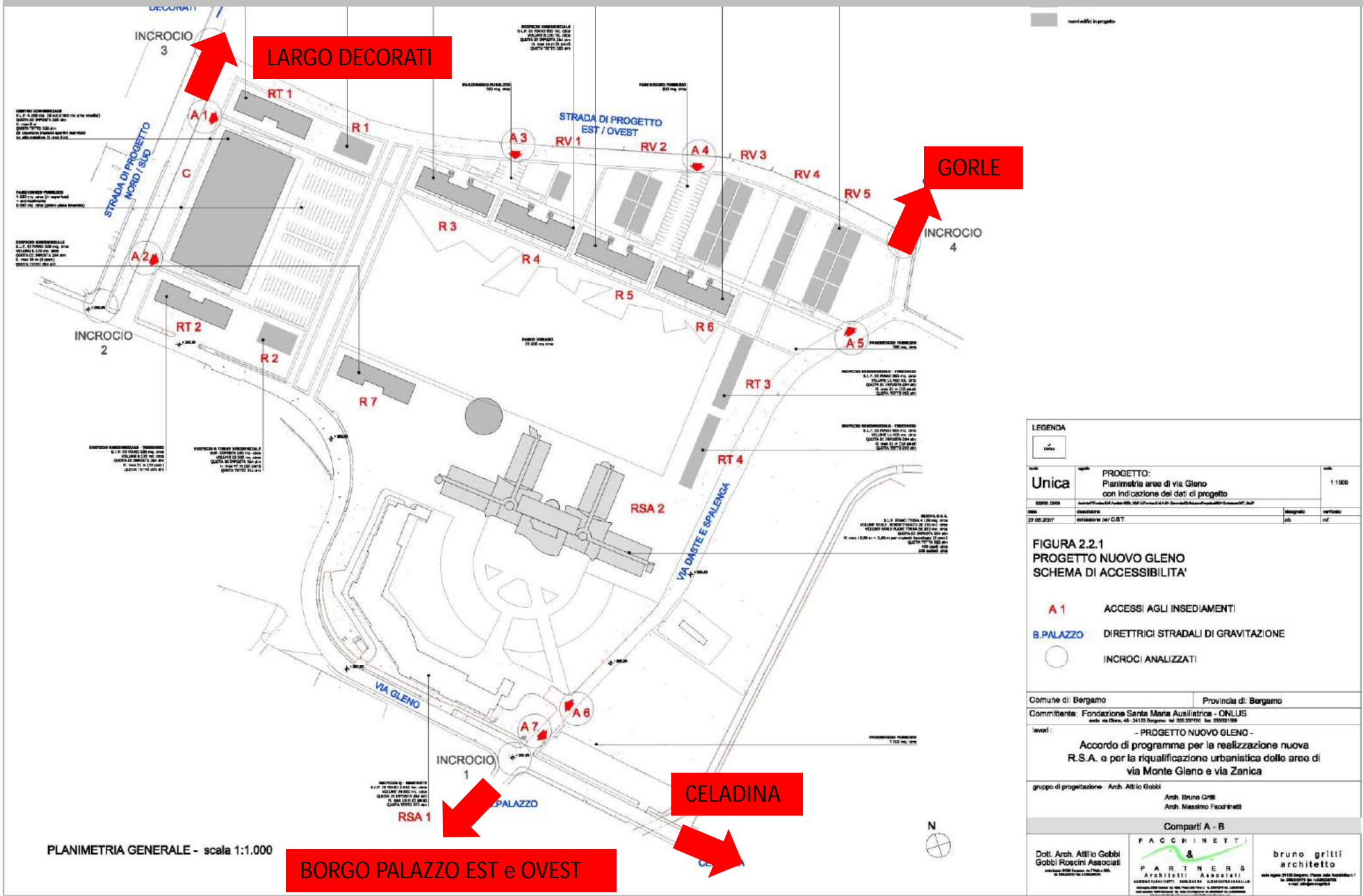
L'insieme degli edifici di progetto è compreso entro l'area delimitata a Sud da Via Gleno, ad Est da Via Daste e Spalenga, ad Ovest da un nuovo asse stradale identificato come Strada di Progetto Nord/Sud che corrisponde indicativamente al tracciato di Via Berenson che funge da strada di accesso alla sede A.T.B., a Nord da un nuovo asse stradale identificato come Strada di Progetto Est/Ovest; su tale anello stradale sono localizzati i diversi accessi agli edifici ed ai parcheggi.

Sulla base anche delle successive analisi sul traffico, per tale anello stradale il progetto propone l'organizzazione a doppio senso di circolazione, che

FIGURA 10.2.1

IL PROGETTO CONTENUTO NEL VIGENTE ACCORDO DI PROGRAMMA

LE DIRETTRICI DI CONNESSIONE CON LA VIABILITA' ESTERNA



PLANIMETRIA GENERALE - scala 1:1.000

BORGO PALAZZO EST e OVEST

CELADINA

LARGO DECORATI

GORLE

LEGENDA			
	Via		
	A	ACCESSI AGLI INSEDIAMENTI	
	B	DIRETTRICI STRADALI DI GRAVITAZIONE	
		INCROCI ANALIZZATI	

Unica	PROGETTO: Planimetria aree di via Gleno con indicazione dei dati di progetto	1:1000
27.05.2007	elaboratore del C.B.T.	cb

Comune di: Bergamo	Provincia di: Bergamo
Committente: Fondazione Santa Maria Ausiliatrice - ONLUS	
- PROGETTO NUOVO GLENO -	
Accordo di programma per la realizzazione nuova R.S.A. e per la riqualificazione urbanistica delle aree di via Monte Gleno e via Zanica	
gruppo di progettazione Arch. Attilio Gobbi	
Arch. Bruno Grilli Arch. Massimo Fazzinatti	
Comparti A - B	

Dott. Arch. Attilio Gobbi Gobbi Roccini Associati via... tel. 035 211211 fax 035 211212	FACCHINETTI & PARTNERS ARCHITETTI ASSOCIATI	bruno grilli architetto via... tel. 035 211211 fax 035 211212
---	--	---



consente di minimizzare i percorsi di accesso in ingresso ed in uscita e che risulta compatibile con i flussi previsti.

Gli edifici di progetto sono stati classificati e codificati in relazione alle rispettive funzioni.

Gli edifici RSA 1 ed RSA 2 sono relativi alla residenza anziani e oggi rappresentano rispettivamente la parte esistente e quella di più recente realizzazione.

L'edificio C corrisponde a quello destinato ad ospitare le attività commerciali previste con la media struttura di vendita.

I 4 edifici da RT 1 a RT 4, con altezza di 10 piani, sono destinati ad attività terziarie o di servizio per i piani inferiori ed a residenza per i piani superiori.

I 7 edifici da R 1 a R 7, con altezza di 6 o 15 piani, sono destinati esclusivamente alla residenza.

I 5 gruppi di edifici da RV 1 a RV 5, con altezza di 2 piani, sono destinati esclusivamente alla residenza con tipologia di villa.

Gli accessi, identificati con la lettera "A", sono localizzati in corrispondenza dell'anello stradale in precedenza analizzato.

Sulla Strada di Progetto Nord/Sud in adiacenza all'insediamento commerciale sono localizzati gli accessi A1 e A2, sulla Strada di Progetto Est/Ovest in adiacenza alla residenza ed alle ville sono localizzati gli accessi A3 e A4, in Via Daste e Spalenga nel settore Nord in adiacenza alla residenza ed alle ville è localizzato l'accesso A5 e nel settore Sud in adiacenza alla RSA sono localizzati gli accessi A6 e A7.

Oltre agli incroci determinati in corrispondenza degli sbocchi degli accessi sulle strade costituenti l'anello, identificati con il codice dell'accesso, si evidenziano 5 incroci in corrispondenza della viabilità esistente e di progetto, e precisamente l'Incrocio 1 – Via Gleno – Via Daste e Spalenga, l'Incrocio 2 – Via Gleno – Strada di Progetto Nord/Sud, l'Incrocio 3 – Strada di Progetto Nord/Sud – Strada di Progetto Est/Ovest, l'Incrocio 4 – Via Daste e Spalenga – Strada di Progetto Est/Ovest, l'Incrocio 5 – Via B. Palazzo – Via Daste e Spalenga – Via P. Recastello.

Sulla base della viabilità esistente e delle previsioni, illustrate nel successivo paragrafo, si individuano le direttrici stradali di gravitazione, ossia gli assi di connessione tra la viabilità di contorno agli insediamenti e gli ambiti esterni.

Rispetto alle analisi contenute nel vigente Accordo di Programma, che prevedevano 5 direttrici di drenaggio dei traffici, si sono effettuate alcune riflessioni che, tenendo conto del nuovo panorama di Piani e Progetti esistenti, hanno indotto a rimettere in discussione in prima ipotesi l'idea di puntare su un collegamento potenziato con Largo Decorati al Valor Civile verso Nord – Ovest attraverso Via dei Bersaglieri, e a confermare quelle con Gorle verso Nord – Est, con Celadina verso Est, e con i due rami di Via B. Palazzo Ovest (verso il Centro) ed Est (verso l'esterno).



10.3 Previsioni di Intervento Infrastrutturali

A maggior chiarimento delle assunzioni fatte al termine del precedente paragrafo, si riprendono con un “focus” sull’area di progetto, le previsioni di intervento infrastrutturali dal Piano Urbano della Mobilità, approvato nel 2008.

In Figura 10.3.1 si sintetizza ciò che in questo ambito prevede il Piano Urbano della Mobilità relativamente alla viabilità (per le previsioni sugli altri sistemi della mobilità si rimanda a quanto riportato in cap.4); per la viabilità, con riferimento all’area di studio, il PUM prevede, oltre alla risoluzione del nodo del Rondò delle Valli, un importante asse Nord-Sud che passa proprio in fregio all’Area di Progetto, partendo a Nord in prossimità di Via dei Bersaglieri all’incrocio con il nuovo Asse Nord-Sud destinato proprio a svolgere le funzioni della stessa Bersaglieri per arrivare, attraverso la realizzazione di nuove tratte stradali o il potenziamento di tratte esistenti, fino alla Tangenziale di Bergamo a Sud (Asse Interurbano).

In corrispondenza di Largo Decorati al Valor Civile il PUM prevede di realizzare un collegamento centrale svincolato a servizio della direttrice della Val Seriana, e una nuova connessione di accesso alla Città (alternativa a quella esistente di Via Bianzana), per la quale si dovrà individuare un attestamento che non interferisca con le opere previste per il Rondò.

Per la tratta di Circonvallazione compresa tra Largo Decorati al Valor Civile e la Variante di Campagnola, per la quale il PUM conferma il ruolo primario, si dovranno realizzare connessioni ciclo – pedonali che garantiscano l’integrazione tra le aree edificate poste ai due lati.

Sempre nel settore Est, il PUM afferma che “oltre al collegamento tra Via Lunga e Via Borgo Palazzo, funzionale a servire l’esistente Fiera ed i significativi interventi insediativi di Celadina oltre che a salvaguardare dal traffico di attraversamento Boccalone, si prevede un completamento della viabilità urbana nella zona compresa tra Via Borgo Palazzo, Via Gleno e la nuova penetrazione da Gorle, che consenta di servire adeguatamente gli interventi insediativi di previsione per la zona del Gleno e di garantire connessioni efficaci con la Circonvallazione”.

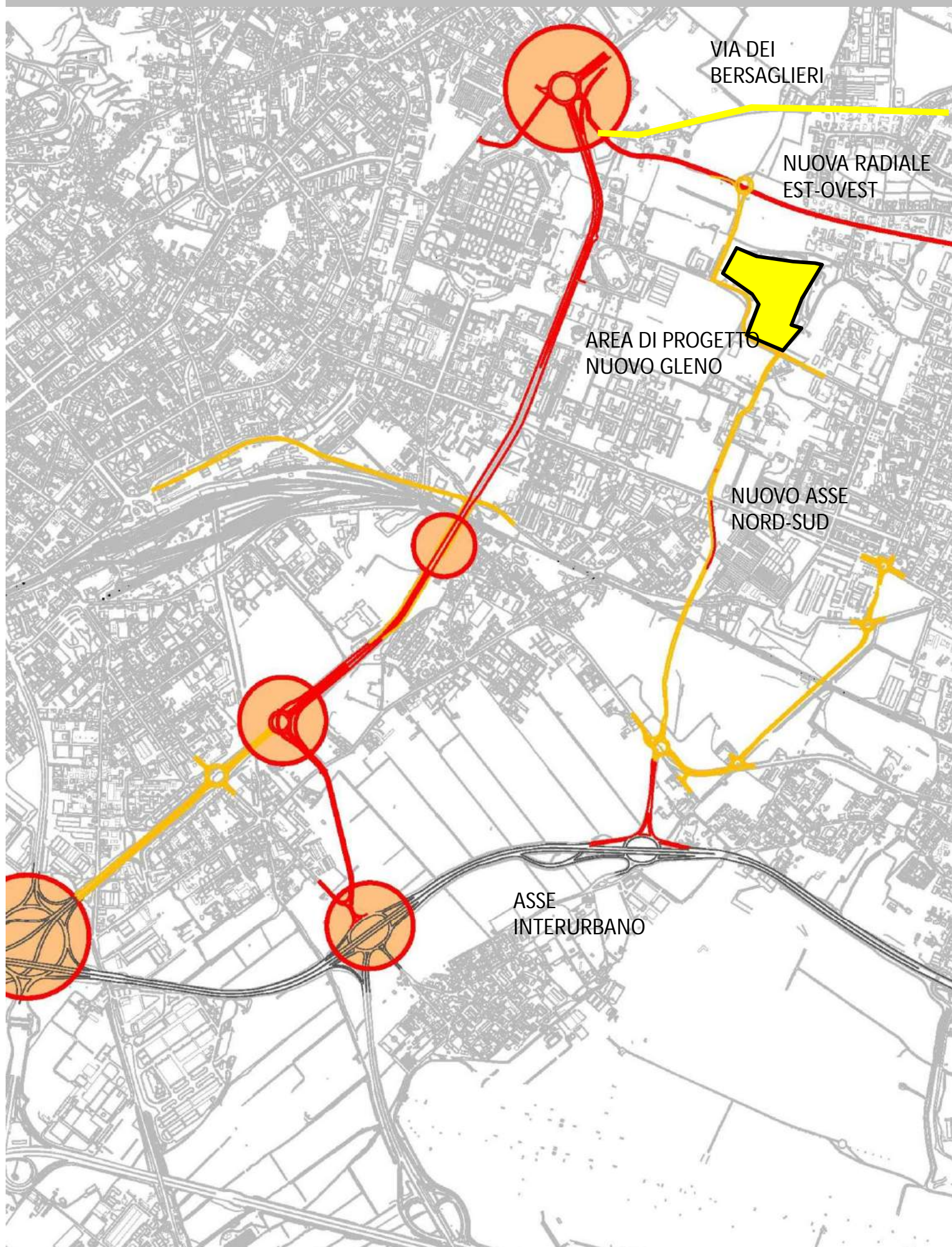
Restando allo specifico settore Est ed entrando nel dettaglio dell’area oggetto di studio, per la viabilità si prevede quindi il potenziamento e la riqualifica dell’intera viabilità del settore Est compreso tra la Circonvallazione e l’Asse Interurbano.

Tale sistema, impostato su Via Daste e Spalenga e su Via Gleno, limitrofe all’area d’intervento, opportunamente adeguate, e sui prolungamenti verso Nord e verso Sud, è funzionale a garantire le connessioni verso la Circonvallazione e verso l’Asse Interurbano dall’area interessata dall’insediamento di progetto in esame e dagli altri insediamenti di più recente realizzazione o di previsione che interessano la zona.

Per il trasporto pubblico l’area in oggetto non è invece interessata dalla realizzazione di linee forti su ferro, in quanto l’area stessa non è localizzata lungo una direttrice primaria.

FIGURA 10.3.1

L'AREA DI PROGETTO CONTESTUALIZZATA NELLO SCENARIO DEL PUM DEL 2008





Gli interventi previsti lungo le direttrici della Val Seriana e di Via Borgo Palazzo non possono nel complesso ritenersi sufficienti a soddisfare la domanda generata dai nuovi insediamenti.

Sarà quindi senz'altro necessario individuare un adeguato servizio su gomma, modificando opportunamente la rete delle linee esistenti; tali linee potranno eventualmente fungere anche da connessione con le fermate del servizio su ferro.

La vicinanza della sede A.T.B. può consentire di garantire opportune frequenze al servizio.

10.4 Flussi di Traffico

Le valutazioni sui flussi di traffico dello stato di fatto vengono sviluppate analizzando i principali elementi emergenti dalle banche dati esistenti (aDp Nuovo Gleno e Aggiornamenti per il PUMS futuro), e sulla base di indagini svolte nell'ambito di questo Studio per il Chorus Life.

Le banche dati esistenti, ricalibrate al 2017 utilizzando i risultati dei rilievi per la redazione del futuro PUMS e per la redazione di questo Studio, sono state elaborate per completare il flussogramma ricostruito per il progetto Chorus Life attraverso i valori di traffico dei principali incroci esistenti nel quartiere del Gleno.

Sulla base di tali dati, per la rete stradale analizzata si riportano i flussogrammi relativi allo stato di fatto, con riferimento all'ora di punta del mattino del giorno feriale (Figure 10.4.1-10.4.3), e con riferimento all'ora di punta della sera del giorno feriale Venerdì (Figure 10.4.4-10.4.6), l'output tipo del modello dinamico, quello con rappresentati i valori dei flussi di traffico e l'elaborato grafico che rappresenta i perditempo medi. Si è tralasciata l'ora di punta festiva in quanto in questo ambito, come si dimostrerà nel seguito, la generazione non sarà più significativa rispetto a quella feriale e perché il traffico del Chorus Life non dovrà interessare questa viabilità.

10.5 Funzioni Previste e Traffici Generati

Sulla base dei dati contenuti nell'Accordo di Programma, si determina che il progetto contiene una serie di funzioni, con i rispettivi elementi dimensionali, distribuite nei diversi edifici.

Sulla base di quanto precedentemente definito con lo schema di accessibilità, si riprendono gli elementi dimensionali delle diverse funzioni (Tabella 10.5.1), si definiscono le superfici disaggregate per funzioni e per edifici e si rappresentano graficamente gli stessi dati (Figura 10.5.1).

Per la residenza è prevista una superficie lorda di pavimento complessiva pari a 33.333 mq, distribuita nei 4 edifici RT, nei 7 edifici R e nei 5 gruppi di edifici RV.

FIGURA 10.4.1 - SIMULAZIONE DINAMICA - SCENARIO DI PROGETTO SENZA GLENO - ORA DI PUNTA DEL MATTINO FERIALE 7.30-8.30



FIGURA 10.4.4 - SIMULAZIONE DINAMICA - SCENARIO DI PROGETTO SENZA GLENO - ORA DI PUNTA DELLA SERA FERIALE 17.30-18.30



FIGURA 10.4.5 -SIMULAZIONE DINAMICA - SCENARIO DI PROGETTO SENZA GLENO - FLUSSI VEICOLARI - ORA DI PUNTA DELLA SERA FERIALE 17.30-18.30

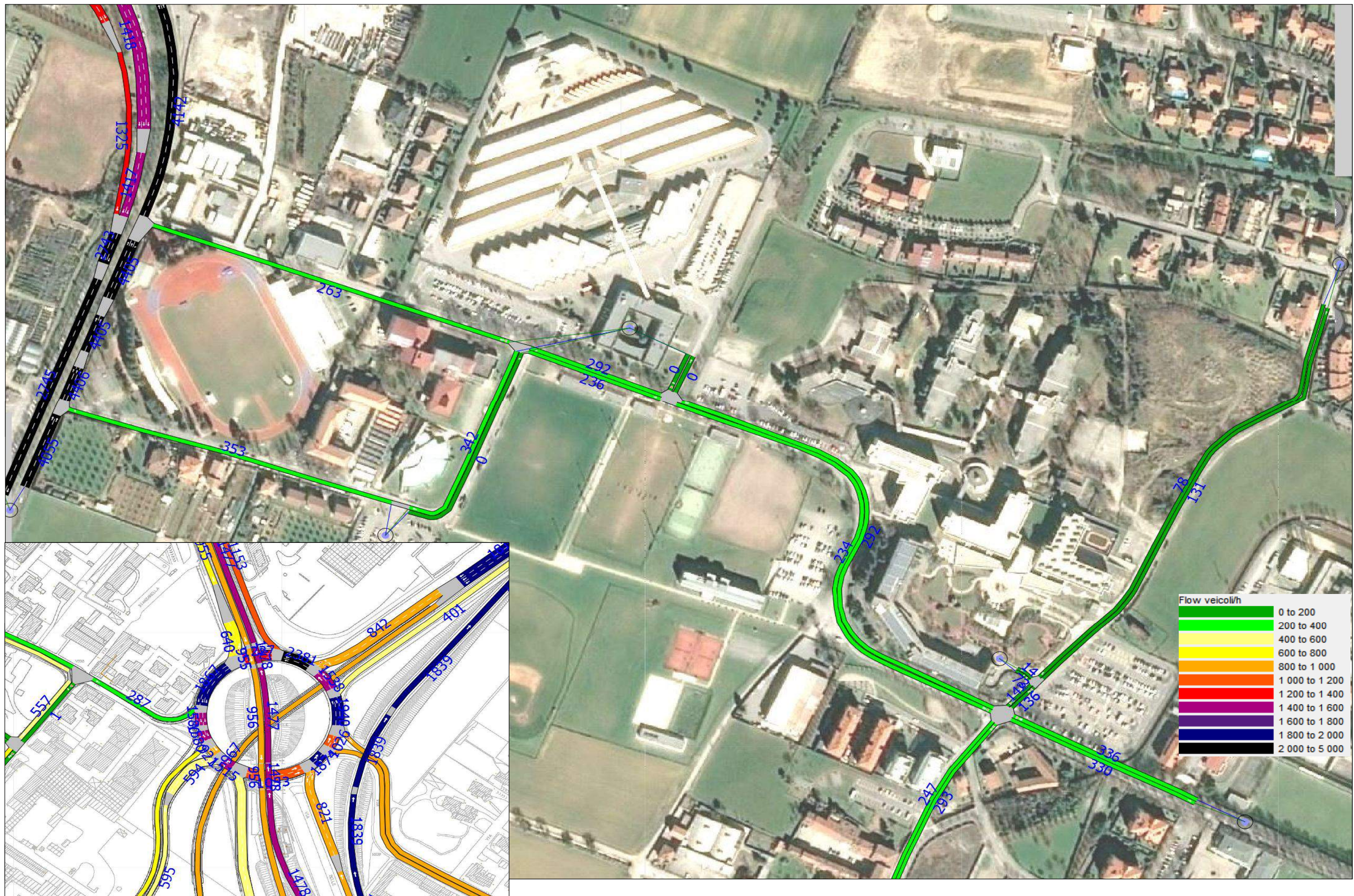
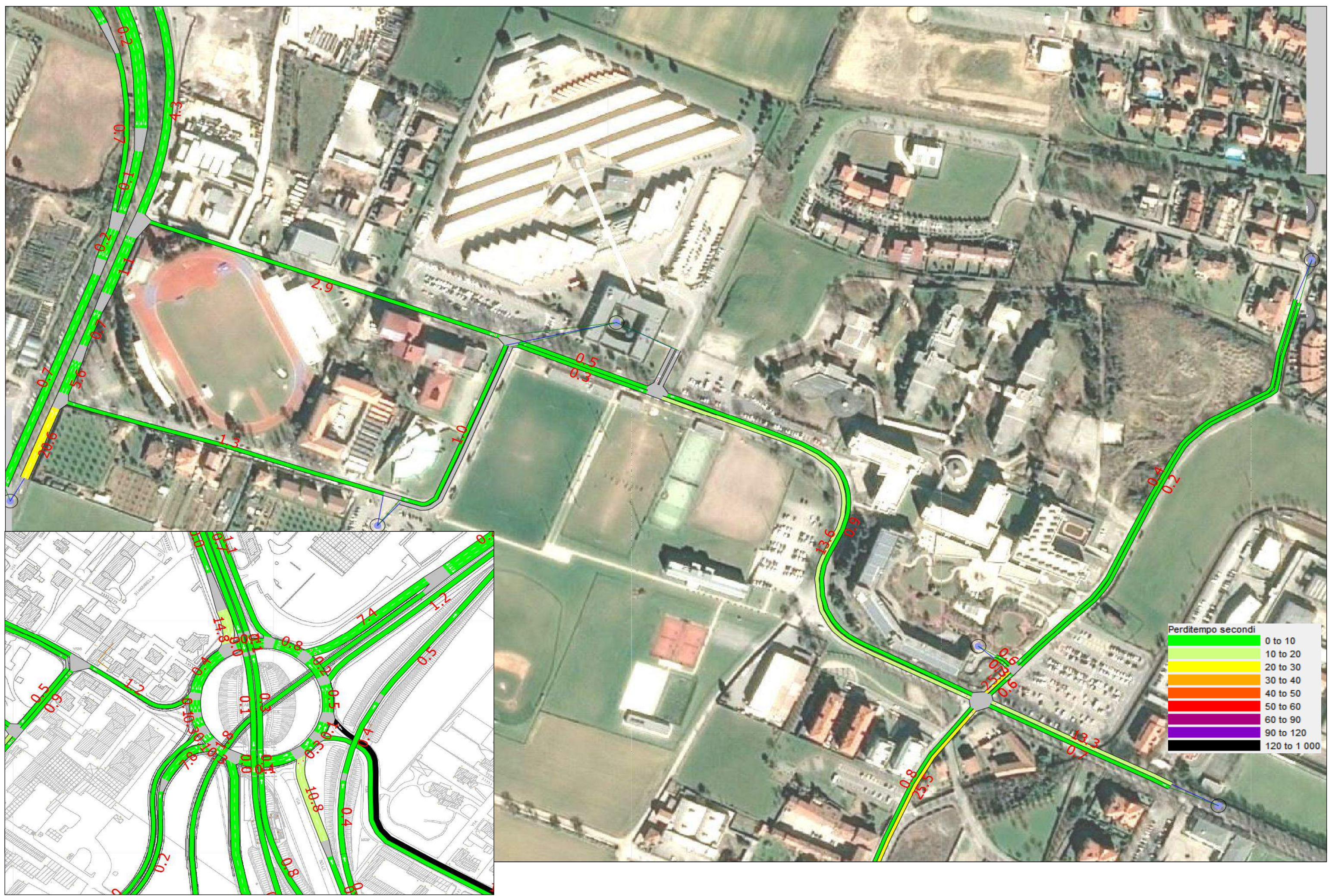


FIGURA 10.4.6 -SIMULAZIONE DINAMICA - SCENARIO DI PROGETTO SENZA GLENO - PERDITEMPO PER TRATTA - ORA DI PUNTA DELLA SERA FERIALE 17.30-18.30





Per il terziario ed i servizi è prevista una superficie lorda di pavimento complessiva pari a 3.500, distribuita nei 4 edifici RT.

Per le attività commerciali è prevista una Media Struttura di Vendita, con una superficie di vendita complessiva di 2.500 mq, corrispondente ad una superficie lorda di pavimento di 4.000 mq.

Si è ipotizzata una prevalenza della tipologia non alimentare, con 980 mq di tipologia alimentare e 1.820 mq di tipologia non alimentare.

La residenza anziani è stata realizzata, per cui nelle tabelle compare sempre con valore nullo, in quanto il corrispondente traffico generato da questa funzione si considera rilevato durante i conteggi sul campo.

La stima del traffico generato per la quota relativa alla Media Struttura di Vendita commerciale è stata effettuata, come già fatto peraltro per le funzioni commerciali del Chorus Life, utilizzando i coefficienti di generazione definiti

Tabella 10.5.1
Progetto Nuovo Gleno
Dati insediativi

Superfici lorde di pavimento (Superfici di vendita per Commerciale)

Edifici	Funzioni				Totale
	Residenza	Terziario Servizi	Residenza Anziani	Media Strut. Vendita	
RSA 1			0		0
RSA 2			0		0
C - MSV				2.500	2.500
RT 1	3.634	760			4.394
RT 2	3.634	760			4.394
RT 3	2.054	990			3.044
RT 4	2.054	990			3.044
R 1	2.884				2.884
R 2	2.884				2.884
R 3	2.134				2.134
R 4	2.134				2.134
R 5	2.134				2.134
R 6	2.134				2.134
R 7	2.134				2.134
RV 1	276				276
RV 2	1.104				1.104
RV 3	1.655				1.655
RV 4	828				828
RV 5	1.656				1.656
Totale	33.333	3.500	0	2.500	39.333

Figura 10.5.1
Progetto Nuovo Gleno
Dati insediativi
Distribuzione per edifici e per funzioni

Superfici lorde di pavimento (Superfici di vendita per Commerciale)

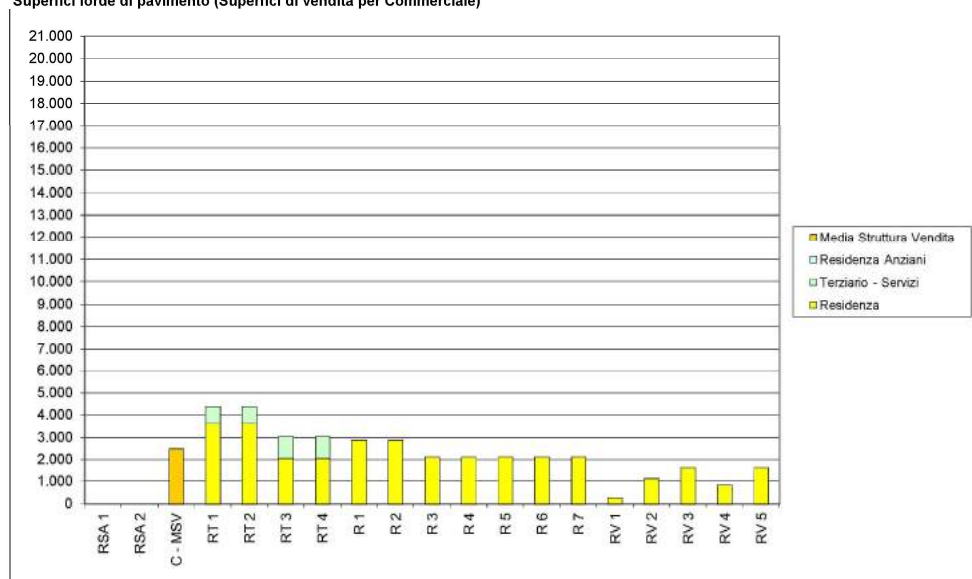




TABELLA 10.5.2
GENERAZIONE DI TRAFFICO CON PARAMETRI DELLA REGIONE LOMBARDIA
Progetto NUOVO GLENO di Bergamo (Comune critico)
(Veicoli ora di punta feriale e festivo tipo 17.30-18.30)

FUNZIONI	SUPERFICIE DI VENDITA (MQ)	VEICOLI BIDIR./ORA PER MQ DI SUPERFICIE DI VENDITA	
		VENERDI'	SAB./DOM.
IPER ALIMENTARE	980	245	294
	0	0	0
	0	0	0
Totale alimentare	980	245	294
IPER NON ALIMENTARE+ RESTO	1.820	182	328
	0	0	0
	0	0	0
Totale non alimentare	1.820	182	328
TOTALE DA MODELLO	2.800	427	622
TOTALE TEORICO (+10%)	2.800	427	622
TRAFFICO PREESISTENTE			
TOTALE FINALE		427	622
INGRESSO (60%)	SU TOTALE	256	373
USCITA (40%)	TEORICO	171	249
A-INGRESSO (60%)	SU TOTALE	256	373
B-USCITA (40%)	FINALE	171	249

dalla Regione Lombardia (Tabella 10.5.2) per le valutazioni relative alle grandi strutture di vendita.

Si precisa che tali coefficienti sono assunti come riferimento dalla Regione Lombardia nella valutazione dell'impatto sulla viabilità conseguente alla realizzazione di grandi strutture di vendita, con superficie di vendita superiore a 2.500 mq.

Gli insediamenti commerciali in oggetto non rientrano in tale casistica, in quanto di dimensione non superiore al limite fissato, e le verifiche effettuate devono quindi ritenersi assolutamente cautelative, in quanto di norma la generazione unitaria per le grandi strutture è superiore rispetto a quella delle piccole e medie strutture.

La metodologia di calcolo in oggetto definisce i parametri di generazione in termini di numero di veicoli bidirezionali nelle ore di punta per ogni mq di superficie di vendita e, come già ampiamente descritto in par. 6.2, risultano diversificati per le tipologie di vendita alimentare e non alimentare, per quote crescenti di superfici, e per le ore di punta della sera del Venerdì e del Sabato, ritenute le fasce orarie in assoluto più critiche.

Nel caso specifico, nell'effettuare le analisi relative al traffico esistente ed al traffico generato si può assimilare la giornata feriale al Venerdì.



Relativamente alla ripartizione per direzione, si considera che il traffico bidirezionale sia distribuito per il 60% sulla direzione in ingresso e per il 40% sulla direzione in uscita, non si è applicato l'incremento del 10% non configurandosi in questo progetto la presenza di un Centro Commerciale, mentre sempre sulla base della metodologia regionale, rispetto alla totalità del traffico generato, viste le caratteristiche del progetto (MSV e negozi di vicinato) e la vicinanza con un importante polo commerciale quale il Chorus Life senza dubbio decisamente più attrattivo, una quota pari al 50% viene considerata aggiuntiva e viene integralmente sommata al traffico pre - esistente sulla rete, ed una quota pari al 50% viene considerata trasferita dal traffico pre - esistente sulla rete, viene assegnata in ingresso ed in uscita dall'insediamento commerciale, ma non rappresenta un incremento di traffico sulla rete principale, in quanto, appunto, trasferita dal traffico pre - esistente sulla rete.

Si ritiene questa assunzione più che accettabile non solo per le ragioni addotte in precedenza, ma anche per il sovradimensionamento del traffico generato, calcolato con parametri nati per i centri commerciali e non per delle MSV o negozi di vicinato, e per le caratteristiche del progetto commerciale che ne fanno evidentemente dei punti di vendita di vicinato e quindi più portati ad estendere le proprie funzioni ad un bacino prevalentemente locale e di breve raggio.

Sulla base delle superfici di vendita, in precedenza analizzate, si procede quindi alla stima del traffico generato dalla media struttura di vendita utilizzando i coefficienti definiti dalla Regione Lombardia per le ore di punta serali (Tabella 10.5.3).

Sulla base di quanto definito dalla Regione Lombardia si è stimato il traffico generato per le ore di massima punta della sera del Venerdì e del Sabato/Domenica; si effettuano in ogni caso valutazioni anche su altre fasce orarie, al fine di verificare che non esistano altre situazioni maggiormente

Tabella 10.5.3

Progetto Nuovo Gleno
Medie Strutture di Vendita
Stima del traffico generato
Ore di punta serali
Coefficienti Regione Lombardia

Superfici di vendita

Tipologia	Alimentare	Non Alimentare	Totale
Supermercato	980	1.520	2.500
Totale	980	1.520	2.500

Generazione di traffico

Alimentare

Superficie	Venerdì Sera	Sabato Sera
0 - 3.000	245	294
3.000 - 6.000	0	0
> 6.000	0	0
Totale	245	294

Non Alimentare

Superficie	Venerdì Sera	Sabato Sera
0 - 5.000	182	328
5.000 - 12.000	0	0
> 12.000	0	0
Totale	182	328

Totale

Totale	427	622
--------	-----	-----

Traffico aggiuntivo 50%

Direzione	Quota	Venerdì Sera	Sabato Sera
Totale		214	311
Ingresso	60%	128	187
Uscita	40%	86	124

Traffico esistente trasferito 50%

Direzione	Quota	Venerdì Sera	Sabato Sera
Totale		213	311
Ingresso	60%	128	187
Uscita	40%	85	124

Traffico generato totale

Direzione	Venerdì Sera	Sabato Sera
Totale	427	622
Ingresso	256	374
Uscita	171	248



critiche rispetto alle punte serali, in relazione alle funzioni complessivamente previste.

La domanda potenziale complessiva di mobilità generata è stata cioè calcolata anche per la fascia oraria del mattino del giorno feriale (essendo previste funzioni residenziali certamente consistenti), al fine di effettuare le relative verifiche, sulla base di dati utilizzati in studi similari relativi a presenze giornaliere per funzione (addetti, utenti), numero di viaggi (andata e ritorno) generati al giorno per persona/utente e per tipo di funzione, scelta modale per motivo di spostamento, coefficiente di occupazione delle auto per motivo di spostamento, concentrazioni del traffico privato per ore di punta tipo, per gli ingressi e per le uscite, per motivo di spostamento e per funzione.

Sulla base di tali elementi si determinano in sintesi, per la fascia oraria del mattino del giorno feriale, i rapporti percentuali del traffico generato riferiti alla generazione della fascia oraria della sera, in precedenza definita, e le quote percentuali della ripartizione del traffico per le direzioni di ingresso e di uscita (Tabella 10.5.4).

Relativamente alle altre funzioni previste, la domanda potenziale complessiva di mobilità generata è stata calcolata sulla base delle previsioni insediative per un giorno feriale tipo e per il Sabato, quindi è stata ulteriormente elaborata attraverso l'applicazione di opportuni parametri, per definire l'entità dei traffici generati per mezzo di trasporto, per l'ora di punta tipo delle stesse giornate, considerando diverse possibili ore di punta, secondo la metodologia già ampiamente descritta in par. 6.2 per il Chorus Life.

Attraverso l'analisi di queste quantità che caratterizzano in modo specifico i diversi fenomeni legati al sistema della mobilità è possibile valutare quali sono gli effetti indotti sul sistema della viabilità dalla realizzazione delle previsioni insediative.

Gli elementi relativi all'analisi del traffico generato vengono riportati in Tabella 10.5.5 per il residenziale e per il terziario – servizi.

Si riportano a questo punto per sintesi i principali elementi emergenti dalla definizione del traffico generato aggiuntivo disaggregato per funzioni, direzione, per l'ora di punta del mattino del giorno feriale, per l'ora di punta della sera del giorno feriale, e per l'ora di punta della sera del Sabato (Figure 10.5.2-10.5.3).

Tabella 10.5.4

Progetto Nuovo Gleno
Medie Strutture di Vendita
Stima del traffico generato
Altre ore di punta feriali

Quote traffico generato

Fascia oraria	Rapporto Totale	Quota Ingresso	Quota Uscita
Sera	100%	60%	40%
Mattino	30%	80%	20%

Traffico generato

Sera Feriale

Tipologia	Totale	Ingresso	Uscita
Totale	427	256	171
Aggiuntivo 50%	214	128	85
Trasferito 50%	214	128	85

Traffico generato

Mattino

Tipologia	Totale	Ingresso	Uscita
Totale	128	102	26
Aggiuntivo 50%	64	51	13
Trasferito 50%	64	51	13

FIGURA 10.5.2

Progetto Nuovo Gleno

Modelli di generazione del traffico

Traffico generato totale per funzione

Funzioni	Feriale - Mattino	Feriale - Sera	Sabato - Sera
Residenza	226	237	225
Terziario - Servizi	26	19	6
Residenza Anziani	0	0	0
Media Str. Vendita	166	436	622
Totale	418	692	853

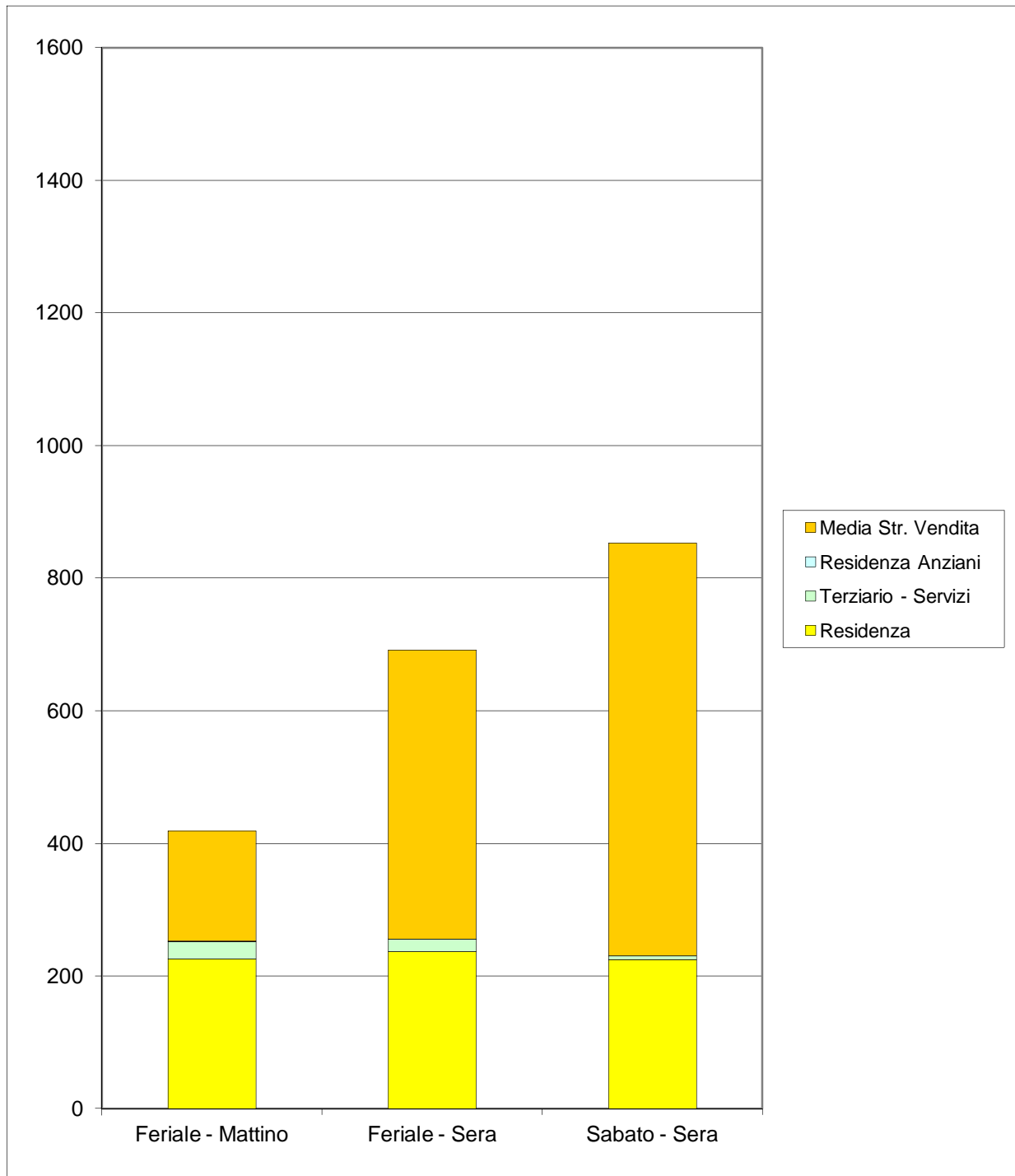


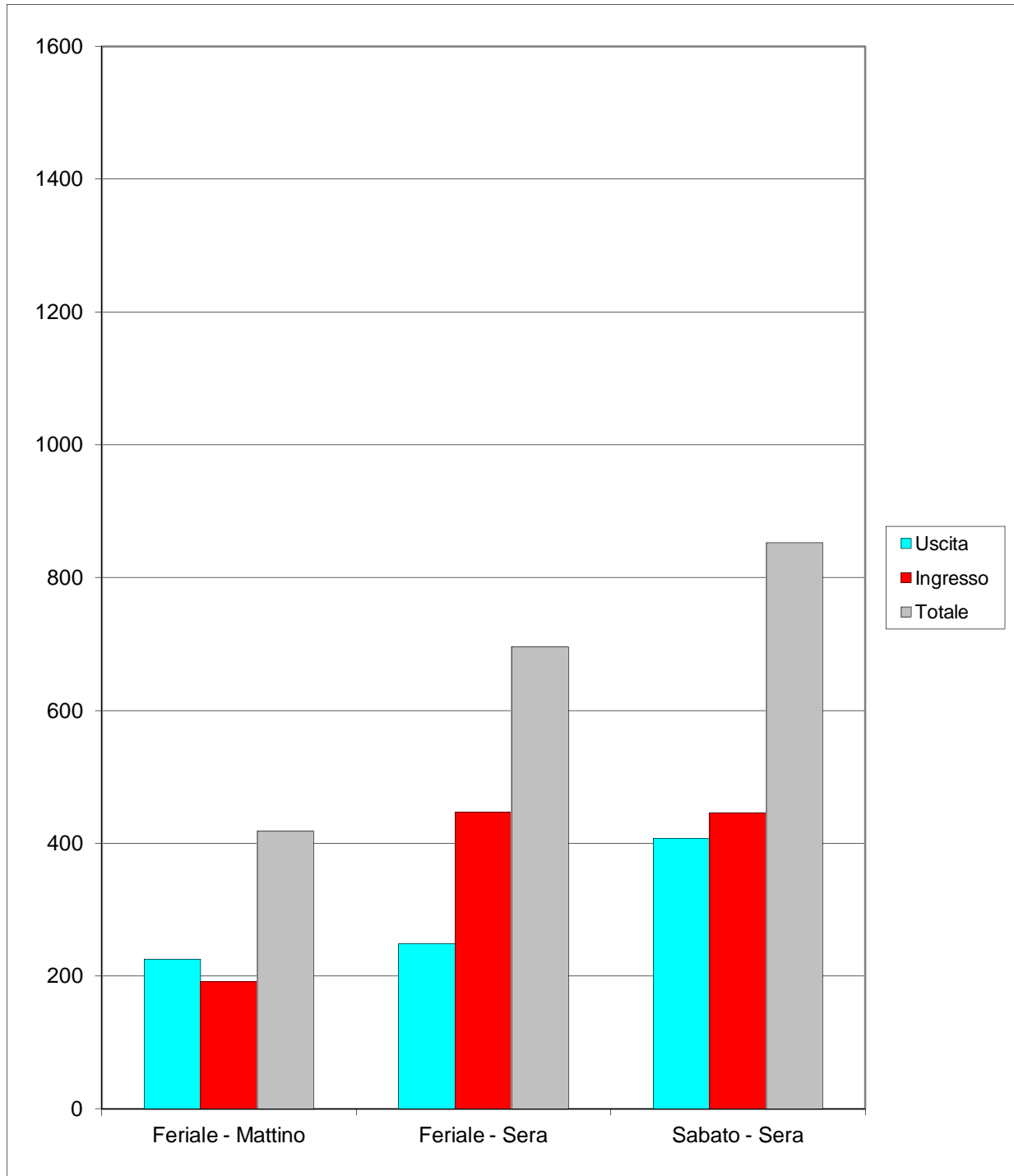
FIGURA 10.5.3

Progetto Nuovo Gleno

Modelli di generazione del traffico

Traffico generato totale per direzione

Direzione	Feriale - Mattino	Feriale - Sera	Sabato - Sera
Uscita	226	249	407
Ingresso	192	447	446
Totale	418	696	853





Nell'ora di punta del mattino del giorno feriale si determinano i flussi di traffico bidirezionali totali generati, somma delle diverse componenti, imputabili alle diverse funzioni pari a:

- 226 veicoli/ora per la residenza;
- 26 veicoli/ora per il terziario – servizi;
- 166 veicoli/ora per la media struttura commerciale;

per un totale di 418 veicoli/ora, con una prevalenza del traffico generato in uscita (226 veicoli/ora) rispetto al traffico generato in ingresso (192 veicoli/ora).

Nell'ora di punta del pomeriggio del giorno feriale Venerdì si determinano flussi di traffico bidirezionali totali generati, somma delle diverse componenti, imputabili alle diverse funzioni pari a:

- 237 veicoli/ora per la residenza;
- 19 veicoli/ora per il terziario – servizi;
- 436 veicoli/ora per la media struttura commerciale;

per un totale di 692 veicoli/ora, con una prevalenza del traffico generato in ingresso (447 veicoli/ora) rispetto al traffico generato in uscita (249 veicoli/ora).

Nell'ora di punta del pomeriggio del giorno festivo tipo Sabato si determinano flussi di traffico bidirezionali totali generati, somma delle diverse componenti, imputabili alle diverse funzioni pari a:

- 225 veicoli/ora per la residenza;
- 6 veicoli/ora per il terziario – servizi;
- 622 veicoli/ora per la media struttura commerciale;

per un totale di 853 veicoli/ora, con una prevalenza del traffico generato in ingresso (446 veicoli/ora) rispetto al traffico generato in uscita (407 veicoli/ora).

Le quote di traffico generato più rilevanti sono imputabili al mattino alla residenza ed alla sera alle attività commerciali; la quota relativa al terziario è comunque poco significativa.

Al mattino il traffico generato in uscita è leggermente prevalente rispetto a quello in ingresso, mentre alla sera il traffico generato in ingresso è sempre prevalente rispetto a quello in uscita.

10.6 Risultati del Modello di Simulazione

Si sviluppano quindi le analisi relative alla gravitazione degli spostamenti generati, ossia alla ripartizione sulle diverse direttrici e sui diversi ambiti territoriali e viabilistici.

Tali analisi vengono sviluppate sulla base dell'esistente distribuzione dei flussi di traffico sulla rete stradale e della struttura della rete stessa, in relazione alle banche dati Origine/Destinazione rilevate nel contesto delle indagini effettuate dal Comune per i Piani di settore, dando uno sguardo anche alle informazioni ricavabili dalla banca dati regionale.



Una volta definita la generazione complessiva di traffico, ossia il numero di veicoli generati dalle nuove funzioni, si definisce la distribuzione territoriale di tale traffico, ossia la ripartizione delle origini e delle destinazioni degli spostamenti a livello territoriale sulle direttrici di connessione con la viabilità esterna di gerarchia superiore.

Si è innanzitutto proceduto ad aggregare i diversi edifici sulla base della gravitazione sui diversi accessi, in relazione alla localizzazione degli ingressi ai relativi parcheggi, e ad aggregare le funzioni, individuando due funzioni principali ed omogenee, corrispondenti a residenza e terziario – commerciale (la residenza anziani non viene considerata nelle analisi in quanto realizzata in questi anni).

Sulla base di tali elementi si è quindi ripartito il traffico generato solo aggiuntivo con riferimento a tale aggregazione per accessi e funzioni, definendo i flussi per le direzioni di ingresso e di uscita, per l'ora di punta del mattino del giorno feriale, per l'ora di punta della sera del giorno feriale.

Nel caso del Chorus Life la simulazione del festivo ha riguardato il pomeriggio della Domenica per la presenza dell'evento sportivo. In questo caso si ritiene, anche per i tempi molto ristretti, di poter abbandonare lo scenario del festivo perché, pur avendo visto che la generazione è del tutto paragonabile (lievemente superiore) a quella del pomeriggio feriale, per l'eventuale ora di punta del giorno festivo è possibile affermare che:

- i) nel caso del Sabato pomeriggio i traffici esistenti possono essere considerati certamente inferiori (di circa il 20-30% tenendo conto che siamo all'interno di un quartiere), rispetto a quelli del pomeriggio feriale, e questa contrazione contribuisce a rendere, a livello di traffici totali (esistenti+generati), la punta del Sabato sicuramente meno elevata di quella del pomeriggio feriale;
- ii) nel caso della Domenica pomeriggio, si può ritenere che il commerciale, date le sue caratteristiche di SV di vicinato, possa essere chiuso, e quindi il traffico generato dalle nuove funzioni del Gleno si ridurrebbe drasticamente rispetto a quello del pomeriggio feriale, oltre alla scontata riduzione anche del traffico esistente, ancora più basso rispetto a quello del Sabato pomeriggio;
- iii) d'altra parte anche gli stessi traffici aggiuntivi generati dal Chorus Life nel giorno festivo graveranno in quantità trascurabile sulla rete viaria del Gleno.

In questo contesto si comprende come effettivamente l'ora di punta del pomeriggio del giorno festivo tipo in questo caso sia decisamente poco significativa.

Infine, come già anticipato, sulla base dell'analisi delle banche dati delle indagini Origine/Destinazione effettuate nel contesto dei Piani di settore, della localizzazione degli insediamenti e della struttura della rete stradale esistente e di progetto, si determinano le direttrici stradali sulle quali gravita il traffico generato e le relative ripartizioni.

Con l'elaborazione delle banche dati si giunge a determinare che il traffico generato gravita per il 28,9% sulla direttrice Ovest (verso la Città) di Via



Borgo Palazzo, per il 23,6% sulla direttrice Est (verso l'esterno) di Via Borgo Palazzo, per il 36,8% sulla direttrice di Largo Decorati al Valor Civile trasferita dalla viabilità di progetto Nord-Sud prevista nello scenario del progetto Gleno del vigente Accordo di Programma, alla viabilità esistente di connessione tra il quartiere Gleno e la Circonvallazione delle Valli (Via Monte Gleno e Via Pizzo della Presolana), per il 5% sulla direttrice di Celadina, per il 5,7% sulla direttrice di Gorle (Figura 10.6.1).

Tale schema di gravitazione è stato definito facendo riferimento allo scenario infrastrutturale definito da questo Studio, considerando l'adeguamento ed il potenziamento del Rondò delle Valli, la realizzazione della nuova radiale complementare a Via Bianzana, ma anche il "congelamento" per il momento di alcuni interventi contenuti nella pianificazione e riguardanti proprio questo settore (principalmente il nuovo asse Nord-Sud di collegamento tra Via dei Bersaglieri e la tangenziale di Bergamo all'altezza di Via Lunga, e la nuova radiale sostitutiva di Via dei Bersaglieri).

Nelle analisi contenute nell'Accordo di Programma vigente il traffico generato veniva distribuito comunque secondo pesi non dissimili: per il 32% sulla direttrice Ovest (verso la Città) di Via Borgo Palazzo, per il 27% sulla direttrice Est (verso l'esterno) di Via Borgo Palazzo, per il 38% sulla direttrice di Largo Decorati al Valor Civile, per l'1% sulla direttrice di Celadina, per il 2% sulla direttrice di Gorle.

La definizione della gravitazione del traffico generato per accessi e per direttrici viene effettuata sempre per l'ora di punta del mattino e del pomeriggio del giorno feriale Venerdì.



Sulla base delle precedenti analisi ed utilizzando opportuni modelli di assegnazione sia statici che dinamici, si determinano per gli incroci oggetto di analisi i flussi complessivi relativi allo scenario di progetto.

Le analisi sui flussi di traffico riguardano oltre che gli incroci esistenti, analizzati per lo stato di fatto, anche tutti gli incroci che si vengono a determinare per effetto della realizzazione delle strade di progetto e degli accessi di progetto, così come in precedenza illustrati nel definire lo schema di accessibilità.

In ultima analisi, per la rete stradale e per gli incroci, sommando la quota di traffico esistente allo stato di fatto e la quota di traffico generato aggiuntivo, assegnate alla rete, si determina la totalità del traffico riferito allo scenario di progetto gravitante sugli incroci analizzati, da utilizzare per le verifiche sulla capacità.

Sulla base dell'analisi dei flussi e delle successive analisi sulla capacità le analisi contenute nell'Accordo di Programma vigente individuano e valutano ipotesi alternative di organizzazione degli incroci, valutando dapprima l'organizzazione con intersezioni organizzate con precedenza e quindi, per gli incroci primari e sulla base dei risultati, l'organizzazione con rotatoria, secondo ipotesi alternative.

Rispetto alle analisi del 2009, le simulazioni di traffico possono contare sul contributo, allora assente, del modello dinamico, che ci consente da un lato di verificare se si creano situazioni di congestione in incroci tra loro vicini, e dall'altro di confrontare lo scenario di progetto con lo stato di fatto attraverso dei parametri di "performance" della rete viaria (lunghezza delle code o perditempo), che evidenziano immediatamente se gli effetti indotti dalla realizzazione dei progetti insediativi e del nuovo impianto viario sono sostenibili o meno.

In particolare i risultati delle simulazioni che contengono il grafo di progetto e la matrice totale dei traffici (stato di fatto + Chorus Life + Nuovo Gleno), evidenziano (Figure 10.6.2 – 10.6.7):

- 1) una distribuzione diversa sul Rondò dei traffici, ma non problematica, anzi come vedremo nel seguito con aspetti più positivi che negativi;
- 2) flussi di traffico naturalmente maggiori rispetto allo stato di fatto ma non particolarmente elevati sulla viabilità del quartiere Gleno;
- 3) una significativa "spalmatura" dei flussi sulla rete una volta che si allontanano leggermente dalle strade che delimitano l'area di progetto.

Oltre ai precedenti principali risultati tratti dalle simulazioni dinamiche, si segnala, a completamento delle informazioni utili per valutare gli assetti viari futuri, un ulteriore elemento che sicuramente potrà essere preso in considerazione nel caso in cui i progetti del nuovo Gleno, al momento "dormienti", dovessero tornare di attualità.

Si tratta di alcune previsioni contenute nei documenti tecnici allegati al vigente Accordo di Programma, riguardanti i principali incroci del quartiere nuovo Gleno, per i quali si prevedono altrettante rotatorie: l'Incrocio 1 Gleno – Daste Spalenga, l'Incrocio 2 Gleno – Strada Progetto Nord/Sud, per l'Incrocio 3 Strada Progetto Nord/Sud – Strada Progetto Est/Ovest, per l'Incrocio 4 Daste Spalenga – Strada Progetto Est/Ovest.

FIGURA 10.6.2 -SIMULAZIONE DINAMICA - SCENARIO DI PROGETTO CON GLENO - ORA DI PUNTA DEL MATTINO FERIALE 7.30-8.30

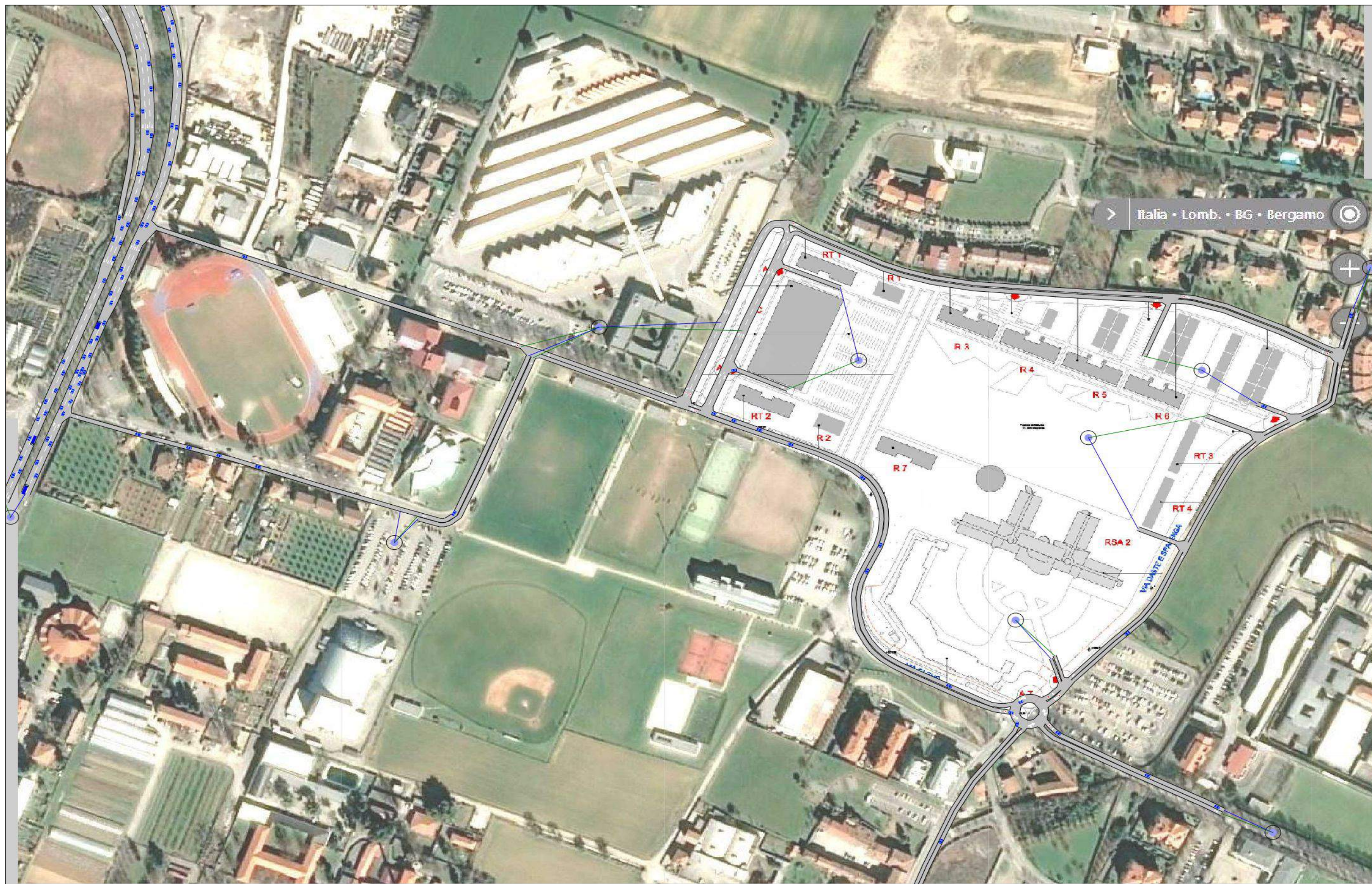


FIGURA 10.6.3 -SIMULAZIONE DINAMICA - FLUSSI VEICOLARI - SCENARIO DI PROGETTO CON GLENO - ORA DI PUNTA DEL MATTINO FERIALE 7.30-8.30

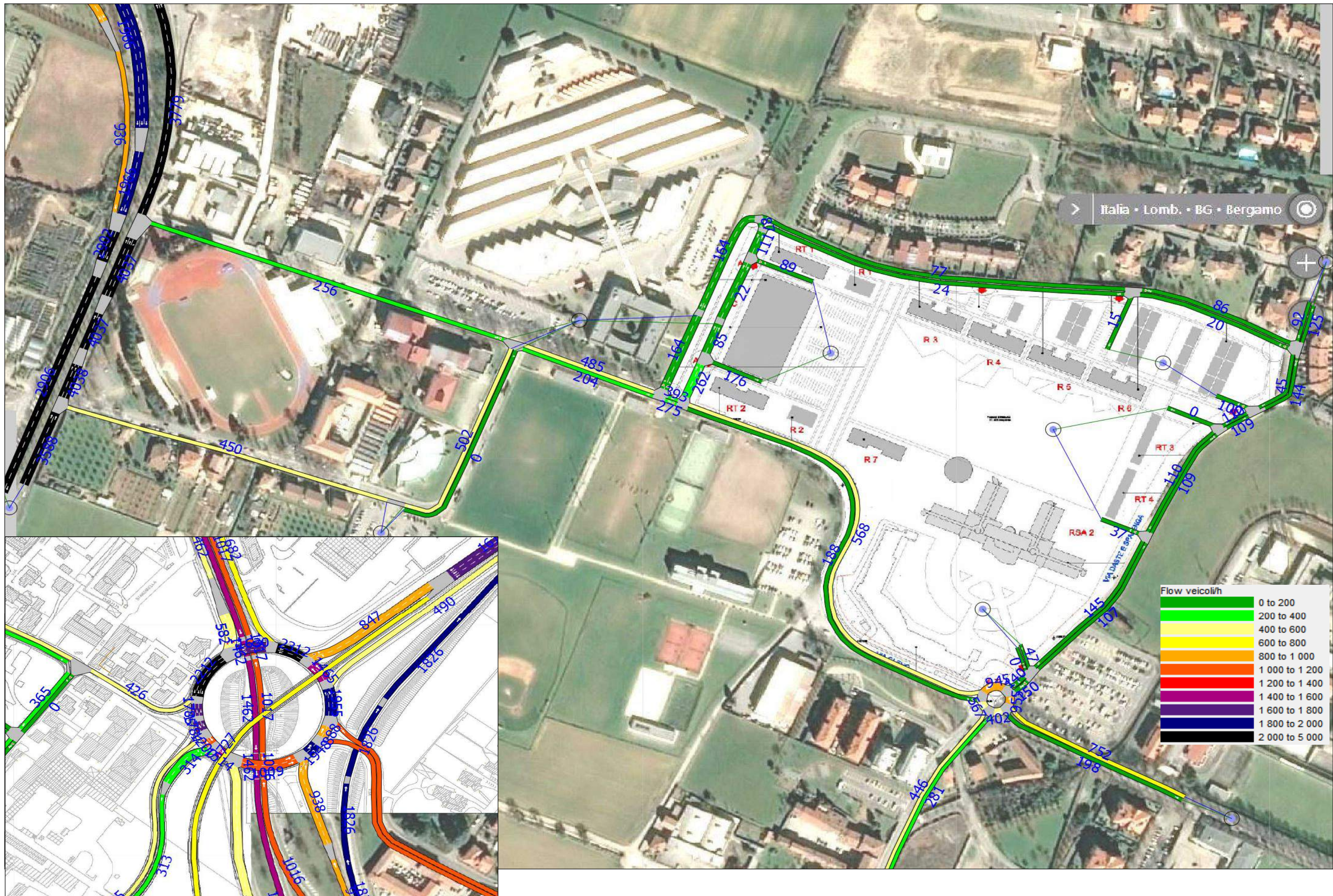


FIGURA 10.6.4 -SIMULAZIONE DINAMICA - PERDITEMPO PER TRATTA - SCENARIO DI PROGETTO CON GLENO - ORA DI PUNTA DELLA MATTINA FERIALE 7.30-8.30

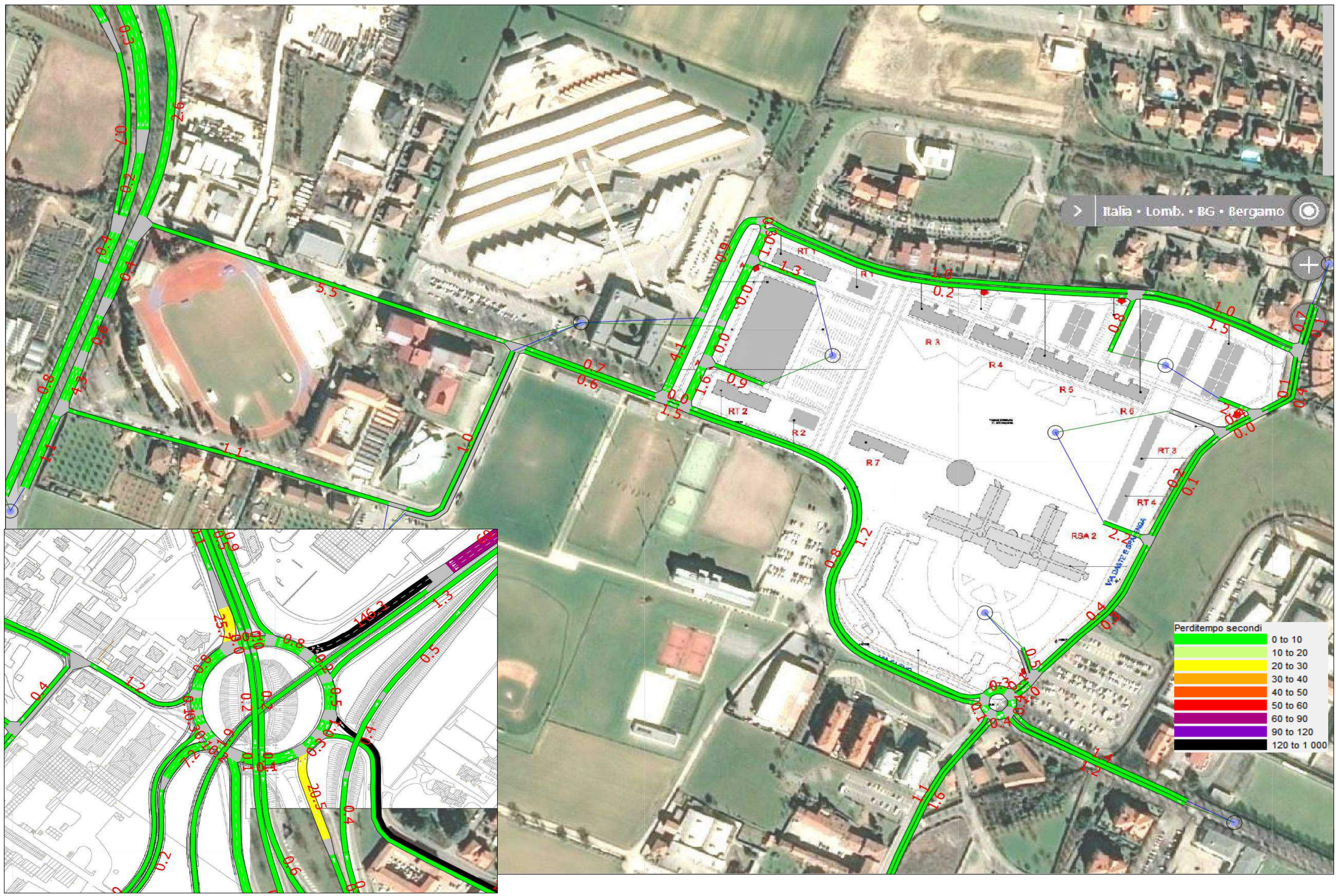


FIGURA 10.6.5 -SIMULAZIONE DINAMICA - SCENARIO DI PROGETTO CON GLENO - ORA DI PUNTA DELLA SERA FERIALE 17.30-18.30

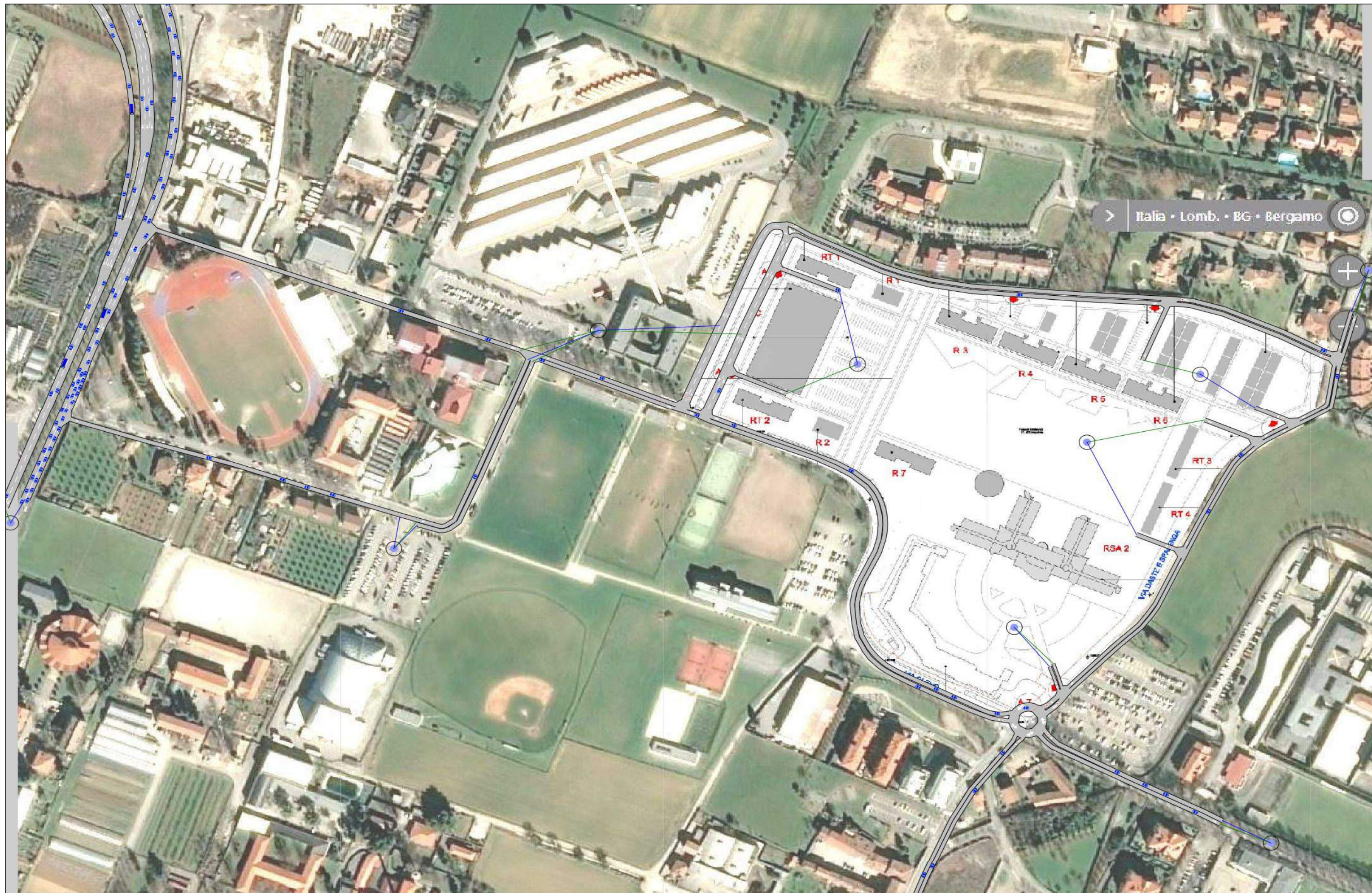
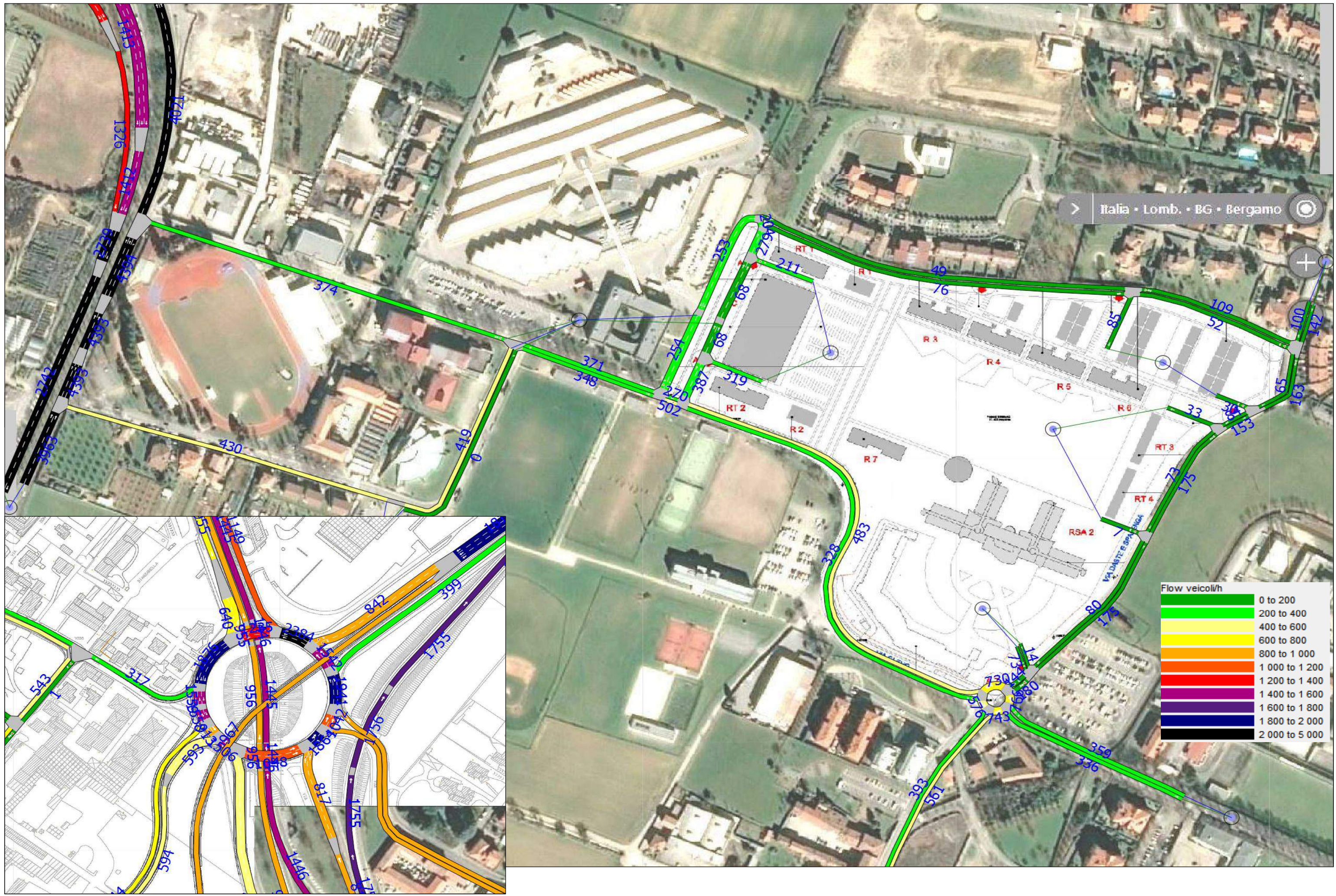


FIGURA 10.6.6 -SIMULAZIONE DINAMICA - FLUSSI VEICOLARI - SCENARIO DI PROGETTO CON GLENO - ORA DI PUNTA DELLA SERA FERIALE 17.30-18.30





A questo proposito è opportuno aggiungere due considerazioni: la prima riguarda l'incrocio 3 per il quale la previsione di una rotatoria appare in questa fase ormai superata dalla rinuncia all'asse Nord-Sud, la seconda consiste nell'indicazione generale di conferma della validità di queste proposte almeno rispetto al soddisfacimento dei flussi di traffico attesi (i flussi calcolati oggi non possono che essere inferiori a quelli preventivati nelle precedenti analisi, anche solo per l'assenza oggi delle residenze per anziani, allora ancora da realizzare).

Quanto all'opportunità di realizzarle, si ritiene che debba essere quasi completamente agganciata alla realizzazione dei nuovi insediamenti del Gleno, in quanto in loro assenza i traffici attuali non le richiederebbero. All'Amministrazione Comunale il compito di valutarne la necessità e a quel punto la priorità, in funzione di altre tematiche quali la sicurezza stradale o la moderazione del traffico.

A conclusione di questo aggiornamento delle analisi di impatto del Nuovo Gleno, una volta ridefinito e verificato l'assetto viario di quartiere, resta da effettuare una ultima importante verifica, che riguarda il Rondò delle Valli, che come lo Studio ha messo spesso in risalto, rappresenta l'anello potenzialmente debole del sistema, sicuramente allo stato di fatto, molto meno nello scenario di progetto del Chorus Life.

Si tratta di verificare che il traffico uscente dal quartiere a seguito dell'assetto proposto, e diretto verso il Rondò delle Valli, possa essere soddisfatto dal nuovo impianto viario proposto nell'ambito del progetto Chorus Life, che ha consentito di ridurre fortemente la pressione del traffico sul nodo e quindi di riportare i suoi livelli di servizio (espressi attraverso il rapporto Flusso/Capacità) su valori dignitosi.

Sotto questo aspetto i risultati delle simulazioni dinamiche sono state più che confortanti.

Anche la simulazione di carattere statico, fornisce indicazioni del tutto soddisfacenti: la riserva di capacità recuperata grazie agli interventi sulla viabilità previsti dal progetto Chorus Life (Figura 10.6.8), consente di assorbire senza evidenti problemi questa ulteriore componente di traffico che viene a gravitare sul Rondò, e questo anche grazie alla scelta di convogliare questi nuovi flussi aggiuntivi sul nodo, anziché attraverso Via dei Bersaglieri (come veniva ipotizzato nelle precedenti analisi per la presenza del nuovo asse Nord-Sud), attraverso la direttrice Sud della Circonvallazione delle Valli e la connessione che essa ha o con Via Monte Gleno o con Via Pizzo della Presolana.

Dall'analisi dei risultati della simulazione (Figura 10.6.9) si ricavano rapporti Flusso/Capacità compresi tra il valore massimo di Via dei Bersaglieri (che praticamente subisce una variazione impercettibile, se non a livello numerico, rispetto a quello calcolato nello scenario del Chorus Life privo del progetto Gleno, passando da 1,06 a 1,09), a quello minimo relativo alla Nuova Penetrazione (0,47), passando attraverso i valori di 0,74 della Circonvallazione Sud, di 0,80 della Circonvallazione Nord e di 0,95 della Via Correnti.

10.7 Linee di Indirizzo Progettuali

FIGURA 10.6.8

EFFETTI SUL RONDO' D. VALLI: MATRICE DI PROGETTO SU GRAFO DI PROGETTO SENZA IL GLENO (gFT_HPVPom)

MODELLO STATICO

TABELLA
ANALISI FLUSSO/CAPACITÀ ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSES DES GIRATOIRES
Incrocio Rondò delle Valli

Stato di Progetto

Ora di punta **Venerdì** tipo 17.30-18.30

Flussi Totali **Totali (Esistenti + Generati)**

Matrice	Via Bianzana						Tot
	1	2	3	4	5	6	
Via Bianzana	1	0	131	61	92	187	471
Nuova Penetrazione	2	0	0	64	52	168	284
Circ. Sud	3	140	329	0	0	0	960
Via dei Bersaglieri	4	22	54	484	0	78	951
Via Correnti	5	55	137	0	34	0	828
Circ. Nord	6	78	169	0	209	183	639
Tot	295	689	615	859	405	1270	4133

	1	2	3	4	5	Tot
	0	0	157			157
						0
		946				946
						0
		946	157		0	1103

	Ti	Tu	Tr	
Via Bianzana	1	471	295	1599
1-2				2070
Nuova Penetrazione	2	284	689	1325
2-3				1609
Circ. Sud	3	960	615	1050
3-4				2010
Via dei Bersaglieri	4	951	859	1151
4-5				2102
Via Correnti	5	828	405	1697
5-1				2525
Circ. Nord	6	639	1270	1255
6-1				1894

Capacità

Ingressi	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
Via Bianzana	1	471	1599	295	938	471	0,71	3	1	0,20	0,55	1,0	5,8	6,2
Nuova Penetrazione	2	284	1325	689	867	199	0,27	3	2	0,20	0,55	0,7	1,1	5,0
Circ. Sud	3	960	1050	615	608	672	0,70	3	2	0,05	0,55	0,7	6,0	4,3
Via dei Bersaglieri	4	951	1151	859	676	951	1,06	3	1	0,05	0,55	1,0	22,4	34,0
Via Correnti	5	828	1697	405	974	560	0,91	3	2	0,10	0,55	0,7	11,7	9,1
Circ. Nord	6	639	1255	1270	754	639	0,77	3	1	0,05	0,55	1,0	7,6	5,2
Tot	4133	8077	4133	4817	3511	4718	0,74							

F/C=0,74

Legenda	
FVCor	= Flusso per corsia
Tv	= Tempo di verde
Tg	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥ 1,30
1,24	1,20-1,29
1,19	1,10-1,19
1,07	1,00-1,09
0,95	0,90-0,99
0,72	0,00-0,89



FIGURA 10.6.9

EFFETTI SUL RONDO' DELLE VALLI: MATRICE DI PROGETTO SU GRAFO DI PROGETTO CON IL GLENO (gFT_HPVPom) **MODELLO STATICO**

TABELLA

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISE DES GIRATOIRES

Incrocio Rondò delle Valli

Stato di Progetto

Ora di punta | Venerdì | tipo 17.30-18.30

Flussi Totali | **Totali (Esistenti + Generati)**

Matrice	Via Bianziana		Nuova Penetrazioni		Circ. Sud		Via dei Bersaglieri		Via Correnti		Circ. Nord		Tot
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Via Bianziana	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuova Penetrazione	2	0	0	125	144	355	624						157
Circ. Sud	3	150	373	495	0	0	1018						0
Via dei Bersaglieri	4	22	54	484		78	313	951					0
Via Correnti	5	55	137	0	34	602	828						0
Circ. Nord	6	78	169	0	209	183	639						0
Tot	305	733	484	863	405	1270	4060						

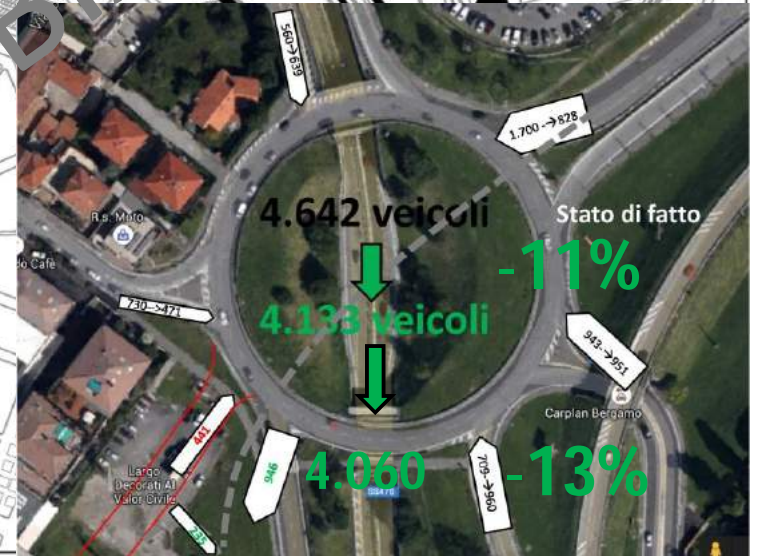
1	2	3	4	5	Tot
		157			157
					0
	946				946
					0
	946	157		0	1103

	Ti	Tu	Tr	
Via Bianziana	1	0	305	1643
1-2				1643
Nuova Penetrazione	2	624	733	910
2-3				1534
Circ. Sud	3	1018	484	1050
3-4				2068
Via dei Bersaglieri	4	951	863	1205
4-5				2156
Via Correnti	5	828	405	1751
5-1				2579
Circ. Nord	6	639	1270	1309
6-1				1948

Capacità

Ingressi	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
Via Bianziana	1	0	1643	305	965	0	643	0,00	3	1	0,20	0,55	1,0	0,0	5,6
Nuova Penetrazione	2	624	910	733	647	437	925	0,47	3	2	0,20	0,55	0,7	2,6	4,1
Circ. Sud	3	1018	1050	484	602	713	965	0,74	3	2	0,05	0,55	0,7	6,8	4,4
Via dei Bersaglieri	4	951	1205	863	706	951	873	1,09	3	1	0,05	0,55	1,0	24,4	47,5
Via Correnti	5	828	1751	405	1004	590	608	0,95	3	2	0,10	0,55	0,7	13,1	11,8
Circ. Nord	6	639	1309	1270	783	639	804	0,80	3	1	0,05	0,55	1,0	8,3	5,6
Tot	4060	7868	4060	4706	3319	4817	0,69								

Legenda	
FVCor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥ 1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89





Si riprendono in sintesi i principali elementi che emergono da queste analisi integrative svolte per valutare la compatibilità reciproca e la sostenibilità contemporanea dei due progetti.

Il quadro diagnostico del Gleno (Call 5) evidenzia una sua certa impermeabilità viaria rispetto alla rete circostante di gerarchia superiore, un sistema per la mobilità dolce interessante, livelli di traffico non particolarmente elevati e alcune previsioni infrastrutturali contenute nei Piani di settore (peraltro recepite nell'AdP vigente del Nuovo Gleno), non più del tutto allineate allo stato dell'arte: ci si riferisce in particolare alla nuova penetrante Est – Ovest, sostitutiva di Via dei Bersaglieri, congelata in passato e ora meno indispensabile, almeno per il momento, anche a seguito della definizione dell'impianto viario del Chorus Life, e al nuovo Asse Nord – Sud posto sullo sfondo dalla programmazione vigente anche per oggettiva difficile fattibilità economica dell'intervento, e reso più debole dalla situazione di stallo della nuova penetrante Est – Ovest (il suo "congelamento" porterebbe l'asse Nord – Sud ad attestarsi su Via dei Bersaglieri, strada complicata e già congestionata).

Con l'insieme degli interventi insediativi previsti dal progetto, di tipo residenziale, terziario e commerciale, si determina che il massimo traffico generato completamente aggiuntivo si colloca nell'ora di punta della sera o del Venerdì, con circa 480 veicoli bidirezionali al Cordone, o del Sabato con circa 440 veicoli bidirezionali (nell'ora di punta del mattino del feriale si prevede un traffico aggiuntivo di circa 335 veicoli); questi valori portano il traffico complessivo (esistente + generato aggiuntivo) al Cordone rispettivamente a circa 1.235 veicoli nell'ora di punta della sera del Venerdì, a circa 1.145 veicoli nell'ora di punta del mattino feriale, e a circa 1.045 veicoli nell'ora di punta della sera del Venerdì.

Il traffico generato si distribuisce verso l'insediamento sui diversi accessi previsti (di cui 2 dedicati alle residenze per anziani non considerate nelle analisi di impatto in quanto già realizzate), e verso l'esterno sulle 5 direttrici stradali convergenti sull'area di studio, rispetto alle quali spiccano per importanza le connessioni con Via Borgo Palazzo e con Largo Decorati al Valor Civile, quest'ultimo attraverso non più il nuovo asse Nord-Sud ipotizzato nel vigente Accordo di Programma, bensì attraverso la viabilità di quartiere (Via Pizzo della Presolana o Via Monte Gleno)(Call 6).

In questa fase la scelta di "congelare" per il momento il nuovo Asse Nord – Sud è strategica: questo consente di evitare di andare a caricare ulteriormente Via dei Bersaglieri, strada che oggi soffre di grossi disagi, e domani, pur vedendo migliorare decisamente la sua situazione, resta la radiale con il rapporto F/C più elevato tra tutte le radiali che si attestano sul Rondò delle Valli.

Con questo assetto, fatte tutte le dovute valutazioni sui percorsi scelti dal traffico, si ricava che la componente aggiuntiva che si scarica sul Rondò è contenuta (circa 80 veicoli), che peraltro viene bilanciata dalla sottrazione al Rondò stesso di circa 130 veicoli che, a seguito della decisione dell'Amministrazione Comunale di rendere a senso unico (in direzione Centro Città) l'ultimo tratto di Via Bianzana compreso tra il Rondò e Via Serassi, si trasferiscono anziché sulla nuova radiale (come tutte le altre

CALL 5 – TEMI SUL GLENO

- ANCHE SE L'AREA E' PROSPICIENTE AL CHORUS LIFE L'ACCESSIBILITA' CON MEZZO PRIVATO E PUBBLICO NON E' ALLO STESSO LIVELLO
- L'ACCESSIBILITA' CICLOPEDONALE DEBOLE OGGI, IN FUTURO POTRA' ESSERE MOLTO PIU' ELEVATA, GRAZIE AL SOVRAPPASSO E AL POTENZIAMENTO DELLA RETE SECONDO LO SCHEMA CHORUS LIFE. QUESTO EVIDENTE POTENZIAMENTO RENDERA' ANCHE PIU' APPETIBILE IL TRASPORTO PUBBLICO FORTE DISPONIBILE AL DI LA' DELLA CIRCONVALLAZIONE DELLE VALLI PRESSO IL CHORUS LIFE
- I FLUSSI DI TRAFFICO NON RISULTANO PARTICOLARMENTE ELEVATI ANCHE PER GLI ELEVATI LIVELLI DI IMPERMEABILITA' TRA VIABILITA' DI QUARTIERE E RETE VIARIA CIRCOSTANTE DI GERARCHIA SUPERIORE
- L'ANALISI DEI DATI SULL'INCIDENTALITA' EVIDENZIA TRA I NODI SENSIBILI L'INCROCIO IN FREGIO ALL'AREA DI STUDIO VIA DASTE E SPELONGA – VIA MONTE GLENO
- DALL'ANALISI DELLE PREVISIONI L'ATTUALE IMPERMEABILITA' (le sole connessioni dirette con la Circonvallazione delle Valli sono i due sensi unici Via M. Gleno (ing.) e Via Pizzo della Presolana (usc.) che peraltro consentono solo movimenti in mano destra) VERREBBE SUPERATA NELL'IPOTESI DI REALIZZARE L'ASSE NORD-SUD (PERALTRO DI DIFFICILE REALIZZAZIONE) CHE PERO', IN ASSENZA DELLA NUOVA PENETRANTE EST – OVEST DI DIFFICILE FATTIBILITA', DOVREBBE PROSEGUIRE FINO A VIA DEI BERSAGLIERI
- DALLE ANALISI DI IMPATTO DEL CHORUS LIFE EMERGE CHE CON IL NUOVO ASSETTO VIA DEI BERSAGLIERI E' L'UNICA RADIALE DEL RONDO' A PRESENTARE RAPPORTI F/C APPENA SODDISFACENTI MA NON OTTIMALI

CALL 6 - MODELLI DINAMICI E STATICI

IL MODELLO DINAMICO HA VERIFICATO I LIVELLI DI SERVIZIO DELL'INTERA RETE ESTESA (RISPETTO AL MODELLO CHORUS LIFE IL GRAFO INGLOBA ANCHE LA VIABILITA' PRINCIPALE DI QUARTIERE DEL GLENO), IL MODELLO STATICO SI E' CONCENTRATO SUL RONDO' CHE RAPPRESENTA COME E' NOTO L'ANELLO DEBOLE DEL SISTEMA

I RISULTATI DELLE SIMULAZIONI STATICHE E DINAMICHE FORNISCONO ESITI SODDISFACENTI IN QUANTO:

- 1) IL TRAFFICO GENERATO DAL NUOVO GLENO NON E' ELEVATISSIMO E CON UNA COMPONENTE IMPORTANTE GENERATA DAL RESIDENZIALE CHE HA NOTORIAMENTE MINORE IMPATTO RISPETTO A QUELLO GENERATO DA UN COMMERCIALE;
- 2) LA QUOTA DI TRAFFICO AGGIUNTIVO DA GOVERNARE NELL'ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO DI UN VENERDI', APPLICATI I PARAMETRI ASSUNTI DAL MODELLO, E' PARI A CIRCA 480 VEICOLI BIDIREZIONALI;
- 3) L'IMPERMEABILITA' DELLA RETE PIU' VOLTE RICHIAMATA DISTRIBUISCE IL TRAFFICO SU DIVERSE DIRETTRICI;
- 4) IL MODELLO DI SIMULAZIONE DEL TRAFFICO AGGIORNATO TIENE CONTO DI UNA DECISIONE MATURATA SOLO DI RECENTE CON L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE (DOPO LA PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELLO STUDIO DI IMPATTO), DI PREVEDERE UN SENSO UNICO DIR. CITTA' IN VIA BIANZANA NEL BREVE TRATTO COMPRESO TRA IL RONDO' E VIA SERASSI. IL TRAFFICO IN INGRESSO AL RONDO' SI SPOSTA IN GRAN PARTE SULLA NUOVA RADIALE DI CHORUS LIFE, MA NON TUTTO: LA COMPONENTE VERSO SUD SI SPOSTA SULLA BRETTELLA PROPOSTA DAL PROGETTO E NON VA PIU' AD INTERESSARE IL RONDO', CHE PERTANTO RIDUCE I SUOI TRAFFICI (DI CIRCA 130 VEICOLI/ORA);
- 5) I TRAFFICI IN INGRESSO AL NUOVO GLENO PROVENIENTI DALLA CIRCONVALLAZIONE NON TRANSITANO DAL RONDO'. SE PROVENGONO DA EST ENTRANO DA GORLE, SE PROVENGONO DA NORD O OVEST PIUTTOSTO CHE ARRIVARE A GORLE PER TORNARE INDIETRO DA UNA VIABILITA' MOLTO DEBOLE, ENTRANO DA BORGO PALAZZO E QUINDI PASSANO O SOTTO O A SUD DEL RONDO', SE ARRIVANO DA SUD ENTRANO DA BORGO PALAZZO PRIMA DEL RONDO';
- 6) PERTANTO I TRAFFICI AGGIUNTIVI GENERATI DAL NUOVO GLENO (CIRCA 480 VEICOLI/ORA BIDIREZIONALI), SI SCARICANO SUL RONDO' PER UNA PICCOLA QUOTA, PARI A CIRCA 80 VEICOLI IN USCITA DAL GLENO;
- 7) IL BILANCIO TRA TRAFFICO SOTTRATTO PER L'OPERAZIONE "SENSO UNICO VIA BIANZANA" (CIRCA 130 VEICOLI ORA) E TRAFFICO AGGIUNTO CAUSA NUOVO GLENO (CIRCA 80 VEICOLI) EVIDENZIA UNA LIEVE RIDUZIONE DI TRAFFICO ENTRANTE IN ROTATORIA (-50 VEICOLI), FATTO CHE SPIEGA LE VARIAZIONI DEI RAPPORTI F/C DELLE PROSSIME SLIDE



componenti del traffico di Via Bianzana), sulla nuova Bretella proposta dall'impianto viario del Chorus Life, in quanto diretti verso Sud.

Sulla base delle analisi sui flussi e sulla capacità ed a seguito della valutazione e del confronto di ipotesi alternative, per quanto riguarda l'organizzazione della rete viaria di quartiere, si sono determinati lo schema di accessibilità e lo schema funzionale di organizzazione della viabilità.

Si conferma innanzitutto di organizzare a doppio senso di circolazione l'anello stradale che delimita l'area di progetto, impostato su Via Gleno, Via Daste e Spalenga e le nuove connessioni, in quanto tale soluzione consente di minimizzare i percorsi di accesso in ingresso ed in uscita ed è compatibile con i flussi previsti.

Per gli incroci 1 Via Gleno – Via Daste e Spalenga, 2 Via Gleno – Via Berenson, e 4 Via Daste e Spalenga – nuova strada Est-Ovest, si conferma la validità di una soluzione che prevede la realizzazione di una rotatoria, mentre per l'incrocio 3 Via Berenson (nuovo asse Nord-Sud) – nuova strada Est – Ovest non sussiste più la necessità di una rotatoria (per gli altri incroci in corrispondenza degli accessi si conferma l'organizzazione delle intersezioni con precedenza).

D'altra parte queste previsioni non appaiono necessarie in questa fase, almeno fino a quando il progetto Nuovo Gleno resta "dormiente", a meno che l'Amministrazione Comunale non decida di attivare qualcuno di questi interventi per rendere un incrocio meno pericoloso: in questo caso i dati evidenziano più degli altri l'incrocio Via Monte Gleno – Via Daste e Spalenga.

Con le analisi sulla capacità si sono determinate per tutte le intersezioni analizzate adeguate riserve di capacità e quindi per la viabilità al contorno dell'insediamento si possono individuare soluzioni in grado di far fronte ai flussi di traffico esistenti e previsti, consentendo al contempo di risolvere situazioni critiche rispetto all'incidentalità e di attuare un ridisegno urbanistico.

In conclusione è possibile riassumere i risultati delle analisi di approfondimento legate al Nuovo Gleno (Call 7) evidenziando che il progetto viario contenuto nell'AdP del 2009 è ancora valido per la parte riguardante la organizzazione della rete di quartiere, mentre l'assetto di progetto per connettere la rete di quartiere con quella esterna che prevedeva l'adeguamento del Rondò delle Valli e una nuova strada di connessione Nord – Sud per collegare Via Monte Gleno a Via dei Bersaglieri deve essere modificato, rinunciando per il momento proprio a quest'ultima ipotesi.

Il contributo che il Nuovo Gleno fornisce in termini di traffico generato aggiuntivo al sistema viario più a rischio (Rondò delle Valli) è contenuto, e si limita alla componente in uscita dal quartiere che si dirige o verso Nord o verso il Centro Città; le altre componenti si scaricano in uscita dal Gleno o verso Sud (direzione Borgo Palazzo), o verso Est (direzione Gorle e Celadina), in ingresso al Gleno accedono o dalla viabilità di Gorle o bypassano il rondò delle Valli per entrare da Sud. Ciò si verifica per l'elevata impermeabilità esistente tra la viabilità di quartiere e la Circonvallazione delle Valli, tra loro connesse solo attraverso il senso unico in ingresso al quartiere di Via Monte Gleno e il senso unico in uscita di Via Pizzo della Presolana.

CALL 7 - CONCLUSIONI A SEGUITO DELLO STUDIO SUL GLENO

- IL PROGETTO EREDITATO DALL'AdP DEL GLENO VIGENTE DEL 2009 VIENE RECEPITO MA ATTUALIZZATO. A LIVELLO VIARIO PREVEDE ALCUNE ROTATORIE SU INCROCI DI QUARTIERE, UNA BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA VIA GLENO E VIA DEI BERSAGLIERI E L'ADEGUAMENTO DEL RONDO' DELLE VALLI. QUESTE PREVISIONI VANNO RIVERIFICATE.
- I PESI INSEDIATIVI CHE CONCORRONO ALLA GENERAZIONE CONSISTONO SOLO NEL RESIDENZIALE (SLP=33.333 mq), TERZIARIO (SLP=3.500 mq) E COMMERCIALE (SLP=4.000 mq). **LE RSA (SLP=35.830 mq) NON CONCORRONO PIU' IN QUANTO GIA' REALIZZATE**
- ANCHE LE PREVISIONI INFRASTRUTTURALI VIARIE A LIVELLO TERRITORIALE (RECEPITE NELL'AdP DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE ALLORA ESISTENTI), A CONTORNO DELL'ACCORDO, SONO MUTATE: LA NUOVA PENETRANTE DA EST ALTERNATIVA A VIA DEI BERSAGLIERI HA UNA FATTIBILITA' MOLTO INCERTA E PUO' RESTARE SULLO SFONDO ANCHE A SEGUITO DELLA PROPOSTA VIARIA CONTENUTA NEL CHORUS LIFE, E DI CONSEGUENZA LO STESSO NUOVO ASSE NORD-SUD, NONCHE' LA BRETTELLA GLENO – BERSAGLIERI, ANDREBBERO RIFUNZIONALIZZATI. DI CONSEGUENZA ANCHE LE PREVISIONI INFRASTRUTTURALI VIARIE A LIVELLO DI QUARTIERE CONTENUTE NELL'AdP DEVONO ESSERE RIVALUTATE
- IL CALCOLO DEI TRAFFICI GENERATI DAL GLENO AGGIUNTIVI PORTA AD UN TOTALE ORARIO BIDIREZIONALE DI CIRCA 480 VEICOLI, VALORE CHE TIENE CONTO DI:
 - UN MINORE BACINO DI ATTRAZIONE PER LA PRESENZA DEL CHORUS LIFE, CON UN MAGGIORE PESO DELLA MOBILITA' INTERNA ANCHE PER LE CARATTERISTICHE DI VICINATO CHE HA IL COMMERCIALE
 - UN TP PIU' COMPETITIVO RISPETTO A 10 ANNI FA E QUINDI CON MAGGIORE PESO NELLA SCELTA MODALE
 - UNA RETE PER LA MOBILITA' DOLCE CHE SARA' MOLTO PIU' APPETIBILE GRAZIE AI PROGETTI CHORUS LIFE (SOVRAPPASSO E NUOVI PERCORSI) E QUINDI CON MAGGIORE PESO NELLA SCELTA MODALE
- LA QUOTA DI TRAFFICO AGGIUNTIVO DOVUTA AL GLENO CHE ENTRA NEL RONDO' E' PARI A CIRCA 80 VEICOLI
- L'ASSETTO VIARIO PROPOSTO COMPRENDE L'IMPIANTO CONTENUTO NEL PROGETTO CHORUS LIFE, LASCIA SULLO SFONDO SIA LA NUOVA PENETRANTE SIA L'ASSE NORD-SUD, QUEST'ULTIMO ANCHE PER EVITARE DI ANDARE A CARICARE ULTERIORMENTE VIA DEI BERSAGLIERI CHE E' L'UNICA RADIALE DEL RONDO' A NON PRESENTARE, NEL NUOVO ASSETTO, UN RAPPORTO F/C OTTIMALE, SEPPUR NETTAMENTE MIGLIORE RISPETTO ALLO STATO DI FATTO
- CON QUESTO QUADRO PROGRAMMATICO, MUTATO ANCHE PER SODDISFARE ESIGENZE DIVERSE RISPETTO A QUELLE DI 10 ANNI FA, NATURALMENTE INSIEME ALLA DECISIONE MATURATA RECENTEMENTE DI RENDERE IL TRATTO INIZIALE DI VIA BIANZANA A SENSO UNICO IN INGRESSO ALLA CITTA', IL LIVELLO DI SERVIZIO DEL RONDO', ANCHE TENENDO CONTO DEL GLENO, MIGLIORA, PASSANDO IL RAPPORTO COMPLESSIVO F/C DA 0,74 A 0,69 (IL TRAFFICO ENTRANTE PASSA DA 4.642 ALLO SDF A 4.133 NELLO SCENARIO CHORUS LIFE A 4.060 CON IL GLENO). DEI 470 VEICOLI CIRCA TRASFERITI DA VIA BIANZANA, 130 NON VANNO IN RONDO', IL RAPPORTO F/C DELLA NUOVA CODUSSI PASSA DA 0,27 A 0,47. PER CONTRO I RIFLESSI NEGATIVI (MA GOVERNABILI) SI SPOSTANO SULL'INNESTO IN CIRCONVALLAZIONE DELLE VALLI (VIA PIZZO DELLA PRESOLANA), DOVE SI VERIFICA UN APPESANTIMENTO/RALLENTAMENTO DEI TRAFFICI CHE PORTA AD UN INCREMENTO LIEVE DEI PERDITEMPO MEDI NELL'ORA DI PUNTA DELLA SERA.
- LE PROPOSTE PROGETTUALI RELATIVE ALLA RETE DI QUARTIERE (ROTATORIE INCROCI PRINCIPALI), ESSENDO IL PROGETTO GLENO DORMIENTE, NON APPAIONO NECESSARIE IN QUESTA FASE. SE IL NUOVO GLENO DOVESSE ESSERE RIATTIVATO, SARA' OPPORTUNO RIVERIFICARE ATTRAVERSO UN MONITORAGGIO L'OPPORTUNITA' SIA DI QUESTE ROTATORIE PRESENTI NEL VIGENTE AdP, NATE IN UNO SCENARIO IN CUI LA STESSA RETE DI QUARTIERE DRENAVA QUOTE DI TRAFFICO ESTERNE NON PIU' ATTUALI, SIA DELL'ATTUALE ASSETTO DI CIRCOLAZIONE DELLA VIABILITA' DI QUARTIERE



L'impermeabilità viaria del quartiere produce una elevata polverizzazione dei traffici, che ha il vantaggio di "spalmare" in modo consistente i flussi, riducendo gli effetti negativi indotti sui nodi viari al contorno; infatti in termini quantitativi, se si esclude l'incrocio in fregio all'Area di Progetto Via Monte Gleno – Via Daste e Spalenga e ci si allontana dall'area stessa, si prevedono flussi bidirezionali orari contenuti (100-200 veicoli), che possono essere governati con provvedimenti di gestione e regolamentazione del traffico. L'appesantimento che emerge dalle simulazioni dinamiche riguarda l'ingresso in Circonvallazione delle Valli da Via Pizzo della Presolana, che produce un lieve incremento dei perditempo complessivi (Figura 10.7.1) nella sola ora di punta del pomeriggio del Venerdì, che però resta entro limiti del tutto tollerabili.

Figura 10.7.1 – Principali parametri di confronto delle simulazioni
Ore di punta 7.30-8.30 e 17.30-18.30





11. CONCLUSIONI DELLO STUDIO

Le analisi effettuate nonché l'interpretazione dei dati dei modelli, unitamente ad alcune considerazioni su altri temi che lo Studio ha effettuato, suggeriscono alcune riflessioni conclusive:

- i) l'Area di Progetto presenta una ottima accessibilità trovandosi in prossimità del sistema tangenziale di Bergamo e della tramvia delle Valli. Il livello di servizio della rete viaria risulta però deficitario a causa di una pesante eredità, che consiste in un assetto infrastrutturale che non ha una capacità adeguata ai livelli di domanda, diventando quindi motivo di sofferenze acute su quasi tutte le direttrici che si attestano sul Rondò delle Valli;
- ii) l'applicazione dei modelli evidenzia che l'incremento massimo dovuto *ai soli traffici aggiuntivi* si verifica nella fascia di punta pomeridiana di un giorno festivo tipo, quando ai traffici generati dalle superfici commerciali si sommano quelli generati dall'Arena. Il *picco dei traffici totali*, quello che si verifica sommando ai traffici generati dai nuovi pesi insediativi, quelli rilevati attualmente, si colloca in due possibili diversi momenti: o durante l'ora di punta di un Venerdì tipo, quando è massimo il carico dei traffici esistenti, o durante l'ora di punta di un giorno festivo quando è massimo il carico dei traffici generati. In entrambi i casi all'altezza del Cordone considerato si prevedono circa 5.500 veicoli.
In questo contesto le verifiche modellistiche sono state sviluppate e portate fino in fondo allo Studio per le due ore di punta appena identificate, e per l'ora di punta del mattino di un giorno feriale tipo per esplicita richiesta dell'Amministrazione Comunale, particolarmente interessata a questa fascia oraria;
- iii) complessivamente l'incremento di traffico atteso sul Rondò nell'ora di punta di un Venerdì tipo è molto limitato, e questo grazie sia alla quota di traffico drenata dalla nuova Bretella Sud (potenziamento infrastrutturale previsto dal progetto originario insieme alla realizzazione di una nuova radiale che ha il compito di surrogare Via Bianzana nelle sue funzioni), sia alla quota di traffico che si dirige verso il Centro Città senza transitare dal Rondò. La situazione del Rondò però preoccupa ugualmente in quanto se da un lato è vero che gli incrementi indotti dal progetto risultano poco significativi (meno del 3%), dall'altro non possiamo dimenticare che le criticità pregresse su questo nodo, ereditate dallo stato di fatto, sono pesanti. Se da un lato la sostituzione di Via Bianzana con la nuova radiale consente, nel calcolo dei rapporti Flusso/Capacità, di portare il livello di servizio della nuova radiale da "congestione totale" (nero) a critico (rosso), dall'altro i rapporti F/C delle Vie Correnti, Bersaglieri e Circonvallazione Nord restano su valori di "congestione totale" (neri). Ciò significa che se si desidera azzerare gli impatti del progetto accontentandosi di riportare la rotatoria al funzionamento e ai livelli di servizio attuali, è sufficiente sposare l'assetto che prevede di sostituire Via Bianzana con una nuova radiale e di inserire la nuova Bretella Sud, se invece si desidera cogliere questa occasione per "sanare" anche le grosse sofferenze pregresse, allora è necessario pensare a qualcosa di diverso e di più coraggioso;



- iv) il Progetto ha orientato le proprie scelte verso questa seconda opzione. Sulla base dei risultati dei dati di traffico, emerge in modo chiaro l'entità e l'impatto evidentemente critico sul Rondò dei flussi che insistono sulla svolta a sinistra Via Correnti – Circonvallazione Sud delle Valli. Se si ipotizza di eliminare questo flusso, i livelli di servizio del Rondò ritornano su standard oggi impensabili in quanto si prevedono valori del rapporto Flusso/Capacità al di sotto dell'unità su tutte le direttrici che vi si attestano, con l'unica eccezione di Via dei Bersaglieri che comunque migliora sostanzialmente i suoi livelli di servizio rispetto allo stato di fatto e potrà migliorarli ulteriormente in caso di migliorie alla viabilità di Gleno.
- Per ottenere questi risultati pertanto è necessario ipotizzare una bretella di scavalco della rotatoria che, provenendo da Via Correnti, vada ad connettersi con la nuova viabilità proveniente dall'Area di Progetto, che a sua volta punta a ricongiungersi con la Circonvallazione delle Valli in direzione Sud (Figura 11.1.1). Con questa ipotesi infrastrutturale si svincolano dalla rotatoria i traffici in svolta a sinistra Via Correnti – Circonvallazione Sud, cosa che consente al Rondò delle Valli di svolgere in modo adeguato le sue funzioni;
- v) scendendo di gerarchia, la viabilità che guarda verso la Città si diparte dalla nuova rotatoria di Via Serassi, per dirigersi, dopo aver attraversato la tramvia, verso la nuova rotatoria del comparto ex Longhi, mantenendo inalterato l'assetto della viabilità al contorno (Figura 11.1.1). In particolare il progetto ha optato per il mantenimento anche di Via San Fermo (dopo averne valutato la sua chiusura su richiesta di TEB), in quanto un tale provvedimento avrebbe concentrato tutti i traffici sulla nuova Via Codussi con conseguenti sofferenze su tutto il sistema viario San Fermo – Ghislandi – Bronzetti – Codussi (semaforo + rotatoria), sulla stessa nuova Codussi con ricadute negative sulla tramvia per rischio di presenza di auto in coda e sul sistema ambientale per l'effetto congestione, senza peraltro ottenere grossi vantaggi dall'eliminazione del terzo attraversamento dovendo il tram già rallentare in quel tratto per la presenza della fermata.
- Ciò detto, si ritiene che questo assetto alternativo potrà essere valutato e ripreso in considerazione in futuro, magari dopo la realizzazione della tramvia T2, e soprattutto all'interno di uno strumento di pianificazione più adatto di questo, che potrà estendere le sue valutazioni ad una area ben più ampia per valutare ulteriori modifiche al sistema di circolazione, in grado di supportare al meglio l'eventuale chiusura del tratto Est di Via San Fermo;
- vi) il dimensionamento della capacità del parcheggio di progetto è stato effettuato tenendo conto della molteplicità delle funzioni contenute nel Chorus Life. Oltre alle residenze, per le quali l'entità dell'offerta di parcheggio deve naturalmente restare in linea con gli standard previsti dalle normative, il progetto prevede un centro commerciale, alcuni servizi alla persona, un albergo e il palazzetto dello sport (Arena). Una caratteristica evidente della domanda di sosta generata dalle diverse funzioni, consiste nella scarsa sovrapposizione delle diverse componenti, e ancor più nella quasi totale mancanza di contemporaneità dei picchi della domanda indotti dai flussi generati. In particolare il centro commerciale raggiunge l'apice nella fascia del Sabato pomeriggio, i servizi alla persona risultano distribuiti nell'arco della giornata, l'Arena generalmente potrà funzionare o la sera, o la domenica pomeriggio o il sabato sera per qualche manifestazione sportiva o

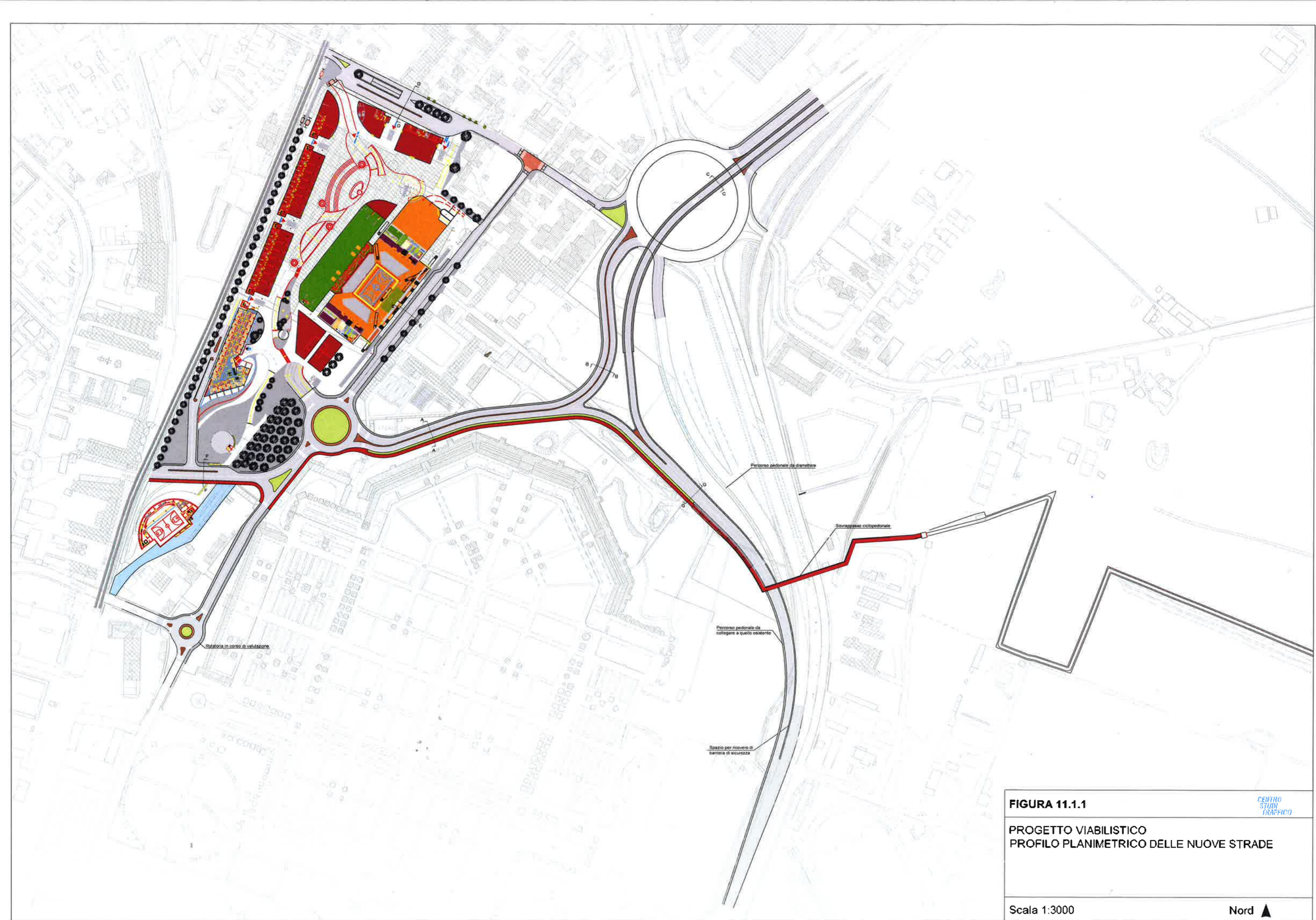


FIGURA 11.1.1

**PROGETTO VIABILISTICO
PROFILO PLANIMETRICO DELLE NUOVE STRADE**

Scala 1:3000

Nord ▲

CENTRO
STUDI
TRAFFICO



concerto (l'albergo rappresenta una domanda atipica e poco intrusiva). La capacità asservita all'Arena da un lato è regolata da standard di buona progettazione, dall'altro proprio per la estrema occasionalità della sua domanda (spesso neppure settimanale), trova giustificazione spesso (specialmente se inserita in strutture urbane), solo se abbinata ad altre funzioni legate ad orari diversi, in modo da diversificarne gli usi e garantirne un utilizzo che vada oltre la manifestazione sportiva.

La capacità necessaria al centro commerciale dovrebbe teoricamente essere individuata e trattata in modo classico, ma anche in questo segmento si deve tenere conto di un elemento singolare: la superficie di vendita alimentare, che tradizionalmente rappresenta l'ancora, l'elemento trainante per l'intero centro commerciale, in questo caso risulta molto limitata, uscendo completamente dagli schemi classici, andando ad assumere quasi le funzioni di commercio di vicinato. In questo contesto è evidente che la domanda generata, anche in termini di parcheggio, va reinterpretata, proprio per tenere conto che il bacino di utenza, e quindi i traffici, non possono essere equiparati a quelli di un centro commerciale tradizionale, il cui raggio di influenza deriva da un settore alimentare che può raggiungere alcune migliaia di mq.

Questi aspetti, insieme ad un progetto che ha privilegiato tra i suoi elementi ideologici la sostenibilità e la mobilità eco compatibile (con la scelta di privilegiare nei suoi spazi a quota zero solo spostamenti ciclopedonali), hanno imposto queste riflessioni, che implementate insieme all'Amministrazione Comunale, hanno portato a dimensionare la capacità del sistema dei parcheggi sulla base di livelli di domanda per funzione e per giorno tipo, calibrando esigenze e aspettative con la giusta sensibilità e la capacità di immaginare gli scenari futuri più adatti alla Città e più coerenti con le strategie che l'Amministrazione ha deciso di sposare per governare il sistema della mobilità dell'intera Città.

Le funzioni che hanno il maggiore impatto sui livelli che deve raggiungere l'offerta per soddisfare in modo adeguato la domanda, sono naturalmente l'Arena e il centro commerciale.

Per l'Arena le analisi fatte hanno condotto a quantificare in circa 515-570 posti auto le richieste in presenza di evento sportivo, e in circa 975-1.085 posti auto le richieste in presenza di evento concerto.

Per il centro commerciale invece si è fatto ricorso a modelli opportunamente corretti e calibrati attraverso banche dati relative a casi esistenti, per tenere conto delle specificità appena descritte di questo futuro polo commerciale privo di grande superficie di vendita: queste elaborazioni hanno portato alla ricostruzione delle cumulate della domanda di sosta per alcuni giorni tipo, i cui andamenti hanno permesso di ricavare i dati relativi a momenti ben precisi della giornata da sommare alle domande di sosta generate dalle altre funzioni.

Il bilancio complessivo ha condotto alla determinazione di una capacità complessiva di circa 1.170 stalli (al netto dell'offerta per il residenziale e per l'albergo), che implica nelle fasce orarie lavorative dei giorni feriali tipo una grossa riserva di capacità che varia da giorno a giorno intorno al valore di circa 400 stalli (significa che circa il 36% della capacità risulta inutilizzata per 260 giorni all'anno (71% dei giorni) nella fascia oraria 7.30 – 17.30), nei 30 eventi con concerto (circa il 3% delle ore/anno di funzionamento del



parcheggio), la presenza di una domanda superiore all'offerta di circa 245 stalli, e nei weekend (104 giorni/anno) o una capacità inutilizzata se non c'è l'evento oppure una capacità inferiore alla domanda di circa 210 stalli. In entrambe le situazioni saltuarie di deficit, questa mancanza di offerta potrà essere colmata o incentivando l'accessibilità con il mezzo pubblico e in particolare con la tramvia T1 che transita proprio in fregio all'Area di Progetto, o reperita incentivando l'utilizzo del parcheggio del Cimitero (260 stalli a distanza pedonale di circa 550 m), tramite una opportuna politica tariffaria sul parcheggio del Chorus Life.

Per queste ragioni il progetto ha ritenuto inimmaginabile, oltretutto sbagliato economicamente, pensare ad una capacità maggiore di parcheggio rispetto a quella preventivata.

- vii) il sistema viario locale di accesso ai nuovi parcheggi è stato analizzato sempre con il supporto del modello dinamico, che consente di simulare gli effetti indotti dal perditempo causato dal sistema di ingresso/uscita dei parcheggi regolato da sbarre a comando manuale. Quantificato in 8,6 secondi il perditempo medio, i risultati forniti dai filmati prodotti dal modello evidenziano un funzionamento corretto del sistema sia nelle ore di punta di un giorno ferialo tipo sia nelle ore di punta di un giorno festivo tipo, a condizione che venga previsto un adeguato e capace sistema di "porte di accesso" ai parcheggi.

Con i livelli di traffico attesi il sistema di accesso che è in grado di evitare accodamenti di lunghezza inaccettabile che porterebbero perturbazioni evidenti anche alla rotatoria di progetto su cui si innesta la nuova radiale che sostituisce Via Bianzana, deve prevedere una piastra viaria a tre corsie per senso di marcia (Porta 1) in corrispondenza della rotatoria di progetto della Nuova Via Codussi, una piastra viaria a due corsie per senso di marcia (Porta 2) lungo Via Serassi (tratto Nord), e una uscita sul lato Nord dell'Area di Progetto, direttamente connessa alla Nuova Via Codussi per i traffici uscenti dai parcheggi e diretti verso il Centro della Città.

Il sistema è stato testato sia nell'ipotesi di smaltire tutto il traffico generato da un evento nell'arco di un'ora, sia nell'ipotesi di smaltirlo in mezz'ora. Garanzia di un ottimo funzionamento del sistema dei parcheggi viene anche dall'intenzione progettuale (peraltro non introdotta nel modello), di realizzare un sistema "smart" di controllo della sosta, attraverso tecnologie di lettura della targa con quasi totale eliminazione dei perditempo alle sbarre;

- viii) il progetto affronta, come era stabilito nel Protocollo di Intesa, il tema delle funzioni di interscambio da assegnare al parcheggio. Le potenzialità reali di questa "location" come parcheggio di interscambio modale sia per i traffici in uscita da Bergamo, sia per i traffici diretti in Città, trovandosi questa nuova capacità di sosta al confine con il tracciato della tramvia e presumibilmente in diretto contatto con una stazione di bike sharing. Il tema ha una importanza strategica e un peso rilevante dal momento che la pianificazione esistente fa espressamente riferimento ad un "nuovo parcheggio pubblico di interscambio in struttura" in questa posizione, rimandando ai progetti specifici una valutazione corretta ed equilibrata su potenzialità e attrattività di una simile ipotesi. In passato sono stati commissionati numerosi studi con il compito di definire scenari strategici di medio lungo periodo, con previsioni molto ambiziose di nuove linee di trasporto pubblico forte (in sede propria),



con l'obiettivo dichiarato di trasferire sul mezzo pubblico consistenti quote di mobilità privata.

In realtà sia dalle analisi effettuate in passato, sia dalle analisi effettuate in questo Studio, emerge che la tramvia rappresenta una grossa opportunità di interscambio esterno (i parcheggi lungo la tramvia nascono come "collettori" rispetto ai bacini di provenienza dei traffici formando la domanda principale, a cui si aggiunge una quota di domanda posta a distanza pedonale dalla fermata, di norma non particolarmente elevata), mentre non può risultare appetibile (perlomeno per il pendolare) se propone l'interscambio in Città, in prossimità del suo capolinea (dopo la futura fermata del parcheggio del Chorus Life restano le sole due fermate di Borgo Palazzo e Stazione RFI). D'altra parte con l'attuale rete (e quella di molti altri anni) il doppio interscambio modale (gomma – ferro – gomma) non viene preso in considerazione dal pendolare, per cui la domanda potenziale ipotizzata negli studi esistenti non può che essere confermata in questa sede e risulta irrilevante.

Potrebbe invece risultare interessante rivolgersi alla domanda erratica meglio disposta nei confronti della sosta a pagamento se la tariffa è più conveniente (eventuale tariffa giornaliera o semi giornaliera), rispetto a quella praticata in Centro Città; ma questo è un altro tema che dovrà essere sviscerato nel segmento di attività preposto alla definizione della gestione, attraverso politica tariffaria, del parcheggio, attività che non è di competenza di questo Studio;

- ix) il progetto sposa completamente il tema della mobilità sostenibile peraltro ampiamente presente in molti strumenti di pianificazione comunale. L'implementazione di questa scelta trova immediato e forte riscontro nella struttura del progetto, che prevede in superficie una ampia piastra urbana completamente pedonale, immersa nel verde e dotata di caratteristiche in grado di favorire la socializzazione e la sua più totale vivibilità, e un sistema di percorsi destinati alla mobilità dolce che hanno un duplice scopo: quello di garantire massima libertà di movimento all'interno dell'Area di Progetto e collegamenti di riammagliamento diretto con i percorsi ciclopedonali urbani esistenti e/o previsti.

A proposito di quest'ultimo aspetto l'Amministrazione Comunale ha desiderato un approfondimento e una particolare attenzione affinché la pianificazione contenesse le analisi e le scelte più opportune atte a garantire il soddisfacimento anche delle esigenze della mobilità dolce, e questo Studio potesse diventare quindi una grossa occasione per evidenziare le carenze, le priorità e le necessità per una maggiore sicurezza del sistema ciclopedonale.

Pertanto il progetto ha sviluppato questo tema su due diversi livelli: il primo riguarda l'assetto di rete a livello macro, il secondo riguarda il recepimento a livello micro della progettazione funzionale degli spazi all'aperto compresi nell'area di progetto per definire le possibili connessioni con i percorsi esterni.

E' soprattutto con riferimento al primo livello (assetto di rete macro) che sono stati richiesti i massimi sforzi di analisi, per risolvere l'annoso problema dell'assenza di cucitura ciclopedonale tra ciò che esiste a Est della Circonvallazione delle Valli e ciò che esiste lato Città.



Questo approccio risulta rafforzato anche dalla felice posizione in cui si trova l'Area di Progetto rispetto alla rete ciclopedonale esistente e alle sue previsioni di settore, comprendente il corridoio A4 per Torre Boldone, esistente e interessato da potenziamenti futuri, il corridoio A6 (appartenente anche alla rete regionale) per Celadina esistente e interessato da potenziamenti futuri, e il corridoio A5 che rappresenta una previsione quanto mai attuale e interessa il corridoio del sedime lungo il quale verrà realizzata la linea tramviaria T2. Infine a Est si sviluppano tratte esistenti e previsioni del sistema B5 che si snoda da Torre Boldone a Celadina passando attraverso Gorle, comune che a sua volta prevede all'interno della sua pianificazione importanti sviluppi legati alla ricucitura tra i percorsi all'interno del suo territorio e quelli presenti all'interno del territorio del Comune di Bergamo.

A ciò deve aggiungersi l'importante obiettivo enunciato dal Comune di Bergamo che si propone di realizzare nel breve medio periodo un sovrappasso ciclopedonale in questo settore proprio per ricucire i percorsi posti a Est e a Ovest della Circonvallazione delle Valli, che però va studiato per poter scegliere in modo più consapevole la sua posizione, per non realizzarlo in una posizione poco appetibile per i suoi potenziali fruitori.

Tenendo conto che il corridoio di Via dei Bersaglieri è troppo compromesso, troppo sacrificato geometricamente e troppo trafficato per essere preso in considerazione per la mobilità dolce, che il sovrappasso deve essere funzionale alla ricucitura tra il quartiere la "Martinella", gli impianti sportivi Coni e la Città, che la posizione più appetibile per il sovrappasso appare essere a Sud del Rondò, compatibilmente con la necessità di allontanarsi dallo stesso per evitare di realizzare un sovrappasso troppo lungo e quindi estremamente impattante a causa della larghezza della fascia stradale sottostante, che gli utenti che è opportuno raccogliere a Est della Circonvallazione riguardano i bacini di Via Pizzo di Coca, Via dei Bersaglieri (civici strade interne), di Viale Zavaritt in Comune di Gorle, di Via Monte Gleno e degli impianti sportivi Coni, e infine che i punti di connessione appartenenti alla rete esistente a cui "tendere" per connettere i nuovi percorsi, devono essere ancorati ai corridoi A4 e A6 (e in futuro A5), si deduce che la ricucitura tra i percorsi della rete esterna e i percorsi della rete interna conviene che avvenga in corrispondenza dell'incrocio tramvia T1 – Nuova Via Codussi.

In questo contesto la proposta che questo Studio presenta all'Amministrazione Comunale, dopo una valutazione condivisa di numerosi assetti alternativi, prevede un sistema di "gronda" B51 in affiancamento o in sostituzione del corridoio B5 che faccia da collettore soprattutto dei traffici ciclabili generati dai diversi bacini esistenti tra Via dei Bersaglieri e gli impianti sportivi Coni (Via Pizzo di Coca, Via dei Bersaglieri (civici strade interne), Viale Zavaritt in Comune di Gorle, Via Monte Gleno), collocato in campo aperto di campagna, l'ipotesi di "agganciare il sistema B51 alla maglia stradale esistente in corrispondenza di Via Berenson, strada ampia in grado di accogliere senza problemi un generoso percorso ciclopedonale, l'ipotesi di "scaricare" i traffici prevalentemente ciclabili raccolti, su un percorso che corre a Nord del deposito ATB e lungo il suo confine, fino ad intercettare Via Arnoldi e proseguire prima verso Nord poi verso Ovest per approdare al punto in cui si propone di collocare il sovrappasso



ciclopedonale alla Circonvallazione delle Valli. Trapassata la Circonvallazione si propone di proseguire affiancandosi alla nuova viabilità prevista dal progetto (staccandosi fisicamente da essa attraverso una stecca verde di 2,0 m), per raggiungere la nuova rotatoria di Via Serassi e per attestarsi sulla ciclopedonale A4 esistente lungo la tramvia 1.

Definito uno scenario in grado di consentire una connessione con i percorsi esistenti e soprattutto fattibile, si è preso atto che la rete ipotizzata è appetibile certamente per la mobilità ciclabile, meno per la mobilità pedonale, costretta in alcuni casi ad effettuare percorsi impegnativi per la loro lunghezza. Per queste ragioni si è deciso, per questo settore territoriale con specificità così particolari, di distinguere tra mobilità ciclabile e pedonale, e di proporre quindi anche una rete pedonale più appetibile per gli utenti, con lo stesso obiettivo di raggiungere, in questo caso attraverso il più breve tragitto possibile, il sovrappasso di Circonvallazione delle Valli ipotizzato a Nord-Ovest di Via Arnoldi.

A questo scopo lo Studio propone la raccolta dei flussi pedonali generati da Via Pizzo di Coca e Via dei Bersaglieri a Nord, e da Via Monte Gleno e dagli impianti sportivi a Sud (attraverso Via Monte Alben) per portarli al sovrappasso proposto attraverso un percorso da ricavare all'interno delle residenze di Via dei Bersaglieri, e l'inserimento di un percorso per raggiungere la futura nuova ciclabile proveniente da Via Berenson, e sovrapporsi ad essa solo nell'ultimo tratto per raggiungere il sovrappasso stesso.

- x) a corollario delle analisi di impatto svolte per il progetto Chorus Life, sono state effettuate analisi per aggiornare lo studio sul traffico contenuto nell'AdP del Nuovo Gleno, più precisamente per fare in modo che le verifiche riguardanti quest'ultimo progetto diventassero parte integrante di questo Studio di Impatto. Nella sostanza si è voluto verificare se esistono le condizioni per rendere coerenti gli assetti infrastrutturali viari a supporto dei due progetti, e perché l'impianto viario proposto abbia la capacità sufficiente per soddisfare tutti i traffici attesi con livelli di servizio soddisfacenti.

I traffici aggiuntivi generati dal Nuovo Gleno sono stati calcolati secondo una metodologia del tutto paragonabile a quella utilizzata per il progetto Chorus Life, e per i nuovi pesi insediativi ha tenuto conto, secondo quanto regolato dal vecchio AdP del 2009, della previsione di nuove residenze, funzioni terziarie e commerciali di vicinato, mentre non ha più considerato la previsione di una nuova R.S.A. (residenza per anziani), in quanto nel frattempo andata a buon fine e già realizzata.

Il Nuovo Gleno, con i suoi carichi urbanistici, è stato inserito nel modello viario del Chorus Life opportunamente ampliato fino a comprendere la rete viaria del Gleno, dopo alcune considerazioni che hanno portato a definire un grafo infrastrutturale viario diverso rispetto a quello proposto dallo studio del 2009 e che è stato recepito nell'AdP vigente, e che prevedeva per la viabilità l'adeguamento del Rondò delle Valli, una bretella di collegamento tra Via Monte Gleno e Via dei Bersaglieri, e una riorganizzazione della viabilità di quartiere attraverso alcune rotatorie.

Il modello viario del Nuovo Gleno è stato modificato per varie ragioni.

La prima perché sono mutate le prospettive delle previsioni infrastrutturali al contorno che davano maggiore supporto anche a determinate scelte a livello di quartiere. Il quadro programmatico del 2009 comprendeva la nuova



Penetrante Est – Ovest che in questi anni ha messo in risalto alcuni problemi di fattibilità perlomeno nella configurazione in cui è stata allora proposta, e il nuovo Asse Nord – Sud, la cui realizzazione ha incontrato a sua volta grosse difficoltà finendo per il momento su un “binario morto”.

La seconda perché nel frattempo, con il progetto Chorus Life, è stato definito e condiviso, per questo ambito territoriale, un assetto viario infrastrutturale funzionalmente convincente e caratterizzato da livelli di servizio soddisfacenti, che contiene alcuni interventi “forti” (sovrappasso del Rondò sulla relazione Correnti - Circonvallazione Sud per scaricare il Rondò stesso, nuova penetrazione in Città alternativa alla delicata Via Bianzana, e bretella di “scarico” sulla nuova radiale, per i traffici uscenti dal Centro e diretti verso Sud, esterna al Rondò, per ridurne ulteriormente i traffici), che possono contribuire, almeno per un certo numero di anni, a dare una risposta efficace ai problemi che le previsioni infrastrutturali “sposate” circa 10 anni fa e che hanno trovato nel frattempo, sul loro percorso, indubbie difficoltà, si erano incaricate di risolvere. In questo contesto è evidente che anche la bretella di collegamento tra Via Monte Gleno e Via dei Bersaglieri, proposta in previsione della realizzazione del nuovo Asse Nord – Sud, ne esce fortemente modificata nelle sue funzioni, che risultano completamente mutate.

La terza ragione è proprio legata alla presenza di questa bretella di collegamento tra Via Monte Gleno e Via dei Bersaglieri.

In questo nuovo scenario è evidente che la funzione di questa eventuale nuova bretella si limita a creare una maggiore e più diretta permeabilità tra il quartiere Gleno e la viabilità esterna di gerarchia superiore (in particolare la Circonvallazione delle Valli), oggi limitata a due sensi unici (Via Monte Gleno in ingresso al quartiere e Via Pizzo della Presolana in uscita dal quartiere), scaricando ulteriori tensioni su una sofferente Via dei Bersaglieri e sul suo attestamento al Rondò, unico tra tutti quelli del nodo ad avere nello scenario Chorus Life, rapporti Flusso/Capacità solo parzialmente soddisfacenti, ancorché decisamente migliori rispetto allo stato di fatto.

Una quarta ragione è legata ai livelli di traffico attesi.

Un calcolo dei traffici aggiuntivi che oggi tiene conto sia dell'avvenuta realizzazione nel frattempo delle residenze per gli anziani, sia di un approccio più prudente nel calcolo dei flussi generati dalle funzioni commerciali, che non prevedendo centri commerciali o grandi superfici di vendita, possono essere calcolati considerando realisticamente una componente significativa di traffico interno o preesistente, produce una quantità di veicoli inferiore rispetto a quella dello studio del 2009, che può anche essere gestita meglio a livello locale dove i traffici allo stato di fatto non raggiungono livelli particolarmente consistenti.

Un'ultima ragione riguarda le mutate condizioni del sistema della mobilità rispetto al 2009.

Una pianificazione che opta sempre di più a tutti i livelli per strategie e progetti in grado di promuovere una mobilità sempre più sostenibile, un trasporto pubblico oggi certamente più appetibile rispetto al 2009 e domani ancora di più grazie ai progetti che il Comune di Bergamo insieme a Teb e Atb sta portando avanti anche in questo settore del territorio, e un sistema della mobilità dolce che in questo ambito è già strutturato e che in futuro grazie ai progetti contenuti nel Chorus Life (sovrappasso e nuovi percorsi



ciclopeditoni), potrà subire un ulteriore consistente potenziamento dando un importante impulso a questo tipo di modalità di trasporto, rappresentano elementi fondamentali e da tenere in debita considerazione nel momento in cui si devono effettuare scelte che devono orientare in modo definitivo assetti viari di progetto complessi nella giusta direzione.

In ragione di queste valutazioni il modello viario che viene proposto prevede la conferma delle soluzioni previste nel progetto Chorus Life contenenti anche il potenziamento del Rondò delle Valli, il “congelamento” della bretella di collegamento tra Via Monte Gleno e Via dei Bersaglieri per evitare di gravare ulteriormente su quest’ultimo elemento debole dell’impianto, e il proponimento di “agganciare” gli interventi sulla viabilità di quartiere del Gleno (rotatorie e anello viario a doppio senso intorno all’area di progetto), alla stagione che sancirà il passaggio del progetto Nuovo Gleno dalla fase “dormiente” alla fase di realizzazione delle nuove funzioni residenziali terziarie e commerciali.

Le simulazioni relative a questo scenario, in particolare per l’ora di punta del pomeriggio del Venerdì, forniscono risultati soddisfacenti.

La rete non presenta punti di sofferenza, ma solo un lievissimo incremento del perditempo medio per veicolo (passa da 42,77 a 46,14 secondi) a causa di una lieve maggiore attesa su alcuni attestamenti del Rondò (che peraltro restano fluidi), e di un lieve rallentamento del traffico in corrispondenza dell’uscita sulla Circonvallazione delle Valli di Via Pizzo della Presolana per l’incremento veramente contenuto di questo flusso (circa 70 veicoli/ora).

Il Rondò da parte sua non peggiora i suoi livelli di servizio, anzi, se da un lato vede aumentare i traffici entranti da Sud (80 veicoli), dall’altro grazie al senso unico nel tratto iniziale di Via Bianzana, vede ridursi di 130 veicoli i suoi traffici a livello complessivo, e quelli che si trasferiscono per il senso unico vanno ad interessare la nuova radiale del progetto Chorus Life che è la strada fra tutte quelle del nodo, con il più basso rapporto F/C e quindi con la più elevata riserva di capacità da offrire, con il risultato di ottenere una migliore distribuzione dei flussi rispetto alla capacità viaria offerta dal Rondò. Per il resto l’impatto del Nuovo Gleno viene governato attraverso una significativa “spalmatura” dei traffici aggiuntivi ottenuta grazie alla conferma degli attuali livelli di impermeabilità viabilistica tra il quartiere e la rete viaria esterna di gerarchia superiore.

Tutti questi elementi, trattati analiticamente all’interno dello studio, consentono di affermare che anche dopo l’introduzione dei carichi urbanistici ancora da realizzare del Nuovo Gleno, l’impianto viario proposto nell’ambito del progetto Chorus Life regge, potendo presentare ancora livelli di servizio accettabili.