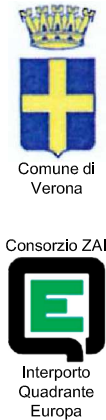


**ACCORDO DI PROGRAMMA**  
 (ai sensi dell'art. 7 della L.R. 11/2004 e dell'art. 34 del D.Lgs 267/2000)  
 per l'attuazione del **Comparto C2 Marangona**  
 in variante al P.I. del Comune di Verona  
 e titolo abilitativo edilizio convenzionato  
 per l'attuazione del comparto n. 1 Corte Alberti



**FASCICOLO 2**  
 OPERE INFRASTRUTTURALI E DI URBANIZZAZIONE EXTRA AMBITO  
 A.I.U.n. 1 "CORTE ALBERTI", 1° TRATTO DI CICLOPEDONALE A.I.U. N.5  
 E OPERE DI URBANIZZAZIONE E DEL VERDE E ARREDO URBANO  
 COSTITUENTI LA QUOTA PARTE DELLA "CITTA' PUBBLICA" PER LA  
 PARTE DELLA A.I.U. n. 1, COME DEFINITA DALL'ART. 115 NTO DEL PI



Progettisti  
  
 arch. Fernando Tomasello  
 arch. Monica Pastore  
 via Roma, 68 - MASSANZAGO (PD)  
 tel. 049 9360030 - fax 049 9360394  
 e-mail: info@studiotomasello.it

Il Presidente del Consorzio ZAI  
  
 via Sommacampagna, 61 - VERONA  
 tel. 045 8622060 - fax 045 8622219  
 e-mail: consorzio.zal@qevr.it

Infrastrutture per la viabilità  
  
 ing. Maurizio Fabbiani  
 via Camuzzoni, 1 - VERONA  
 tel. 045 8101737 - fax 045 8102502  
 e-mail: info@infratecsrl.it

Opere a rete  
  
 p.i. Stefano Maggiotto  
 via G. Carducci, 18/a - CAMPAGNOLA DI ZEVIO (VR)  
 tel. 045 8731433 - fax 045 8731865  
 e-mail: info@intecvr.it

Coordinamento generale  
  
 via Sommacampagna, 61 - VERONA  
 tel. 045 8622060 - fax 045 8622219  
 e-mail: consorzio.zal@qevr.it

Comune di Verona  
 Il Sindaco  
**Avv. Federico Sboarina**  
  
 Assessore all'urbanistica  
**Ing. Ilaria Segala**  
  
 Urbanistica ESS - PEEP  
**Dott.ssa Donatella Fragiaco**  
  
 Progettazione Urbanistica  
 Attuativa  
**Arch. Paolo Boninsegna**  
**Arch. Chiara Tassello**  
  
 Presidente ZAI  
**Dott. Matteo Gasparato**  
  
 Direttore ZAI  
**Dott. Nicola Boaretti**  
  
 Vice direttore ZAI  
**Geom. Raffaele Frigo**  
  
 Ufficio Tecnico ZAI  
**Ing. Gianni Oltramari**  
**Geom. Moreno Bosco**  
**Geom. Marta Pippa**  
  
 Studio Geologico e  
 idrogeologico  
**PSV-Progetti Servizi Verona**  
**Dott. Claudio Leoncini**  
  
 Compatibilità idraulica  
**Ing. Rino Bertasini**  
  
 VINCA  
**sTAa-Aequa engineering**  
**Ing. Giuseppe Baldo**  
  
 VAS  
**Dott.ssa Paola Modena**  
**Ing. Luca Reverberi**  
**ing. Guido Rossi**

2.1 - PROGETTO DEFINITIVO DELLE OPERE INFRASTRUTTURALI E  
 DI URBANIZZAZIONE EXTRA AMBITO A.I.U. n.1 "CORTE ALBERTI"

Elab. 2.1.09 Studio del traffico e di  
 Impatto viabilistico

Scala /

|      |                |             |            |             |           |
|------|----------------|-------------|------------|-------------|-----------|
| A    |                |             |            |             |           |
| 0    | Settembre 2019 | Emissione   | Aldighieri | Fabbiani    |           |
| REV. | DATA           | DESCRIZIONE | REDATTO    | CONTROLLATO | APPROVATO |

CONSORZIO ZAI QUADRANTE EUROPA  
COMUNE DI VERONA

**STUDIO DI TRAFFICO**

**ANALISI DI IMPATTO VIABILISTICO**

**A.I.U. 1 comparto “Corte Alberti” e comparti A.I.U. 2-3-4-5  
nel quadrante C2-PAQE dell’area “Marangona”**

Sommario

1    **PREMESSA ..... 2**

2    **CONTENUTI DELLO STUDIO E ANTICIPAZIONE DEI RISULTATI ..... 3**

3    **INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VIABILISTICO ..... 4**

4    **SISTEMA INFRASTRUTTURALE ESISTENTE ..... 5**

    4.1    RETE ATTUALE..... 5

    4.2    TRAFFICO ATTUALE ..... 9

5    **MODELLI DI TRAFFICO ..... 10**

6    **STATO DI FATTO ..... 10**

7    **STATO DI PROGETTO ..... 12**

    7.1    SISTEMA INFRASTRUTTURALE NELLO STATO DI PROGETTO AIU 1 CORTE ALBERTI ..... 12

    7.2    SISTEMA INFRASTRUTTURALE NEL FUTURO STATO DI PROGETTO AIU 2-3-4-5 MARANGONA ..... 13

    7.3    TRAFFICO ATTRATTO – GENERATO AIU 1 CORTE ALBERTI ..... 13

    7.4    TRAFFICO ATTRATTO – GENERATO AREA AIU 2-3-4-5 MARANGONA ..... 14

    7.5    DISTRIBUZIONE ..... 14

8    **VERIFICHE DI CAPACITÀ E CALCOLO DEI LIVELLI DI SERVIZIO ..... 18**

    8.1    CRITERI GENERALI DI CAPACITÀ E LIVELLI DI SERVIZIO ..... 18

    8.2    NODO STRADA DELL’ALPO - SVINCOLO TANGENZIALE LATO SUD ..... 20

    8.3    NODO STRADA DELL’ALPO - SVINCOLO TANGENZIALE LATO NORD ..... 23

    8.4    NODO STRADA DELL’ALPO - NUOVA STRADA CENTRALE MARANGONA ..... 26

    8.5    NODO VIA CHIODA - NUOVA STRADA CENTRALE MARANGONA..... 28

    8.6    SVINCOLO TANGENZIALE SUD - STRADA DELL’ALPO ..... 30

    8.7    SVINCOLO TANGENZIALE SUD - STRADA LA RIZZA ..... 38

9    **MODELLO DINAMICO DELLA CIRCOLAZIONE (VISSIM) ..... 42**

    9.1    NODO STRADA DELL’ALPO - SVINCOLO TANGENZIALE LATO SUD ..... 42

    9.2    NODO STRADA DELL’ALPO - SVINCOLO TANGENZIALE LATO NORD ..... 44

    9.3    NODO STRADA DELL’ALPO - NUOVA STRADA CENTRALE MARANGONA ..... 46

    9.4    NODO VIA CHIODA - NUOVA STRADA CENTRALE MARANGONA..... 47

10    **ALLEGATI ..... 49**

## 1 Premessa

Il presente documento ha per oggetto lo **Studio del Traffico - Analisi di Impatto Viabilistico (Revisione A)** dell'insediamento logistico AIU 1 "Corte Alberti" e al successivo sviluppo per fasi delle AIU 2-3-4-5 nel comparto C2-PAQE dell'area "Marangona" ATO9 di VR Sud del Consorzio ZAI - Quadrante Europa.

La presente **Revisione A** è emessa a seguito delle osservazioni / riunioni di coordinamento effettuate con gli Enti e rispetto allo Studio originale del 10.04.2019 è stata integrata con:

- 1) I valori ed i flussogrammi di traffico del TGM diurno (06-22) e notturno (22.06)
- 2) Le verifiche del sistema stradale su Strada dell'Alpo mediante Modello di Simulazione Dinamica

Secondo i programmi del Consorzio ZAI-QE, nell'area della **Marangona** di complessivi 1.400.018 mq sono infatti previsti cinque distinti interventi sulle **AIU 1-2-3-4-5**, di tipo prevalentemente logistico, suddivisi ed attuabili per fasi successive come da tabella indicativa allegata.

|       | COMPARTO                | Superficie       | Indice       | SLP max        | Indice    | SLP            |
|-------|-------------------------|------------------|--------------|----------------|-----------|----------------|
|       | valori arrotondati a 10 | territoriale     | edificatorio | ammessa        | copertura | progetto       |
|       |                         | mq               | coeff.       | mq             | coeff.    | mq             |
| AIU 1 | <b>Corte Alberti</b>    | 223.140          | 0,6          | 133.882        | 0,60      | 79.714         |
| AIU 2 | <b>Ca' Perina</b>       | 318.191          | 0,6          | 190.915        | 0,60      | 114.552        |
| AIU 3 | <b>Trezze</b>           | 362.307          | 0,6          | 217.384        | 0,60      | 130.429        |
| AIU 4 | <b>Monsuà</b>           | 317.632          | 0,6          | 190.579        | 0,65      | 123.880        |
| AIU 5 | <b>Capeto Raeli</b>     | 257.748          | 0,6          | 154.650        | 0,50      | 77.325         |
|       | <b>TOTALI</b>           | <b>1.479.018</b> |              | <b>887.410</b> |           | <b>525.900</b> |

Il presente **Studio di Traffico** esamina in dettaglio la viabilità a supporto del primo intervento dell'**AIU 1 "Corte Alberti"** e fornisce inoltre l'analisi e le verifiche di traffico dei successivi / futuri sviluppi delle **AIU 2-3-4-5** nell'area **Marangona** con la relativa viabilità di ambito attuata per fasi successive.

L'area dell'**Intervento Unitario A.I.U. n. 1 "Corte Alberti"** ricade nel quadrante nord-ovest nell'area Marangona compreso fra Strada dell'Alpo a sud-est, la ferrovia VR-BO a nord-est, via Chioda a nord-ovest e la nuova Strada Marangona a sud-ovest su una superficie totale di 223.140 mq. La superficie ceduta dal Consorzio ZAI-QE al soggetto attuatore dell'AIU 1 è di 197.400 mq, la superficie territoriale urbanistica è di circa 170.000 mq detratti la viabilità pubblica e le aree a verde di 53.140 mq totali.

Il sistema infrastrutturale esistente perimetrale al comparto "**Corte Alberti**" è costituito dalla secondaria via Chioda e dalla principale Strada dell'Alpo questa direttamente collegata allo Svincolo della Tangenziale Sud di VR ed alle direttrici della ZAI via Fermi, via Torricelli, via Roveggia. Il progetto prevede la realizzazione di un comparto logistico e delle relative opere di urbanizzazione interne ed esterne al comparto come da Progetto Definitivo allegato.

Le **Opere di Urbanizzazione estere al comparto** comprendono le seguenti opere stradali di collegamento / miglioramento della viabilità pubblica esterna e perimetrale come meglio descritto nel relativo Progetto Definitivo:

1. La Rotatoria R1 De=61 m sul Strada dell'Alpo, primo accesso diretto all'area Marangona.
2. La riqualificazione a 4 corsie di Strada Dell'Alpo dalla Rotatoria R1 all'intersezione esistente all'uscita dello Svincolo Alpo Nord della Tangenziale.
3. Il 1° Stralcio della nuova Strada Marangona dorsale interna centrale all'area.
4. La Rotatoria R2 De=50 m a collegamento della nuova strada con l'esistente via Chioda.
5. La riqualificazione del tratto nord di via Chioda dalla Rotatoria R2 al sottopasso esistente.
6. Le reti di illuminazione pubblica e acque meteoriche delle infrastrutture sopra elencate.
7. La predisposizione delle Reti Impiantistiche (MT-BT-Gas-Acquedotto-Telecom- Fognatura AR) a servizio del comparto Corte Alberti e predisposte per i futuri sviluppi delle AIU 2-3-4 Marangona.

Le opere viabilistiche esterne / perimetrali al comparto **Corte Alberti** sopra descritte e riportate negli elaborati di PD, sono funzionali anche agli altri interventi presenti e futuri previsti dal **Consorzio ZAI-QE** nel piano generale della viabilità della **Marangona**.

L'analisi del traffico generato e attratto dal nuovo intervento **AIU 1 Corte Alberti** e dalle successive **AIU 2-3-4-5** nell'area **Marangona** è stata effettuata sulla base delle effettive superfici e destinazioni d'uso delle strutture previste, di tipo prevalentemente logistico, nello stato di progetto e sulla base dei dati consolidati forniti dal Consorzio ZAI-QE anno 2015 per gli insediamenti simili già presente nell'area del Quadrante Europa. Nel periodo 17-21.12.2015 sono stati inoltre effettuati i rilievi di traffico in continuo sugli assi stradali principali e nelle ore di punta del Venerdì 18.12.2015 sulle principali intersezioni limitrofe e sulle porte di accesso al complesso ZAI-Quadrante Europa. I rilievi di traffico sono riportati nel documento RE-03 allegato allo **Studio di Traffico 2015-2016** che si intende qui richiamato e che rimane valido per quanto riguarda i rilievi effettuati con i successivi aggiornamenti introdotti nella presente **Revisione 2019**.

Si sottolinea infine che la stima della **SLP di Progetto di 525.900 mq**, indicata nella precedente Tabella, è quantificata come "limite superiore" e "margine di sicurezza", ai fini delle valutazioni del traffico generato / attratto ed è superiore ai **481.500 mq di SPL** previsti nella scheda norma urbanistica.

## 2 Contenuti dello studio e anticipazione dei risultati

Il presente **Studio del Traffico** comprende l'analisi e la verifica funzionale del sistema viario direttamente afferente al nuovo intervento nell'**AIU 1 Corte Alberti** e quindi esteso alle successive fasi di sviluppo delle **AIU 2-3-4-5** nell'area della **Marangona**.

Le verifiche sono effettuate secondo la vigente normativa stradale **D.M. n. 6792 del 05.11.2001** "Norme Geometriche e Funzionali per la Costruzione delle Strade" e **D.M. n. 1699 del 19.04.2006** "Norme Geometriche e Funzionali per la Costruzione delle Intersezioni Stradali" e mediante i software specialistici **Highway Capacity Software HCS** e **SIDRA Intersection**, che implementano le teorie **HCM Highway Capacity Manual** ed in grado di fornire tutti i parametri funzionali e prestazionali degli assi e delle intersezioni.

Il modello base della rete stradale attuale è quello fornito dalla **Direzione Mobilità e Traffico del Comune di Verona aggiornamento Dicembre 2017** sul quale sono stati inseriti i dati di traffico ottenuti dai rilievi e dalle analisi di traffico sopra dette. In base a tali dati è stato quindi elaborato il sotto-modello della rete nell'area di ambito e di specifico interesse dello studio, implementando i seguenti **2 SCENARI** significativi per questi tipi di insediamenti ai fini delle verifiche da effettuare:

1. **Stato di Fatto SdF Giorno Feriale Ora di Punta Mattina (8.00-9.00):** flussi di traffico attuali nella fascia oraria di punta 8.00-9.00 del giorno feriale (domanda) e rete stradale esistente (offerta)
2. **Stato di Progetto SdP Giorno Feriale Ora di Punta Mattina (8.00-9.00):** in termini di domanda (flussi di traffico esistenti e attratti/generati) e di offerta (rete stradale di progetto) considerando le diverse configurazioni di progetto per l'area di studio e lo scenario di progetto futuro.

Le verifiche di capacità sono state effettuate per l'**ora di punta mattutina del giorno feriale medio 8.00-9.00**, orario di massima punta per quanto riguarda il traffico generato e attratto dalle strutture produttive, industriali e logistiche, sommato al carico veicolare ordinario.

I risultati delle verifiche riassunte nelle seguenti Tabelle e riportati in dettaglio nella Relazione, evidenziano che i **parametri geometrici / funzionali delle intersezioni e degli assi stradali di interesse soddisfano la vigente normativa e nello Stato di Progetto presentano Livelli di Servizio adeguati all'ambito territoriale da servire. La viabilità esistente e di progetto è quindi in grado di sostenere gli insediamenti previsti e di garantirne l'accessibilità e la sostenibilità sul piano viabilistico.**

Inoltre la realizzazione della Variante alla SS 12 collegata allo Svincolo Alpo Sud di ANAS-Veneto Strade e la realizzazione del nuovo svincolo di uscita dalla Tangenziale Sud prevista nelle fasi AIU 3-4 della Marangona, migliorano le attuali condizioni della circolazione complessiva nel quadrante ATO4 - ATO9 - ATO 10 di VR Sud.

Di seguito sono riportate le tabelle riassuntive dei risultati di verifica delle intersezioni nello **Stato di Fatto SdF** e nello **Stato di Progetto SdP**. I risultati sono espressi con i valori più alti di Lunghezza media della coda, e i valori globali di Ritardo Medio per veicolo e Livello di Servizio (Level of Service **LoS**) per le intersezioni, mentre per le corsie di accelerazione e decelerazione i parametri considerati sono la densità veicolare, la velocità media e il Livello di Servizio (**LoS**) del tratto di Tangenziale in corrispondenza dell'uscita o dell'immissione.

| Odp<br>8,00 - 9,00       | Volume (Veic/h) |                                 |                                 | Coda Media/Max (m) |                              |                                 | Ritardo (Sec/Veic) |                              |                                 | Livello di Servizio (LoS) |                              |                                 |
|--------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|                          | SdF             | SdP<br>AIU1<br>Corte<br>Alberti | SdP<br>AIU 2-3-4-5<br>Marangona | SdF                | SdP<br>AIU1<br>Corte Alberti | SdP<br>AIU 2-3-4-5<br>Marangona | SdF                | SdP<br>AIU1<br>Corte Alberti | SdP<br>AIU 2-3-4-5<br>Marangona | SdF                       | SdP<br>AIU1<br>Corte Alberti | SdP<br>AIU 2-3-4-5<br>Marangona |
| Sv Tang Sud<br>lato SUD  | 1.962           | 2.115                           | 2.595                           | 20/50              | 32/78                        | 17/41                           | 8,5                | 10,0                         | 11,2                            | A                         | B                            | B                               |
| Sv Tang Sud<br>lato NORD | 2.520           | 2.981                           | 3.085                           | 36/89              | 9/21                         | 2/4                             | 10,1               | 6,3                          | 4,1                             | B                         | A                            | A                               |
| Alpo<br>Marangona        |                 | 2.900                           | 2.626                           |                    | 32/79                        | 25/63                           |                    | 6,7                          | 7,0                             |                           | A                            | A                               |
| Chioda<br>Marangona      |                 | 878                             | 1.051                           |                    | 5/13                         | 5/12                            |                    | 6,1                          | 6,4                             |                           | A                            | A                               |

Tabella 2-1: Riassunto verifiche di capacità intersezioni - Ora di Punta feriale 8.00-9.00

Stato di Fatto SdF

Stato di Progetto SdP AIU 1 Corte Alberti

Stato di Progetto SdP AIU 2-3-4-5 Marangona

| Odp 8,00 - 9,00            |              | Densità (Auto Eq/Km/Corsia) |                              |                                 | Velocità (Km/h) |                              |                                 | Livello di Servizio (LoS) |                              |                                 |
|----------------------------|--------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|                            |              | SdF                         | SdP<br>AIU1<br>Corte Alberti | SdP<br>AIU 2-3-4-5<br>Marangona | SdF             | SdP<br>AIU1<br>Corte Alberti | SdP<br>AIU 2-3-4-5<br>Marangona | SdF                       | SdP<br>AIU1<br>Corte Alberti | SdP<br>AIU 2-3-4-5<br>Marangona |
| Svincolo Alpo<br>lato Nord | Entrata      | 10,6                        | 11,3                         | 11,8                            | 83,0            | 83,0                         | 83,0                            | B                         | B                            | B                               |
|                            | Uscita       | 13,8                        | 15,9                         | 14,0                            | 77,0            | 76,4                         | 76,6                            | C                         | C                            | C                               |
| Svincolo Alpo<br>lato Sud  | Entrata      | 10,1                        | 11,2                         | 13,0                            | 83,0            | 83,0                         | 82,0                            | B                         | B                            | C                               |
|                            | Uscita       | 9,9                         | 11,6                         | 13,6                            | 77,9            | 77,7                         | 77,9                            | B                         | B                            | C                               |
| Svincolo La<br>Rizza       | Entrata Nord | 14,2                        | 16,2                         | 14,4                            | 82,0            | 81,0                         | 82,0                            | C                         | C                            | C                               |
|                            | Uscita Sud   | 9,8                         | 11,1                         | 13,1                            | 76,8            | 76,7                         | 76,6                            | B                         | B                            | C                               |

Tabella 2-2: : Riassunto verifiche corsie acc./dec. Tangenziale Sud - Ora di Punta feriale 8.00-9.00

Stato di Fatto SdF

Stato di Progetto SdP AIU 1 Corte Alberti

Stato di Progetto SdP AIU 2-3-4-5 Marangona

### 3 Inquadramento territoriale e viabilistico

L'area **Marangona** è ubicata sul lato Nord della Tangenziale Sud di Verona, nel tratto compreso fra gli Svincoli di Strada dell'Alpo e di Santa Lucia ad una distanza stradale di circa 2 km dal Casello A4 di Verona Sud e direttamente raggiungibile dal Casello A22 di Verona Nord via Tangenziale.

La **Figura 3-1** mostra l'ubicazione dell'insediamento logistico **Corte Alberti** in progetto nell'area **Marangona**; la posizione è in stretta adiacenza allo Svincolo di Strada dell'Alpo. La **Figura 3-2** è una rappresentazione grafica della rete infrastrutturale afferente all'area di intervento.

Il tratto Nord di Strada dell'Alpo (dal cavalcavia della ferrovia fino al termine su Via Torricelli) ha una sezione molto larga a 4 corsie che si restringe parzialmente sul tratto a Sud a 2 corsie e quindi si allarga dopo lo scavalco della Tangenziale / Autostrada A4. Le attuali intersezioni Nord e Sud con le piste di raccordo con la Tangenziale sono regolate da semplice diritto di precedenza non adeguate in termini di sicurezza e funzionalità. Per tale ragione lo **Svincolo dell'Alpo**, che costituirebbe un importante accesso alla ZAI di Verona Sud, non è attualmente pienamente utilizzato per la sua potenziale capacità proprio a causa dei problemi di capacità e di sicurezza attualmente esistenti. Per tale ragione, è previsto nel **Progetto Preliminare della Variante alla S.S.12 di ANAS – Veneto Strade** che le intersezioni Alpo Nord e Alpo Sud vengano riqualificate a Rotatoria.

L'area **Marangona** è anche attraversata in direzione Nord-Sud da **via Chioda**. Nel tratto a Nord della Tangenziale, fino al sottovia ferroviario, tale via presenta una sezione assai ristretta che serve i pochi fabbricati sparsi all'interno del complesso; sul lato a Sud della Tangenziale la strada ha invece un andamento rettilineo con sezione perfettamente utilizzabile dai mezzi leggeri e pesanti (a senso alternato solo in corrispondenza del sottovia autostradale). Nel tratto nord del sottovia ferroviario esistente la sezione è adeguata alla zona industriale che attraversa, con sezione a 2 corsie molto larghe.

La riqualificazione e allargamento del tratto nord di via Chioda, la realizzazione della Rotatoria R1 lato Nord di Strada dell'Alpo e del primo tratto della nuova strada "dorsale" a 4 corsie interna al comparto Marangona, inclusa la Rotatoria centrale R2 fra la dorsale e via Chioda, sono previste nell'ambito dell'intervento **Corte Alberti** in oggetto.



Figura 3-1: Corografia dell'area

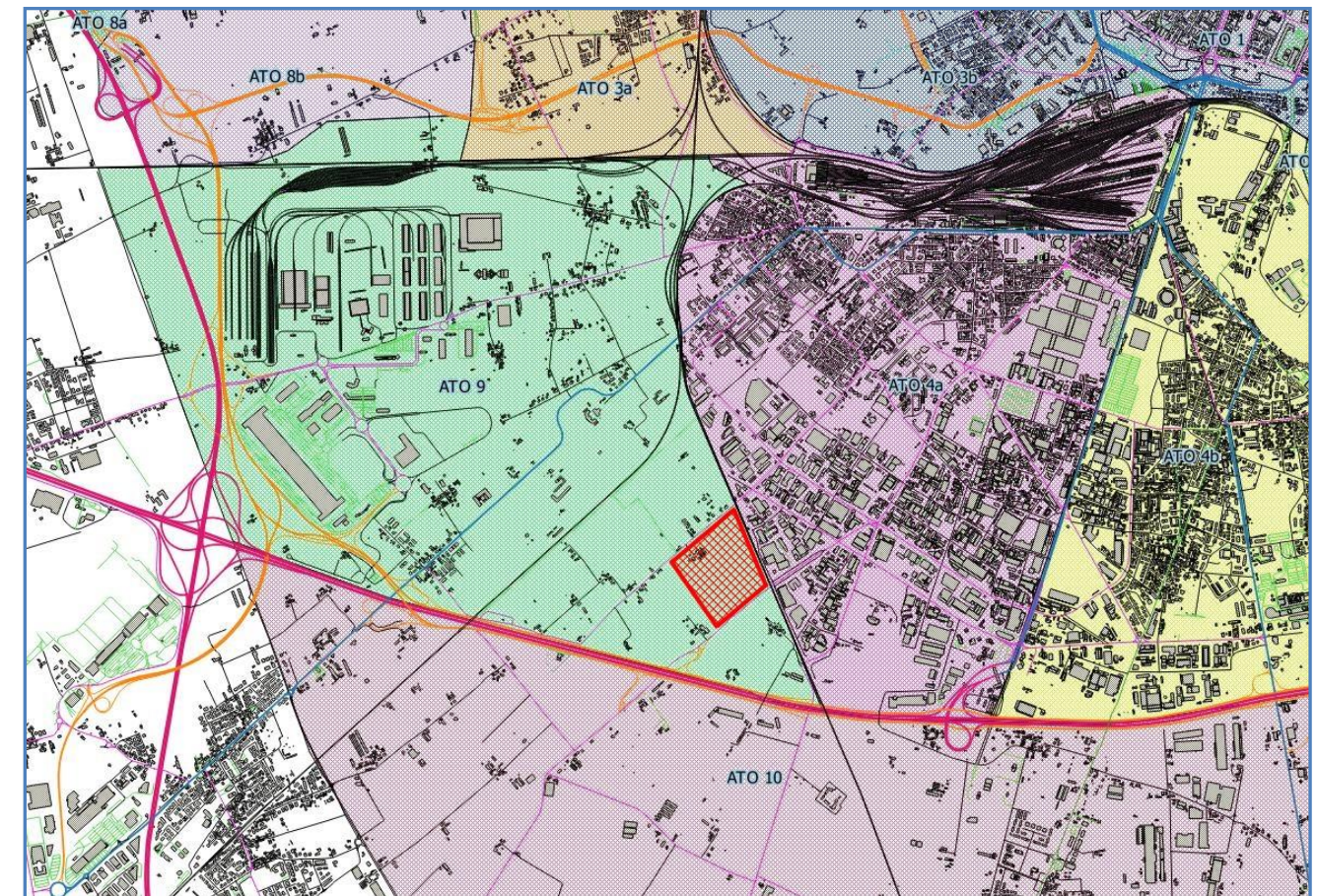


Figura 3-2: Individuazione dell'area di intervento nella rete stradale esistente

4 Sistema infrastrutturale esistente

4.1 Rete attuale

L’area oggetto di studio è stata individuata all’interno di un raggio circa 1.000 m dalle strade di accesso principali come rappresentato nelle Figure sopra allegate. Nell’area **Marangona** e nella viabilità afferente si possono individuare direttrici di diversa gerarchia come le principali vie di grande comunicazione, autostrade e tangenziale, strade inter-quartiere e strade locali urbane e extraurbane.

Di seguito vengono analizzati in dettaglio i singoli tratti stradali presenti nell’area di studio:

1. Strada dell’Alpo

2. Via Chioda

3. Strada La Rizza
4. Via Enrico Fermi

5. Via Evangelista Torricelli

6. Tangenziale Sud

4.1.1 Strada dell’Alpo Nord

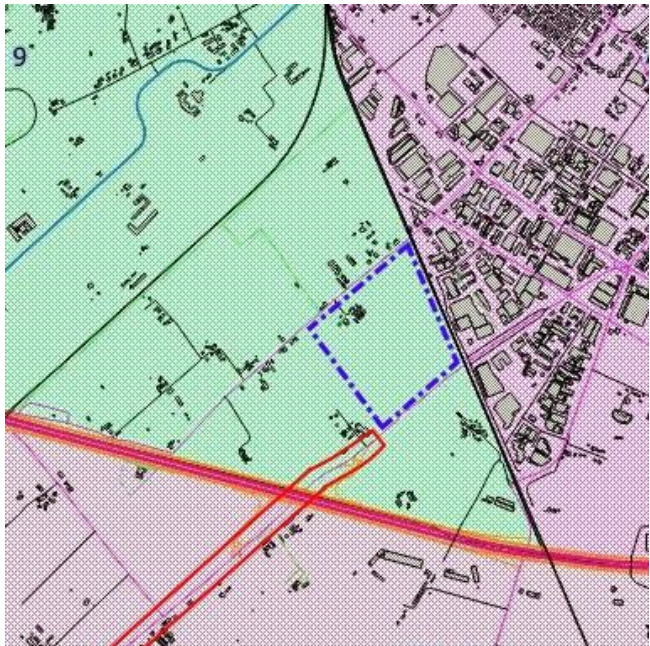
La **Strada dell’Alpo** è un’asse inter-quartiere urbano che collega la ZAI di Verona Sud alla Tangenziale Sud di Verona, e poi prosegue verso Sud-Ovest per la frazione Alpo del comune limitrofo di Villafranca. Questo asse ha due diverse sezioni stradali: una a quattro corsie, due per senso di marcia senza spartitraffico (descritta nella tabella sottostante), e un’altra a due corsie (descritta nel paragrafo successivo). Il cambiamento della sezione non avviene in corrispondenza di un’intersezione, ma in un tratto intermedio tra la ZAI e le intersezioni per la Tangenziale, diminuendo però notevolmente la capacità della strada. Nel primo tratto sono presenti marciapiedi ai margini della carreggiata.



|                                  |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| Tipo di strada                   | Comunale                             |
| Funzione attuale                 | Strada inter-quartiere di 1° livello |
| Larghezza carreggiata + banchine | 16.00 m                              |
| Numero corsie                    | 2+2, senza spartitraffico            |
| Larghezza corsie                 | 3.75 m                               |
| Senso di circolazione            | Doppio senso                         |
| Marciapiedi                      | Sì                                   |
| Illuminazione                    | Sì                                   |
| Pista ciclabile                  | No                                   |
| Presenza di sosta a margine      | No                                   |
| Stato della pavimentazione       | Buono                                |

4.1.2 Strada dell’Alpo Sud

In questo paragrafo è descritto il tratto Sud extraurbano di **Strada dell’Alpo** a due corsie. La larghezza delle corsie nel tratto in corrispondenza delle intersezioni per la Tangenziale è molto ampia, originariamente progettata per accogliere 4 corsie veicolari ma di fatto ristrette con la segnaletica orizzontale. La funzione di questo tratto è di strada inter-quartiere di primo livello. A Sud della intersezione con la Tangenziale, la funzione è di strada inter-quartiere di secondo livello e di tratto di collegamento extraurbano, con sezione tradizionale a 2 corsie.



|                                  |                                         |
|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Tipo di strada                   | Comunale                                |
| Funzione attuale                 | Strada inter-quartiere di 1°/2° livello |
| Larghezza carreggiata + banchine | 6.50 ÷ 17.00 m                          |
| Numero corsie                    | 1+1                                     |
| Larghezza corsie                 | 3.25 ÷ 5.00 m                           |
| Senso di circolazione            | Doppio senso                            |
| Marciapiedi                      | No                                      |
| Illuminazione                    | Sì                                      |
| Pista ciclabile                  | No                                      |
| Presenza di sosta a margine      | No                                      |
| Stato della pavimentazione       | Buono                                   |

4.1.3 Via Chioda Trattti Nord – Sud

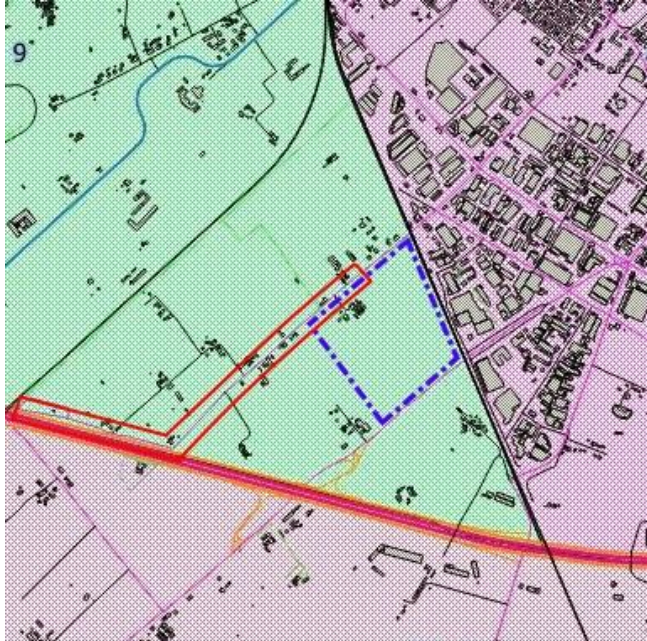
**Via Chioda** è un’asse secondario Nord-Sud. Dopo l’intersezione con via Fermi, la strada prosegue sottopassando la ferrovia VR-BO diventando una strada a funzione locale, di sezione assai ridotta, che si collega alla Strada dell’Alpo a Sud della Tangenziale. Questo asse ha tre diverse sezioni stradali: partendo da Nord, la prima e l’ultima (descritte ed evidenziate nella tabella sottostante) hanno una sezione adeguata alla zona industriale (a Nord) e all’ambito periferico (a Sud) con sezione a 2 corsie larghe; la sezione centrale, tra la ferrovia e la Tangenziale, presenta una sezione assai ristretta che serve i pochi fabbricati sparsi nella zona agricola. Non sono presenti marciapiedi ai margini carreggiata.



|                                  |                                        |
|----------------------------------|----------------------------------------|
| Tipo di strada                   | Comunale                               |
| Funzione attuale                 | Strada locale (parziale di quartiere)  |
| Larghezza carreggiata + banchine | 6.50 m tratto Sud - 8.00 m tratto Nord |
| Numero corsie                    | 1+1                                    |
| Larghezza corsie                 | 3.00 m tratto Sud - 3.75 m tratto Nord |
| Senso di circolazione            | Doppio senso                           |
| Marciapiedi                      | No                                     |
| Illuminazione                    | Sì                                     |
| Pista ciclabile                  | No                                     |
| Presenza di sosta a margine      | No                                     |
| Stato della pavimentazione       | Discreta                               |

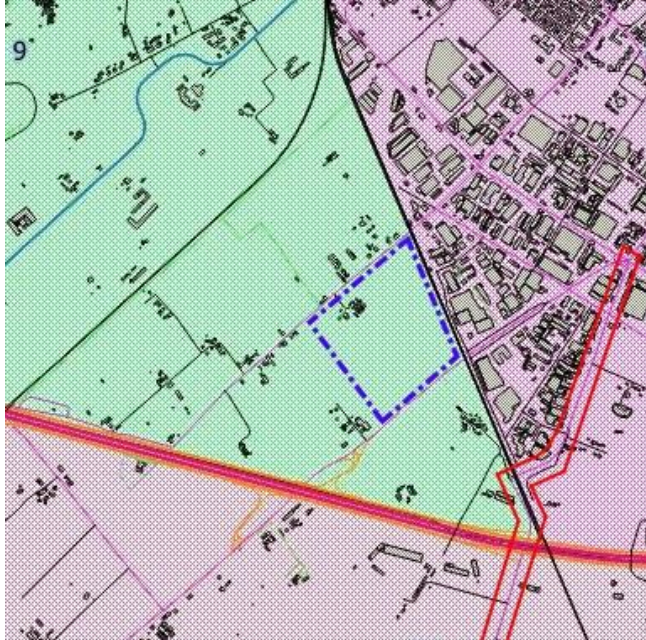
4.1.4 Via Chioda Tratto Centrale

In questo paragrafo è descritto il **tratto centrale della Via Chioda**, nell’area Marangona, a sezione molto ristretta che serve alcuni fabbricati sparsi nella zona agricola ancora in parte presente nell’area. Il tratto centrale, compreso tra la ferrovia e la Tangenziale, ha funzione prettamente di strada locale con accessi, scarsa illuminazione e assenza di marciapiedi. E’ prevista in progetto la sua completa riqualificazione: nel tratto nord in sede esistente con l’intervento **AIU 1 “Corte Alberti” del Consorzio ZAI-QE** e nel tratto Sud con il futuro sviluppo delle **AIU 3-4**.

|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| Tipo di strada                                                                     | Comunale                                                                            |
| Funzione attuale                                                                   | Strada locale                                                                       |
| Larghezza carreggiata + banchine                                                   | Var. 3.00 ÷ 4.00 m                                                                  |
| Numero corsie                                                                      | 1                                                                                   |
| Larghezza corsie                                                                   | Var. 3.00 ÷ 3.50 m                                                                  |
| Senso di circolazione                                                              | Doppio senso                                                                        |
| Marciapiedi                                                                        | No                                                                                  |
| Illuminazione                                                                      | Sì                                                                                  |
| Pista ciclabile                                                                    | No                                                                                  |
| Presenza di sosta a margine                                                        | No                                                                                  |
| Stato della pavimentazione                                                         | Scadente                                                                            |

4.1.5 Strada La Rizza

La **Strada La Rizza** è un’asse inter-quartiere di secondo livello che collega la ZAI alla Tangenziale Sud di Verona con uno svincolo parziale per le sole direttrici/provenienze Ovest, e poi prosegue verso Sud per la frazione La Rizza del comune limitrofo di Castel d’Azzano. Questo asse ha una sezione costante a due corsie, notevolmente trafficata, e non sono presenti marciapiedi ai margini della carreggiata.

|                                                                                      |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| Tipo di strada                                                                       | Comunale                                                                             |
| Funzione attuale                                                                     | Strada Inter-quartiere di 2° livello                                                 |
| Larghezza carreggiata + banchine                                                     | 8.00 m                                                                               |
| Numero corsie                                                                        | 1+1                                                                                  |
| Larghezza corsie                                                                     | 3.50 m                                                                               |
| Senso di circolazione                                                                | Doppio senso                                                                         |
| Marciapiedi                                                                          | No                                                                                   |
| Illuminazione                                                                        | Sì                                                                                   |
| Pista ciclabile                                                                      | No                                                                                   |
| Presenza di sosta a margine                                                          | No                                                                                   |
| Stato della pavimentazione                                                           | Discreto                                                                             |

4.1.6 Via Enrico Fermi

La **Via Enrico Fermi** è un’asse inter-quartiere Est-Ovest della ZAI di Verona Sud. Ad Est è collegato direttamente allo svincolo A4 di Verona Sud. Presenta una sezione pressoché costante con marciapiedi e sosta a margine (in sede o fuori sede). La sezione è adeguata alla zona industriale che attraversa.

|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| Tipo di strada                                                                     | Comunale                                                                            |
| Funzione attuale                                                                   | Strada Inter-quartiere di 2° livello                                                |
| Larghezza carreggiata + banchine                                                   | 9.00 m                                                                              |
| Numero corsie                                                                      | 1+1                                                                                 |
| Larghezza corsie                                                                   | 4.00 m                                                                              |
| Senso di circolazione                                                              | Doppio senso                                                                        |
| Marciapiedi                                                                        | Sì                                                                                  |
| Illuminazione                                                                      | Sì                                                                                  |
| Pista ciclabile                                                                    | No                                                                                  |
| Presenza di sosta a margine                                                        | Sì                                                                                  |
| Stato della pavimentazione                                                         | Buono                                                                               |

4.1.7 Via Evangelista Torricelli

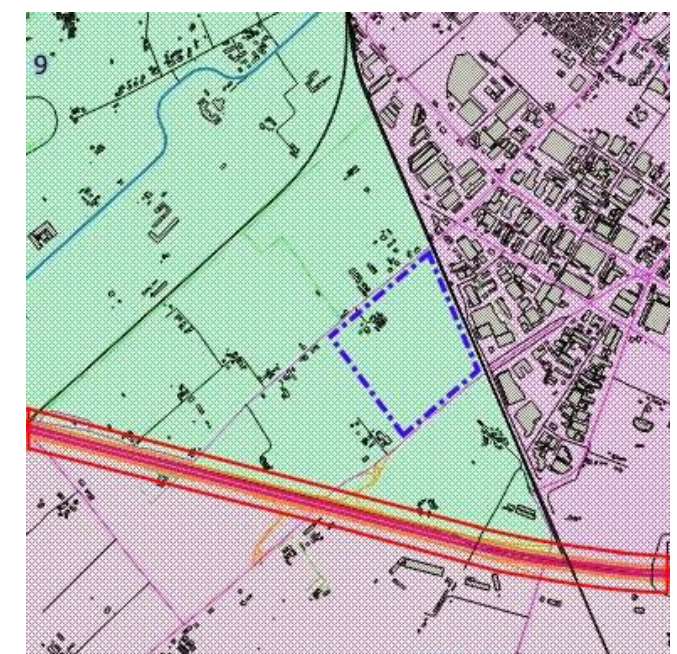
La **Via Evangelista Torricelli** è un’asse inter-quartiere Est-Ovest della ZAI di Verona Sud, parallelo alla Via Enrico Fermi. Ad Est è collegato a Viale delle Nazioni e Viale del Commercio e ad Ovest alla Via Mantovana. Presenta una sezione stradale diversificata, in cui non vi sono marciapiedi (ad eccezione di un breve tratto ad Est) e la sosta a margine è in aree sterrate o pavimentate ai lati della carreggiata. La sezione veicolare è adeguata alla zona industriale che attraversa.

|                                                                                      |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| Tipo di strada                                                                       | Comunale                                                                             |
| Funzione attuale                                                                     | Strada Inter-quartiere di 2° livello                                                 |
| Larghezza carreggiata + banchine                                                     | 8.50 ÷ 11.00 m                                                                       |
| Numero corsie                                                                        | 1+1                                                                                  |
| Larghezza corsie                                                                     | 4.00 ÷ 5.00 m                                                                        |
| Senso di circolazione                                                                | Doppio senso                                                                         |
| Marciapiedi                                                                          | Parzialmente                                                                         |
| Illuminazione                                                                        | Sì                                                                                   |
| Pista ciclabile                                                                      | No                                                                                   |
| Presenza di sosta a margine                                                          | Sì                                                                                   |
| Stato della pavimentazione                                                           | Buono                                                                                |

4.1.8 Tangenziale Sud di Verona

La **Tangenziale Sud** è un’asse stradale di grande importanza che collega Vago alla Tangenziale Ovest in prossimità del Quadrante Europa ed affianca, quasi per intero nel suo percorso, l'Autostrada A4.

La classificazione funzionale è riconducibile al Tipo B del DM 05.11.2001 ed è gestita dalla Concessionaria Società Autostrada Brescia-Padova.

|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| Tipo di strada                                                                     | Tangenziale                                                                         |
| Funzione attuale                                                                   | Tangenziale                                                                         |
| Larghezza carreggiata + banchine                                                   | 2x 10.00 m (escluso spartitraffico)                                                 |
| Numero corsie                                                                      | 2+2, con spartitraffico o sede separata                                             |
| Larghezza corsie                                                                   | 3.50 - 3.75 m                                                                       |
| Senso di circolazione                                                              | Doppio senso, a carreggiate separate                                                |
| Marciapiedi                                                                        | No                                                                                  |
| Illuminazione                                                                      | In prossimità degli svincoli                                                        |
| Pista ciclabile                                                                    | No                                                                                  |
| Presenza di sosta a margine                                                        | No                                                                                  |
| Stato della pavimentazione                                                         | Buono                                                                               |

4.2 Traffico attuale

Il traffico che attualmente impegna la rete è stato rilevato con un’apposita campagna di indagine effettuata nel Dicembre 2015. Sono stati inoltre utilizzati i dati di traffico forniti dal **Comune di Verona Direzione Mobilità e Traffico** rilevati in continuo dalle spire semaforiche esistenti e le corrispondenti fasature semaforiche ed i dati forniti dal Consorzio ZAI-QE nell’area del Quadrante Europa.

In **Figura 4-1** sono indicati i punti di rilievo effettuati con telecamere per la ricostruzione delle Matrici OD delle intersezioni (**cerchio verde**) e dei punti di rilievo tramite Radar conta traffico (**frecce blu**); le intersezioni monitorate dal Settore Traffico sono indicate con **cerchio rosso**. Nel periodo di rilevamento Giovedì 17 - Lunedì 21 **Dicembre 2015** sono state individuate le **ore di punta feriali 8.00-9.00**.

Le verifiche di capacità sono state effettuate per l’**ora di punta del giorno feriale OdP 8.00-9.00**, orario di massima punta per quanto riguarda il traffico generato e attratto dalle strutture produttive, industriali e logistiche, sommato al carico veicolare ordinario. **I rilievi di traffico sono riportati nel documento RE-03 allegato allo Studio di Traffico 2015** che si intende qui richiamato.



Figura 4-1: Ubicazione Rilievi di Traffico

## 5 Modelli di traffico

Il modello della rete stradale dello **Stato di Fatto SdF** è stato implementato mediante software specialistico **CitiLabs CUBE**. Tale modello è stato fornito dal **Comune di Verona Direzione Traffico e Mobilità Dicembre 2017** a sua volta sviluppato per la redazione del *Piano Urbano della mobilità Sostenibile del Comune di Verona*. Sul modello base del Comune sono state inserite tutte le Schede Norma previste dalla **Variante 23 del P.I.** fornite dalla Direzione Urbanistica Comunale 2018-2019. Il modello esistente è stato ricalibrato, tenendo conto dei nuovi dati di traffico disponibili per **l'ora di punta significativa mattinale ODP 8.00-9.00 del giorno feriale medio**, orario di massima punta per quanto riguarda il traffico generato e attratto dai nuovi insediamenti e il traffico ordinario sulla rete.

**Gli scenari sviluppati per il presente studio sono i seguenti:**

1. **Stato di Fatto, Giorno Feriale Ora di Punta Mattina (8.00-9.00):** flussi di traffico attuali nella fascia oraria di punta 8.00-9.00 del giorno feriale (domanda) e rete stradale esistente (offerta)
2. **Stato di Progetto, Giorno Feriale Ora di Punta Mattina (8.00-9.00):** in termini di domanda (flussi di traffico attuali +nuovi indotti attratti/generati) e di offerta (rete stradale attuale +nuovi interventi) si considera la configurazione di progetto per l'area di studio e per le iniziative comprese nella Variante 23 al P.I. oltre alle nuove infrastrutture previste nell'area di VR Sud come sotto indicato.

## 6 Stato di fatto

Il primo passo per l'implementazione del macromodello di traffico è stata la stima della matrice OD dello Stato di Fatto. Questo procedimento è stato effettuato tramite il modulo **Matrix Estimation** presente all'interno del software **CUBE 6 di Citilabs**, con il quale attraverso la precedente matrice OD del modello del Comune di VR e i dati di traffico appositamente rilevati è stata stimata la matrice OD dell'area. In base ai dati rilevati nelle sezioni di conteggio e ai nodi allo stato attuale, è stata ricostruita la Matrice Origine Destinazione dell'area oggetto di studio per lo scenario dello Stato di Fatto.

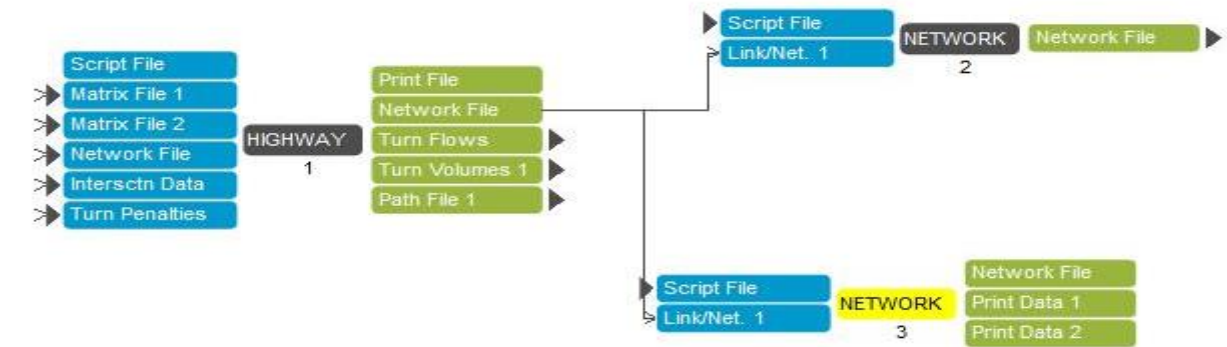


Figura 6-2: Application Manager modulo Highway di Cube

Da un punto di vista matematico l'assegnazione di equilibrio sarà definita attraverso l'individuazione del vettore dei flussi che riproduca se stesso sulla base della corrispondenza del modello di domanda e di offerta. Lo studio della configurazione di equilibrio sarà subordinata alla congruenza tra i flussi di domanda, di percorso e di arco con i costi che da essi derivano; in particolare si assumerà che tali costi dipendano dai flussi sugli archi definendo uno scenario di rete "congestionata". Nell'ambito delle reti "congestionate" si è optato quindi per un modello di scelta deterministico operando quindi una assegnazione di tipo **DUE** (Deterministic User Equilibrium), ne consegue che l'utilità percepita dall'utente sulla rete viene ipotizzata come deterministica, quindi non aleatoria, e tutti gli utenti scelgono l'itinerario che massimizza tale funzione di utilità ossia quello di minimo costo (cammino minimo). Come indicatori di affidabilità dell'assegnazione è stato calcolato l'errore quadratico medio percentuale  $RMSE\%(f^*, f)$  tra il flusso d'arco misurato  $f$  ed il flusso d'arco simulato  $f^*$ :

$$RMSE\% = \frac{\left( \frac{1}{N} \sum_i (f^* - f)^2 \right)^{0.5}}{\sum_i f_i / N}$$

dove  $N$  è il numero degli archi su cui è stato misurato il flusso reale.

La rete in oggetto è costituita da archi e nodi appartenenti a diverse classificazioni tipologiche. Ad ognuna di queste classi tipologiche è stata assegnata una determinata funzione di costo che, coerentemente con la definizione di rete congestionata, pone in relazione il tempo di percorrenza complessivamente stimabile per un arco ( $T_r$  tempo di "running" =  $T_l$  per l'arco  $L$ ) con il flusso che lo percorre. Di seguito è riportata la funzione di costo utilizzata per l'assegnazione in base alla classificazione stradale che compete all'arco in esame.

**Arco stradale:**

$$t_c = t_0 \left[ 1 + \alpha \left( \frac{f}{C} \right)^\beta \right]$$

Dove  $t_0 = \frac{L}{V_0}$  è il tempo a flusso nullo e  $\alpha$  e  $\beta$  sono parametri che dipendono dal tipo di arco.

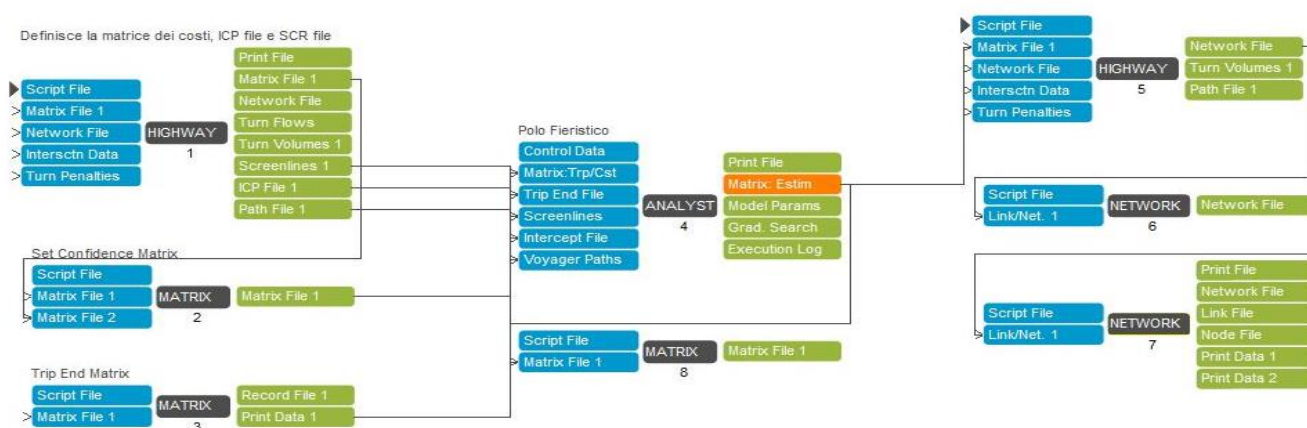


Figura 6-1: Application Manager modulo Matrix Estimation

Tale matrice è stata poi assegnata al grafo della rete dello Stato di Fatto.

La configurazione e la caratterizzazione tipologica della rete definita per lo studio si presta ad un approccio metodologico, per l'analisi dell'interazione domanda-offerta, di tipo UE (User Equilibrium).

La seguente **Figura 6-3: Flussogramma Giorno Feriale Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Fatto**

I volumi di traffico sono espressi in veicoli Equivalenti con un Coefficiente di Equivalenza Leggeri / Pesanti = 3 come nel modello base del Comune di VR.

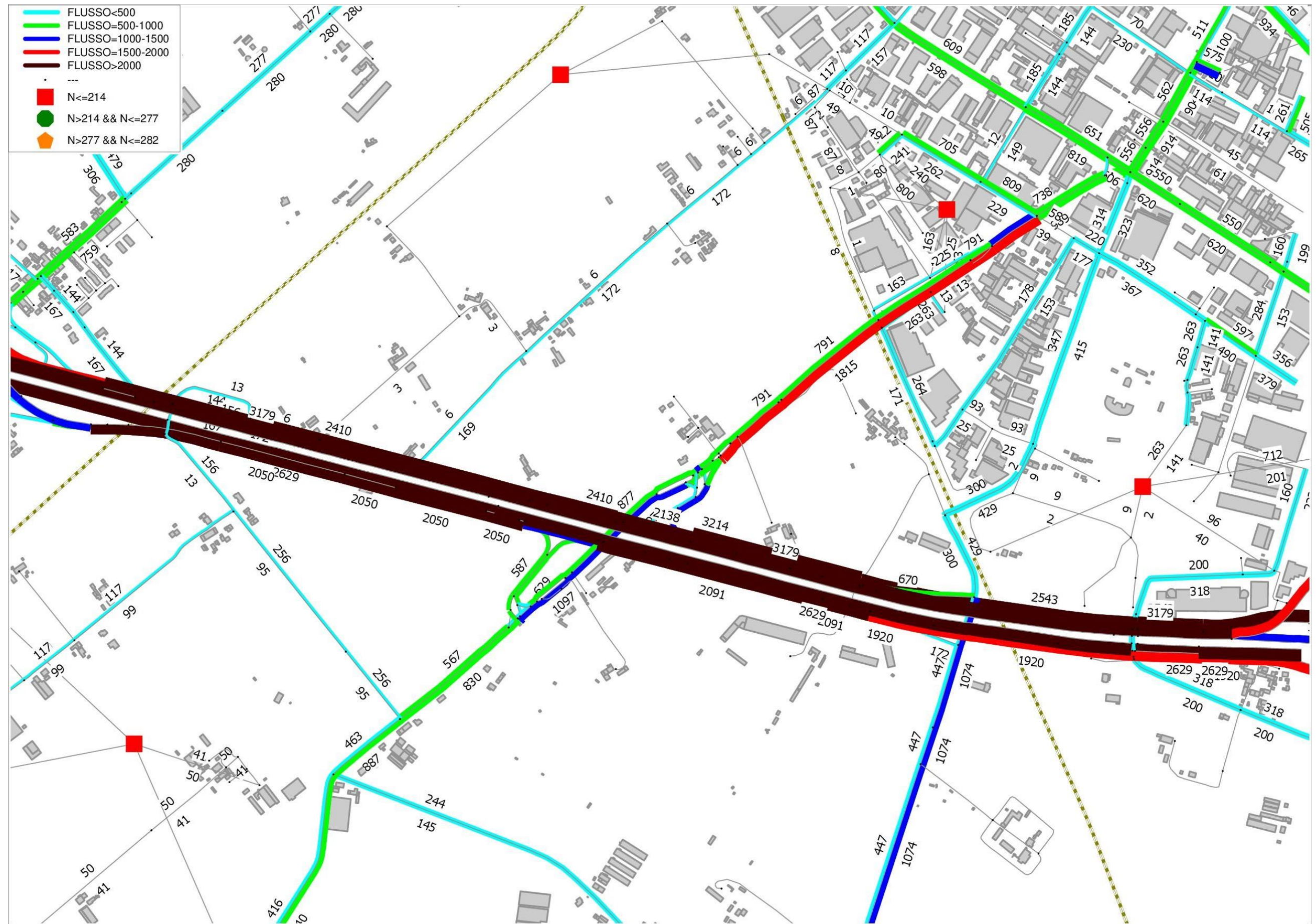


Figura 6-3: Flussogramma Giornata Feriale Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Fatto SdF

## 7 Stato di progetto

### 7.1 Sistema infrastrutturale nello Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti

Nello **Stato di Progetto SdP** del modello di rete relativo a **Corte Alberti** è considerato il sistema viario attuale di ambito, migliorato con l'insieme degli interventi programmati e realizzati dal soggetto attuatore **Consorzio ZAI per l'AIU 1 Corte Alberti** quale **1a Fase** degli insediamenti previsti nell'area **Marangona** e per il quale è stato sviluppato il **Progetto Definitivo Opere Stradali e Impiantistiche**.

#### Interventi del Consorzio ZAI-QE collegati all'insediamento Corte Alberti - Figura 7.1

- Realizzazione della Rotatoria R1 De= 61m su Strada dell'Alpo Nord lato Verona.
- Riqualificazione di Strada dell'Alpo L= 150 m a 4 corsie 8.25+8.25m pavimentati + spartitraffico centrale 4.0 m dalla Rotatoria R1 all'esistente intersezione Nord dello svincolo Tangenziale.
- Realizzazione del primo tratto della "Strada Marangona" L= 385m a 4 corsie 8.25+8.25m + marciapiedi 1.50m con spartitraffico centrale 3.0m a collegamento tra la Rotatoria R1 alla Rotatoria R2 all'intersezione e l'esistente via Chioda nell'area centrale della Marangona.
- La realizzazione della Rotatoria R2 De=50 m all'intersezione con via Chioda riqualificata.
- Riqualificazione del tratto Nord di via Chioda L= 415 m, fronte intervento Corte Alberti, a sezione stradale costante a due corsie 8.0 m pavimentati + marciapiede 1.50m lato sud.
- La nuova strada di collegamento dell'edificato della "Monsuà" in prosecuzione all'esistente e messa a senso unico in uscita sulla nuova dorsale a senso unico L= 100 ml.
- Pubblica illuminazione, drenaggio stradale e reti impiantistiche dei sottoservizi

Nel modello della rete stradale generale di VR Sud associata all'intervento di **1a Fase AIU 1 Corte Alberti** sono considerate tutte le iniziative e gli interventi associati alle Schede Norma del Piano degli Interventi **Variante 23**, al quale si rimanda per riferimento.

Nella presente Relazione è riportato anche lo **Studio di Traffico** per i futuri / successivi interventi previsti per il completo sviluppo delle **AIU 2-3-4-5 della Marangona** inclusa la futura **Variante SS 12** collegata alla prevista Rotatoria dello Svincolo Alpo Sud. Nel modello generale di VR Sud è anche inserito il futuro **Svincolo di via Morgagni** sulla Tangenziale Sud dell'Autostrada BS-PD e il **parcheggio scambiatore della Genovesa** di 4.000 p.a. del Comune di VR ancorché ambedue previsti a medio / lungo termine come la **Variante alla SS 12**.

Nella **Figura 7-1** è rappresentato lo **Stato di Progetto SdP** collegato all'insediamento **Corte Alberti** nella **Marangona** e della viabilità di ambito. Per i dettagli degli interventi alle intersezioni e ai nodi della viabilità si rimanda al del **Capitolo 8**, in cui sono descritti funzionalmente gli effetti.

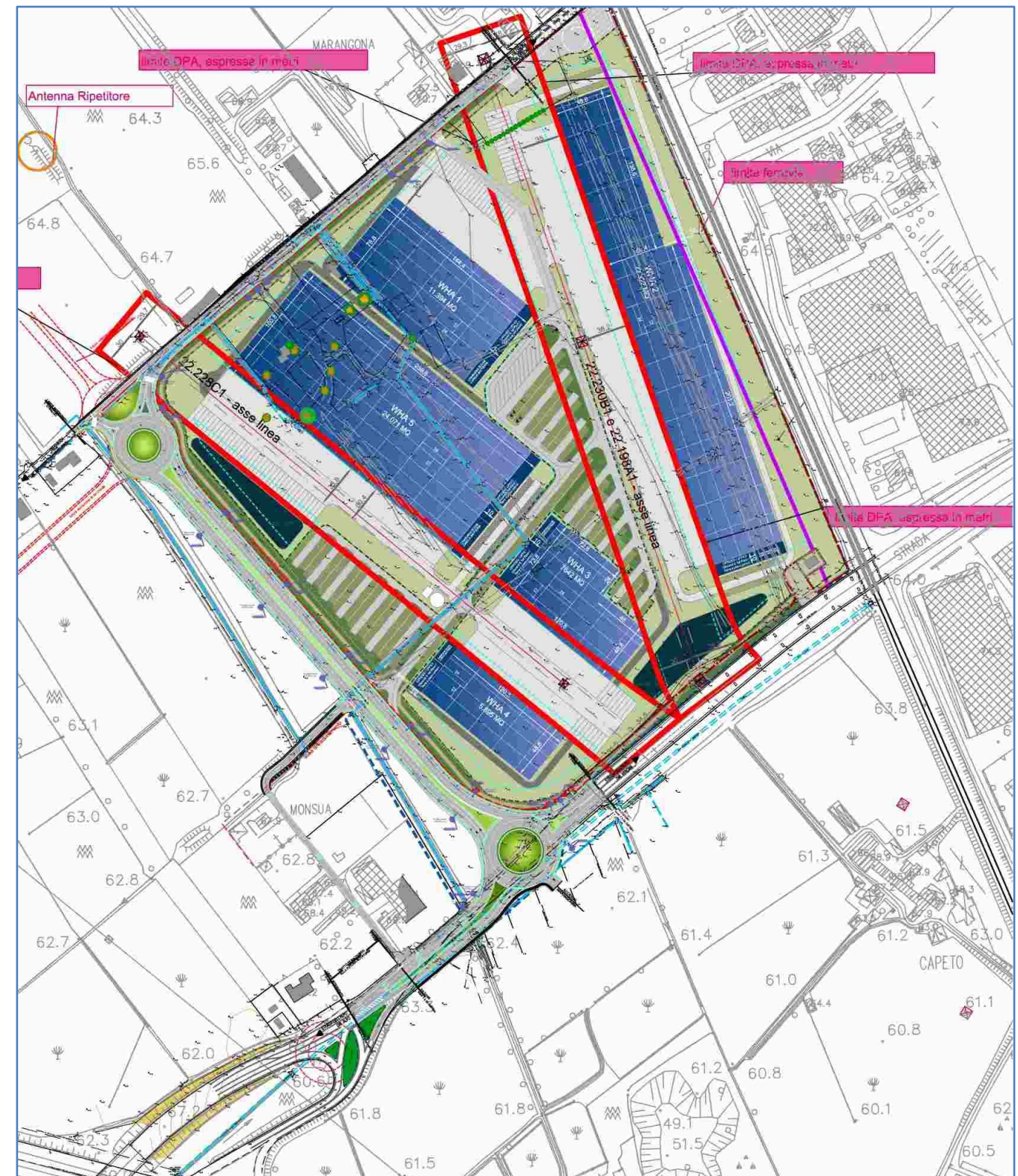


Figura 7-1: Area Corte Alberti - Stato di Progetto

7.2 Sistema infrastrutturale nel futuro Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona

La seguente Figura mostra lo **Stato di Progetto SdP** degli interventi infrastrutturali previsti per lo sviluppo delle **AIU 2-3-4-5 della Marangona** inclusi quelli della futura **Variante SS 12** di ANAS-V.S. collegata alla Rotatoria dello Svincolo Alpo Sud. Tali interventi sono stabiliti per successive fasi attuative, come da schema allegato, in base alle AIU da attivare ed ai relativi flussi di traffico.

- 1. In **GIALLO** opere di 1a Fase AIU 1 Corte Alberti
- 2. In **ROSSO** opere di 2a Fase AIU 2 Ca’ Perina
- 3. In **AZZURRO** opere di 3a Fase AIU 3 Tezze e AIU 4 Mosuà
- 4. In **VERDE** opere previste dalla Variante SS 12

Lo schema della futura viabilità di progetto prevede la possibilità della prosecuzione della strada dorsale centrale verso il Quadrante Europa come previsto dalla **Tavola Programmatica della Viabilità del P.I.** e comprende la **Pista Ciclabile a collegamento dei Forti Azzano e S. Lucia**, come previsto dagli art. 91-92 delle N.T. del P.I. per la quale l’intervento Corte Alberti realizza la parte nel proprio ambito.

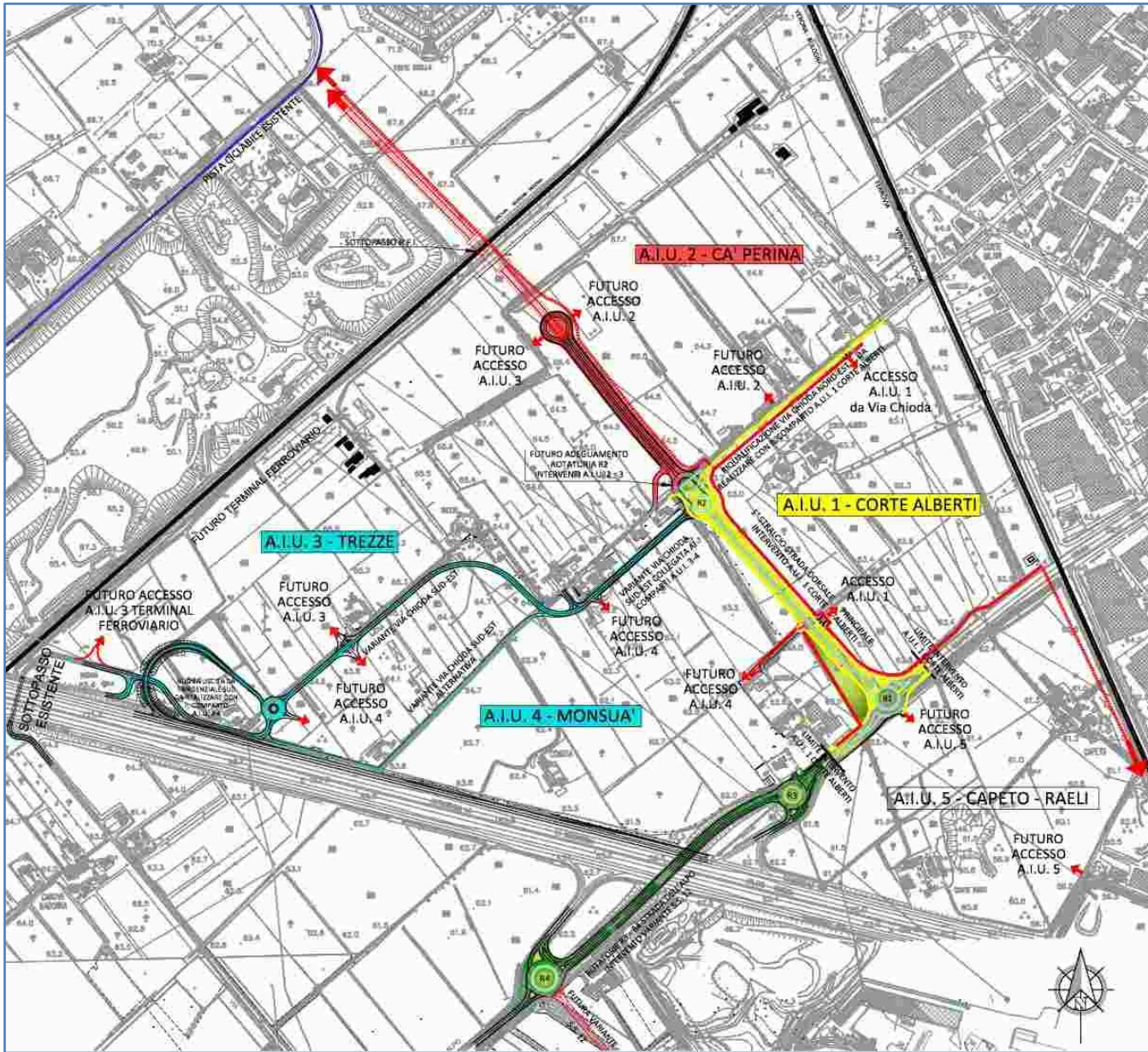


Figura 7-2: Area Marangona – Futuro sviluppo per fasi della viabilità di progetto

7.3 Traffico Attratto – Generato AIU 1 Corte Alberti

I flussogrammi dello **Stato di Progetto SdP di Corte Alberti** sono stati costruiti assegnando le **Matrici Origine Destinazione di progetto**, le quali sono somma delle seguenti Matrici:

- 1. Matrici OD **Stato Ante Operam** (vedi Cap. 6)
- 2. Matrici OD Intervento **AIU 1 Corte Alberti**
- 3. Matrice OD Schede Norma Piano degli Interventi Variante 23

Nel comparto **Corte Alberti** è prevista l’insediamento di **attività logistica**, parcheggi pubblici e privati e viabilità interna su una superficie territoriale complessiva di **223.140 mq** dei quali i **197.400 mq interni al comparto**, incluse aree verde e percorso ciclabile di ambito, e **25.740 mq a viabilità pubblica**. Gli accessi e la viabilità esterna sono coordinati e funzionali alla futura espansione della viabilità prevista nell’area **Marangona** e con il progetto dell’eventuale futuro collegamento verso il Quadrante Europa.

Il progetto per l’area logistica di **Corte Alberti** prevede una superficie coperta SLP di circa **79.714mq** su un comparto di **197.400mq** ove la differenza è destinata a viabilità di accesso ed interna, parcheggi pubblici e privati, bacini di laminazione, aree a verde e percorsi ciclo pedonali.

La destinazione d’uso è “**area destinata ad attività di logistica**” (non specificatamente è presente nel Manuale **ITE Trip Generation**, metodo di largo/universale uso e riferimento per gli studi di traffico); sono però disponibili i dati di traffico relativi agli insediamenti di tipo **logistico e similari** già presenti nell’area del Quadrante Europa del Consorzio ZAI-QE, se pur da approfondire per l’evoluzione che il settore logistico ha intrapreso negli ultimi anni.

Per Corte Alberti la stima del traffico attratto generato è stata fornita direttamente dal soggetto attuatore ed è riportata in Tabella 7-1.

|         |             | Entrata              |               | Uscita               |               |
|---------|-------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|         |             | Auto e Mezzi Leggeri | Mezzi pesanti | Auto e Mezzi Leggeri | Mezzi Pesanti |
| Mattina | 08.00-09.00 | 49                   | 32            | 19                   | 13            |
| Sera    | 17.00-18.00 | 24                   | 16            | 10                   | 7             |

Tabella 7-1: Traffico Generato e Attratto – Corte Alberti

7.3.1 Schede Norma Piano degli Interventi Variante 23

Il modello di rete è stato integrato con i flussi generati / attratti previsti in **Verona Sud** dalle Schede Norma del **P.I. Variante 23** e con i relativi interventi infrastrutturali proposti. A tal fine sono state raccolte ed elaborate le previsioni di attrazione e generazione di traffico delle varie iniziative che, in diversa misura, possono sovrapporsi Ai flussi attuali. Tali quantità costituiscono con tutta evidenza un futuro sovraccarico rispetto ai flussi ordinari rappresentati nel grafo della rete di Verona Sud opportunamente verificato e ricalibrato nel presente Modello VR 2019.

Per il presente studio è stata quindi effettuata la stima del **traffico generato / attratto dalle nuove iniziative ATO4-ATO9 di VR Sud** sulla base dei precedenti dati e studi sopra richiamati e mediante implementazione di un modello di tipo **Trip-Generation** con software specialistico dell’**ITE Institute of Transportation Engineer**. A breve/medio termine sono state considerate come effettivamente realizzate / attivate il 50% delle suddette iniziative ed il 100% di quelle maggiori significative come il PRUSST ex Magazzini Generali e ed ex Manifattura Tabacchi, anche se molto al difuori dell’area della Marangona. La Tabella 7-2, riporta la stima del traffico generato / attratto dai sopra detti interventi.

Nel modello generale di VR Sud è inoltre inserito il futuro **Svincolo di via Morgagni** sulla Tangenziale Sud dell’Autostrada BS-PD e il **parcheggio scambiatore della Genovesa** di 4.000 p.a. del Comune di VR ancorché ambedue previsti a medio / lungo termine come la **Variante alla SS 12**.

7.4 Traffico Attratto – Generato Area AIU 2-3-4-5 Marangona

Come detto, per l’intervento logistico di **1° Fase AIU 1 Corte Alberti** la stima del traffico attratto generato è stata fornita direttamente dal soggetto attuatore in **Tabella 7-1**. La stima del traffico generato/attratto dai futuri interventi delle **AIU 2-3-4-5** della Marangona, è stata effettuata sulla base dei dati disponibili dal Consorzio ZAI-QE e dei rilievi diretti effettuati per gli insediamenti simili, a prevalente destinazione logistica, già presenti nell’area del Quadrante Europa. Dall’analisi di tali dati si ricava la seguente equazione che mette in relazione le SPL logistiche con i flussi generati/attratti.

Traffico Giornaliero Medio TGM ore 0-24                      **0.0330 veic/mq SLP**  
Traffico Ora di Punta Mattina OdP 08-09                      **0.0033 veic/mq SLP (10% TGM 0-24)**

| COMPARTO       | Superficie    | Indice       | SLP max | Indice    | SLP      | TGM SdP | TGM 0-24 |        |
|----------------|---------------|--------------|---------|-----------|----------|---------|----------|--------|
| valori arr. 10 | Territoriale  | edificatorio | ammessa | copertura | progetto | veic/mq | veic/gg  |        |
|                | mq            | coeff.       | mq      | coeff.    | mq       | coeff.  | nr.      |        |
| AIU 1          | Corte Alberti | 223.140      | 0,6     | 133.882   | 0,532    | 71.325  | 0,021    | 1.510  |
| AIU 2          | Ca' Perina    | 318.191      | 0,6     | 190.915   | 0,60     | 114.552 | 0,033    | 3.780  |
| AIU 3          | Trezze        | 362.307      | 0,6     | 217.384   | 0,60     | 130.429 | 0,033    | 4.300  |
| AIU 4          | Monsuà        | 317.632      | 0,6     | 190.579   | 0,65     | 123.880 | 0,033    | 4.090  |
| AIU 5          | Capeto Raeli  | 257.750      | 0,6     | 154.650   | 0,50     | 77.325  | 0,033    | 2.550  |
| TOTALI         |               | 1.479.020    |         | 887.410   |          | 517.510 |          | 16.230 |

Ai fini delle verifiche, i flussi totali sopra indicati sono poi tradotti in veicoli equivalenti in base alle percentuali medie rilevate / stimate ed ai relativi coefficienti di equivalenza per il TGM e OdP

|                  |                |               |         |
|------------------|----------------|---------------|---------|
| A Auto           | coeff. Eq 1,00 | Perc. 55% TGM | 50% Odp |
| CL Comm. Leggeri | coeff. Eq 1,25 | Perc. 20% TGM | 20% Odp |
| CL Comm. Pesanti | coeff. Eq 2,50 | Perc. 25% TGM | 30% Odp |

I flussogrammi dello **Stato di Progetto Marangona** sono stati costruiti assegnando le **Matrici Origine Destinazione di progetto**, le quali sono somma delle seguenti Matrici:

- 1. Matrice OD **Stato di Progetto SdP 1 Corte Alberti**
- 2. Matrice OD Intervento **SdP 2 AIU2 Ca' Perina, AIU3 Trezze, AIU4 Monsuà, AIU5 Capeto Raeli**

7.5 Distribuzione

In base all’attrattività rispetto alle direttrici principali, alla configurazione del bacino territoriale, e considerata la tipologia dell’intervento in progetto, è stata effettuata la distribuzione del traffico totale generato ed attratto del nuovo insediamento logistico **Corte Alberti** nell’area **Marangona**. In Figura 7-3 sono riportate le percentuali di distribuzione secondo le quali è stato ripartito il volume di traffico in entrata e uscita dal comparto.

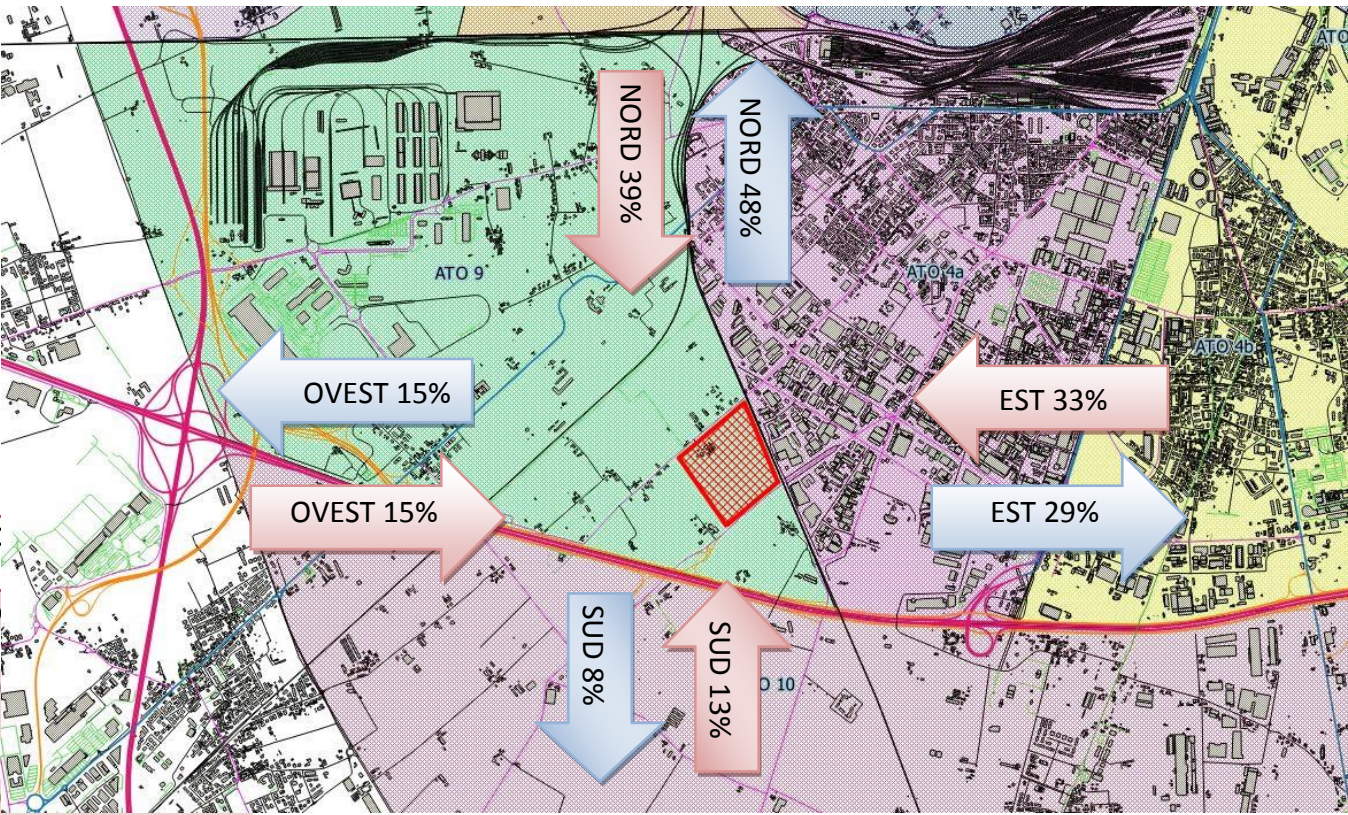


Figura 7-3: Distribuzione del Traffico Generato/Attratto

Nelle seguenti Figure sono riportati i flussogrammi di traffico dello Stato di Progetto del giorno feriali medio SdP AIU 1 Corte Alberti e SdP di tutte le future AIU 2-3-4-5 della Marangona.

Studio di Traffico – AIU 1 Corte Alberti e AIU 2-3-4-5 area Marangona di Verona Sud

|                  |           |                 |                            |          |         |       |                                   |      |      | Weekday AM Pk Hour TOTALI S.N. |       |      |             | Weekday PM Pk Hour TOTALI S.N. |       |      |             |            |
|------------------|-----------|-----------------|----------------------------|----------|---------|-------|-----------------------------------|------|------|--------------------------------|-------|------|-------------|--------------------------------|-------|------|-------------|------------|
| SN 1° o 2° Bando | SN VAR 23 | Rif. SN         | Denominazione/Ubicazione   | Scenario |         | mq    | Land Use                          | Code | Size |                                | Enter | Exit | Enter w Pbt | Exit w Pbt                     | Enter | Exit | Enter w Pbt | Exit w Pbt |
| Ex Cartiere      |           |                 |                            | 5        | dir     | 30000 | General Office Building           | 710  | 323  | Th.Sq.Ft. GFA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| Ex Cartiere      |           |                 |                            | 5        | comm    | 45352 | Shopping Center                   | 820  | 456  | Th.Sq.Ft. GLA                  | 608   | 167  | 608         | 167                            | 1045  | 1106 | 862         | 916        |
| Cariverona       |           |                 |                            | 5        | ORDINI  | 14900 | General Office Building           | 710  | 100  | Employees                      |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| Cariverona       |           |                 |                            | 5        | UNICRED | 14000 | Corporate Headquarters Building   | 714  | 151  | Th.Sq.Ft. GFA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| Cariverona       |           |                 |                            | 5        | ULSS    | 12750 | Corporate Headquarters Building   | 714  | 137  | Th.Sq.Ft. GFA                  |       |      |             |                                | 18    | 164  | 18          | 164        |
| Cariverona       |           |                 |                            | 5        | EATALY  | 12075 | Shopping Center                   | 820  | 90   | Th.Sq.Ft. GLA                  | 517   | 61   | 517         | 61                             | 550   | 394  | 550         | 394        |
| 2B               |           | ATO 4 - BANDO 1 | Tosano                     | 5        | comm    | 10000 | Shopping Center                   | 820  | 86   | Th.Sq.Ft. GLA                  | 86    | 55   | 51          | 32                             | 282   | 293  | 167         | 174        |
| 8                |           | ATO 4 - BANDO 1 | via Ferrari                | 5        | res     | 3571  | Residential Condominium/Townhouse | 230  | 54   | Persons                        |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 8                |           | ATO 4 - BANDO 1 |                            | 5        | dir     | 5375  | General Office Building           | 710  | 58   | Th.Sq.Ft. GFA                  | 54    | 13   | 54          | 13                             | 12    | 38   | 12          | 38         |
| 11               | 11B1-RA45 | ATO 4 - VAR 23  | Lonardi / tang sud         | 10       | dir     | 2770  | General Office Building           | 710  | 30   | Th.Sq.Ft. GFA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | 11B1-RA45 | ATO 4 - VAR 23  |                            |          | comm    | 3700  | Shopping Center                   | 820  | 32   | Th.Sq.Ft. GLA                  | 56    | 20   | 43          | 12                             | 77    | 94   | 37          | 53         |
| 13               |           | ATO 4 - BANDO 1 | tang sud / viale delle Naz |          | res     | 420   | Residential Condominium/Townhouse | 230  | 6    | Persons                        |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 13               |           | ATO 4 - BANDO 1 |                            |          | comm    | 840   | Supermarket                       | 850  | 7    | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 13               |           | ATO 4 - BANDO 1 |                            |          | dir     | 840   | General Office Building           | 710  | 9    | Th.Sq.Ft. GFA                  | 12    | 3    | 12          | 3                              | 45    | 47   | 28          | 34         |
| 14               |           | ATO 4 - BANDO 1 | Consorzio                  | 5        | comm    | 6260  | Shopping Center                   | 820  | 54   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 14               |           | ATO 4 - BANDO 1 | Consorzio                  | 5        | dir     | 18779 | General Office Building           | 710  | 202  | Th.Sq.Ft. GFA                  | 178   | 41   | 163         | 31                             | 129   | 234  | 81          | 184        |
| 16-17            |           | ATO 4 - BANDO 1 | via Tolomeo - viale Comm   | 5        | comm    | 2493  | Shopping Center                   | 820  | 21   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 16-17            |           | ATO 4 - BANDO 1 |                            | 5        | dir     | 7625  | General Office Building           | 710  | 82   | Th.Sq.Ft. GFA                  | 89    | 22   | 78          | 14                             | 66    | 108  | 32          | 73         |
| 21               |           | ATO 4 - BANDO 1 | viale della Nazioni        | 10       | comm    | 1879  | Shopping Center                   | 820  | 16   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 21               |           | ATO 4 - BANDO 1 |                            | 10       | dir     | 13781 | General Office Building           | 710  | 148  | Th.Sq.Ft. GFA                  | 129   | 26   | 118         | 19                             | 67    | 149  | 36          | 118        |
| 21_2b            |           | ATO 4 - BANDO 1 | via Fermi                  | 5        | comm    | 2135  | Shopping Center                   | 820  | 18   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 21_2b            |           | ATO 4 - BANDO 1 |                            | 5        | dir     | 2135  | General Office Building           | 710  | 23   | Th.Sq.Ft. GFA                  | 43    | 15   | 32          | 8                              | 53    | 66   | 21          | 33         |
| 22               |           | ATO 4 - BANDO 1 | Garda Re                   | 5        | comm    | 8098  | Shopping Center                   |      | 70   |                                |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 22               |           | ATO 4 - BANDO 1 |                            | 5        | dir     | 27112 | General Office Building           |      |      |                                | 201   | 79   | 0           | 0                              | 79    | 201  | 0           | 0          |
| 28               |           | ATO 4 - BANDO 1 | via dell'Esperanto/Fleming | 5        | comm    | 785   | Supermarket                       | 850  | 7    | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 28               |           | ATO 4 - BANDO 1 |                            | 5        | dir     | 568   | General Office Building           | 710  | 6    | Th.Sq.Ft. GFA                  | 9     | 1    | 9           | 1                              | 45    | 45   | 28          | 32         |
| 29               |           | ATO 4 - BANDO 2 | via Pacinotti              |          | res     | 1400  | Residential Condominium/Townhouse | 230  | 21   | Persons                        |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 29               |           | ATO 4 - BANDO 2 |                            |          | comm    | 800   | Supermarket                       | 850  | 7    | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 29               |           | ATO 4 - BANDO 2 |                            |          | dir     | 600   | General Office Building           | 710  | 6    | Th.Sq.Ft. GFA                  | 10    | 4    | 10          | 4                              | 46    | 46   | 29          | 33         |
| 31               |           | ATO 4 - BANDO 1 | via Gioia                  | 10       | comm    | 5273  | Shopping Center                   | 820  | 45   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 31               |           | ATO 4 - BANDO 1 |                            | 10       | dir     | 5273  | General Office Building           | 710  | 57   | Th.Sq.Ft. GFA                  | 83    | 26   | 68          | 17                             | 99    | 131  | 54          | 84         |
| 34-35            | 34-35     | ATO 4 - VAR 23  | Ex Manif.Tab.acchi         | 10       | dir     | 10000 | General Office Building           | 710  | 108  | Th.Sq.Ft. GFA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 34-35            | 34-35     | ATO 4 - VAR 23  |                            | 10       | comm    | 7000  | Shopping Center                   | 820  | 60   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 34-35            | 34-35     | ATO 4 - VAR 23  |                            | 10       | tur     | 17000 | Hotel                             | 310  | 364  | Rooms                          | 369   | 147  | 337         | 127                            | 373   | 483  | 273         | 378        |
| 37               | 37B1-RA44 | ATO 4 - VAR 23  | viale della Nazioni        | 5        | dir     | 7166  | General Office Building           | 710  | 77   | Th.Sq.Ft. GFA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | 37B1-RA44 | ATO 4 - VAR 23  |                            |          | comm    | 1500  | Shopping Center                   | 820  | 13   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | 37B1-RA44 | ATO 4 - VAR 23  |                            |          | tur     | 7165  | Hotel                             | 310  | 154  | Rooms                          | 103   | 32   | 93          | 25                             | 75    | 107  | 47          | 78         |
| 40               | 40B1-RA26 | ATO 4 - VAR 23  | Largo Perlar               | 10       | comm    | 2120  | Shopping Center                   | 820  | 18   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 40               | 40B1-RA26 | ATO 4 - VAR 23  |                            | 10       | dir     | 5831  | General Office Building           | 710  | 63   | Th.Sq.Ft. GFA                  | 74    | 19   | 63          | 12                             | 58    | 91   | 26          | 58         |
|                  | 95-RA41   | ATO 4 - VAR 23  | viale del Commercio        |          | comm    | 12000 | Shopping Center                   | 820  | 103  | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | 95-RA41   | ATO 4 - VAR 23  |                            |          | tur     | 5000  | Hotel                             | 310  | 107  | Rooms                          | 62    | 39   | 43          | 27                             | 177   | 178  | 115         | 114        |
| 259              |           | ATO 4 - BANDO 2 | via Copernico              | 10       | res     | 13000 | Residential Condominium/Townhouse | 230  | 195  | Persons                        |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 259              |           | ATO 4 - BANDO 2 |                            | 10       | comm    | 2500  | Shopping Center                   | 820  | 22   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 259              |           | ATO 4 - BANDO 2 |                            | 10       | dir     | 5500  | General Office Building           | 710  | 59   | Th.Sq.Ft. GFA                  | 77    | 37   | 65          | 30                             | 80    | 104  | 46          | 68         |
| 270              | RA13-270  | ATO 4 - VAR 23  | tang sud / viale delle Naz | 10       | comm    | 1787  | Shopping Center                   | 820  | 15   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 270              | RA13-270  | ATO 4 - VAR 23  |                            | 10       | dir     | 300   | General Office Building           | 710  | 3    | Th.Sq.Ft. GFA                  | 21    | 10   | 10          | 4                              | 44    | 47   | 15          | 17         |
|                  | RA3       | ATO 4 - VAR 23  | via Pacinotti              |          | res     | 1630  | Residential Condominium/Townhouse | 230  | 24   | Persons                        |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | RA3       | ATO 4 - VAR 23  |                            |          | comm    | 1080  | Supermarket                       | 850  | 9    | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | RA3       | ATO 4 - VAR 23  |                            |          | dir     | 1630  | General Office Building           | 710  | 18   | Th.Sq.Ft. GFA                  | 22    | 6    | 22          | 6                              | 55    | 61   | 36          | 45         |
|                  | RA5       | ATO 4 - VAR 23  | via Torricelli             |          | comm    | 1500  | Shopping Center                   | 820  | 13   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | RA5       | ATO 4 - VAR 23  |                            |          | dir     | 3200  | General Office Building           | 710  | 34   | Th.Sq.Ft. GFA                  | 49    | 14   | 40          | 7                              | 44    | 63   | 17          | 33         |
|                  | RA35      | ATO 4 - VAR 23  | via Belgio                 |          | tur     | 11800 | Hotel                             | 310  | 253  | Rooms                          | 40    | 25   | 40          | 25                             | 41    | 30   | 41          | 30         |
|                  | RA37      | ATO 4 - VAR 23  | via Lussemburgo            |          | comm    | 2400  | Shopping Center                   | 820  | 21   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | RA37      | ATO 4 - VAR 23  |                            |          | dir     | 710   | General Office Building           | 710  | 8    | Th.Sq.Ft. GFA                  | 30    | 14   | 19          | 6                              | 56    | 62   | 23          | 27         |
|                  | RA40-23B1 | ATO 4 - VAR 23  | Cattolica                  |          | res     | 5000  | Residential Condominium/Townhouse | 230  | 75   |                                |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | RA40-23B1 | ATO 4 - VAR 23  |                            |          | comm    | 2500  | Shopping Center                   | 820  | 22   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | RA40-23B1 | ATO 4 - VAR 23  |                            |          | dir     | 40957 | Single Tenant Office Building     | 710  | 1208 | Employees                      |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | RA40-23B1 | ATO 4 - VAR 23  |                            |          | tur     | 19800 | Hotel                             | 310  | 424  | Rooms                          |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | RA52-351  | ATO 4 - VAR 23  | Viale del Lavoro           |          | comm    | 2000  | Shopping Center                   | 820  | 17   | Th.Sq.Ft. GLA                  |       |      |             |                                |       |      |             |            |
|                  | RA52-351  | ATO 4 - VAR 23  |                            |          | dir     | 966   | General Office Building           | 710  | 10   | Th.Sq.Ft. GFA                  | 30    | 13   | 19          | 6                              | 49    | 56   | 18          | 23         |
| 594              |           | ATO 4 - BANDO 2 | via Messedaglia            |          | res     | 1050  | Residential Condominium/Townhouse | 230  | 16   | Persons                        |       |      |             |                                |       |      |             |            |
| 594              |           | ATO 4 - BANDO 2 |                            |          | comm    | 1050  | Supermarket                       | 850  | 9    | Th.Sq.Ft. GLA                  | 1     | 2    | 1           | 2                              | 52    | 49   | 33          | 33         |
|                  |           |                 | Corte Alberti              |          |         |       |                                   |      |      |                                | 145   | 58   | 145         | 58                             | 73    | 29   | 73          | 29         |
|                  |           |                 |                            |          |         |       |                                   |      |      |                                | 3091  | 943  | 2656        | 713                            | 3785  | 4471 | 2713        | 3256       |

Tabella 7-2: Traffico Attratto Generato per ogni Scheda Norma Piano degli Interventi Variante 23 ATO4 – ATO 9 ANNO 2019

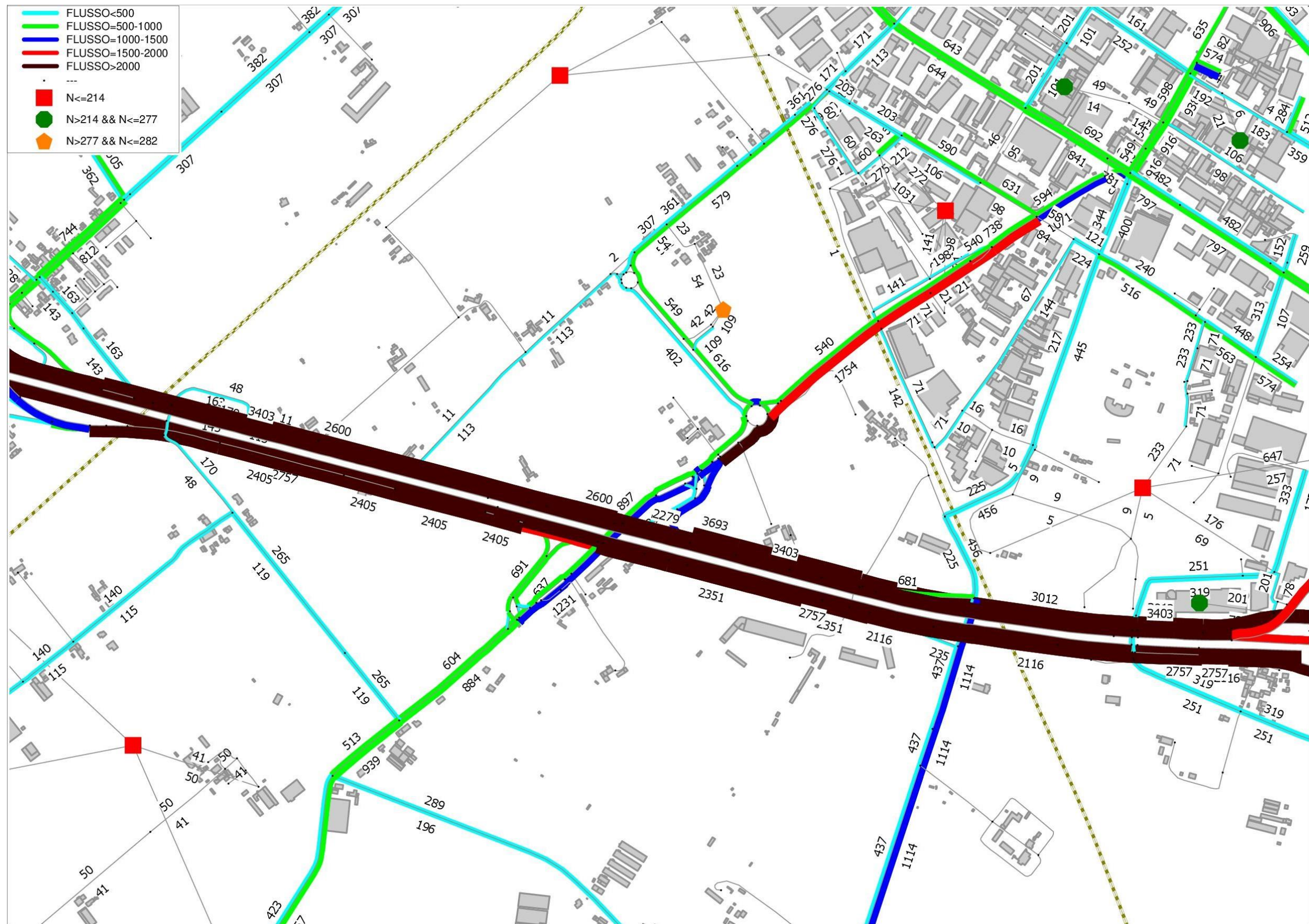


Figura 7-4: Flussogramma Giorno Feriale Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Progetto SdP1 Corte Alberti AIU 1

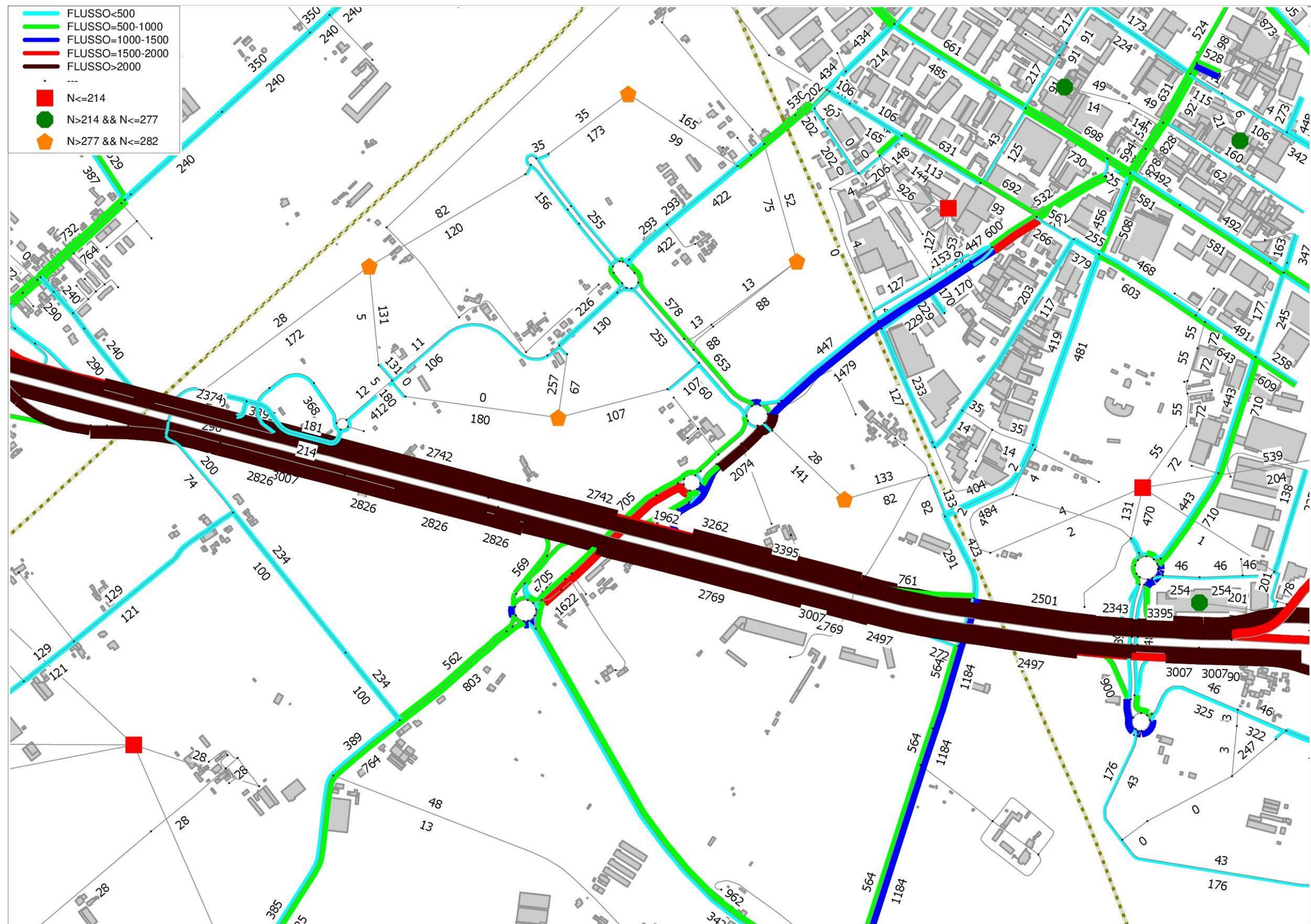


Figura 7-5: Flussogramma Giornale Ferie Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Progetto\_SdP 2 Marangona AIU 2-3-4-5

## 8 Verifiche di capacità e calcolo dei Livelli di Servizio

### 8.1 Criteri generali di capacità e livelli di servizio

Il calcolo dei **Livelli di Servizio (LoS)** e le **verifiche di capacità** delle intersezioni con diritto di precedenza e delle rotatorie con precedenza all'anello è stato eseguito con l'ausilio del software specialistico **Sidra Intersection** che implementa le moderne procedure della Teoria e Tecnica della circolazione. Tra i modelli implementati si è fatto riferimento alla teoria del Gap Acceptance (H.C.M. 2000) e alle modificazioni introdotte da Akcelik e Troutbeck in ordine al calcolo della capacità, del tempo di ritardo, delle lunghezze di coda e per la stima dei parametri operativi consentendo una più significativa verifica della capacità. Si riassumono di seguito i concetti a base del calcolo.

#### ROTATORIE: Capacità

La capacità che compete un singolo ramo in ingresso alla rotatoria vale:

$$Q_e = \max[(f_{od} f_{HVe} Q_g), Q_m]$$

$f_{od} = 1 - f_{qc}$  ( $p_{qd} p_{cd}$ ) = fattore di aggiustamento capacità base del Gap Acceptance (o/d flow pattern)

$f_{qc}$  = fattore di calibrazione dipendente dal flusso circolante  $q_c$

$p_{qd}$  = quota di veicoli in coda sul ramo prevalente

$p_{cd}$  = quota di flusso del ramo dominante rispetto al flusso totale di circolazione

$f_{HVe}$  = fattore di aggiustamento per i veicoli pesanti

$Q_g = (3600/\beta)(1 - \Delta_c q_c + 0.5\beta\phi_c q)e^{-\lambda(\alpha - \Delta_c)}$  = capacità stimata dal metodo di Gap Acceptance

$\alpha$  = intervallo critico medio

$\beta$  = tempo di scalamento in coda

$q_c$  = Flusso circolante nell'anello in corrispondenza di ogni ramo

$\Delta_c$  = distanziamento tra i plotoni nel flusso circolante per la corsia di ingresso

$\phi_c$  = quota di veicoli "liberi" nel flusso circolante

$\lambda$  = parametro relativo alla distribuzione degli arrivi

#### ROTATORIE: Tempo di ritardo

Il ritardo complessivo per un ramo di ingresso alla rotatoria è dato dalla somma di due contributi:

- **Control delay:** ritardo dovuto ai veicoli in coda ( $d_1$ ) più il contributo del ritardo conseguente alla fermata e partenza ( $d_2$ ).
- **Geometric delay:** ritardo che compete ad un veicolo in transito in assenza di altri veicoli dovuto esclusivamente alla geometria della rotatoria

$$d_m = \frac{e^{\lambda(\alpha - \Delta_c)}}{\phi_c q_c} - \alpha - \frac{1}{\lambda} + \frac{\lambda \Delta_c^2 - 2\Delta_c + 2\Delta_c \phi_c}{2(\lambda \Delta_c + \phi_c)}$$

#### INTERSEZIONI CON PRECEDENZA: Capacità

La capacità che compete ad ogni ramo in ingresso all'intersezione vale:

$$Q_e = \max[(f_{HVe} Q_g), Q_m]$$

$$Q_g = \frac{q_m e^{-q_m \alpha / 3600}}{1 - e^{-q_m \alpha / 3600}} \text{ per } q_m > 0$$

$$Q_g = (3600/\beta) \text{ per } q_m = 0$$

$$Q_m = \min(q_{ai}, 60 n_m)$$

$q_m$  = Flusso della corrente principale di ogni ramo con obbligo di precedenza

$\alpha$  = Intervallo critico medio

$\Delta_m$  = distanziamento tra i plotoni nella corrente principale per il ramo in ingresso

$\phi_m$  = quota di veicoli "liberi" nel flusso della corrente principale

#### INTERSEZIONI CON PRECEDENZA: Tempo di ritardo

Il ritardo complessivo per un ramo in ingresso all'intersezione è dato dalla somma di due contributi:

- **Control delay:** ritardo dovuto ai veicoli in coda ( $d_1$ ) più il contributo del ritardo conseguente alla fermata e partenza ( $d_2$ ).
- **Geometric delay:** ritardo che compete ad un veicolo in transito in assenza di altri veicoli dovuto esclusivamente alla geometria dell'intersezione

$$d_m = \frac{e^{\lambda(\alpha - \Delta_m)}}{\phi_m q_m} - \alpha - \frac{1}{\lambda} + \frac{\lambda \Delta_m^2 - 2\Delta_m + 2\Delta_m \phi_m}{2(\lambda \Delta_m + \phi_m)}$$

#### CORSIE SPECIALIZZATE DI INGRESSO E USCITA

Le verifiche di capacità delle corsie specializzate di entrata e uscita della Tangenziale sono state effettuate secondo la procedura di calcolo della Capacità e del Livello di Servizio per le strade extraurbane a carreggiate separate secondo il metodo **HCM (Highways Capacity Manual 2000)** utilizzando il software specialistico **HCS 2000**.

### LIVELLO DI SERVIZIO

Il tempo di ritardo è il parametro di riferimento per il calcolo del **Livello di Servizio LoS** della intersezione. Il LoS corrisponde ad una misura delle condizioni operative dell'intersezione ed indica, in pratica, l'insieme di vari parametri oggettivi di circolazione e di funzionamento dell'insieme strada-veicolo così come vengono percepiti dall'utente. Il manuale Sidra Intersection definisce, con alcune differenze rispetto al H.C.M., sei **LoS** contraddistinti da una lettera dell'alfabeto e ad essi assegna uno specifico intervallo del tempo di ritardo (vedi **Tabella 8-1**).

Il LOS A indica una situazione ottimale ed un tempo di ritardo minimo (<10 sec), il LOS F corrisponde invece alla situazione più gravosa definendo scenari di congestione e ritardi superiori a 50-80 secondi. Occorre sottolineare che la valutazione di efficienza di un'intersezione non deve essere fatta esclusivamente sulla base del livello di servizio del singolo ramo/i e di quello dell'intersezione nel suo complesso (Average Approach Control Delay) ma anche sulla base di altri parametri indicatori quali il rapporto portata/capacità ( $v/c$ ), la riserva di capacità, la lunghezza di eventuali code, nonché di parametri indicatori della sicurezza. Le intersezioni caratterizzate da elevati tempi di ritardo = bassi Livelli di servizio non sono sicure in quanto l'utente, in seguito al perdurare del tempo di attesa, può decidere di accettare intervalli critici al di sotto della soglia di sicurezza.

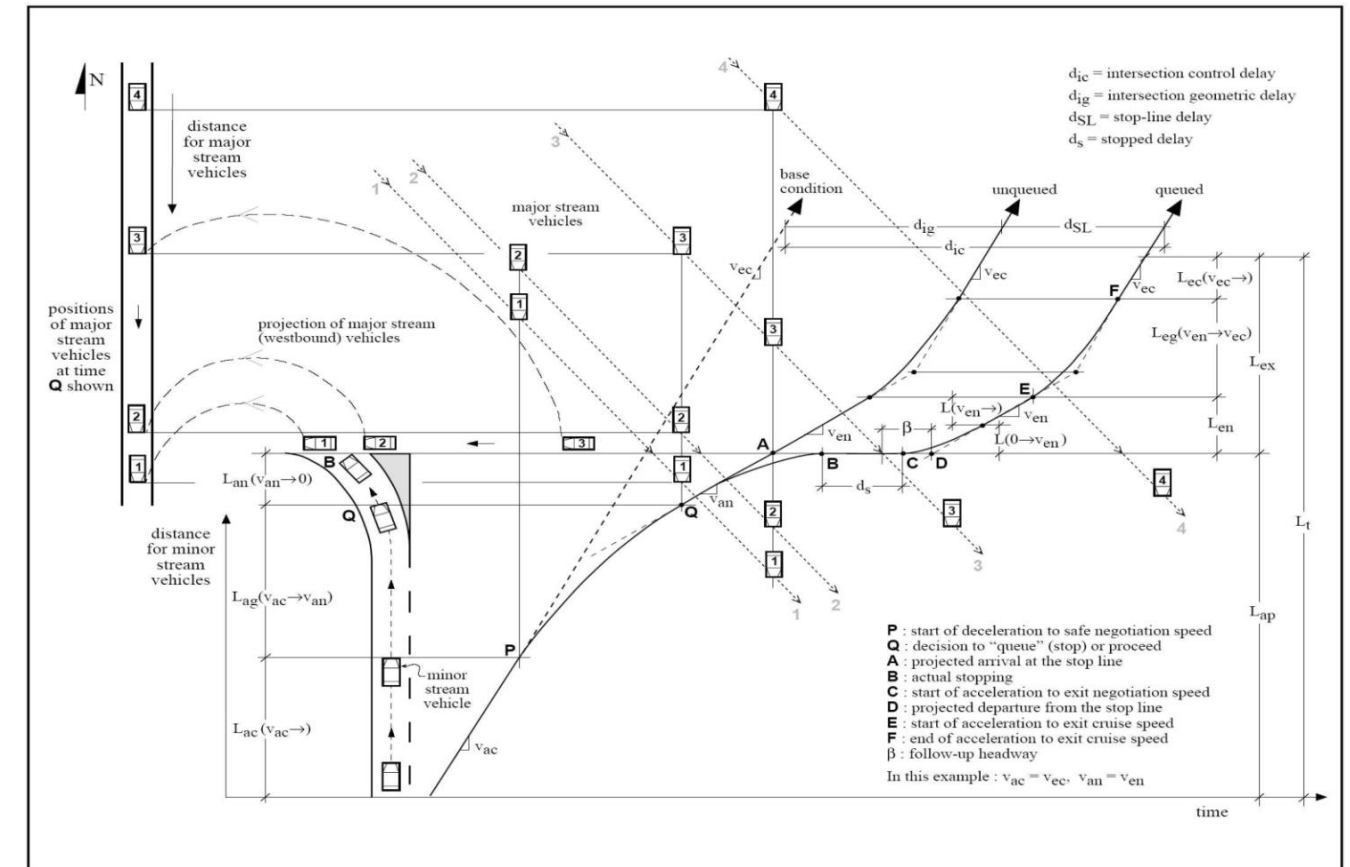


Figura 8-1: Rappresentazione grafica del ritardo

|                           | Semafori e Rotatorie               | Precedenza e Stop                  |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Livello di Servizio (LOS) | d = tempo di ritardo (sec/veicolo) | d = tempo di ritardo (sec/veicolo) |
| A                         | <10                                | <10                                |
| B                         | >10 e <20                          | >10 e <15                          |
| C                         | >20 e <35                          | >15 e <25                          |
| D                         | >35 e <55                          | >25 e <35                          |
| E                         | >55 e <80                          | >35 e <50                          |
| F                         | >80                                | >50                                |

Tabella 8-1: Sidra Intersection User Guide Table 5.14.1: Delay method for LOS definitions

### CLASSI VEICOLARI

Le matrici OD delle intersezioni sono espresse in veicoli leggeri, pesanti e totali come indicato nella seguente legenda. Nelle verifiche di capacità sono state considerate le classi veicolari dei veicoli leggeri (autoveicoli) e dei veicoli pesanti, separatamente, ognuna con le proprie caratteristiche di accelerazione, velocità, ingombro, inquinamento, ecc. I veicoli commerciali leggeri sono stati omogeneizzati nei veicoli leggeri con un coefficiente di omogeneizzazione di 1,25.

| 15/04/2014<br>Venerdì 17 - 18 | via del Lavoro |   | via I Maggio |   | via delle Nazioni |   |
|-------------------------------|----------------|---|--------------|---|-------------------|---|
| via del Lavoro                | 5              | 0 | 223          | 5 | 42                | 4 |
|                               | 5              |   | 228          |   | 46                |   |
| via I Maggio                  | 148            | 3 | 8            | 0 | 44                | 2 |
|                               | 151            |   | 8            |   | 46                |   |
| via delle Nazioni             | 36             | 2 | 72           | 0 | 1                 | 0 |
|                               | 28             |   | 72           |   | 1                 |   |

Veicoli  
Leggeri

Veicoli  
Pesanti

Veicoli  
Totali

## 8.2 Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale lato Sud

L'intersezione allo stato attuale è regolata da diritto di precedenza (**Figura 8-2**). Sulla principale Strada dell'Alpo sono presenti le manovre specializzate per la svolta a sinistra e l'immissione al centro della carreggiata. Sulla secondaria per l'accesso alla Tangenziale Sud sono presenti isole di canalizzazione dei flussi. La configurazione si mantiene anche nello **Stato di Progetto AIU1 Corte Alberti**.

Nello **Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona** l'intersezione viene riqualificata con una rotatoria a 4 rami prevista dalla **Variante SS 12** di ANAS-Veneto Strade dalle seguenti caratteristiche geometrico-dimensionali (**Figura 8-3**):

- Diametro Esterno  $D_e = 50\text{m}$
- Larghezza dell'Anello  $L_a = 9\text{m}$
- Diametro dell'Isola  $D_i = 32\text{m}$
- Numero di corsie:
  - Alpo Sud: 2 corsie in ingresso + 1 in uscita
  - Var SS12: 2 corsie in ingresso (1 staccata a dx) + 1 in uscita
  - Alpo Nord: 2 corsie in ingresso + 1 in uscita
  - Tangenziale Sud: 2 corsie in ingresso + 1 in uscita

La matrice OD dell'intersezione relativa allo **Stato di Fatto** è riportata nella **Tabella 8-2**.

Nell'ora di punta feriale **OdP 8.00-9.00** dello **Stato di Fatto** (**Figura 8-4**) l'intersezione presenta condizioni di deflusso buone, con la svolta a sinistra in uscita dalla Tangenziale che ha un Livello di Servizio **LoS = C** e ritardo medio di 17,1 secondi per veicolo, senza accodamenti rilevanti.

La matrice OD dell'intersezione relativa allo **Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti** è riportata in **Tabella 8-3**. Nell'ora di punta feriale **OdP 8.00-9.00** (**Figura 8-5**) l'intersezione mantiene condizioni di deflusso buone, con la svolta a sinistra in uscita dalla Tangenziale che ha un Livello di Servizio **LoS = C** e ritardo medio di 22,4 secondi per veicolo, senza accodamenti rilevanti.

La matrice OD dell'intersezione relativa allo **Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona** è riportata in **Tabella 8-4**. Nell'ora di punta feriale **OdP 8.00-9.00** (**Figura 8-6**) l'intersezione ha condizioni di deflusso molto buone, con la svolta a sinistra in uscita dalla Variante alla SS 12 che ha un Livello di Servizio **LoS = B** e ritardo medio di 17,9 secondi per veicolo, senza accodamenti rilevanti.



**Figura 8-2: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Sud)**  
Stato di Fatto e Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti



**Figura 8-3: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Sud)**  
Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona

| SDF O/D Fer<br>8.00-9.00 | Str. dell'Alpo<br>Sud |    | Str. dell'Alpo<br>Nord |    | Tang. Sud |    | Totale |     |
|--------------------------|-----------------------|----|------------------------|----|-----------|----|--------|-----|
| Str. dell'Alpo<br>Sud    |                       |    | 516                    | 22 | 221       | 9  | 737    | 31  |
|                          |                       |    | 538                    |    | 230       |    | 768    |     |
| Str. dell'Alpo<br>Nord   | 333                   | 54 |                        |    | 255       | 42 | 588    | 96  |
|                          | 387                   |    |                        |    | 297       |    | 684    |     |
| Tang. Sud                | 26                    | 15 | 446                    | 23 |           |    | 472    | 38  |
|                          | 41                    |    | 469                    |    |           |    | 510    |     |
| Totale                   | 359                   | 69 | 962                    | 45 | 476       | 51 | 1797   | 165 |
|                          | 428                   |    | 1007                   |    | 527       |    | 1962   |     |

Tabella 8-2: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Sud)  
Matrice O/D - Ora di Punta ferialle 8.00-9.00 - Stato di Fatto

| SDP O/D Fer<br>8.00-9.00 | Str. dell'Alpo<br>Sud |    | Str. dell'Alpo<br>Nord |    | Tang. Sud |    | Totale |     |
|--------------------------|-----------------------|----|------------------------|----|-----------|----|--------|-----|
| Str. dell'Alpo<br>Sud    |                       |    | 572                    | 24 | 214       | 9  | 786    | 33  |
|                          |                       |    | 596                    |    | 223       |    | 819    |     |
| Str. dell'Alpo<br>Nord   | 337                   | 55 |                        |    | 266       | 43 | 603    | 98  |
|                          | 392                   |    |                        |    | 309       |    | 701    |     |
| Tang. Sud                | 38                    | 22 | 508                    | 27 |           |    | 546    | 49  |
|                          | 60                    |    | 535                    |    |           |    | 595    |     |
| Totale                   | 375                   | 77 | 1080                   | 51 | 480       | 52 | 1935   | 180 |
|                          | 452                   |    | 1131                   |    | 532       |    | 2115   |     |

Tabella 8-3: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Sud)  
Matrice O/D - Ora di Punta ferialle 8.00-9.00 - Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti

| SDP O/D Fer<br>8.00-9.00 | Str. dell'Alpo<br>Sud |    | Var SS12 |    | Str. dell'Alpo<br>Nord |     | Tang. Sud |    | Totale |     |
|--------------------------|-----------------------|----|----------|----|------------------------|-----|-----------|----|--------|-----|
| Str. dell'Alpo<br>Sud    |                       |    | 74       | 3  | 337                    | 14  | 293       | 12 | 704    | 29  |
|                          |                       |    | 77       |    | 351                    |     | 305       |    | 733    |     |
| Var SS12                 | 106                   | 12 |          |    | 616                    | 68  | 0         | 0  | 722    | 80  |
|                          | 118                   |    |          |    | 684                    |     | 0         |    | 802    |     |
| Str. dell'Alpo<br>Nord   | 269                   | 44 | 81       | 13 |                        |     | 122       | 20 | 472    | 77  |
|                          | 313                   |    | 94       |    |                        |     | 142       |    | 549    |     |
| Tang. Sud                | 7                     | 4  | 111      | 6  | 364                    | 19  |           |    | 482    | 29  |
|                          | 11                    |    | 117      |    | 383                    |     |           |    | 511    |     |
| Totale                   | 382                   | 60 | 266      | 22 | 1317                   | 101 | 415       | 32 | 2380   | 215 |
|                          | 442                   |    | 288      |    | 1418                   |     | 447       |    | 2595   |     |

Tabella 8-4: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Sud)  
Matrice O/D - Ora di Punta ferialle 8.00-9.00 - Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona

## Stato di Fatto

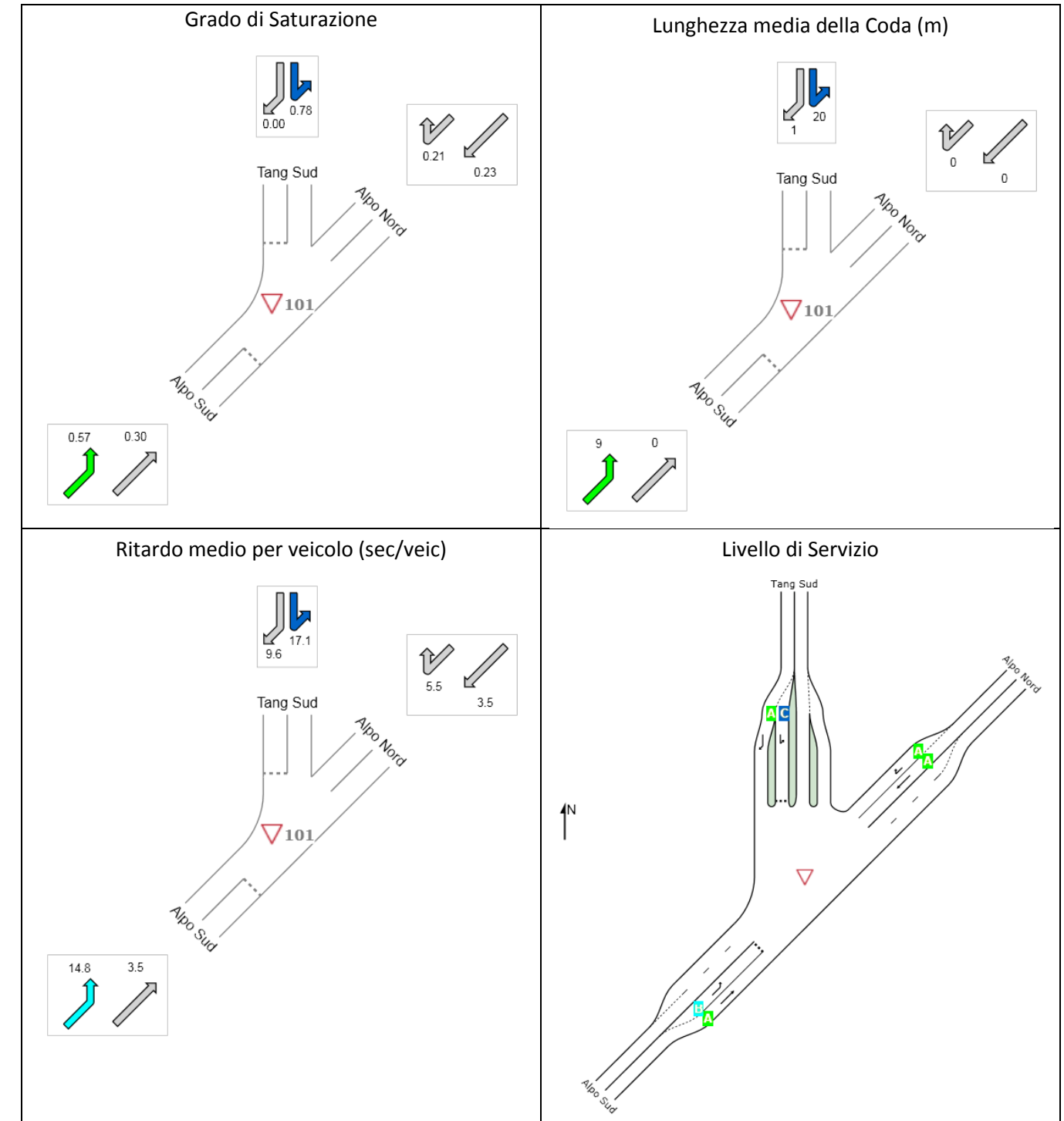
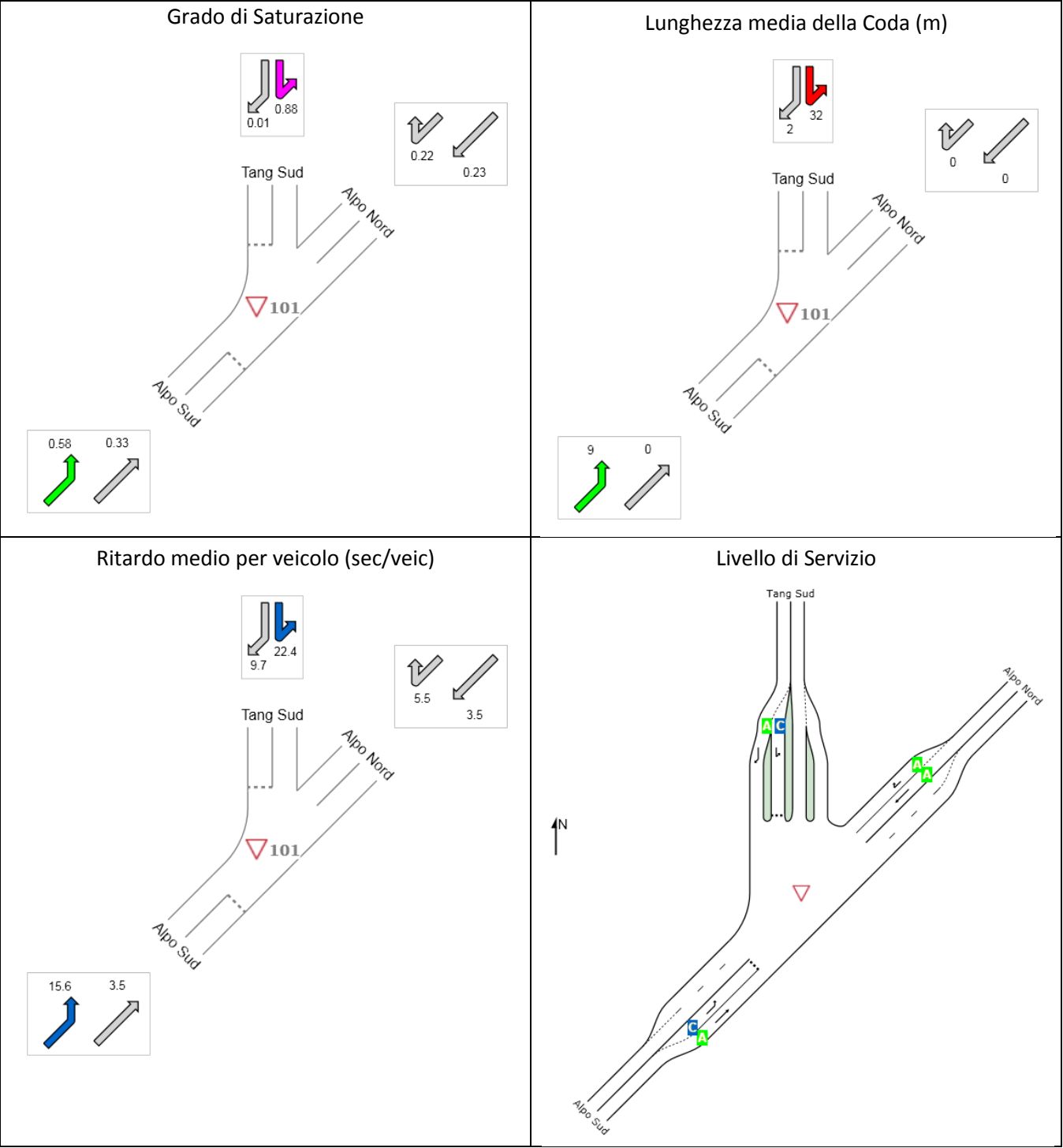


Figura 8-4: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Sud)  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta ferialle 8.00-9.00 - Stato di Fatto

Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti



Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona

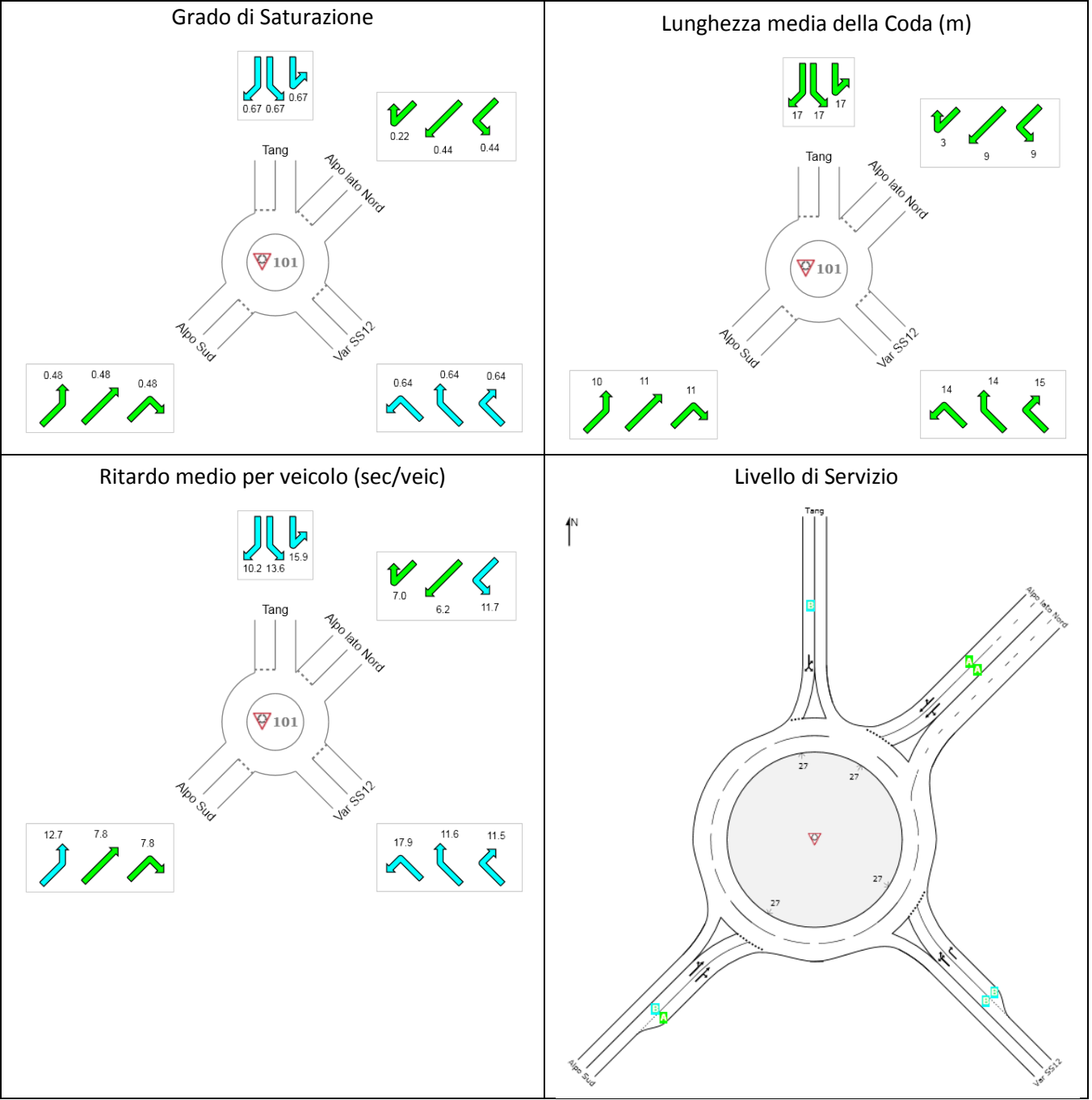


Figura 8-6: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Sud)  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Marangona

Figura 8-5: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Sud)  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti

### 8.3 Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale lato Nord

L'intersezione allo **stato attuale** è regolata da diritto di precedenza con le stesse caratteristiche di quella posta a Sud sopra descritta (**Figura 8-7**). Sulla principale Strada dell'Alpo sono presenti le manovre specializzate per la svolta a sinistra e l'immissione al centro della carreggiata. Sulla secondaria per l'accesso alla Tangenziale Sud sono presenti isole di canalizzazione dei flussi. La configurazione dell'intersezione si mantiene anche nello **Stato di Progetto dell'AIU 1 Corte Alberti** (**Figura 8-8**) nel quale però il ramo Nord di Strada dell'Alpo viene riqualficato ad una sezione di 4 corsie, due per senso di marcia, consentendo un notevole aumento di capacità per la manovra critica in uscita dalla Tangenziale in direzione Nord (Verona).

Nello **Stato di Progetto AIU 2-3-4-5- Marangona** (**Figura 8-9**) l'intersezione viene riqualficata con una rotatoria a 3 rami dalle seguenti caratteristiche geometrico-dimensionali:

- Diametro Esterno  $D_e = 45\text{m}$
- Larghezza dell'Anello  $L_a = 10\text{m}$
- Diametro dell'Isola  $D_i = 25\text{m}$
- Numero di corsie:
  - Alpo Sud: 2 corsie in ingresso + 1 in uscita
  - Var SS12: 2 corsie in ingresso (1 staccata a dx) + 1 in uscita
  - Alpo Nord: 2 corsie in ingresso + 1 in uscita
  - Tangenziale Sud: 2 corsie in ingresso + 1 in uscita

La matrice OD dell'intersezione relativa allo **Stato di Fatto** è riportata nella **Tabella 8-5**.

Nell'ora di punta feriale **OdP 8.00-9.00** dello **Stato di Fatto** (**Figura 8-10**) l'intersezione mantiene condizioni di deflusso buone, anche in presenza degli elevati volumi di traffico in direzione Nord, con la svolta a destra in uscita dalla Tangenziale che ha un Livello di Servizio **LoS = C** e ritardo medio di 19,9 secondi per veicolo, con un accodamento medio di circa 36 metri (circa 5 veicoli).

La matrice OD dell'intersezione relativa allo **Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti** è riportata nella **Tabella 8-6**. Nell'ora di punta feriale **OdP 8.00-9.00** (**Figura 8-11**) l'intersezione presenta condizioni di deflusso buone, con la svolta a sinistra da Tangenziale Sud che ha un Livello di Servizio **LoS = C** e ritardo medio di 23,6 secondi per veicolo, senza accodamenti rilevanti. Il notevole miglioramento della capacità dell'intersezione è dovuto alla nuova sezione a 4 corsie di Strada dell'Alpo Nord (vedi **Tabella 2-1**)

La matrice OD dell'intersezione relativa allo **Stato di Progetto Marangona** è riportata in **Tabella 8-7**

Nell'ora di punta feriale **OdP 8.00-9.00** (**Figura 8-11**) l'intersezione presenta condizioni di deflusso molto buone, con la svolta a sinistra da Tangenziale Sud che ha un Livello di Servizio **LoS = B** e ritardo medio di 12,3 secondi per veicolo, senza accodamenti rilevanti.

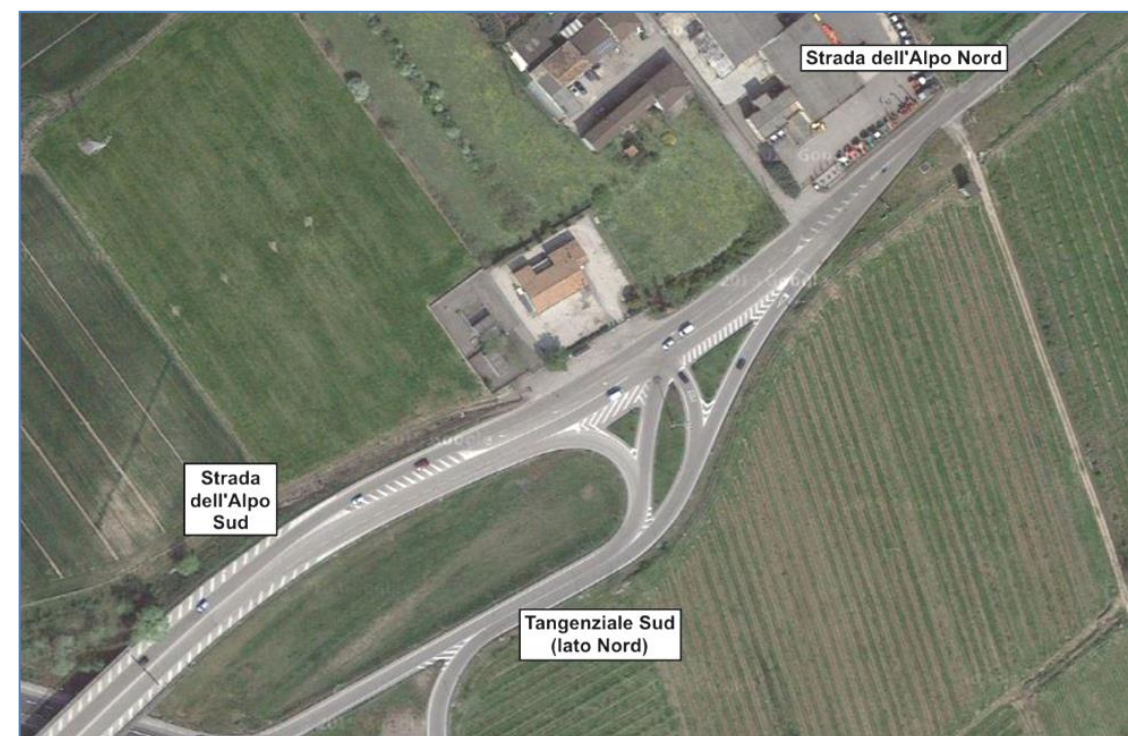


Figura 8-7: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Nord) - Stato di Fatto

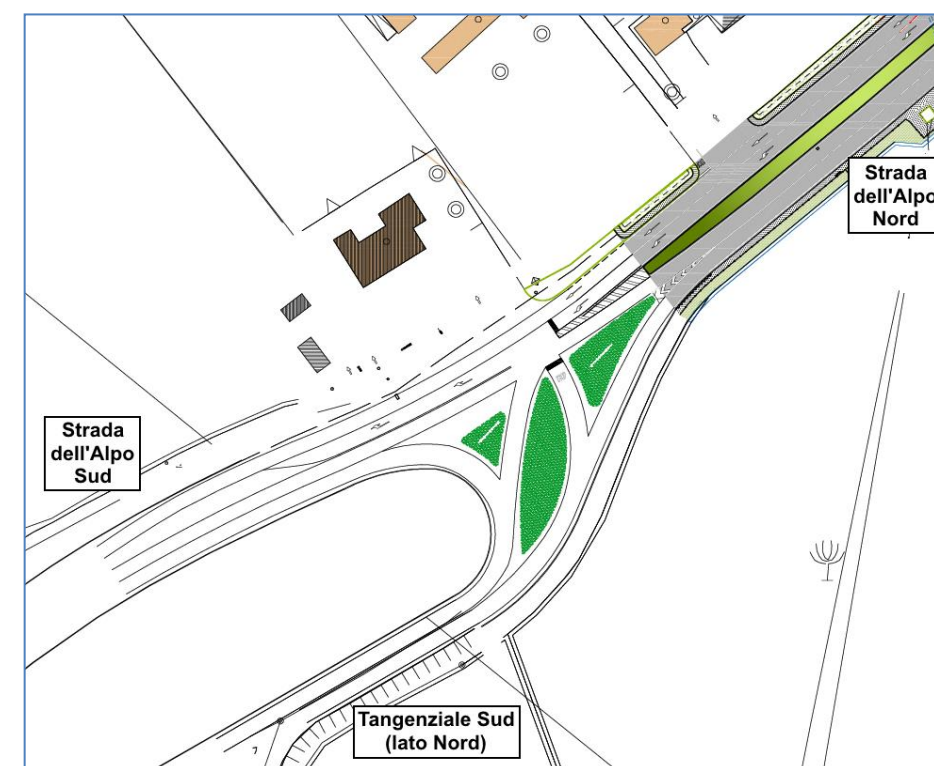


Figura 8-8: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Nord) - Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti

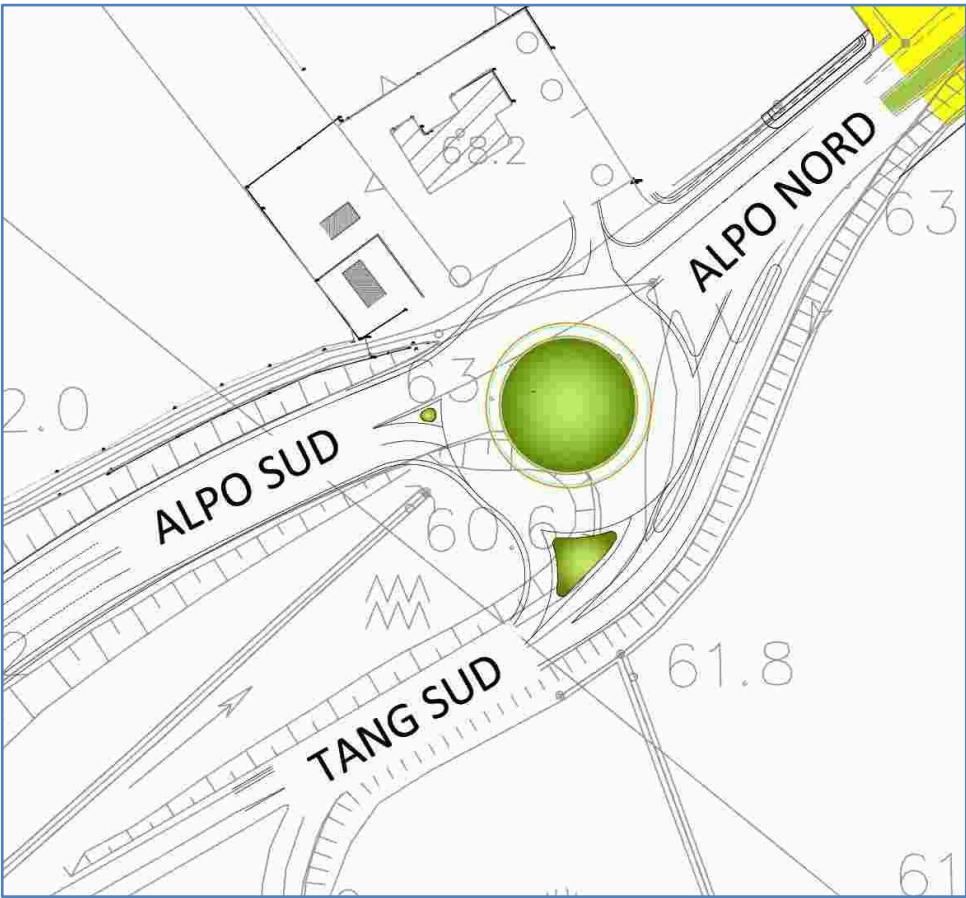


Figura 8-9: Nodo Strada dell’Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Nord) - Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona

| SDF O/D Fer<br>8.00-9.00 | Str. dell'Alpo<br>Sud |     | Tang. Sud |    | Str. dell'Alpo<br>Nord |     | Totale |     |
|--------------------------|-----------------------|-----|-----------|----|------------------------|-----|--------|-----|
| Str. dell'Alpo<br>Sud    |                       |     | 105       | 4  | 870                    | 36  | 975    | 40  |
|                          |                       |     | 109       |    | 906                    |     | 1015   |     |
| Tang. Sud                | 148                   | 30  |           |    | 645                    | 64  | 793    | 94  |
|                          | 178                   |     |           |    | 709                    |     | 887    |     |
| Str. dell'Alpo<br>Nord   | 428                   | 70  | 103       | 17 |                        |     | 531    | 87  |
|                          | 498                   |     | 120       |    |                        |     | 618    |     |
| Totale                   | 576                   | 100 | 208       | 21 | 1515                   | 100 | 2299   | 221 |
|                          | 676                   |     | 229       |    | 1615                   |     | 2520   |     |

Tabella 8-5: Nodo Strada dell’Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Nord)  
Matrice O/D - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Fatto

| SDP O/D Fer<br>8.00-9.00 | Str. dell'Alpo<br>Sud |     | Tang. Sud |    | Str. dell'Alpo<br>Nord |     | Totale |     |
|--------------------------|-----------------------|-----|-----------|----|------------------------|-----|--------|-----|
| Str. dell'Alpo<br>Sud    |                       |     | 114       | 5  | 980                    | 41  | 1094   | 46  |
|                          |                       |     | 119       |    | 1021                   |     | 1140   |     |
| Tang. Sud                | 147                   | 30  |           |    | 908                    | 90  | 1055   | 120 |
|                          | 177                   |     |           |    | 998                    |     | 1175   |     |
| Str. dell'Alpo<br>Nord   | 443                   | 72  | 130       | 21 |                        |     | 573    | 93  |
|                          | 515                   |     | 151       |    |                        |     | 666    |     |
| Totale                   | 590                   | 102 | 244       | 26 | 1888                   | 131 | 2722   | 259 |
|                          | 692                   |     | 270       |    | 2019                   |     | 2981   |     |

Tabella 8-6: Nodo Strada dell’Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Nord)  
Matrice O/D - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Corte Alberti

| SDP O/D Fer<br>8.00-9.00 | Str. dell'Alpo<br>Sud |    | Tang. Sud |    | Str. dell'Alpo<br>Nord |     | Totale |     |
|--------------------------|-----------------------|----|-----------|----|------------------------|-----|--------|-----|
| Str. dell'Alpo<br>Sud    |                       |    | 628       | 26 | 813                    | 34  | 1441   | 60  |
|                          |                       |    | 654       |    | 847                    |     | 1501   |     |
| Tang. Sud                | 87                    | 18 |           |    | 894                    | 88  | 981    | 106 |
|                          | 105                   |    |           |    | 982                    |     | 1087   |     |
| Str. dell'Alpo<br>Nord   | 379                   | 62 | 48        | 8  |                        |     | 427    | 70  |
|                          | 441                   |    | 56        |    |                        |     | 497    |     |
| Totale                   | 466                   | 80 | 676       | 34 | 1707                   | 122 | 2849   | 236 |
|                          | 546                   |    | 710       |    | 1829                   |     | 3085   |     |

Tabella 8-7: Nodo Strada dell’Alpo - Svincolo Tangenziale (lato Nord)  
Matrice O/D - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Marangona

### Stato di Fatto

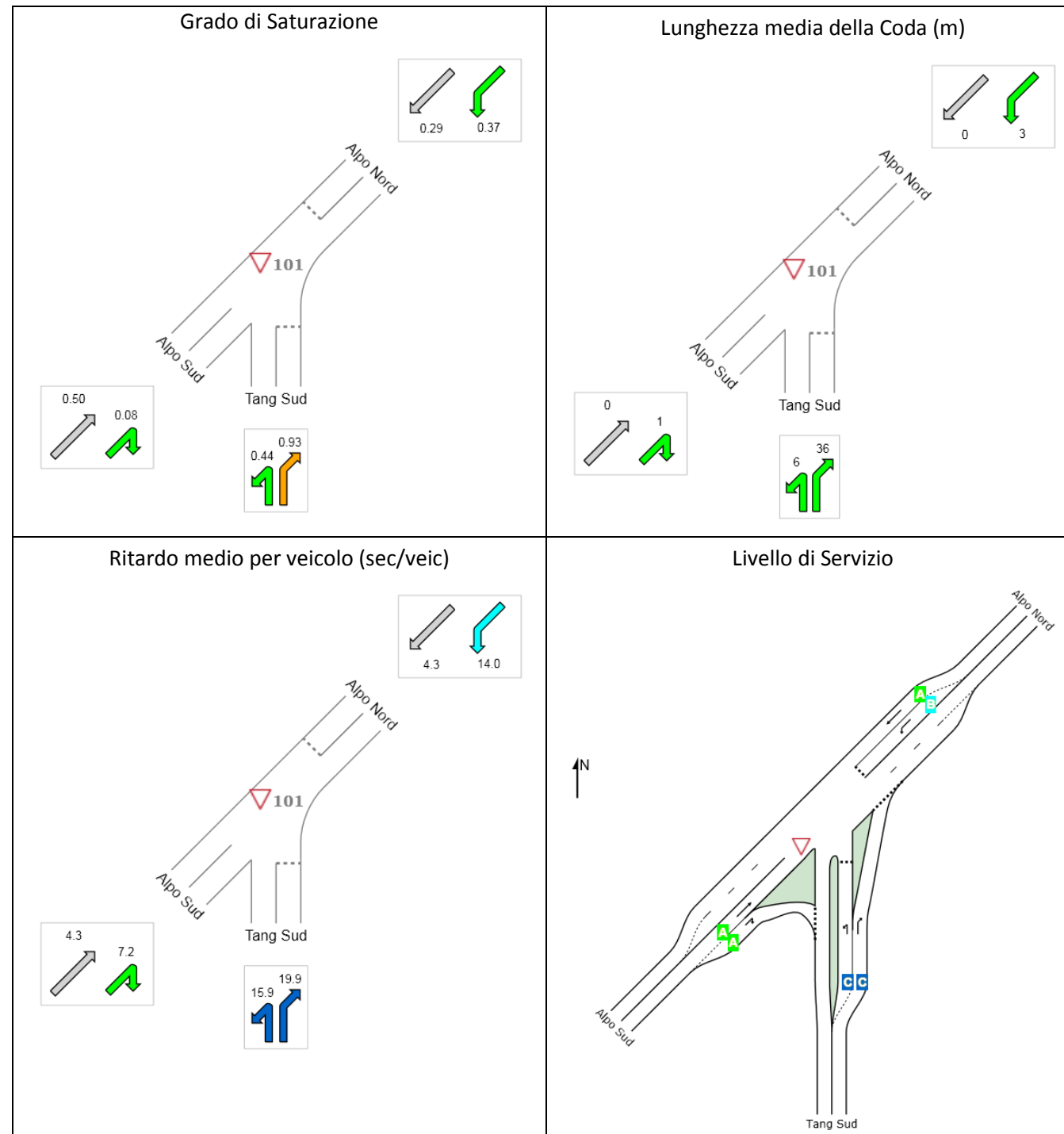


Figura 8-10: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale Sud (lato Nord)  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Fatto

### Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti

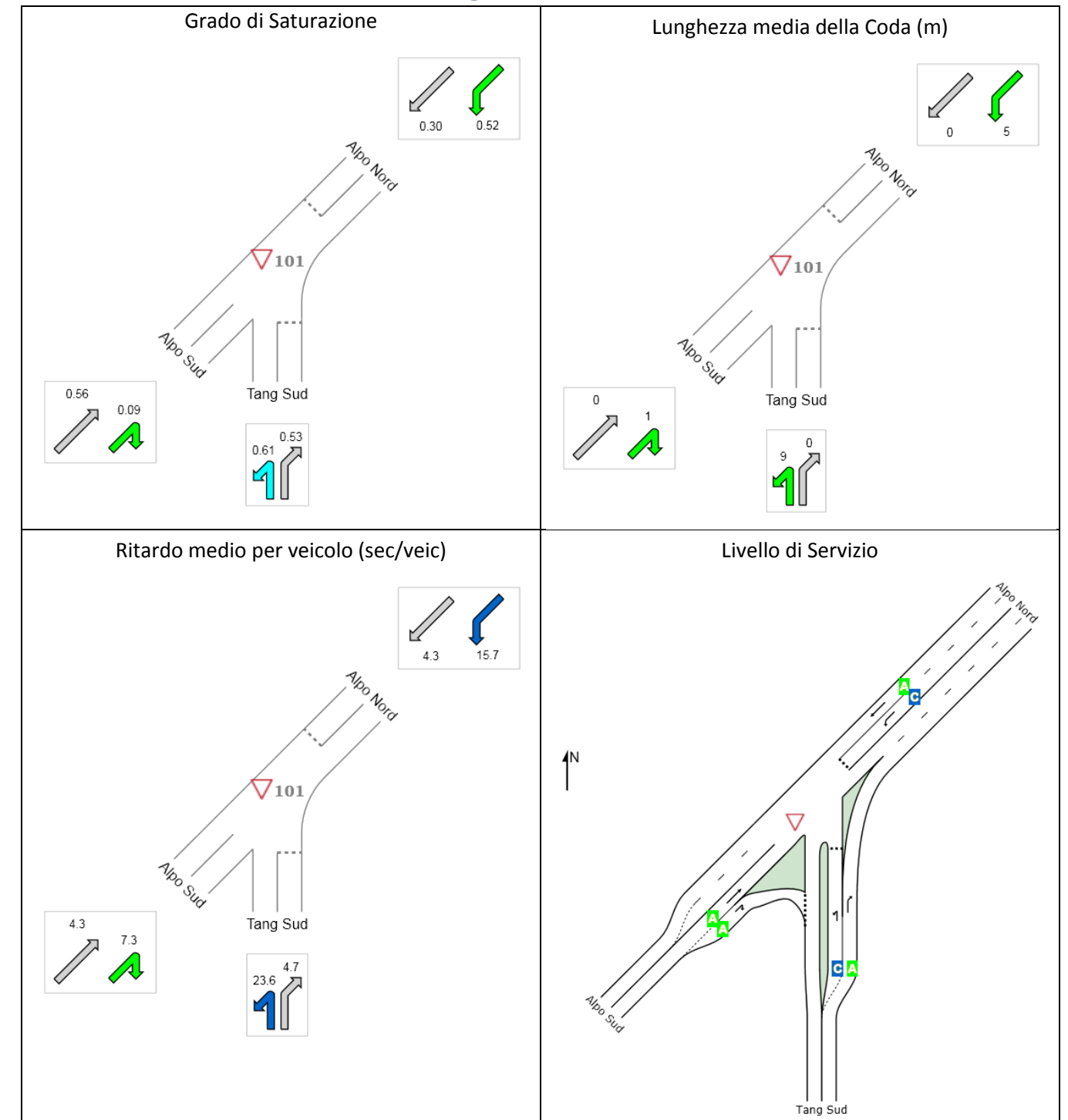


Figura 8-11: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale Sud (lato Nord)  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti

Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona

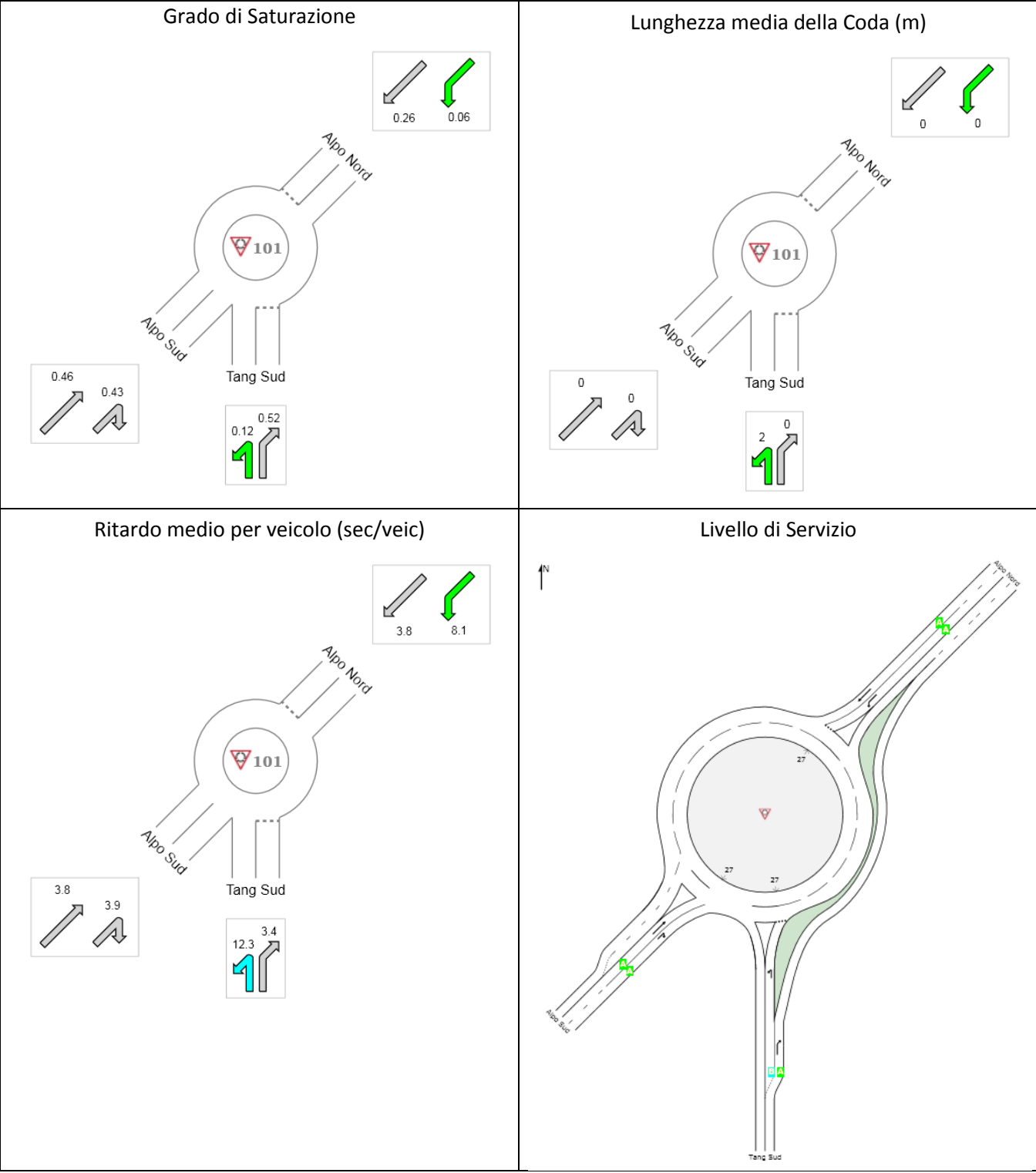


Figura 8-12: Nodo Strada dell'Alpo - Svincolo Tangenziale Sud (lato Nord)  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Marangona

8.4 Nodo Strada dell'Alpo - Nuova Strada Centrale Marangona

Nello **Stato di Progetto** (Figura 8-13) è prevista la realizzazione di una nuova **Rotatoria** all'intersezione tra Strada dell'Alpo e la nuova strada "**Dorsale Principale**" dell'area Marangona, prima parte del futuro collegamento con l'area del Quadrante Europa. La sezione di strada dell'Alpo è mantenuta a 4 corsie sia a Nord sia a Sud. La sezione della nuova strada è a 2 corsie per senso di marcia con aiuola spartitraffico centrale.

La matrice OD dell'intersezione relativa allo **Stato di Progetto Corte Alberti** è riportata in **Tabella 8-8**.

Nell'ora di punta feriale **OdP 8.00-9.00** dello **Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti** (Figura 8-14) l'intersezione presenta condizioni di deflusso ottimali con Livelli di Servizio **LoS = A-B** e ritardi minimi.

La matrice OD dell'intersezione relativa allo **Stato di Progetto IU 2-3-4-5 Marangona** è riportata in **Tabella 8-9**. Anche nell'ora di punta feriale **OdP 8.00-9.00** dello **Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona** (Figura 8-15) l'intersezione presenta condizioni di deflusso ottimali, con Livelli di Servizio **LoS = A-B** e ritardi minimi.

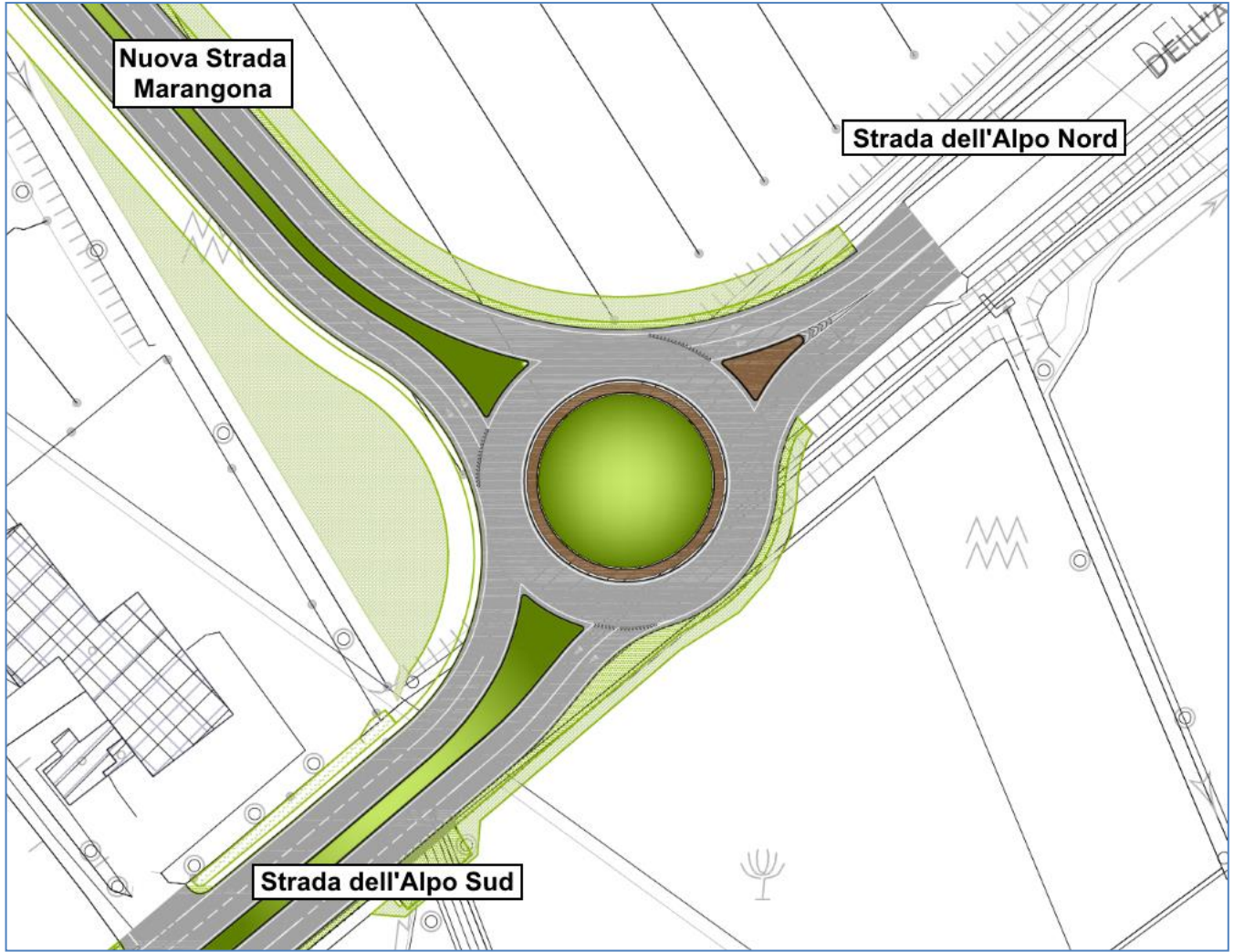


Figura 8-13: Nodo Strada dell'Alpo - Nuova strada Marangona - Stato di Progetto

| SDP O/D Fer<br>8.00-9.00 | Str. dell'Alpo<br>Sud |    | Str. dell'Alpo<br>Nord |    | Marangona |    | Totale |     |
|--------------------------|-----------------------|----|------------------------|----|-----------|----|--------|-----|
| Str. dell'Alpo<br>Sud    |                       |    | 1504                   | 63 | 523       | 22 | 2027   | 85  |
|                          |                       |    | 1567                   |    | 545       |    | 2112   |     |
| Str. dell'Alpo<br>Nord   | 353                   | 57 |                        |    | 10        | 2  | 363    | 59  |
|                          | 410                   |    |                        |    | 12        |    | 422    |     |
| Marangona                | 282                   | 15 | 54                     | 3  | 11        | 1  | 347    | 19  |
|                          | 297                   |    | 57                     |    | 12        |    | 366    |     |
| Totale                   | 635                   | 72 | 1558                   | 66 | 544       | 25 | 2737   | 163 |
|                          | 707                   |    | 1624                   |    | 569       |    | 2900   |     |

Tabella 8-8: Nodo Strada dell'Alpo - Nuova strada Marangona  
Matrice O/D - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti

| SDP O/D Fer<br>8.00-9.00 | Str. dell'Alpo<br>Sud |    | Capeto Raeli |   | Str. dell'Alpo<br>Nord |    | Marangona |    | Totale |     |
|--------------------------|-----------------------|----|--------------|---|------------------------|----|-----------|----|--------|-----|
| Str. dell'Alpo<br>Sud    |                       |    | 108          | 4 | 1195                   | 50 | 541       | 23 | 1844   | 77  |
|                          |                       |    | 112          |   | 1245                   |    | 564       |    | 1921   |     |
| Capeto Raeli             | 19                    | 0  |              |   | 7                      | 0  | 1         | 0  | 27     | 0   |
|                          | 19                    |    |              |   | 7                      |    | 1         |    | 27     |     |
| Str. dell'Alpo<br>Nord   | 271                   | 44 | 1            | 0 |                        |    | 29        | 5  | 301    | 49  |
|                          | 315                   |    | 1            |   |                        |    | 34        |    | 350    |     |
| Marangona                | 184                   | 10 | 16           | 1 | 111                    | 6  |           |    | 311    | 17  |
|                          | 194                   |    | 17           |   | 117                    |    |           |    | 328    |     |
| Totale                   | 474                   | 54 | 125          | 5 | 1313                   | 56 | 571       | 28 | 2483   | 143 |
|                          | 528                   |    | 130          |   | 1369                   |    | 599       |    | 2626   |     |

Tabella 8-9: Nodo Strada dell'Alpo - Nuova strada Marangona  
Matrice O/D - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona

Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti

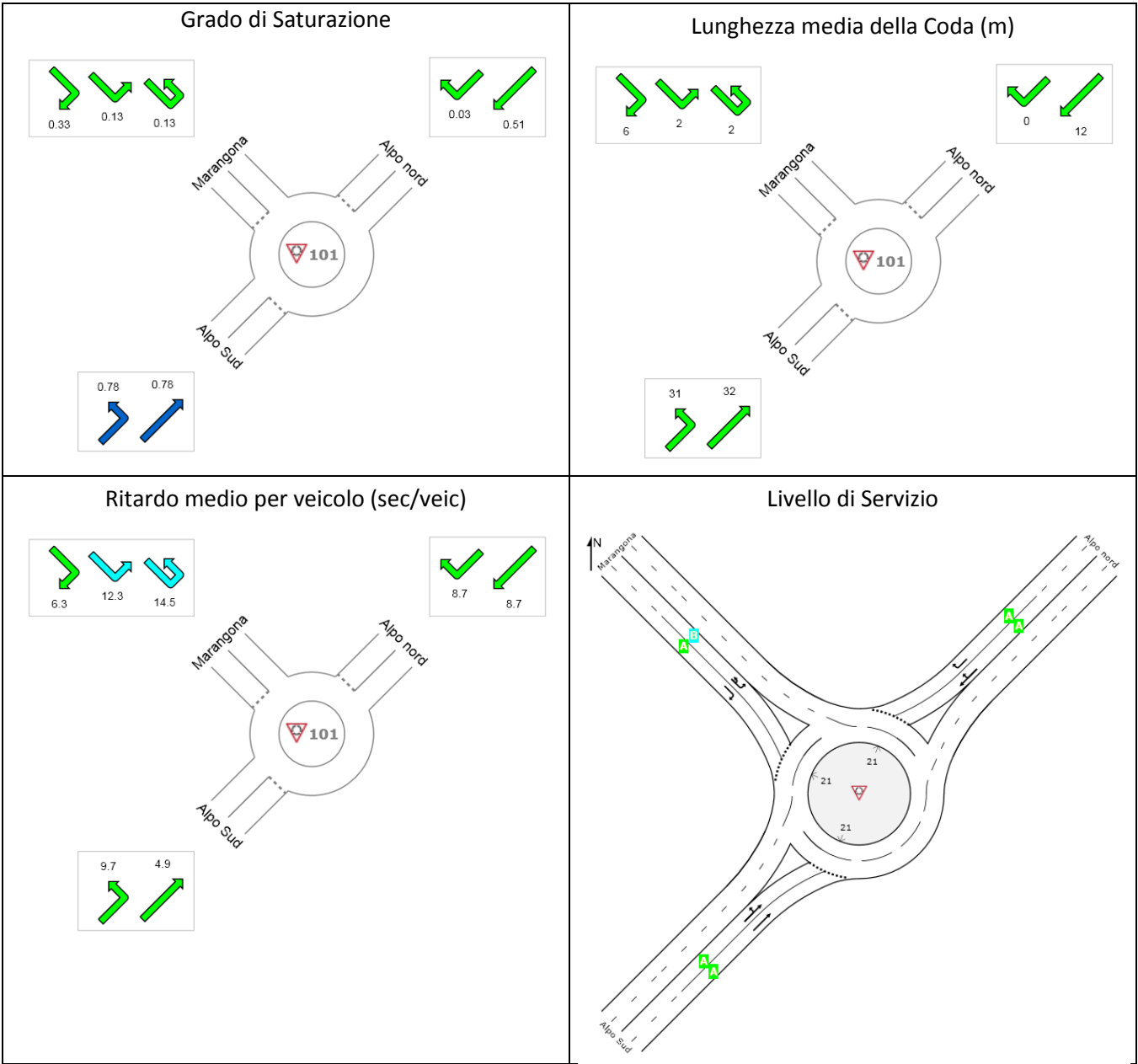


Figura 8-14: Nodo Strada dell'Alpo - Nuova strada Marangona  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti

Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona

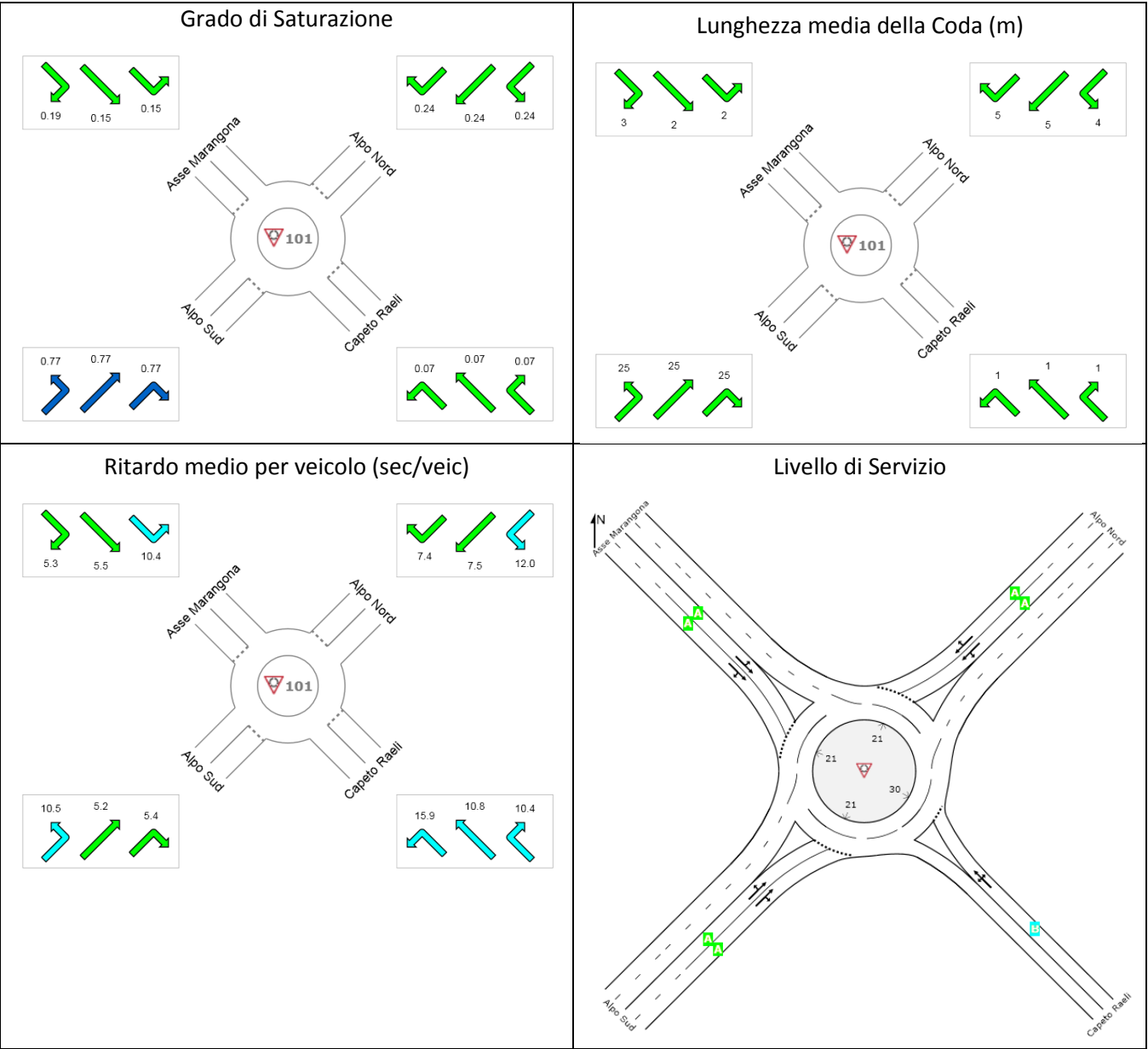


Figura 8-15: Nodo Strada dell'Alpo - Nuova strada Marangona

Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona

8.5 Nodo Via Chioda - Nuova Strada Centrale Marangona

Nello **Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti** (Figura 8-16) è prevista la realizzazione di una nuova **Rotatoria** all'intersezione tra Via Chioda e la prima fase della nuova strada dell'area Marangona. La configurazione di progetto è compatibile con il futuro prolungamento a Nord verso la Ferrovia.

La matrice OD dell'intersezione relativa allo **Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti** è riportata in **Tabella 8-10**. Nell'ora di punta feriale **OdP 8.00-9.00** (Figura 8-17) l'intersezione presenta condizioni di deflusso ottimale, con Livelli di Servizio **LoS = A - B** e ritardi minimi.

La matrice OD dell'intersezione relativa allo **Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona** è riportata in **Tabella 8-11**. Anche nell'ora di punta feriale **OdP 8.00-9.00** (Figura 8-18) l'intersezione presenta condizioni di deflusso ottimali con Livelli di Servizio **LoS = A - B** e ritardi minimi.



Figura 8-16: Nodo Via Chioda - Nuova strada Marangona - Stato di Progetto

| SDP O/D Fer<br>8.00-9.00 | Via Chioda<br>Sud |   | Marangona |    | Via Chioda<br>Nord |    | Totale |    |
|--------------------------|-------------------|---|-----------|----|--------------------|----|--------|----|
| Via Chioda<br>Sud        |                   |   | 52        | 3  | 45                 | 2  | 97     | 5  |
|                          |                   |   | 55        |    | 47                 |    | 102    |    |
| Marangona                | 8                 | 0 | 32        | 2  | 434                | 23 | 474    | 25 |
|                          | 8                 |   | 34        |    | 457                |    | 499    |    |
| Via Chioda<br>Nord       | 0                 | 0 | 263       | 14 |                    |    | 263    | 14 |
|                          | 0                 |   | 277       |    |                    |    | 277    |    |
| Totale                   | 8                 | 0 | 347       | 19 | 479                | 25 | 834    | 44 |
|                          | 8                 |   | 366       |    | 504                |    | 878    |    |

Tabella 8-10: Nodo Via Chioda - Nuova strada Marangona  
Matrice O/D - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti

| SDP O/D Fer<br>8.00-9.00 | Via Chioda<br>Sud |    | Marangona<br>Sud |    | Via Chioda<br>Nord |    | Marangona<br>Nord |    | Totale |    |
|--------------------------|-------------------|----|------------------|----|--------------------|----|-------------------|----|--------|----|
| Via Chioda<br>Sud        |                   |    | 18               | 1  | 67                 | 4  | 27                | 1  | 112    | 6  |
|                          |                   |    | 19               |    | 71                 |    | 28                |    | 118    |    |
| Marangona<br>Sud         | 98                | 5  | 10               | 1  | 255                | 13 | 136               | 7  | 499    | 26 |
|                          | 103               |    | 11               |    | 268                |    | 143               |    | 525    |    |
| Via Chioda<br>Nord       | 93                | 5  | 102              | 5  |                    |    | 58                | 3  | 253    | 13 |
|                          | 98                |    | 107              |    |                    |    | 61                |    | 266    |    |
| Marangona<br>Nord        | 4                 | 0  | 88               | 5  | 43                 | 2  |                   |    | 135    | 7  |
|                          | 4                 |    | 93               |    | 45                 |    |                   |    | 142    |    |
| Totale                   | 195               | 10 | 218              | 12 | 365                | 19 | 221               | 11 | 999    | 52 |
|                          | 205               |    | 230              |    | 384                |    | 232               |    | 1051   |    |

Tabella 8-11: Nodo Via Chioda - Nuova strada Marangona  
Matrice O/D - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona

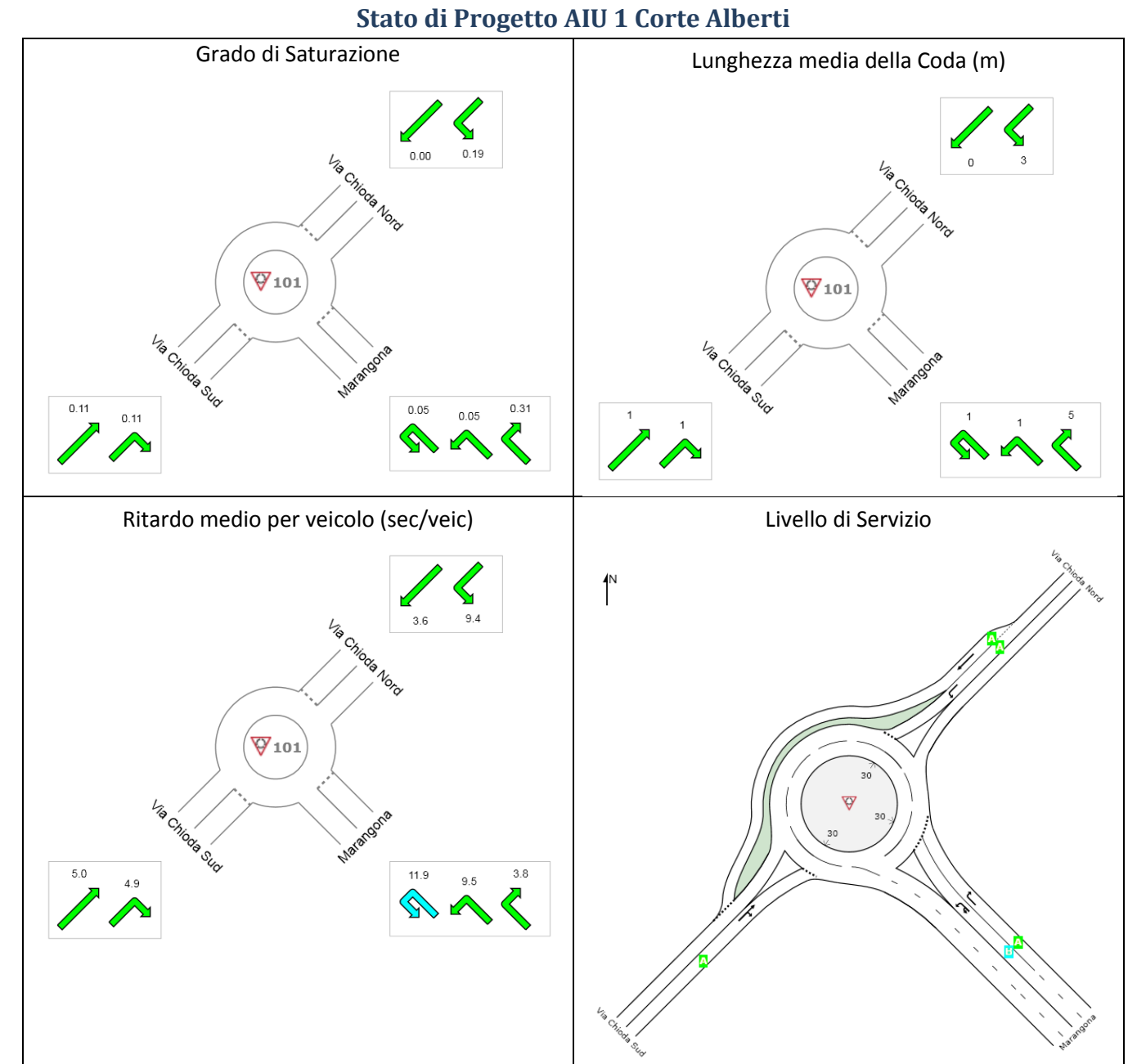


Figura 8-17: Nodo Via Chioda - Nuova strada Marangona  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto AIU 1 Corte Alberti

### Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona

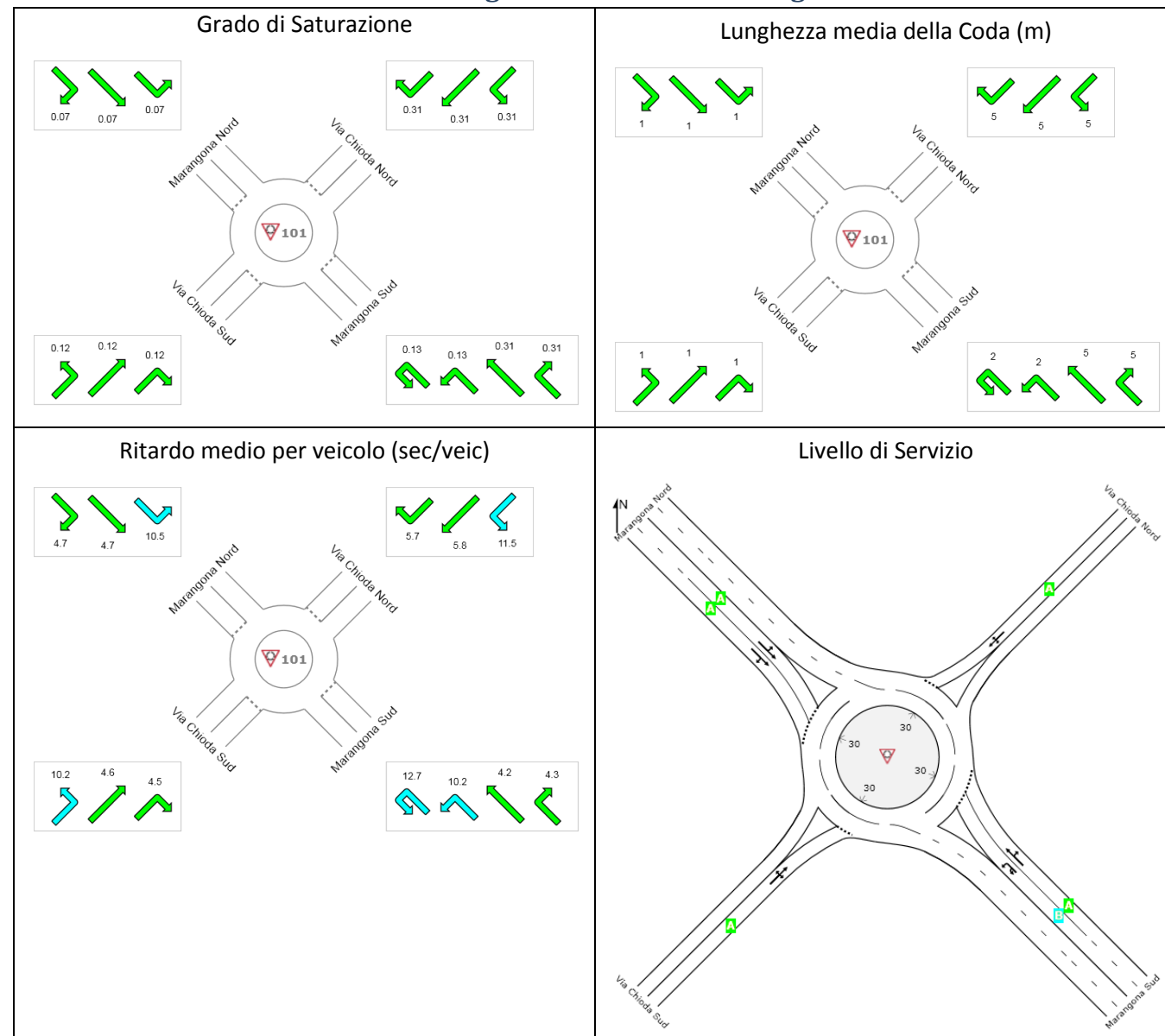


Figura 8-18: Nodo Via Chioda - Nuova strada Marangona

Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto AIU 2-3-4-5 Marangona

### 8.6 Svincolo Tangenziale Sud - Strada dell'Alpo

Le caratteristiche geometrico-dimensionali dell'intersezione sono le seguenti:

- Strada principale a 2 corsie per senso di marcia (ex **CNR** assimilabile a **Tipo B** del D.M. 05/11/2001)
- Lato Nord:
  - corsia di accelerazione di Lunghezza = 130 m + raccordo 30 m
  - corsia di decelerazione di Lunghezza = 100 m + raccordo 30 m
- Lato Sud:
  - corsia di accelerazione di Lunghezza = 100 m + raccordo 30 m
  - corsia di decelerazione di Lunghezza = 80 m + raccordo 30 m

Nella **Figura 8-19** è riportata la foto aerea dello svincolo della Tangenziale Sud con Strada dell'Alpo, con le corsie di accelerazione e decelerazione attuali evidenziate in rosso.

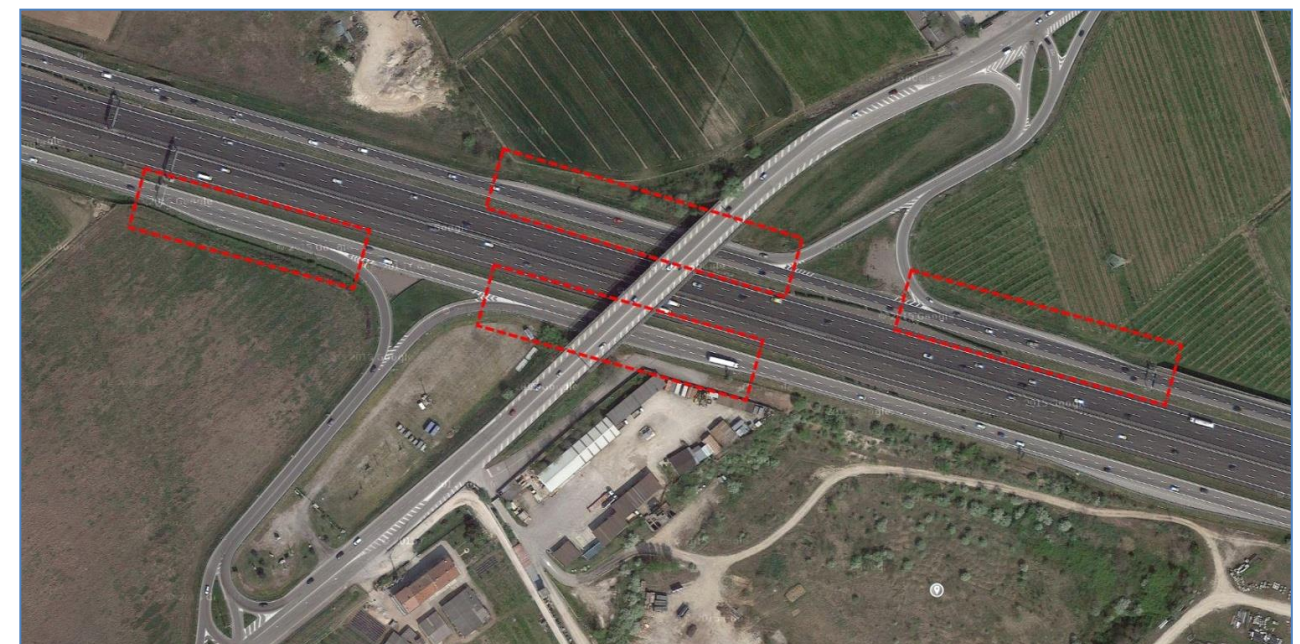
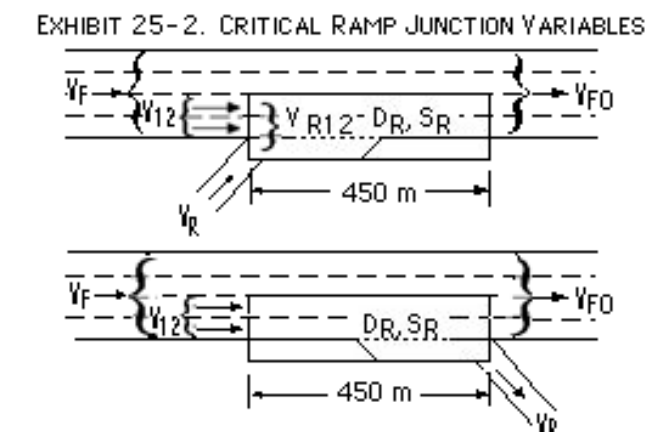


Figura 8-19: Planimetria Svincolo Tangenziale Sud - Strada dell'Alpo

Nella figura seguente è riportato lo schema generale utilizzato per la verifica di capacità delle corsie di immissione e uscita secondo l'HCM 2000.



**8.6.1 Corsie specializzate ingresso/uscita lato Nord****STATO DI FATTO - GIORNO FERIALE 8.00-9.00**

**Entrata:** i dati di input sono :

- $V_F = 1620$  veicoli/ora
- $V_R = 216$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = B** ottimale con una densità nel tratto di scambio di **10,6 veicoli per km per corsia** e una velocità di **83 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-12**).

**Uscita:** i dati di input sono :

- $V_F = 2435$  veicoli/ora
- $V_R = 881$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente con una densità nel tratto di scambio di **13,8 veicoli per km per corsia** e una velocità di **77 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-13**).

**STATO DI PROGETTO CORTE ALBERTI - GIORNO FERIALE 8.00-9.00**

**Entrata:** i dati di input sono :

- $V_F = 1727$  veicoli/ora
- $V_R = 255$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = B** ottimale con una densità nel tratto di scambio di **11,3 veicoli per km per corsia** e una velocità di **83 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-14**).

**Uscita:** i dati di input sono :

- $V_F = 2798$  veicoli/ora
- $V_R = 1159$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente con una densità nel tratto di scambio di **15,9 veicoli per km per corsia** e una velocità di **76,4 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-15**).

**STATO DI PROGETTO MARANGONA - GIORNO FERIALE 8.00-9.00**

**Entrata:** i dati di input sono :

- $V_F = 1486$  veicoli/ora
- $V_R = 618$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = B** ottimale con una densità nel tratto di scambio di **11,8 veicoli per km per corsia** e una velocità di **83,0 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-16**).

**Uscita:** i dati di input sono :

- $V_F = 2471$  veicoli/ora
- $V_R = 1065$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente con una densità nel tratto di scambio di **14,0 veicoli per km per corsia** e una velocità di **76,6 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-17**).

**8.6.2 Corsie specializzate ingresso/uscita lato Sud****STATO DI FATTO - GIORNO FERIALE 8.00-9.00**

**Entrata:** i dati di input sono :

- $V_F = 1218$  veicoli/ora
- $V_R = 562$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = B** ottimale con una densità nel tratto di scambio di **10,1 veicoli per km per corsia** e una velocità di **83 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-18**).

**Uscita:** i dati di input sono :

- $V_F = 1708$  veicoli/ora
- $V_R = 459$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = B** ottimale con una densità nel tratto di scambio di **9,9 veicoli per km per corsia** e una velocità di **77,9 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-19**).

**STATO DI PROGETTO CORTE ALBERTI - GIORNO FERIALE 8.00-9.00**

**Entrata:** i dati di input sono :

- $V_F = 1428$  veicoli/ora
- $V_R = 5690$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = B** ottimale con una densità nel tratto di scambio di **11,2 veicoli per km per corsia** e una velocità di **83 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-20**).

**Uscita:** i dati di input sono :

- $V_F = 2004$  veicoli/ora
- $V_R = 504$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = B** ottimale con una densità nel tratto di scambio di **11,6 veicoli per km per corsia** e una velocità di **77,7 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-21**).

**STATO DI PROGETTO MARANGONA - GIORNO FERIALE 8.00-9.00**

**Entrata:** i dati di input sono :

- $V_F = 1880$  veicoli/ora
- $V_R = 457$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente con una densità nel tratto di scambio di **13,0 veicoli per km per corsia** e una velocità di **82 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-22**).

**Uscita:** i dati di input sono :

- $V_F = 2355$  veicoli/ora
- $V_R = 709$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente con una densità nel tratto di scambio di **13,6 veicoli per km per corsia** e una velocità di **77,9 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-23**).

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                  |                                           |                       |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------|-------------------|--------|
| General Information                                                 |                                           |                       |                                                                     | Site Information                                 |        |                   |        |
| Analyst                                                             | Ing. Tommaso Aldighieri                   | Freeway/Dir of Travel | Tangenziale Sud dir Ovest                                           |                                                  |        |                   |        |
| Agency or Company                                                   | Infratec Srl                              | Junction              | Alpo Nord                                                           |                                                  |        |                   |        |
| Date Performed                                                      | 22/02/2016                                | Jurisdiction          |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
| Analysis Time Period                                                | Feriale Medio 8,00 - 9,00                 | Analysis Year         | 2019                                                                |                                                  |        |                   |        |
| Project Description Stato di Fatto                                  |                                           |                       |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
| <b>Inputs</b>                                                       |                                           |                       |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
| Upstream Adj Ramp                                                   | Terrain Level                             |                       | Downstream Adj Ramp                                                 |                                                  |        |                   |        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On |                                           |                       | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On            |                                                  |        |                   |        |
| <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Off |                                           |                       | <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                                                  |        |                   |        |
| $L_{up} =$ 100 m                                                    |                                           |                       | $L_{down} =$ m                                                      |                                                  |        |                   |        |
| $V_u =$ 881 veh/h                                                   | $S_{FF} = 90.0$ km/h $S_{FR} = 50.0$ km/h |                       | $V_D =$ veh/h                                                       |                                                  |        |                   |        |
| Sketch ( show lanes, $L_A, L_D, V_R, V_P$ )                         |                                           |                       |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                     |                                           |                       |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
| (pc/h)                                                              | V (Veh/hr)                                | PHF                   | Terrain                                                             | Truck                                            | %Rv    | $f_{HV}$          | $f_p$  |
| Freeway                                                             | 1620                                      | 1.00                  | Level                                                               | 16                                               | 0      | 0.926             | 1.00   |
| Ramp                                                                | 216                                       | 1.00                  | Level                                                               | 13                                               | 0      | 0.939             | 1.00   |
| UpStream                                                            | 881                                       | 1.00                  | Level                                                               | 11                                               | 0      | 0.948             | 1.00   |
| DownStream                                                          |                                           |                       |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
| Merge Areas                                                         |                                           |                       |                                                                     | Diverge Areas                                    |        |                   |        |
| <b>Estimation of <math>v_{12}</math></b>                            |                                           |                       |                                                                     | <b>Estimation of <math>v_{12}</math></b>         |        |                   |        |
| $V_{12} = V_F (P_{FM})$                                             |                                           |                       |                                                                     | $V_{12} = V_R + (V_F - V_R)P_{FD}$               |        |                   |        |
| $L_{EQ} =$ (Equation 25-2 or 25-3)                                  |                                           |                       |                                                                     | $L_{EQ} =$ (Equation 25-8 or 25-9)               |        |                   |        |
| $P_{FM} =$ 1.000 using Equation 0                                   |                                           |                       |                                                                     | $P_{FD} =$ using Equation                        |        |                   |        |
| $V_{12} =$ 1750 pc/h                                                |                                           |                       |                                                                     | $V_{12} =$ pc/h                                  |        |                   |        |
| <b>Capacity Checks</b>                                              |                                           |                       |                                                                     | <b>Capacity Checks</b>                           |        |                   |        |
|                                                                     | Actual                                    | Maximum               | LOS F?                                                              |                                                  | Actual | Maximum           | LOS F? |
| $V_{FO}$                                                            | 1980                                      | See Exhibit 25-7      | No                                                                  | $V_{FI} = V_F$                                   |        | See Exhibit 25-14 |        |
|                                                                     |                                           |                       |                                                                     | $V_{12}$                                         |        | 4400:All          |        |
| $V_{R12}$                                                           | 1980                                      | 4600:All              | No                                                                  | $V_{FO} = V_F - V_R$                             |        | See Exhibit 25-14 |        |
|                                                                     |                                           |                       |                                                                     | $V_R$                                            |        | See Exhibit 25-3  |        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                    |                                           |                       |                                                                     | <b>Level of Service Determination (if not F)</b> |        |                   |        |
| $D_R = 5.475 + 0.00734 v_R + 0.0078 V_{12} - 0.00627 L_A$           |                                           |                       |                                                                     | $D_R = 4.252 + 0.0086 V_{12} - 0.009 L_D$        |        |                   |        |
| $D_R =$ 10.6 (pc/ km/ln)                                            |                                           |                       |                                                                     | $D_R =$ (pc/ km/ln)                              |        |                   |        |
| LOS = B (Exhibit 25-4)                                              |                                           |                       |                                                                     | LOS = (Exhibit 25-4)                             |        |                   |        |
| <b>Speed Estimation</b>                                             |                                           |                       |                                                                     | <b>Speed Estimation</b>                          |        |                   |        |
| $M_S =$ 0.313 (Exhibit 25-19)                                       |                                           |                       |                                                                     | $D_S =$ (Exhibit 25-19)                          |        |                   |        |
| $S_R =$ 82.8 km/h (Exhibit 25-19)                                   |                                           |                       |                                                                     | $S_R =$ km/h (Exhibit 25-19)                     |        |                   |        |
| $S_0 =$ N/A km/h (Exhibit 25-19)                                    |                                           |                       |                                                                     | $S_0 =$ km/h (Exhibit 25-19)                     |        |                   |        |
| $S =$ 82.8 km/h (Exhibit 25-14)                                     |                                           |                       |                                                                     | $S =$ km/h (Exhibit 25-15)                       |        |                   |        |

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                  |                                           |                       |                                                                                |                                                  |        |          |        |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------|----------|--------|
| General Information                                                 |                                           |                       |                                                                                | Site Information                                 |        |          |        |
| Analyst                                                             | Ing. Tommaso Aldighieri                   | Freeway/Dir of Travel | Tangenziale Sud dir Ovest                                                      |                                                  |        |          |        |
| Agency or Company                                                   | Infratec Srl                              | Junction              | Alpo Nord                                                                      |                                                  |        |          |        |
| Date Performed                                                      | 22/02/2016                                | Jurisdiction          |                                                                                |                                                  |        |          |        |
| Analysis Time Period                                                | Feriale Medio 8,00 - 9,00                 | Analysis Year         | 2019                                                                           |                                                  |        |          |        |
| Project Description Stato di Fatto                                  |                                           |                       |                                                                                |                                                  |        |          |        |
| <b>Inputs</b>                                                       |                                           |                       |                                                                                |                                                  |        |          |        |
| Upstream Adj Ramp                                                   | Terrain Level                             |                       | Downstream Adj Ramp                                                            |                                                  |        |          |        |
| <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On            |                                           |                       | <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> On |                                                  |        |          |        |
| <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                                           |                       | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off                       |                                                  |        |          |        |
| $L_{up} =$ m                                                        |                                           |                       | $L_{down} =$ 100 m                                                             |                                                  |        |          |        |
| $V_u =$ veh/h                                                       | $S_{FF} = 90.0$ km/h $S_{FR} = 50.0$ km/h |                       | $V_D =$ 216 veh/h                                                              |                                                  |        |          |        |
| Sketch ( show lanes, $L_A, L_D, V_R, V_P$ )                         |                                           |                       |                                                                                |                                                  |        |          |        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                     |                                           |                       |                                                                                |                                                  |        |          |        |
| (pc/h)                                                              | V (Veh/hr)                                | PHF                   | Terrain                                                                        | Truck                                            | %Rv    | $f_{HV}$ | $f_p$  |
| Freeway                                                             | 2435                                      | 1.00                  | Level                                                                          | 16                                               | 0      | 0.926    | 1.00   |
| Ramp                                                                | 881                                       | 1.00                  | Level                                                                          | 11                                               | 0      | 0.948    | 1.00   |
| UpStream                                                            |                                           |                       |                                                                                |                                                  |        |          |        |
| DownStream                                                          | 216                                       | 1.00                  | Level                                                                          | 13                                               | 0      | 0.939    | 1.00   |
| Merge Areas                                                         |                                           |                       |                                                                                | Diverge Areas                                    |        |          |        |
| <b>Estimation of <math>v_{12}</math></b>                            |                                           |                       |                                                                                | <b>Estimation of <math>v_{12}</math></b>         |        |          |        |
| $V_{12} = V_F (P_{FM})$                                             |                                           |                       |                                                                                | $V_{12} = V_R + (V_F - V_R)P_{FD}$               |        |          |        |
| $L_{EQ} =$ (Equation 25-2 or 25-3)                                  |                                           |                       |                                                                                | $L_{EQ} =$ (Equation 25-8 or 25-9)               |        |          |        |
| $P_{FM} =$ using Equation                                           |                                           |                       |                                                                                | $P_{FD} =$ 1.000 using Equation 0                |        |          |        |
| $V_{12} =$ pc/h                                                     |                                           |                       |                                                                                | $V_{12} =$ 2630 pc/h                             |        |          |        |
| <b>Capacity Checks</b>                                              |                                           |                       |                                                                                | <b>Capacity Checks</b>                           |        |          |        |
|                                                                     | Actual                                    | Maximum               | LOS F?                                                                         |                                                  | Actual | Maximum  | LOS F? |
| $V_{FO}$                                                            |                                           | See Exhibit 25-7      |                                                                                | $V_{FI} = V_F$                                   | 2630   | 4500     | No     |
|                                                                     |                                           |                       |                                                                                | $V_{12}$                                         | 2630   | 4400:All | No     |
| $V_{R12}$                                                           |                                           | 4600:All              |                                                                                | $V_{FO} = V_F - V_R$                             | 1701   | 4500     | No     |
|                                                                     |                                           |                       |                                                                                | $V_R$                                            | 929    | 2000     | No     |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                    |                                           |                       |                                                                                | <b>Level of Service Determination (if not F)</b> |        |          |        |
| $D_R = 5.475 + 0.00734 v_R + 0.0078 V_{12} - 0.00627 L_A$           |                                           |                       |                                                                                | $D_R = 4.252 + 0.0086 V_{12} - 0.009 L_D$        |        |          |        |
| $D_R =$ (pc/ km /ln)                                                |                                           |                       |                                                                                | $D_R =$ 13.8 (pc/ km /ln)                        |        |          |        |
| LOS = (Exhibit 25-4)                                                |                                           |                       |                                                                                | LOS = C (Exhibit 25-4)                           |        |          |        |
| <b>Speed Estimation</b>                                             |                                           |                       |                                                                                | <b>Speed Estimation</b>                          |        |          |        |
| $M_S =$ (Exhibit 25-19)                                             |                                           |                       |                                                                                | $D_S =$ 0.567 (Exhibit 25-19)                    |        |          |        |
| $S_R =$ km/h (Exhibit 25-19)                                        |                                           |                       |                                                                                | $S_R =$ 77.0 km/h (Exhibit 25-19)                |        |          |        |
| $S_0 =$ km/h (Exhibit 25-19)                                        |                                           |                       |                                                                                | $S_0 =$ N/A km/h (Exhibit 25-19)                 |        |          |        |
| $S =$ km/h (Exhibit 25-14)                                          |                                           |                       |                                                                                | $S =$ 77.0 km/h (Exhibit 25-15)                  |        |          |        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-12: Svincolo Alpo - Corsia specializzata ingresso lato Nord  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Fatto

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-13: Svincolo Alpo - Corsia specializzata uscita lato Nord  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Fatto

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                                                         |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------------------------------|
| General Information                                                                                                                        |                           |                             |                       | Site Information                                                                     |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Analyst                                                                                                                                    | Ing. Tommaso Aldighieri   |                             | Freeway/Dir of Travel | Tangenziale Sud dir Ovest                                                            |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Agency or Company                                                                                                                          | Infratec Srl              |                             | Junction              | Alpo Nord                                                                            |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Date Performed                                                                                                                             | 22/02/2016                |                             | Jurisdiction          |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Analysis Time Period                                                                                                                       | Feriale Medio 8,00 - 9,00 |                             | Analysis Year         | 2019                                                                                 |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Project Description Stato di Progetto Corte Alberti                                                                                        |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| <b>Inputs</b>                                                                                                                              |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Upstream Adj Ramp                                                                                                                          |                           | Terrain Level               |                       |                                                                                      | Downstream Adj Ramp                                                                                                             |                   |                |                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Off |                           |                             |                       |                                                                                      | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                   |                |                                        |
| L <sub>up</sub> = 100 m                                                                                                                    |                           |                             |                       |                                                                                      | L <sub>down</sub> = m                                                                                                           |                   |                |                                        |
| V <sub>u</sub> = 1159 veh/h                                                                                                                |                           | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h |                       |                                                                                      | S <sub>FR</sub> = 50.0 km/h                                                                                                     |                   |                |                                        |
| Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>F</sub> )                                                   |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| VD = veh/h                                                                                                                                 |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                                                            |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| (pc/h)                                                                                                                                     | V (Veh/hr)                | PHF                         | Terrain               | Truck                                                                                | %Rv                                                                                                                             | f <sub>HV</sub>   | f <sub>p</sub> | v=V/PHF f <sub>HV</sub> f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                                                                    | 1727                      | 1.00                        | Level                 | 16                                                                                   | 0                                                                                                                               | 0.926             | 1.00           | 1865                                   |
| Ramp                                                                                                                                       | 255                       | 1.00                        | Level                 | 13                                                                                   | 0                                                                                                                               | 0.939             | 1.00           | 272                                    |
| UpStream                                                                                                                                   | 1159                      | 1.00                        | Level                 | 11                                                                                   | 0                                                                                                                               | 0.948             | 1.00           | 1223                                   |
| DownStream                                                                                                                                 |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Merge Areas                                                                                                                                |                           |                             |                       | Diverge Areas                                                                        |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                                        |                           |                             |                       | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                  |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> ( P <sub>FM</sub> )                                                                                       |                           |                             |                       | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> )P <sub>FD</sub> |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                                                                  |                           |                             |                       | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                            |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| P <sub>FM</sub> = 1.000 using Equation 0                                                                                                   |                           |                             |                       | P <sub>FD</sub> = using Equation                                                     |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = 1865 pc/h                                                                                                                |                           |                             |                       | V <sub>12</sub> = pc/h                                                               |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                                                                     |                           |                             |                       | <b>Capacity Checks</b>                                                               |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
|                                                                                                                                            | Actual                    | Maximum                     | LOS F?                |                                                                                      | Actual                                                                                                                          | Maximum           | LOS F?         |                                        |
| V <sub>FO</sub>                                                                                                                            | 2137                      | See Exhibit 25-7            | No                    | V <sub>F</sub> =V <sub>F</sub>                                                       |                                                                                                                                 | See Exhibit 25-14 |                |                                        |
|                                                                                                                                            |                           |                             |                       | V <sub>12</sub>                                                                      |                                                                                                                                 | 4400:All          |                |                                        |
| V <sub>R12</sub>                                                                                                                           | 2137                      | 4600:All                    | No                    | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub>                                    |                                                                                                                                 | See Exhibit 25-14 |                |                                        |
|                                                                                                                                            |                           |                             |                       | V <sub>R</sub>                                                                       |                                                                                                                                 | See Exhibit 25-3  |                |                                        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                                           |                           |                             |                       | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                     |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 v <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub>                                          |                           |                             |                       | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>               |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 11.3 (pc/ km/ln)                                                                                                          |                           |                             |                       | D <sub>R</sub> = (pc/ km/ln)                                                         |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| LOS = B (Exhibit 25-4)                                                                                                                     |                           |                             |                       | LOS = (Exhibit 25-4)                                                                 |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                                                                    |                           |                             |                       | <b>Speed Estimation</b>                                                              |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| M <sub>S</sub> = 0.318 (Exhibit 25-19)                                                                                                     |                           |                             |                       | D <sub>S</sub> = (Exhibit 25-19)                                                     |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| S <sub>R</sub> = 82.7 km/h (Exhibit 25-19)                                                                                                 |                           |                             |                       | S <sub>R</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                                                                                  |                           |                             |                       | S <sub>0</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| S = 82.7 km/h (Exhibit 25-14)                                                                                                              |                           |                             |                       | S = km/h (Exhibit 25-15)                                                             |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-14: Svincolo Alpo - Corsia specializzata ingresso lato Nord

Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Corte Alberti

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                                              |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------------|
| General Information                                                                                                             |                           |                             |                       | Site Information                                                                     |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| Analyst                                                                                                                         | Ing. Tommaso Aldighieri   |                             | Freeway/Dir of Travel | Tangenziale Sud dir Ovest                                                            |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| Agency or Company                                                                                                               | Infratec Srl              |                             | Junction              | Alpo Nord                                                                            |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| Date Performed                                                                                                                  | 22/02/2016                |                             | Jurisdiction          |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| Analysis Time Period                                                                                                            | Feriale Medio 8,00 - 9,00 |                             | Analysis Year         | 2019                                                                                 |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| Project Description Stato di Progetto Corte Alberti                                                                             |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| <b>Inputs</b>                                                                                                                   |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| Upstream Adj Ramp                                                                                                               |                           | Terrain Level               |                       |                                                                                      | Downstream Adj Ramp                                                                                                                        |                 |                |                                        |
| <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                           |                             |                       |                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                 |                |                                        |
| L <sub>up</sub> = m                                                                                                             |                           |                             |                       |                                                                                      | L <sub>down</sub> = 100 m                                                                                                                  |                 |                |                                        |
| V <sub>u</sub> = veh/h                                                                                                          |                           | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h |                       |                                                                                      | S <sub>FR</sub> = 50.0 km/h                                                                                                                |                 |                |                                        |
| Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>F</sub> )                                        |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| VD = 255 veh/h                                                                                                                  |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                                                 |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| (pc/h)                                                                                                                          | V (Veh/hr)                | PHF                         | Terrain               | Truck                                                                                | %Rv                                                                                                                                        | f <sub>HV</sub> | f <sub>p</sub> | v=V/PHF f <sub>HV</sub> f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                                                         | 2798                      | 1.00                        | Level                 | 16                                                                                   | 0                                                                                                                                          | 0.926           | 1.00           | 3022                                   |
| Ramp                                                                                                                            | 1159                      | 1.00                        | Level                 | 11                                                                                   | 0                                                                                                                                          | 0.948           | 1.00           | 1223                                   |
| UpStream                                                                                                                        |                           |                             |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| DownStream                                                                                                                      | 255                       | 1.00                        | Level                 | 13                                                                                   | 0                                                                                                                                          | 0.939           | 1.00           | 272                                    |
| Merge Areas                                                                                                                     |                           |                             |                       | Diverge Areas                                                                        |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                             |                           |                             |                       | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                  |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> ( P <sub>FM</sub> )                                                                            |                           |                             |                       | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> )P <sub>FD</sub> |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                                                       |                           |                             |                       | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                            |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| P <sub>FM</sub> = using Equation                                                                                                |                           |                             |                       | P <sub>FD</sub> = 1.000 using Equation 0                                             |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = pc/h                                                                                                          |                           |                             |                       | V <sub>12</sub> = 3022 pc/h                                                          |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                                                          |                           |                             |                       | <b>Capacity Checks</b>                                                               |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
|                                                                                                                                 | Actual                    | Maximum                     | LOS F?                |                                                                                      | Actual                                                                                                                                     | Maximum         | LOS F?         |                                        |
| V <sub>FO</sub>                                                                                                                 |                           | See Exhibit 25-7            |                       | V <sub>F</sub> =V <sub>F</sub>                                                       | 3022                                                                                                                                       | 4500            | No             |                                        |
|                                                                                                                                 |                           |                             |                       | V <sub>12</sub>                                                                      | 3022                                                                                                                                       | 4400:All        | No             |                                        |
| V <sub>R12</sub>                                                                                                                |                           | 4600:All                    |                       | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub>                                    | 1799                                                                                                                                       | 4500            | No             |                                        |
|                                                                                                                                 |                           |                             |                       | V <sub>R</sub>                                                                       | 1223                                                                                                                                       | 2000            | No             |                                        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                                |                           |                             |                       | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                     |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 v <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub>                               |                           |                             |                       | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>               |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = (pc/ km /ln)                                                                                                   |                           |                             |                       | D <sub>R</sub> = 15.9 (pc/ km /ln)                                                   |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| LOS = (Exhibit 25-4)                                                                                                            |                           |                             |                       | LOS = C (Exhibit 25-4)                                                               |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                                                         |                           |                             |                       | <b>Speed Estimation</b>                                                              |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| M <sub>S</sub> = (Exhibit 25-19)                                                                                                |                           |                             |                       | D <sub>S</sub> = 0.593 (Exhibit 25-19)                                               |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| S <sub>R</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                           |                           |                             |                       | S <sub>R</sub> = 76.4 km/h (Exhibit 25-19)                                           |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| S <sub>0</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                           |                           |                             |                       | S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                            |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| S = km/h (Exhibit 25-14)                                                                                                        |                           |                             |                       | S = 76.4 km/h (Exhibit 25-15)                                                        |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-15: Svincolo Alpo - Corsia specializzata uscita lato Nord

Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Corte Alberti

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                                                         |                           |                                                           |                           |                                                                                                                                 |        |                   |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|----------------|
| General Information                                                                                                                        |                           |                                                           |                           | Site Information                                                                                                                |        |                   |                |
| Analyst                                                                                                                                    | Ing. Tommaso Aldighieri   | Freeway/Dir of Travel                                     | Tangenziale Sud dir Ovest |                                                                                                                                 |        |                   |                |
| Agency or Company                                                                                                                          | Infratec Srl              | Junction                                                  | Alpo Nord                 |                                                                                                                                 |        |                   |                |
| Date Performed                                                                                                                             | 22/02/2016                | Jurisdiction                                              |                           |                                                                                                                                 |        |                   |                |
| Analysis Time Period                                                                                                                       | Feriale Medio 8,00 - 9,00 | Analysis Year                                             | 2019                      |                                                                                                                                 |        |                   |                |
| Project Description Stato di Progetto Marangona                                                                                            |                           |                                                           |                           |                                                                                                                                 |        |                   |                |
| <b>Inputs</b>                                                                                                                              |                           |                                                           |                           |                                                                                                                                 |        |                   |                |
| Upstream Adj Ramp                                                                                                                          |                           | Terrain Level                                             |                           | Downstream Adj Ramp                                                                                                             |        |                   |                |
| <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Off |                           |                                                           |                           | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |        |                   |                |
| L <sub>up</sub> = 100 m                                                                                                                    |                           |                                                           |                           | L <sub>down</sub> = m                                                                                                           |        |                   |                |
| V <sub>u</sub> = 1065 veh/h                                                                                                                |                           | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h   S <sub>FR</sub> = 50.0 km/h |                           | V <sub>D</sub> = veh/h                                                                                                          |        |                   |                |
| Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>P</sub> )                                                   |                           |                                                           |                           |                                                                                                                                 |        |                   |                |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                                                            |                           |                                                           |                           |                                                                                                                                 |        |                   |                |
| (pc/h)                                                                                                                                     | V (Veh/hr)                | PHF                                                       | Terrain                   | Truck                                                                                                                           | %Rv    | f <sub>HV</sub>   | f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                                                                    | 1486                      | 1.00                                                      | Level                     | 16                                                                                                                              | 0      | 0.926             | 1.00           |
| Ramp                                                                                                                                       | 618                       | 1.00                                                      | Level                     | 13                                                                                                                              | 0      | 0.939             | 1.00           |
| UpStream                                                                                                                                   | 1065                      | 1.00                                                      | Level                     | 11                                                                                                                              | 0      | 0.948             | 1.00           |
| DownStream                                                                                                                                 |                           |                                                           |                           |                                                                                                                                 |        |                   |                |
| Merge Areas                                                                                                                                |                           |                                                           |                           | Diverge Areas                                                                                                                   |        |                   |                |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                                        |                           |                                                           |                           | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                             |        |                   |                |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> (P <sub>FM</sub> )                                                                                        |                           |                                                           |                           | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> )P <sub>FD</sub>                                            |        |                   |                |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                                                                  |                           |                                                           |                           | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                                                                       |        |                   |                |
| P <sub>FM</sub> = 1.000 using Equation 0                                                                                                   |                           |                                                           |                           | P <sub>FD</sub> = using Equation                                                                                                |        |                   |                |
| V <sub>12</sub> = 1605 pc/h                                                                                                                |                           |                                                           |                           | V <sub>12</sub> = pc/h                                                                                                          |        |                   |                |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                                                                     |                           |                                                           |                           | <b>Capacity Checks</b>                                                                                                          |        |                   |                |
|                                                                                                                                            | Actual                    | Maximum                                                   | LOS F?                    |                                                                                                                                 | Actual | Maximum           | LOS F?         |
| V <sub>FO</sub>                                                                                                                            | 2263                      | See Exhibit 25-7                                          | No                        | V <sub>F</sub> = V <sub>F</sub>                                                                                                 |        | See Exhibit 25-14 |                |
|                                                                                                                                            |                           |                                                           |                           | V <sub>12</sub>                                                                                                                 |        | 4400:All          |                |
| V <sub>R12</sub>                                                                                                                           | 2263                      | 4600:All                                                  | No                        | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> -                                                                                              |        | See Exhibit 25-14 |                |
|                                                                                                                                            |                           |                                                           |                           | V <sub>R</sub>                                                                                                                  |        | See Exhibit 25-3  |                |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                                           |                           |                                                           |                           | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                                |        |                   |                |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 v <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub>                                          |                           |                                                           |                           | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>                                                          |        |                   |                |
| D <sub>R</sub> = 11.8 (pc/ km/h)                                                                                                           |                           |                                                           |                           | D <sub>R</sub> = (pc/ km/h)                                                                                                     |        |                   |                |
| LOS = B (Exhibit 25-4)                                                                                                                     |                           |                                                           |                           | LOS = (Exhibit 25-4)                                                                                                            |        |                   |                |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                                                                    |                           |                                                           |                           | <b>Speed Estimation</b>                                                                                                         |        |                   |                |
| M <sub>S</sub> = 0.322 (Exhibit 25-19)                                                                                                     |                           |                                                           |                           | D <sub>S</sub> = (Exhibit 25-19)                                                                                                |        |                   |                |
| S <sub>R</sub> = 82.6 km/h (Exhibit 25-19)                                                                                                 |                           |                                                           |                           | S <sub>R</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                           |        |                   |                |
| S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                                                                                  |                           |                                                           |                           | S <sub>0</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                           |        |                   |                |
| S = 82.6 km/h (Exhibit 25-14)                                                                                                              |                           |                                                           |                           | S = km/h (Exhibit 25-15)                                                                                                        |        |                   |                |

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                                              |                           |                                                           |                           |                                                                                                                                            |        |                 |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|----------------|
| General Information                                                                                                             |                           |                                                           |                           | Site Information                                                                                                                           |        |                 |                |
| Analyst                                                                                                                         | Ing. Tommaso Aldighieri   | Freeway/Dir of Travel                                     | Tangenziale Sud dir Ovest |                                                                                                                                            |        |                 |                |
| Agency or Company                                                                                                               | Infratec Srl              | Junction                                                  | Alpo Nord                 |                                                                                                                                            |        |                 |                |
| Date Performed                                                                                                                  | 22/02/2016                | Jurisdiction                                              |                           |                                                                                                                                            |        |                 |                |
| Analysis Time Period                                                                                                            | Feriale Medio 8,00 - 9,00 | Analysis Year                                             | 2019                      |                                                                                                                                            |        |                 |                |
| Project Description Stato di Progetto Marangona                                                                                 |                           |                                                           |                           |                                                                                                                                            |        |                 |                |
| <b>Inputs</b>                                                                                                                   |                           |                                                           |                           |                                                                                                                                            |        |                 |                |
| Upstream Adj Ramp                                                                                                               |                           | Terrain Level                                             |                           | Downstream Adj Ramp                                                                                                                        |        |                 |                |
| <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                           |                                                           |                           | <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |        |                 |                |
| L <sub>up</sub> = m                                                                                                             |                           |                                                           |                           | L <sub>down</sub> = 100 m                                                                                                                  |        |                 |                |
| V <sub>u</sub> = veh/h                                                                                                          |                           | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h   S <sub>FR</sub> = 50.0 km/h |                           | V <sub>D</sub> = 618 veh/h                                                                                                                 |        |                 |                |
| Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>P</sub> )                                        |                           |                                                           |                           |                                                                                                                                            |        |                 |                |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                                                 |                           |                                                           |                           |                                                                                                                                            |        |                 |                |
| (pc/h)                                                                                                                          | V (Veh/hr)                | PHF                                                       | Terrain                   | Truck                                                                                                                                      | %Rv    | f <sub>HV</sub> | f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                                                         | 2471                      | 1.00                                                      | Level                     | 16                                                                                                                                         | 0      | 0.926           | 1.00           |
| Ramp                                                                                                                            | 1065                      | 1.00                                                      | Level                     | 11                                                                                                                                         | 0      | 0.948           | 1.00           |
| UpStream                                                                                                                        |                           |                                                           |                           |                                                                                                                                            |        |                 |                |
| DownStream                                                                                                                      | 618                       | 1.00                                                      | Level                     | 13                                                                                                                                         | 0      | 0.939           | 1.00           |
| Merge Areas                                                                                                                     |                           |                                                           |                           | Diverge Areas                                                                                                                              |        |                 |                |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                             |                           |                                                           |                           | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                                        |        |                 |                |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> (P <sub>FM</sub> )                                                                             |                           |                                                           |                           | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> )P <sub>FD</sub>                                                       |        |                 |                |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                                                       |                           |                                                           |                           | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                                                                                  |        |                 |                |
| P <sub>FM</sub> = using Equation                                                                                                |                           |                                                           |                           | P <sub>FD</sub> = 1.000 using Equation 0                                                                                                   |        |                 |                |
| V <sub>12</sub> = pc/h                                                                                                          |                           |                                                           |                           | V <sub>12</sub> = 2669 pc/h                                                                                                                |        |                 |                |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                                                          |                           |                                                           |                           | <b>Capacity Checks</b>                                                                                                                     |        |                 |                |
|                                                                                                                                 | Actual                    | Maximum                                                   | LOS F?                    |                                                                                                                                            | Actual | Maximum         | LOS F?         |
| V <sub>FO</sub>                                                                                                                 |                           | See Exhibit 25-7                                          |                           | V <sub>F</sub> = V <sub>F</sub>                                                                                                            | 2669   | 4500            | No             |
|                                                                                                                                 |                           |                                                           |                           | V <sub>12</sub>                                                                                                                            | 2669   | 4400:All        | No             |
| V <sub>R12</sub>                                                                                                                |                           | 4600:All                                                  |                           | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> -                                                                                                         | 1545   | 4500            | No             |
|                                                                                                                                 |                           |                                                           |                           | V <sub>R</sub>                                                                                                                             | 1124   | 2000            | No             |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                                |                           |                                                           |                           | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                                           |        |                 |                |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 v <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub>                               |                           |                                                           |                           | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>                                                                     |        |                 |                |
| D <sub>R</sub> = (pc/ km /ln)                                                                                                   |                           |                                                           |                           | D <sub>R</sub> = 14.0 (pc/ km /ln)                                                                                                         |        |                 |                |
| LOS = (Exhibit 25-4)                                                                                                            |                           |                                                           |                           | LOS = C (Exhibit 25-4)                                                                                                                     |        |                 |                |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                                                         |                           |                                                           |                           | <b>Speed Estimation</b>                                                                                                                    |        |                 |                |
| M <sub>S</sub> = (Exhibit 25-19)                                                                                                |                           |                                                           |                           | D <sub>S</sub> = 0.584 (Exhibit 25-19)                                                                                                     |        |                 |                |
| S <sub>R</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                           |                           |                                                           |                           | S <sub>R</sub> = 76.6 km/h (Exhibit 25-19)                                                                                                 |        |                 |                |
| S <sub>0</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                           |                           |                                                           |                           | S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                                                                                  |        |                 |                |
| S = km/h (Exhibit 25-14)                                                                                                        |                           |                                                           |                           | S = 76.6 km/h (Exhibit 25-15)                                                                                                              |        |                 |                |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-16: Svincolo Alpo - Corsia specializzata ingresso lato Nord

Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Marangona

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-17: Svincolo Alpo - Corsia specializzata uscita lato Nord

Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Marangona

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                                                         |                           |                                                           |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------------------------------|
| General Information                                                                                                                        |                           |                                                           |                       | Site Information                                                                     |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Analyst2                                                                                                                                   | Ing. Tommaso Aldighieri   |                                                           | Freeway/Dir of Travel | Tangenziale Sud dir Est                                                              |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Agency or Company                                                                                                                          | Infratec Srl              |                                                           | Junction              | via Vigasio Sud                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Date Performed                                                                                                                             | 22/02/2016                |                                                           | Jurisdiction          |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Analysis Time Period                                                                                                                       | Feriale Medio 8,00 - 9,00 |                                                           | Analysis Year         | 2019                                                                                 |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Project Description Stato di Fatto                                                                                                         |                           |                                                           |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| <b>Inputs</b>                                                                                                                              |                           |                                                           |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Upstream Adj Ramp                                                                                                                          |                           | Terrain Level                                             |                       |                                                                                      | Downstream Adj Ramp                                                                                                             |                   |                |                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Off |                           |                                                           |                       |                                                                                      | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                   |                |                                        |
| L <sub>up</sub> = 100 m                                                                                                                    |                           |                                                           |                       |                                                                                      | L <sub>down</sub> = m                                                                                                           |                   |                |                                        |
| V <sub>u</sub> = 459 veh/h                                                                                                                 |                           | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h   S <sub>FR</sub> = 50.0 km/h |                       |                                                                                      | V <sub>D</sub> = veh/h                                                                                                          |                   |                |                                        |
| Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>F</sub> )                                                   |                           |                                                           |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                                                            |                           |                                                           |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| (pc/h)                                                                                                                                     | V (Veh/hr)                | PHF                                                       | Terrain               | Truck                                                                                | %Rv                                                                                                                             | f <sub>HV</sub>   | f <sub>p</sub> | v=V/PHF f <sub>HV</sub> f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                                                                    | 1218                      | 1.00                                                      | Level                 | 10                                                                                   | 0                                                                                                                               | 0.952             | 1.00           | 1279                                   |
| Ramp                                                                                                                                       | 562                       | 1.00                                                      | Level                 | 6                                                                                    | 0                                                                                                                               | 0.971             | 1.00           | 579                                    |
| UpStream                                                                                                                                   | 459                       | 1.00                                                      | Level                 | 14                                                                                   | 0                                                                                                                               | 0.935             | 1.00           | 491                                    |
| DownStream                                                                                                                                 |                           |                                                           |                       |                                                                                      |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Merge Areas                                                                                                                                |                           |                                                           |                       | Diverge Areas                                                                        |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                                        |                           |                                                           |                       | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                  |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> ( P <sub>FM</sub> )                                                                                       |                           |                                                           |                       | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> )P <sub>FD</sub> |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                                                                  |                           |                                                           |                       | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                            |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| P <sub>FM</sub> = 1.000 using Equation 0                                                                                                   |                           |                                                           |                       | P <sub>FD</sub> = using Equation                                                     |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = 1279 pc/h                                                                                                                |                           |                                                           |                       | V <sub>12</sub> = pc/h                                                               |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                                                                     |                           |                                                           |                       | <b>Capacity Checks</b>                                                               |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
|                                                                                                                                            | Actual                    | Maximum                                                   | LOS F?                |                                                                                      | Actual                                                                                                                          | Maximum           | LOS F?         |                                        |
| V <sub>FO</sub>                                                                                                                            | 1858                      | See Exhibit 25-7                                          | No                    | V <sub>F</sub> = V <sub>F</sub>                                                      |                                                                                                                                 | See Exhibit 25-14 |                |                                        |
|                                                                                                                                            |                           |                                                           |                       | V <sub>12</sub>                                                                      |                                                                                                                                 | 4400:All          |                |                                        |
| V <sub>R12</sub>                                                                                                                           | 1858                      | 4600:All                                                  | No                    | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub>                                    |                                                                                                                                 | See Exhibit 25-14 |                |                                        |
|                                                                                                                                            |                           |                                                           |                       | V <sub>R</sub>                                                                       |                                                                                                                                 | See Exhibit 25-3  |                |                                        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                                           |                           |                                                           |                       | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                     |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 v <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub>                                          |                           |                                                           |                       | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>               |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 10.1 (pc/ km/ln)                                                                                                          |                           |                                                           |                       | D <sub>R</sub> = 9.9 (pc/ km/ln)                                                     |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| LOS = B (Exhibit 25-4)                                                                                                                     |                           |                                                           |                       | LOS = B (Exhibit 25-4)                                                               |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                                                                    |                           |                                                           |                       | <b>Speed Estimation</b>                                                              |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| M <sub>S</sub> = 0.314 (Exhibit 25-19)                                                                                                     |                           |                                                           |                       | D <sub>S</sub> = 0.527 (Exhibit 25-19)                                               |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| S <sub>R</sub> = 82.8 km/h (Exhibit 25-19)                                                                                                 |                           |                                                           |                       | S <sub>R</sub> = 77.9 km/h (Exhibit 25-19)                                           |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                                                                                  |                           |                                                           |                       | S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                            |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| S = 82.8 km/h (Exhibit 25-14)                                                                                                              |                           |                                                           |                       | S = 77.9 km/h (Exhibit 25-15)                                                        |                                                                                                                                 |                   |                |                                        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida. All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-18: Svincolo Alpo - Corsia specializzata ingresso lato Sud  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Fatto

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                                              |                         |                                                           |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------------|
| General Information                                                                                                             |                         |                                                           |                       | Site Information                                                                     |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| Analyst                                                                                                                         | Ing. Tommaso Aldighieri |                                                           | Freeway/Dir of Travel | Tangenziale Sud dir Est                                                              |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| Agency or Company                                                                                                               | Infratec Srl            |                                                           | Junction              | Alpo Sud                                                                             |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| Date Performed                                                                                                                  | 22/02/2016              |                                                           | Jurisdiction          |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| Analysis Time Period                                                                                                            | Feriale Medio           |                                                           | Analysis Year         | 2019                                                                                 |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| Project Description Stato di Fatto                                                                                              |                         |                                                           |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| <b>Inputs</b>                                                                                                                   |                         |                                                           |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| Upstream Adj Ramp                                                                                                               |                         | Terrain Level                                             |                       |                                                                                      | Downstream Adj Ramp                                                                                                                        |                 |                |                                        |
| <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                         |                                                           |                       |                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                 |                |                                        |
| L <sub>up</sub> = m                                                                                                             |                         |                                                           |                       |                                                                                      | L <sub>down</sub> = 100 m                                                                                                                  |                 |                |                                        |
| V <sub>u</sub> = veh/h                                                                                                          |                         | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h   S <sub>FR</sub> = 50.0 km/h |                       |                                                                                      | V <sub>D</sub> = 562 veh/h                                                                                                                 |                 |                |                                        |
| Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>F</sub> )                                        |                         |                                                           |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                                                 |                         |                                                           |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| (pc/h)                                                                                                                          | V (Veh/hr)              | PHF                                                       | Terrain               | Truck                                                                                | %Rv                                                                                                                                        | f <sub>HV</sub> | f <sub>p</sub> | v=V/PHF f <sub>HV</sub> f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                                                         | 1708                    | 1.00                                                      | Level                 | 10                                                                                   | 0                                                                                                                                          | 0.952           | 1.00           | 1793                                   |
| Ramp                                                                                                                            | 459                     | 1.00                                                      | Level                 | 14                                                                                   | 0                                                                                                                                          | 0.935           | 1.00           | 491                                    |
| UpStream                                                                                                                        |                         |                                                           |                       |                                                                                      |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| DownStream                                                                                                                      | 562                     | 1.00                                                      | Level                 | 6                                                                                    | 0                                                                                                                                          | 0.971           | 1.00           | 579                                    |
| Merge Areas                                                                                                                     |                         |                                                           |                       | Diverge Areas                                                                        |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                             |                         |                                                           |                       | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                  |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> ( P <sub>FM</sub> )                                                                            |                         |                                                           |                       | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> )P <sub>FD</sub> |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                                                       |                         |                                                           |                       | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                            |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| P <sub>FM</sub> = using Equation                                                                                                |                         |                                                           |                       | P <sub>FD</sub> = 1.000 using Equation 0                                             |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = pc/h                                                                                                          |                         |                                                           |                       | V <sub>12</sub> = 1793 pc/h                                                          |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                                                          |                         |                                                           |                       | <b>Capacity Checks</b>                                                               |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
|                                                                                                                                 | Actual                  | Maximum                                                   | LOS F?                |                                                                                      | Actual                                                                                                                                     | Maximum         | LOS F?         |                                        |
| V <sub>FO</sub>                                                                                                                 |                         | See Exhibit 25-7                                          |                       | V <sub>F</sub> = V <sub>F</sub>                                                      | 1793                                                                                                                                       | 4500            | No             |                                        |
|                                                                                                                                 |                         |                                                           |                       | V <sub>12</sub>                                                                      | 1793                                                                                                                                       | 4400:All        | No             |                                        |
| V <sub>R12</sub>                                                                                                                |                         | 4600:All                                                  |                       | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub>                                    | 1302                                                                                                                                       | 4500            | No             |                                        |
|                                                                                                                                 |                         |                                                           |                       | V <sub>R</sub>                                                                       | 491                                                                                                                                        | 2000            | No             |                                        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                                |                         |                                                           |                       | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                     |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 v <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub>                               |                         |                                                           |                       | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>               |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = (pc/ km/ln)                                                                                                    |                         |                                                           |                       | D <sub>R</sub> = 9.9 (pc/ km/ln)                                                     |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| LOS = (Exhibit 25-4)                                                                                                            |                         |                                                           |                       | LOS = B (Exhibit 25-4)                                                               |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                                                         |                         |                                                           |                       | <b>Speed Estimation</b>                                                              |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| M <sub>S</sub> = (Exhibit 25-19)                                                                                                |                         |                                                           |                       | D <sub>S</sub> = 0.527 (Exhibit 25-19)                                               |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| S <sub>R</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                           |                         |                                                           |                       | S <sub>R</sub> = 77.9 km/h (Exhibit 25-19)                                           |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| S <sub>0</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                           |                         |                                                           |                       | S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                            |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |
| S = km/h (Exhibit 25-14)                                                                                                        |                         |                                                           |                       | S = 77.9 km/h (Exhibit 25-15)                                                        |                                                                                                                                            |                 |                |                                        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida. All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-19: Svincolo Alpo - Corsia specializzata uscita lato Sud  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Fatto

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                  |                                           |                       |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------|-------------------|--------|
| General Information                                                 |                                           |                       |                                                                     | Site Information                                 |        |                   |        |
| Analyst                                                             | Ing. Tommaso Aldighieri                   | Freeway/Dir of Travel | Tangenziale Sud dir Est                                             |                                                  |        |                   |        |
| Agency or Company                                                   | Infratec Srl                              | Junction              | via Vigasio Sud                                                     |                                                  |        |                   |        |
| Date Performed                                                      | 22/02/2016                                | Jurisdiction          |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
| Analysis Time Period                                                | Feriale Medio 8,00 - 9,00                 | Analysis Year         | 2019                                                                |                                                  |        |                   |        |
| Project Description Stato di Progetto Corte Alberti                 |                                           |                       |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
| <b>Inputs</b>                                                       |                                           |                       |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
| Upstream Adj Ramp                                                   | Terrain Level                             |                       | Downstream Adj Ramp                                                 |                                                  |        |                   |        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On |                                           |                       | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On            |                                                  |        |                   |        |
| <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Off |                                           |                       | <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                                                  |        |                   |        |
| $L_{up} = 100$ m                                                    |                                           |                       | $L_{down} =$ m                                                      |                                                  |        |                   |        |
| $V_u = 540$ veh/h                                                   | $S_{FF} = 90.0$ km/h $S_{FR} = 50.0$ km/h |                       | $V_D =$ veh/h                                                       |                                                  |        |                   |        |
| Sketch ( show lanes, $L_A, L_D, V_R, V_f$ )                         |                                           |                       |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                     |                                           |                       |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
| (pc/h)                                                              | V (Veh/hr)                                | PHF                   | Terrain                                                             | Truck                                            | %Rv    | $f_{HV}$          | $f_p$  |
| Freeway                                                             | 1428                                      | 1.00                  | Level                                                               | 10                                               | 0      | 0.952             | 1.00   |
| Ramp                                                                | 569                                       | 1.00                  | Level                                                               | 6                                                | 0      | 0.971             | 1.00   |
| UpStream                                                            | 540                                       | 1.00                  | Level                                                               | 14                                               | 0      | 0.935             | 1.00   |
| DownStream                                                          |                                           |                       |                                                                     |                                                  |        |                   |        |
| Merge Areas                                                         |                                           |                       |                                                                     | Diverge Areas                                    |        |                   |        |
| <b>Estimation of <math>v_{12}</math></b>                            |                                           |                       |                                                                     | <b>Estimation of <math>v_{12}</math></b>         |        |                   |        |
| $V_{12} = V_F (P_{FM})$                                             |                                           |                       |                                                                     | $V_{12} = V_R + (V_F - V_R)P_{FD}$               |        |                   |        |
| $L_{EQ} =$ (Equation 25-2 or 25-3)                                  |                                           |                       |                                                                     | $L_{EQ} =$ (Equation 25-8 or 25-9)               |        |                   |        |
| $P_{FM} = 1.000$ using Equation 0                                   |                                           |                       |                                                                     | $P_{FD} =$ using Equation                        |        |                   |        |
| $V_{12} = 1499$ pc/h                                                |                                           |                       |                                                                     | $V_{12} =$ pc/h                                  |        |                   |        |
| <b>Capacity Checks</b>                                              |                                           |                       |                                                                     | <b>Capacity Checks</b>                           |        |                   |        |
|                                                                     | Actual                                    | Maximum               | LOS F?                                                              |                                                  | Actual | Maximum           | LOS F? |
| $V_{FO}$                                                            | 2085                                      | See Exhibit 25-7      | No                                                                  | $V_{FI} = V_F$                                   |        | See Exhibit 25-14 |        |
|                                                                     |                                           |                       |                                                                     | $V_{12}$                                         |        | 4400:All          |        |
| $V_{R12}$                                                           | 2085                                      | 4600:All              | No                                                                  | $V_{FO} = V_F - V_R$                             |        | See Exhibit 25-14 |        |
|                                                                     |                                           |                       |                                                                     | $V_R$                                            |        | See Exhibit 25-3  |        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                    |                                           |                       |                                                                     | <b>Level of Service Determination (if not F)</b> |        |                   |        |
| $D_R = 5.475 + 0.00734 V_R + 0.0078 V_{12} - 0.00627 L_A$           |                                           |                       |                                                                     | $D_R = 4.252 + 0.0086 V_{12} - 0.009 L_D$        |        |                   |        |
| $D_R = 11.2$ (pc/ km /ln)                                           |                                           |                       |                                                                     | $D_R =$ (pc/ km /ln)                             |        |                   |        |
| LOS = B (Exhibit 25-4)                                              |                                           |                       |                                                                     | LOS = B (Exhibit 25-4)                           |        |                   |        |
| <b>Speed Estimation</b>                                             |                                           |                       |                                                                     | <b>Speed Estimation</b>                          |        |                   |        |
| $M_S = 0.320$ (Exhibit 25-19)                                       |                                           |                       |                                                                     | $D_S =$ (Exhibit 25-19)                          |        |                   |        |
| $S_R = 82.6$ km/h (Exhibit 25-19)                                   |                                           |                       |                                                                     | $S_R =$ km/h (Exhibit 25-19)                     |        |                   |        |
| $S_0 =$ N/A km/h (Exhibit 25-19)                                    |                                           |                       |                                                                     | $S_0 =$ km/h (Exhibit 25-19)                     |        |                   |        |
| $S = 82.6$ km/h (Exhibit 25-14)                                     |                                           |                       |                                                                     | $S =$ km/h (Exhibit 25-15)                       |        |                   |        |

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                  |                                           |                       |                                                                                |                                                  |        |          |        |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------|----------|--------|
| General Information                                                 |                                           |                       |                                                                                | Site Information                                 |        |          |        |
| Analyst                                                             | Ing. Tommaso Aldighieri                   | Freeway/Dir of Travel | Tangenziale Sud dir Est                                                        |                                                  |        |          |        |
| Agency or Company                                                   | Infratec Srl                              | Junction              | Alpo Sud                                                                       |                                                  |        |          |        |
| Date Performed                                                      | 22/02/2016                                | Jurisdiction          |                                                                                |                                                  |        |          |        |
| Analysis Time Period                                                | Feriale Medio                             | Analysis Year         | 2019                                                                           |                                                  |        |          |        |
| Project Description Stato di Progetto Corte Alberti                 |                                           |                       |                                                                                |                                                  |        |          |        |
| <b>Inputs</b>                                                       |                                           |                       |                                                                                |                                                  |        |          |        |
| Upstream Adj Ramp                                                   | Terrain Level                             |                       | Downstream Adj Ramp                                                            |                                                  |        |          |        |
| <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On            |                                           |                       | <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> On |                                                  |        |          |        |
| <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                                           |                       | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off                       |                                                  |        |          |        |
| $L_{up} =$ m                                                        |                                           |                       | $L_{down} = 100$ m                                                             |                                                  |        |          |        |
| $V_u =$ veh/h                                                       | $S_{FF} = 90.0$ km/h $S_{FR} = 50.0$ km/h |                       | $V_D = 569$ veh/h                                                              |                                                  |        |          |        |
| Sketch ( show lanes, $L_A, L_D, V_R, V_f$ )                         |                                           |                       |                                                                                |                                                  |        |          |        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                     |                                           |                       |                                                                                |                                                  |        |          |        |
| (pc/h)                                                              | V (Veh/hr)                                | PHF                   | Terrain                                                                        | Truck                                            | %Rv    | $f_{HV}$ | $f_p$  |
| Freeway                                                             | 2004                                      | 1.00                  | Level                                                                          | 10                                               | 0      | 0.952    | 1.00   |
| Ramp                                                                | 540                                       | 1.00                  | Level                                                                          | 14                                               | 0      | 0.935    | 1.00   |
| UpStream                                                            |                                           |                       |                                                                                |                                                  |        |          |        |
| DownStream                                                          | 569                                       | 1.00                  | Level                                                                          | 6                                                | 0      | 0.971    | 1.00   |
| Merge Areas                                                         |                                           |                       |                                                                                | Diverge Areas                                    |        |          |        |
| <b>Estimation of <math>v_{12}</math></b>                            |                                           |                       |                                                                                | <b>Estimation of <math>v_{12}</math></b>         |        |          |        |
| $V_{12} = V_F (P_{FM})$                                             |                                           |                       |                                                                                | $V_{12} = V_R + (V_F - V_R)P_{FD}$               |        |          |        |
| $L_{EQ} =$ (Equation 25-2 or 25-3)                                  |                                           |                       |                                                                                | $L_{EQ} =$ (Equation 25-8 or 25-9)               |        |          |        |
| $P_{FM} =$ using Equation                                           |                                           |                       |                                                                                | $P_{FD} = 1.000$ using Equation 0                |        |          |        |
| $V_{12} =$ pc/h                                                     |                                           |                       |                                                                                | $V_{12} = 2104$ pc/h                             |        |          |        |
| <b>Capacity Checks</b>                                              |                                           |                       |                                                                                | <b>Capacity Checks</b>                           |        |          |        |
|                                                                     | Actual                                    | Maximum               | LOS F?                                                                         |                                                  | Actual | Maximum  | LOS F? |
| $V_{FO}$                                                            |                                           | See Exhibit 25-7      |                                                                                | $V_{FI} = V_F$                                   | 2104   | 4500     | No     |
|                                                                     |                                           |                       |                                                                                | $V_{12}$                                         | 2104   | 4400:All | No     |
| $V_{R12}$                                                           |                                           | 4600:All              |                                                                                | $V_{FO} = V_F - V_R$                             | 1526   | 4500     | No     |
|                                                                     |                                           |                       |                                                                                | $V_R$                                            | 578    | 2000     | No     |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                    |                                           |                       |                                                                                | <b>Level of Service Determination (if not F)</b> |        |          |        |
| $D_R = 5.475 + 0.00734 V_R + 0.0078 V_{12} - 0.00627 L_A$           |                                           |                       |                                                                                | $D_R = 4.252 + 0.0086 V_{12} - 0.009 L_D$        |        |          |        |
| $D_R =$ (pc/ km /ln)                                                |                                           |                       |                                                                                | $D_R = 11.6$ (pc/ km /ln)                        |        |          |        |
| LOS = (Exhibit 25-4)                                                |                                           |                       |                                                                                | LOS = B (Exhibit 25-4)                           |        |          |        |
| <b>Speed Estimation</b>                                             |                                           |                       |                                                                                | <b>Speed Estimation</b>                          |        |          |        |
| $M_S =$ (Exhibit 25-19)                                             |                                           |                       |                                                                                | $D_S = 0.535$ (Exhibit 25-19)                    |        |          |        |
| $S_R =$ km/h (Exhibit 25-19)                                        |                                           |                       |                                                                                | $S_R = 77.7$ km/h (Exhibit 25-19)                |        |          |        |
| $S_0 =$ km/h (Exhibit 25-19)                                        |                                           |                       |                                                                                | $S_0 =$ N/A km/h (Exhibit 25-19)                 |        |          |        |
| $S =$ km/h (Exhibit 25-14)                                          |                                           |                       |                                                                                | $S = 77.7$ km/h (Exhibit 25-15)                  |        |          |        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-20: Svincolo Alpo - Corsia specializzata ingresso lato Sud

Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Corte Alberti

Tabella 8-21: Svincolo Alpo - Corsia specializzata uscita lato Sud

Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Corte Alberti

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                |                           |                                                                                          |                         |                                                                                      |                                                                     |                   |                |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------------------------------|
| <b>General Information</b>                                                                        |                           |                                                                                          | <b>Site Information</b> |                                                                                      |                                                                     |                   |                |                                        |
| Analyst                                                                                           | Ing. Tommaso Aldighieri   |                                                                                          | Freeway/Dir of Travel   |                                                                                      | Tangenziale Sud dir Est                                             |                   |                |                                        |
| Agency or Company                                                                                 | Infratec Srl              |                                                                                          | Junction                |                                                                                      | via Vigasio Sud                                                     |                   |                |                                        |
| Date Performed                                                                                    | 22/02/2016                |                                                                                          | Jurisdiction            |                                                                                      |                                                                     |                   |                |                                        |
| Analysis Time Period                                                                              | Feriale Medio 8,00 - 9,00 |                                                                                          | Analysis Year           |                                                                                      | 2019                                                                |                   |                |                                        |
| Project Description Stato di Progetto Marangona                                                   |                           |                                                                                          |                         |                                                                                      |                                                                     |                   |                |                                        |
| <b>Inputs</b>                                                                                     |                           |                                                                                          |                         |                                                                                      |                                                                     |                   |                |                                        |
| Upstream Adj Ramp                                                                                 |                           | Terrain Level                                                                            |                         |                                                                                      | Downstream Adj Ramp                                                 |                   |                |                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On                               |                           |                                                                                          |                         |                                                                                      | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On            |                   |                |                                        |
| <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Off                               |                           |                                                                                          |                         |                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                   |                |                                        |
| L <sub>up</sub> = 100 m                                                                           |                           |                                                                                          |                         |                                                                                      | L <sub>down</sub> = m                                               |                   |                |                                        |
| V <sub>u</sub> = 508 veh/h                                                                        |                           | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h                                                              |                         |                                                                                      | S <sub>FR</sub> = 50.0 km/h                                         |                   |                |                                        |
|                                                                                                   |                           | Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>P</sub> ) |                         |                                                                                      | V <sub>D</sub> = veh/h                                              |                   |                |                                        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                   |                           |                                                                                          |                         |                                                                                      |                                                                     |                   |                |                                        |
| (pc/h)                                                                                            | V (Veh/hr)                | PHF                                                                                      | Terrain                 | Truck                                                                                | %Rv                                                                 | f <sub>HV</sub>   | f <sub>p</sub> | v=V/PHF f <sub>HV</sub> f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                           | 1880                      | 1.00                                                                                     | Level                   | 10                                                                                   | 0                                                                   | 0.952             | 1.00           | 1974                                   |
| Ramp                                                                                              | 457                       | 1.00                                                                                     | Level                   | 6                                                                                    | 0                                                                   | 0.971             | 1.00           | 471                                    |
| UpStream                                                                                          | 508                       | 1.00                                                                                     | Level                   | 14                                                                                   | 0                                                                   | 0.935             | 1.00           | 544                                    |
| DownStream                                                                                        |                           |                                                                                          |                         |                                                                                      |                                                                     |                   |                |                                        |
| Merge Areas                                                                                       |                           |                                                                                          |                         | Diverge Areas                                                                        |                                                                     |                   |                |                                        |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                               |                           |                                                                                          |                         | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                  |                                                                     |                   |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> (P <sub>FM</sub> )                                               |                           |                                                                                          |                         | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> )P <sub>FD</sub> |                                                                     |                   |                |                                        |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                         |                           |                                                                                          |                         | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                            |                                                                     |                   |                |                                        |
| P <sub>FM</sub> = 1.000 using Equation 0                                                          |                           |                                                                                          |                         | P <sub>FD</sub> = using Equation 0                                                   |                                                                     |                   |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = 1974 pc/h                                                                       |                           |                                                                                          |                         | V <sub>12</sub> = pc/h                                                               |                                                                     |                   |                |                                        |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                            |                           |                                                                                          |                         | <b>Capacity Checks</b>                                                               |                                                                     |                   |                |                                        |
|                                                                                                   | Actual                    | Maximum                                                                                  | LOS F?                  |                                                                                      | Actual                                                              | Maximum           | LOS F?         |                                        |
| V <sub>FO</sub>                                                                                   | 2445                      | See Exhibit 25-7                                                                         | No                      | V <sub>F1</sub> =V <sub>F</sub>                                                      |                                                                     | See Exhibit 25-14 |                |                                        |
|                                                                                                   |                           |                                                                                          |                         | V <sub>12</sub>                                                                      |                                                                     | 4400:All          |                |                                        |
| V <sub>R12</sub>                                                                                  | 2445                      | 4600:All                                                                                 | No                      | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub>                                    |                                                                     | See Exhibit 25-14 |                |                                        |
|                                                                                                   |                           |                                                                                          |                         | V <sub>R</sub>                                                                       |                                                                     | See Exhibit 25-3  |                |                                        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                  |                           |                                                                                          |                         | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                     |                                                                     |                   |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 v <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub> |                           |                                                                                          |                         | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>               |                                                                     |                   |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 13.0 (pc/ km /ln)                                                                |                           |                                                                                          |                         | D <sub>R</sub> = 13.6 (pc/ km /ln)                                                   |                                                                     |                   |                |                                        |
| LOS = C (Exhibit 25-4)                                                                            |                           |                                                                                          |                         | LOS = C (Exhibit 25-4)                                                               |                                                                     |                   |                |                                        |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                           |                           |                                                                                          |                         | <b>Speed Estimation</b>                                                              |                                                                     |                   |                |                                        |
| M <sub>S</sub> = 0.334 (Exhibit 25-19)                                                            |                           |                                                                                          |                         | D <sub>S</sub> = 0.526 (Exhibit 25-19)                                               |                                                                     |                   |                |                                        |
| S <sub>R</sub> = 82.3 km/h (Exhibit 25-19)                                                        |                           |                                                                                          |                         | S <sub>R</sub> = 77.9 km/h (Exhibit 25-19)                                           |                                                                     |                   |                |                                        |
| S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                                         |                           |                                                                                          |                         | S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                            |                                                                     |                   |                |                                        |
| S = 82.3 km/h (Exhibit 25-14)                                                                     |                           |                                                                                          |                         | S = 77.9 km/h (Exhibit 25-15)                                                        |                                                                     |                   |                |                                        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida. All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-22: Svincolo Alpo - Corsia specializzata ingresso lato Sud  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Marangona

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                |                         |                                                                                          |                         |                                                                                      |                                                                                |                 |                |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------------|
| <b>General Information</b>                                                                        |                         |                                                                                          | <b>Site Information</b> |                                                                                      |                                                                                |                 |                |                                        |
| Analyst                                                                                           | Ing. Tommaso Aldighieri |                                                                                          | Freeway/Dir of Travel   |                                                                                      | Tangenziale Sud dir Est                                                        |                 |                |                                        |
| Agency or Company                                                                                 | Infratec Srl            |                                                                                          | Junction                |                                                                                      | Alpo Sud                                                                       |                 |                |                                        |
| Date Performed                                                                                    | 22/02/2016              |                                                                                          | Jurisdiction            |                                                                                      |                                                                                |                 |                |                                        |
| Analysis Time Period                                                                              | Feriale Medio           |                                                                                          | Analysis Year           |                                                                                      | 2019                                                                           |                 |                |                                        |
| Project Description Stato di Progetto Marangona                                                   |                         |                                                                                          |                         |                                                                                      |                                                                                |                 |                |                                        |
| <b>Inputs</b>                                                                                     |                         |                                                                                          |                         |                                                                                      |                                                                                |                 |                |                                        |
| Upstream Adj Ramp                                                                                 |                         | Terrain Level                                                                            |                         |                                                                                      | Downstream Adj Ramp                                                            |                 |                |                                        |
| <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On                                          |                         |                                                                                          |                         |                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> On |                 |                |                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off                               |                         |                                                                                          |                         |                                                                                      | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off                       |                 |                |                                        |
| L <sub>up</sub> = m                                                                               |                         |                                                                                          |                         |                                                                                      | L <sub>down</sub> = 100 m                                                      |                 |                |                                        |
| V <sub>u</sub> = veh/h                                                                            |                         | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h                                                              |                         |                                                                                      | S <sub>FR</sub> = 50.0 km/h                                                    |                 |                |                                        |
|                                                                                                   |                         | Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>P</sub> ) |                         |                                                                                      | V <sub>D</sub> = 457 veh/h                                                     |                 |                |                                        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                   |                         |                                                                                          |                         |                                                                                      |                                                                                |                 |                |                                        |
| (pc/h)                                                                                            | V (Veh/hr)              | PHF                                                                                      | Terrain                 | Truck                                                                                | %Rv                                                                            | f <sub>HV</sub> | f <sub>p</sub> | v=V/PHF f <sub>HV</sub> f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                           | 2355                    | 1.00                                                                                     | Level                   | 10                                                                                   | 0                                                                              | 0.952           | 1.00           | 2473                                   |
| Ramp                                                                                              | 445                     | 1.00                                                                                     | Level                   | 14                                                                                   | 0                                                                              | 0.935           | 1.00           | 476                                    |
| UpStream                                                                                          |                         |                                                                                          |                         |                                                                                      |                                                                                |                 |                |                                        |
| DownStream                                                                                        | 457                     | 1.00                                                                                     | Level                   | 6                                                                                    | 0                                                                              | 0.971           | 1.00           | 471                                    |
| Merge Areas                                                                                       |                         |                                                                                          |                         | Diverge Areas                                                                        |                                                                                |                 |                |                                        |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                               |                         |                                                                                          |                         | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                  |                                                                                |                 |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> (P <sub>FM</sub> )                                               |                         |                                                                                          |                         | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> )P <sub>FD</sub> |                                                                                |                 |                |                                        |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                         |                         |                                                                                          |                         | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                            |                                                                                |                 |                |                                        |
| P <sub>FM</sub> = using Equation 0                                                                |                         |                                                                                          |                         | P <sub>FD</sub> = 1.000 using Equation 0                                             |                                                                                |                 |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = pc/h                                                                            |                         |                                                                                          |                         | V <sub>12</sub> = 2473 pc/h                                                          |                                                                                |                 |                |                                        |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                            |                         |                                                                                          |                         | <b>Capacity Checks</b>                                                               |                                                                                |                 |                |                                        |
|                                                                                                   | Actual                  | Maximum                                                                                  | LOS F?                  |                                                                                      | Actual                                                                         | Maximum         | LOS F?         |                                        |
| V <sub>FO</sub>                                                                                   |                         | See Exhibit 25-7                                                                         |                         | V <sub>F1</sub> =V <sub>F</sub>                                                      | 2473                                                                           | 4500            | No             |                                        |
|                                                                                                   |                         |                                                                                          |                         | V <sub>12</sub>                                                                      | 2473                                                                           | 4400:All        | No             |                                        |
| V <sub>R12</sub>                                                                                  |                         | 4600:All                                                                                 |                         | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub>                                    | 1997                                                                           | 4500            | No             |                                        |
|                                                                                                   |                         |                                                                                          |                         | V <sub>R</sub>                                                                       | 476                                                                            | 2000            | No             |                                        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                  |                         |                                                                                          |                         | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                     |                                                                                |                 |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 v <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub> |                         |                                                                                          |                         | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>               |                                                                                |                 |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = (pc/ km /ln)                                                                     |                         |                                                                                          |                         | D <sub>R</sub> = 13.6 (pc/ km /ln)                                                   |                                                                                |                 |                |                                        |
| LOS = (Exhibit 25-4)                                                                              |                         |                                                                                          |                         | LOS = C (Exhibit 25-4)                                                               |                                                                                |                 |                |                                        |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                           |                         |                                                                                          |                         | <b>Speed Estimation</b>                                                              |                                                                                |                 |                |                                        |
| M <sub>S</sub> = (Exhibit 25-19)                                                                  |                         |                                                                                          |                         | D <sub>S</sub> = 0.526 (Exhibit 25-19)                                               |                                                                                |                 |                |                                        |
| S <sub>R</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                             |                         |                                                                                          |                         | S <sub>R</sub> = 77.9 km/h (Exhibit 25-19)                                           |                                                                                |                 |                |                                        |
| S <sub>0</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                             |                         |                                                                                          |                         | S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                            |                                                                                |                 |                |                                        |
| S = km/h (Exhibit 25-14)                                                                          |                         |                                                                                          |                         | S = 77.9 km/h (Exhibit 25-15)                                                        |                                                                                |                 |                |                                        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida. All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-23: Svincolo Alpo - Corsia specializzata uscita lato Sud  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Marangona

## 8.7 Svincolo Tangenziale Sud - Strada La Rizza

Le caratteristiche geometrico-dimensionali dell'intersezione sono le seguenti:

- Strada principale a 2 corsie per senso di marcia (ex CNR assimilabile a **Tipo B** del D.M. 05/11/2001)
- Lato Nord:
  - corsia di accelerazione di Lunghezza = 150 m
- Lato Sud:
  - corsia di decelerazione di Lunghezza = 150 m

Nella **Figura 8-20** è riportata la foto aerea dello svincolo della Tangenziale Sud con Strada La Rizza, con le corsie di accelerazione e decelerazione evidenziate in rosso.

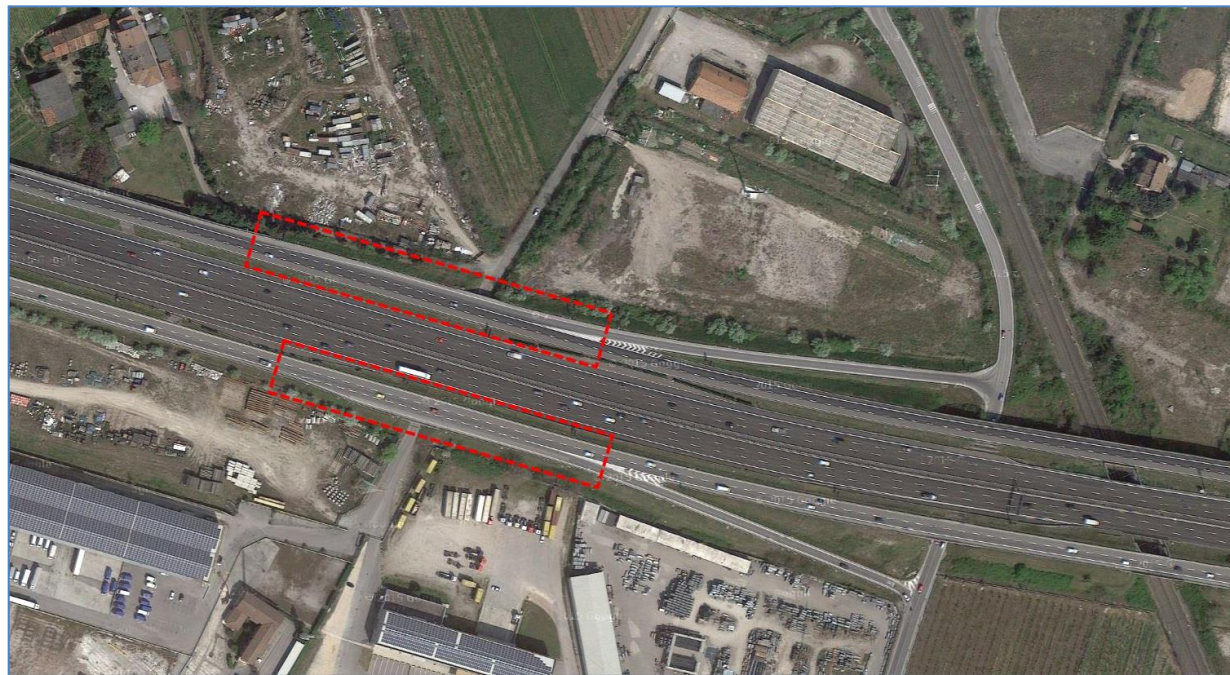
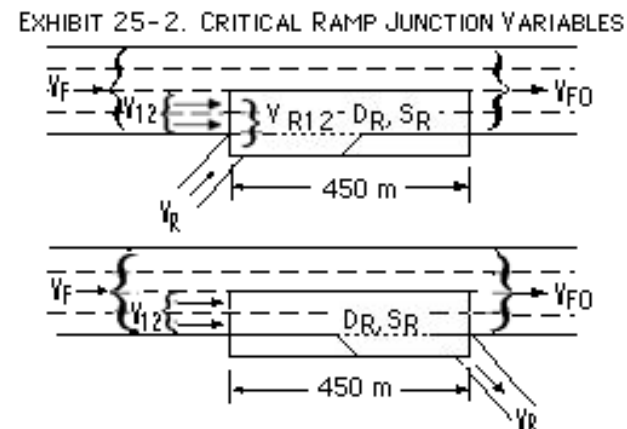


**Figura 8-20: Planimetria Svincolo Tangenziale Sud - Strada La Rizza**

Nella figura seguente è riportato lo schema generale utilizzato per la verifica di capacità delle corsie di immissione e uscita secondo l'HCM 2000.



### 8.7.1 Corsie specializzate ingresso/uscita

#### STATO DI FATTO - GIORNO FERIALE 8.00-9.00

**Entrata Nord:** i dati di input sono :

- $V_F = 2119$  veicoli/ora
- $V_R = 493$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente con una densità nel tratto di scambio di **14,2 veicoli per km per corsia** e una velocità di **82 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-24**).

**Uscita Sud:** i dati di input sono :

- $V_F = 1803$  veicoli/ora
- $V_R = 110$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = B** ottimale con una densità nel tratto di scambio di **9,8 veicoli per km per corsia** e una velocità di **76,8 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-25**).

#### STATO DI PROGETTO CORTE ALBERTI - GIORNO FERIALE 8.00-9.00

**Entrata Nord:** i dati di input sono :

- $V_F = 2510$  veicoli/ora
- $V_R = 501$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente con una densità nel tratto di scambio di **16,2 veicoli per km per corsia** e una velocità di **81 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-26**).

**Uscita Sud:** i dati di input sono :

- $V_F = 2027$  veicoli/ora
- $V_R = 151$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente con una densità nel tratto di scambio di **11,1 veicoli per km per corsia** e una velocità di **76,7 km/h** in Tangenziale (**Tabella 8-27**).

#### STATO DI PROGETTO MARANGONA - GIORNO FERIALE 8.00-9.00

**Entrata Nord:** i dati di input sono :

- $V_F = 2084$  veicoli/ora
- $V_R = 560$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente con una densità nel tratto di scambio di **14,4 veicoli per km per corsia** e una velocità di **82 km/h** in Tangenziale ().

**Uscita Sud:** i dati di input sono :

- $V_F = 2387$  veicoli/ora
- $V_R = 174$  veicoli/ora

I risultati indicano un **Livello di Servizio LoS = C** più che soddisfacente con una densità nel tratto di scambio di **13,1 veicoli per km per corsia** e una velocità di **76,6 km/h** in Tangenziale ().

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                                   |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------------------------------|
| General Information                                                                                                  |                           |                                                                                          |                       | Site Information                                                                     |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Analyst                                                                                                              | Ing. Tommaso Aldighieri   |                                                                                          | Freeway/Dir of Travel | Tangenziale Sud dir Ovest                                                            |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Agency or Company                                                                                                    | Infratec Srl              |                                                                                          | Junction              | La Rizza Nord                                                                        |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Date Performed                                                                                                       | 22/02/2016                |                                                                                          | Jurisdiction          |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Analysis Time Period                                                                                                 | Feriale Medio 8,00 - 9,00 |                                                                                          | Analysis Year         | 2019                                                                                 |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Project Description Stato di Fatto                                                                                   |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Inputs</b>                                                                                                        |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Upstream Adj Ramp                                                                                                    |                           | Terrain Level                                                                            |                       |                                                                                      | Downstream Adj Ramp                                                                                                  |                   |                |                                        |
| <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                   |                |                                        |
| L <sub>up</sub> = m                                                                                                  |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      | L <sub>down</sub> = m                                                                                                |                   |                |                                        |
| V <sub>u</sub> = veh/h                                                                                               |                           | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h                                                              |                       |                                                                                      | S <sub>FR</sub> = 50.0 km/h                                                                                          |                   |                |                                        |
|                                                                                                                      |                           | Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>F</sub> ) |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
|                                                                                                                      |                           | V <sub>D</sub> = veh/h                                                                   |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                                      |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| (pc/h)                                                                                                               | V (Veh/hr)                | PHF                                                                                      | Terrain               | Truck                                                                                | %Rv                                                                                                                  | f <sub>HV</sub>   | f <sub>p</sub> | v=V/PHF f <sub>HV</sub> f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                                              | 2119                      | 1.00                                                                                     | Level                 | 10                                                                                   | 0                                                                                                                    | 0.952             | 1.00           | 2225                                   |
| Ramp                                                                                                                 | 493                       | 1.00                                                                                     | Level                 | 18                                                                                   | 0                                                                                                                    | 0.917             | 1.00           | 537                                    |
| UpStream                                                                                                             |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| DownStream                                                                                                           |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Merge Areas                                                                                                          |                           |                                                                                          |                       | Diverge Areas                                                                        |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                  |                           |                                                                                          |                       | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                  |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> ( P <sub>FM</sub> )                                                                 |                           |                                                                                          |                       | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> )P <sub>FD</sub> |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                                            |                           |                                                                                          |                       | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                            |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| P <sub>FM</sub> = 1.000 using Equation 0                                                                             |                           |                                                                                          |                       | P <sub>FD</sub> = using Equation 0                                                   |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = 2225 pc/h                                                                                          |                           |                                                                                          |                       | V <sub>12</sub> = pc/h                                                               |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                                               |                           |                                                                                          |                       | <b>Capacity Checks</b>                                                               |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
|                                                                                                                      | Actual                    | Maximum                                                                                  | LOS F?                |                                                                                      | Actual                                                                                                               | Maximum           | LOS F?         |                                        |
| V <sub>FO</sub>                                                                                                      | 2762                      | See Exhibit 25-7                                                                         | No                    | V <sub>F</sub> = V <sub>F</sub>                                                      |                                                                                                                      | See Exhibit 25-14 |                |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                                                          |                       | V <sub>12</sub>                                                                      |                                                                                                                      | 4400:All          |                |                                        |
| V <sub>R12</sub>                                                                                                     | 2762                      | 4600:All                                                                                 | No                    | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub>                                    |                                                                                                                      | See Exhibit 25-14 |                |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                                                          |                       | V <sub>R</sub>                                                                       |                                                                                                                      | See Exhibit 25-3  |                |                                        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                     |                           |                                                                                          |                       | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                     |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 v <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub>                    |                           |                                                                                          |                       | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>               |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 14.2 (pc/ km/ln)                                                                                    |                           |                                                                                          |                       | D <sub>R</sub> = 9.8 (pc/ km/ln)                                                     |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| LOS = C (Exhibit 25-4)                                                                                               |                           |                                                                                          |                       | LOS = B (Exhibit 25-4)                                                               |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                                              |                           |                                                                                          |                       | <b>Speed Estimation</b>                                                              |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| M <sub>S</sub> = 0.347 (Exhibit 25-19)                                                                               |                           |                                                                                          |                       | D <sub>S</sub> = 0.574 (Exhibit 25-19)                                               |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| S <sub>R</sub> = 82.0 km/h (Exhibit 25-19)                                                                           |                           |                                                                                          |                       | S <sub>R</sub> = 76.8 km/h (Exhibit 25-19)                                           |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                                                            |                           |                                                                                          |                       | S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                            |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| S = 82.0 km/h (Exhibit 25-14)                                                                                        |                           |                                                                                          |                       | S = 76.8 km/h (Exhibit 25-15)                                                        |                                                                                                                      |                   |                |                                        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida. All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-24: Svincolo La Rizza - Corsia specializzata ingresso lato Nord  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Fatto

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                                   |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------------|
| General Information                                                                                                  |                           |                                                                                          |                       | Site Information                                                                     |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Analyst                                                                                                              | Ing. Tommaso Aldighieri   |                                                                                          | Freeway/Dir of Travel | Tangenziale Sud dir Est                                                              |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Agency or Company                                                                                                    | Infratec Srl              |                                                                                          | Junction              | La Rizza Sud                                                                         |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Date Performed                                                                                                       | 22/02/2016                |                                                                                          | Jurisdiction          |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Analysis Time Period                                                                                                 | Feriale Medio 8,00 - 9,00 |                                                                                          | Analysis Year         | 2019                                                                                 |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Project Description Stato di Fatto                                                                                   |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Inputs</b>                                                                                                        |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Upstream Adj Ramp                                                                                                    |                           | Terrain                                                                                  |                       |                                                                                      | Downstream Adj Ramp                                                                                                  |                 |                |                                        |
| <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                 |                |                                        |
| L <sub>up</sub> = m                                                                                                  |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      | L <sub>down</sub> = m                                                                                                |                 |                |                                        |
| V <sub>u</sub> = veh/h                                                                                               |                           | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h                                                              |                       |                                                                                      | S <sub>FR</sub> = 40.0 km/h                                                                                          |                 |                |                                        |
|                                                                                                                      |                           | Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>F</sub> ) |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
|                                                                                                                      |                           | V <sub>D</sub> = veh/h                                                                   |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                                      |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| (pc/h)                                                                                                               | V (Veh/hr)                | PHF                                                                                      | Terrain               | Truck                                                                                | %Rv                                                                                                                  | f <sub>HV</sub> | f <sub>p</sub> | v=V/PHF f <sub>HV</sub> f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                                              | 1803                      | 1.00                                                                                     | Level                 | 8                                                                                    | 0                                                                                                                    | 0.962           | 1.00           | 1875                                   |
| Ramp                                                                                                                 | 110                       | 1.00                                                                                     | Level                 | 25                                                                                   | 3                                                                                                                    | 0.884           | 1.00           | 124                                    |
| UpStream                                                                                                             |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| DownStream                                                                                                           |                           |                                                                                          |                       |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Merge Areas                                                                                                          |                           |                                                                                          |                       | Diverge Areas                                                                        |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                  |                           |                                                                                          |                       | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                  |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> ( P <sub>FM</sub> )                                                                 |                           |                                                                                          |                       | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> )P <sub>FD</sub> |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                                            |                           |                                                                                          |                       | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                            |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| P <sub>FM</sub> = using Equation 0                                                                                   |                           |                                                                                          |                       | P <sub>FD</sub> = 1.000 using Equation 0                                             |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = pc/h                                                                                               |                           |                                                                                          |                       | V <sub>12</sub> = 1875 pc/h                                                          |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                                               |                           |                                                                                          |                       | <b>Capacity Checks</b>                                                               |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
|                                                                                                                      | Actual                    | Maximum                                                                                  | LOS F?                |                                                                                      | Actual                                                                                                               | Maximum         | LOS F?         |                                        |
| V <sub>FO</sub>                                                                                                      |                           | See Exhibit 25-7                                                                         |                       | V <sub>F</sub> = V <sub>F</sub>                                                      | 1875                                                                                                                 | 4500            | No             |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                                                          |                       | V <sub>12</sub>                                                                      | 1875                                                                                                                 | 4400:All        | No             |                                        |
| V <sub>R12</sub>                                                                                                     |                           | 4600:All                                                                                 |                       | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub>                                    | 1751                                                                                                                 | 4500            | No             |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                                                          |                       | V <sub>R</sub>                                                                       | 124                                                                                                                  | 1900            | No             |                                        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                     |                           |                                                                                          |                       | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                     |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 v <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub>                    |                           |                                                                                          |                       | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>               |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = (pc/ km/ln)                                                                                         |                           |                                                                                          |                       | D <sub>R</sub> = 9.8 (pc/ km/ln)                                                     |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| LOS = (Exhibit 25-4)                                                                                                 |                           |                                                                                          |                       | LOS = B (Exhibit 25-4)                                                               |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                                              |                           |                                                                                          |                       | <b>Speed Estimation</b>                                                              |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| M <sub>S</sub> = (Exhibit 25-19)                                                                                     |                           |                                                                                          |                       | D <sub>S</sub> = 0.574 (Exhibit 25-19)                                               |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| S <sub>R</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                |                           |                                                                                          |                       | S <sub>R</sub> = 76.8 km/h (Exhibit 25-19)                                           |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| S <sub>0</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                |                           |                                                                                          |                       | S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                            |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| S = km/h (Exhibit 25-14)                                                                                             |                           |                                                                                          |                       | S = 76.8 km/h (Exhibit 25-15)                                                        |                                                                                                                      |                 |                |                                        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida. All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-25: Svincolo La Rizza - Corsia specializzata uscita lato Sud  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Fatto

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                                   |                           |                                                           |                           |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------------------------------|
| General Information                                                                                                  |                           |                                                           | Site Information          |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Analyst2                                                                                                             | Ing. Tommaso Aldighieri   | Freeway/Dir of Travel                                     | Tangenziale Sud dir Ovest |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Agency or Company                                                                                                    | Infratec Srl              | Junction                                                  | La Rizza Nord             |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Date Performed                                                                                                       | 22/02/2016                | Jurisdiction                                              |                           |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Analysis Time Period                                                                                                 | Feriale Medio 8,00 - 9,00 | Analysis Year                                             | 2019                      |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Project Description Stato di Progetto Corte Alberti                                                                  |                           |                                                           |                           |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Inputs</b>                                                                                                        |                           |                                                           |                           |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Upstream Adj Ramp                                                                                                    |                           | Terrain Level                                             |                           |                                                                                      | Downstream Adj Ramp                                                                                                  |                   |                |                                        |
| <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                           |                                                           |                           |                                                                                      | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                   |                |                                        |
| L <sub>up</sub> = m                                                                                                  |                           |                                                           |                           |                                                                                      | L <sub>down</sub> = m                                                                                                |                   |                |                                        |
| V <sub>u</sub> = veh/h                                                                                               |                           | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h   S <sub>FR</sub> = 50.0 km/h |                           |                                                                                      | V <sub>D</sub> = veh/h                                                                                               |                   |                |                                        |
| Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>f</sub> )                             |                           |                                                           |                           |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                                      |                           |                                                           |                           |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| (pc/h)                                                                                                               | V (Veh/hr)                | PHF                                                       | Terrain                   | Truck                                                                                | %Rv                                                                                                                  | f <sub>HV</sub>   | f <sub>p</sub> | v=V/PHF f <sub>HV</sub> f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                                              | 2510                      | 1.00                                                      | Level                     | 10                                                                                   | 0                                                                                                                    | 0.952             | 1.00           | 2635                                   |
| Ramp                                                                                                                 | 501                       | 1.00                                                      | Level                     | 18                                                                                   | 0                                                                                                                    | 0.917             | 1.00           | 546                                    |
| UpStream                                                                                                             |                           |                                                           |                           |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| DownStream                                                                                                           |                           |                                                           |                           |                                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Merge Areas                                                                                                          |                           |                                                           |                           | Diverge Areas                                                                        |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                  |                           |                                                           |                           | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                  |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> ( P <sub>FM</sub> )                                                                 |                           |                                                           |                           | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> )P <sub>FD</sub> |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                                            |                           |                                                           |                           | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                            |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| P <sub>FM</sub> = 1.000 using Equation 0                                                                             |                           |                                                           |                           | P <sub>FD</sub> = using Equation                                                     |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = 2635 pc/h                                                                                          |                           |                                                           |                           | V <sub>12</sub> = pc/h                                                               |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                                               |                           |                                                           |                           | <b>Capacity Checks</b>                                                               |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
|                                                                                                                      | Actual                    | Maximum                                                   | LOS F?                    |                                                                                      | Actual                                                                                                               | Maximum           | LOS F?         |                                        |
| V <sub>FO</sub>                                                                                                      | 3181                      | See Exhibit 25-7                                          | No                        | V <sub>F</sub> = V <sub>F</sub>                                                      |                                                                                                                      | See Exhibit 25-14 |                |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                           |                           | V <sub>12</sub>                                                                      |                                                                                                                      | 4400:All          |                |                                        |
| V <sub>R12</sub>                                                                                                     | 3181                      | 4600:All                                                  | No                        | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> -                                                   |                                                                                                                      | See Exhibit 25-14 |                |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                           |                           | V <sub>R</sub>                                                                       |                                                                                                                      | See Exhibit 25-3  |                |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                           |                           | V <sub>R</sub>                                                                       |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                     |                           |                                                           |                           | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                     |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 v <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub>                    |                           |                                                           |                           | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>               |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 16.2 (pc/ km/ln)                                                                                    |                           |                                                           |                           | D <sub>R</sub> = 11.1 (pc/ km/ln)                                                    |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| LOS = C (Exhibit 25-4)                                                                                               |                           |                                                           |                           | LOS = B (Exhibit 25-4)                                                               |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                                              |                           |                                                           |                           | <b>Speed Estimation</b>                                                              |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| M <sub>S</sub> = 0.379 (Exhibit 25-19)                                                                               |                           |                                                           |                           | D <sub>S</sub> = 0.578 (Exhibit 25-19)                                               |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| S <sub>R</sub> = 81.3 km/h (Exhibit 25-19)                                                                           |                           |                                                           |                           | S <sub>R</sub> = 76.7 km/h (Exhibit 25-19)                                           |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| S <sub>D</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                                                            |                           |                                                           |                           | S <sub>D</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                            |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| S = 81.3 km/h (Exhibit 25-14)                                                                                        |                           |                                                           |                           | S = 76.7 km/h (Exhibit 25-15)                                                        |                                                                                                                      |                   |                |                                        |

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                                   |                           |                                                           |                         |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------------|
| General Information                                                                                                  |                           |                                                           | Site Information        |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Analyst                                                                                                              | Ing. Tommaso Aldighieri   | Freeway/Dir of Travel                                     | Tangenziale Sud dir Est |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Agency or Company                                                                                                    | Infratec Srl              | Junction                                                  | La Rizza Sud            |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Date Performed                                                                                                       | 22/02/2016                | Jurisdiction                                              |                         |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Analysis Time Period                                                                                                 | Feriale Medio 8,00 - 9,00 | Analysis Year                                             | 2019                    |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Project Description Stato di Progetto Corte Alberti                                                                  |                           |                                                           |                         |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Inputs</b>                                                                                                        |                           |                                                           |                         |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Upstream Adj Ramp                                                                                                    |                           | Terrain                                                   |                         |                                                                                      | Downstream Adj Ramp                                                                                                  |                 |                |                                        |
| <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                           |                                                           |                         |                                                                                      | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                 |                |                                        |
| L <sub>up</sub> = m                                                                                                  |                           |                                                           |                         |                                                                                      | L <sub>down</sub> = m                                                                                                |                 |                |                                        |
| V <sub>u</sub> = veh/h                                                                                               |                           | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h   S <sub>FR</sub> = 40.0 km/h |                         |                                                                                      | V <sub>D</sub> = veh/h                                                                                               |                 |                |                                        |
| Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>f</sub> )                             |                           |                                                           |                         |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                                      |                           |                                                           |                         |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| (pc/h)                                                                                                               | V (Veh/hr)                | PHF                                                       | Terrain                 | Truck                                                                                | %Rv                                                                                                                  | f <sub>HV</sub> | f <sub>p</sub> | v=V/PHF f <sub>HV</sub> f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                                              | 2027                      | 1.00                                                      | Level                   | 8                                                                                    | 0                                                                                                                    | 0.962           | 1.00           | 2108                                   |
| Ramp                                                                                                                 | 151                       | 1.00                                                      | Level                   | 25                                                                                   | 3                                                                                                                    | 0.884           | 1.00           | 171                                    |
| UpStream                                                                                                             |                           |                                                           |                         |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| DownStream                                                                                                           |                           |                                                           |                         |                                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Merge Areas                                                                                                          |                           |                                                           |                         | Diverge Areas                                                                        |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                  |                           |                                                           |                         | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                  |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> ( P <sub>FM</sub> )                                                                 |                           |                                                           |                         | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> )P <sub>FD</sub> |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                                            |                           |                                                           |                         | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                            |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| P <sub>FM</sub> = using Equation                                                                                     |                           |                                                           |                         | P <sub>FD</sub> = 1.000 using Equation 0                                             |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = pc/h                                                                                               |                           |                                                           |                         | V <sub>12</sub> = 2108 pc/h                                                          |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                                               |                           |                                                           |                         | <b>Capacity Checks</b>                                                               |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
|                                                                                                                      | Actual                    | Maximum                                                   | LOS F?                  |                                                                                      | Actual                                                                                                               | Maximum         | LOS F?         |                                        |
| V <sub>FO</sub>                                                                                                      |                           | See Exhibit 25-7                                          |                         | V <sub>F</sub> = V <sub>F</sub>                                                      | 2108                                                                                                                 | 4500            | No             |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                           |                         | V <sub>12</sub>                                                                      | 2108                                                                                                                 | 4400:All        | No             |                                        |
| V <sub>R12</sub>                                                                                                     |                           | 4600:All                                                  |                         | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> -                                                   | 1937                                                                                                                 | 4500            | No             |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                           |                         | V <sub>R</sub>                                                                       | 171                                                                                                                  | 1900            | No             |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                           |                         | V <sub>R</sub>                                                                       |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                     |                           |                                                           |                         | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                     |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 v <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub>                    |                           |                                                           |                         | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>               |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = (pc/ km/ln)                                                                                         |                           |                                                           |                         | D <sub>R</sub> = 11.1 (pc/ km/ln)                                                    |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| LOS = (Exhibit 25-4)                                                                                                 |                           |                                                           |                         | LOS = B (Exhibit 25-4)                                                               |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                                              |                           |                                                           |                         | <b>Speed Estimation</b>                                                              |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| M <sub>S</sub> = (Exhibit 25-19)                                                                                     |                           |                                                           |                         | D <sub>S</sub> = 0.578 (Exhibit 25-19)                                               |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| S <sub>R</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                |                           |                                                           |                         | S <sub>R</sub> = 76.7 km/h (Exhibit 25-19)                                           |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| S <sub>D</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                |                           |                                                           |                         | S <sub>D</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                            |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| S = km/h (Exhibit 25-14)                                                                                             |                           |                                                           |                         | S = 76.7 km/h (Exhibit 25-15)                                                        |                                                                                                                      |                 |                |                                        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

**Tabella 8-27: Svincolo La Rizza - Corsia specializzata uscita lato Sud**  
**Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Corte Alberti**

**Tabella 8-26: Svincolo La Rizza - Corsia specializzata ingresso lato Nord**  
**Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Corte Alberti**

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                                   |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------------------------------|
| General Information                                                                                                  |                           |                                                         |         | Site Information                                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Analyst                                                                                                              | Ing. Tommaso Aldighieri   |                                                         |         | Freeway/Dir of Travel                                                                 | Tangenziale Sud dir Ovest                                                                                            |                   |                |                                        |
| Agency or Company                                                                                                    | Infratec Srl              |                                                         |         | Junction                                                                              | La Rizza Nord                                                                                                        |                   |                |                                        |
| Date Performed                                                                                                       | 22/02/2016                |                                                         |         | Jurisdiction                                                                          |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Analysis Time Period                                                                                                 | Feriale Medio 8,00 - 9,00 |                                                         |         | Analysis Year                                                                         | 2019                                                                                                                 |                   |                |                                        |
| Project Description Stato di Progetto Marangona                                                                      |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Inputs</b>                                                                                                        |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Upstream Adj Ramp                                                                                                    |                           | Terrain Level                                           |         |                                                                                       | Downstream Adj Ramp                                                                                                  |                   |                |                                        |
| <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                           |                                                         |         |                                                                                       | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                   |                |                                        |
| L <sub>up</sub> = m                                                                                                  |                           |                                                         |         |                                                                                       | L <sub>down</sub> = m                                                                                                |                   |                |                                        |
| V <sub>u</sub> = veh/h                                                                                               |                           | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h S <sub>FR</sub> = 50.0 km/h |         |                                                                                       | V <sub>D</sub> = veh/h                                                                                               |                   |                |                                        |
| Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>F</sub> )                             |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                                      |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| (pc/h)                                                                                                               | V (Veh/hr)                | PHF                                                     | Terrain | Truck                                                                                 | %Rv                                                                                                                  | f <sub>HV</sub>   | f <sub>p</sub> | v=V/PHF f <sub>HV</sub> f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                                              | 2084                      | 1.00                                                    | Level   | 10                                                                                    | 0                                                                                                                    | 0.952             | 1.00           | 2188                                   |
| Ramp                                                                                                                 | 560                       | 1.00                                                    | Level   | 18                                                                                    | 0                                                                                                                    | 0.917             | 1.00           | 610                                    |
| UpStream                                                                                                             |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| DownStream                                                                                                           |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| Merge Areas                                                                                                          |                           |                                                         |         | Diverge Areas                                                                         |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                  |                           |                                                         |         | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                   |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> ( P <sub>FM</sub> )                                                                 |                           |                                                         |         | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> ) P <sub>FD</sub> |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                                            |                           |                                                         |         | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                             |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| P <sub>FM</sub> = 1.000 using Equation 0                                                                             |                           |                                                         |         | P <sub>FD</sub> = using Equation                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = 2188 pc/h                                                                                          |                           |                                                         |         | V <sub>12</sub> = pc/h                                                                |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                                               |                           |                                                         |         | <b>Capacity Checks</b>                                                                |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
|                                                                                                                      | Actual                    | Maximum                                                 | LOS F?  |                                                                                       | Actual                                                                                                               | Maximum           | LOS F?         |                                        |
| V <sub>FO</sub>                                                                                                      | 2798                      | See Exhibit 25-7                                        | No      | V <sub>F</sub> = V <sub>F</sub>                                                       |                                                                                                                      | See Exhibit 25-14 |                |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                         |         | V <sub>12</sub>                                                                       |                                                                                                                      | 4400:All          |                |                                        |
| V <sub>R12</sub>                                                                                                     | 2798                      | 4600:All                                                | No      | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub>                                     |                                                                                                                      | See Exhibit 25-14 |                |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                         |         | V <sub>R</sub>                                                                        |                                                                                                                      | See Exhibit 25-3  |                |                                        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                     |                           |                                                         |         | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 V <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub>                    |                           |                                                         |         | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>                |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 14.4 (pc/ km/ln)                                                                                    |                           |                                                         |         | D <sub>R</sub> = (pc/ km/ln)                                                          |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| LOS = C (Exhibit 25-4)                                                                                               |                           |                                                         |         | LOS = (Exhibit 25-4)                                                                  |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                                              |                           |                                                         |         | <b>Speed Estimation</b>                                                               |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| M <sub>S</sub> = 0.349 (Exhibit 25-19)                                                                               |                           |                                                         |         | D <sub>S</sub> = (Exhibit 25-19)                                                      |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| S <sub>R</sub> = 82.0 km/h (Exhibit 25-19)                                                                           |                           |                                                         |         | S <sub>R</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                 |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                                                            |                           |                                                         |         | S <sub>0</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                 |                                                                                                                      |                   |                |                                        |
| S = 82.0 km/h (Exhibit 25-14)                                                                                        |                           |                                                         |         | S = km/h (Exhibit 25-15)                                                              |                                                                                                                      |                   |                |                                        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

Version 4.1f

Tabella 8-28: Svincolo La Rizza - Corsia specializzata ingresso lato Nord  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Marangona

| RAMPS AND RAMP JUNCTIONS WORKSHEET                                                                                   |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------------|
| General Information                                                                                                  |                           |                                                         |         | Site Information                                                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Analyst                                                                                                              | Ing. Tommaso Aldighieri   |                                                         |         | Freeway/Dir of Travel                                                                 | Tangenziale Sud dir Est                                                                                              |                 |                |                                        |
| Agency or Company                                                                                                    | Infratec Srl              |                                                         |         | Junction                                                                              | La Rizza Sud                                                                                                         |                 |                |                                        |
| Date Performed                                                                                                       | 22/02/2016                |                                                         |         | Jurisdiction                                                                          |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Analysis Time Period                                                                                                 | Feriale Medio 8,00 - 9,00 |                                                         |         | Analysis Year                                                                         | 2019                                                                                                                 |                 |                |                                        |
| Project Description Stato di Progetto Marangona                                                                      |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Inputs</b>                                                                                                        |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Upstream Adj Ramp                                                                                                    |                           | Terrain                                                 |         |                                                                                       | Downstream Adj Ramp                                                                                                  |                 |                |                                        |
| <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                           |                                                         |         |                                                                                       | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> On<br><input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Off |                 |                |                                        |
| L <sub>up</sub> = m                                                                                                  |                           |                                                         |         |                                                                                       | L <sub>down</sub> = m                                                                                                |                 |                |                                        |
| V <sub>u</sub> = veh/h                                                                                               |                           | S <sub>FF</sub> = 90.0 km/h S <sub>FR</sub> = 40.0 km/h |         |                                                                                       | V <sub>D</sub> = veh/h                                                                                               |                 |                |                                        |
| Sketch ( show lanes, L <sub>A</sub> , L <sub>D</sub> , V <sub>R</sub> , V <sub>F</sub> )                             |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Conversion to pc/h Under Base Conditions</b>                                                                      |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| (pc/h)                                                                                                               | V (Veh/hr)                | PHF                                                     | Terrain | Truck                                                                                 | %Rv                                                                                                                  | f <sub>HV</sub> | f <sub>p</sub> | v=V/PHF f <sub>HV</sub> f <sub>p</sub> |
| Freeway                                                                                                              | 2387                      | 1.00                                                    | Level   | 8                                                                                     | 0                                                                                                                    | 0.962           | 1.00           | 2482                                   |
| Ramp                                                                                                                 | 174                       | 1.00                                                    | Level   | 25                                                                                    | 3                                                                                                                    | 0.884           | 1.00           | 197                                    |
| UpStream                                                                                                             |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| DownStream                                                                                                           |                           |                                                         |         |                                                                                       |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| Merge Areas                                                                                                          |                           |                                                         |         | Diverge Areas                                                                         |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                                                  |                           |                                                         |         | <b>Estimation of v<sub>12</sub></b>                                                   |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = V <sub>F</sub> ( P <sub>FM</sub> )                                                                 |                           |                                                         |         | V <sub>12</sub> = V <sub>R</sub> + (V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub> ) P <sub>FD</sub> |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-2 or 25-3)                                                                            |                           |                                                         |         | L <sub>EQ</sub> = (Equation 25-8 or 25-9)                                             |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| P <sub>FM</sub> = using Equation                                                                                     |                           |                                                         |         | P <sub>FD</sub> = 1.000 using Equation 0                                              |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| V <sub>12</sub> = pc/h                                                                                               |                           |                                                         |         | V <sub>12</sub> = 2482 pc/h                                                           |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Capacity Checks</b>                                                                                               |                           |                                                         |         | <b>Capacity Checks</b>                                                                |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
|                                                                                                                      | Actual                    | Maximum                                                 | LOS F?  |                                                                                       | Actual                                                                                                               | Maximum         | LOS F?         |                                        |
| V <sub>FO</sub>                                                                                                      |                           | See Exhibit 25-7                                        |         | V <sub>F</sub> = V <sub>F</sub>                                                       | 2482                                                                                                                 | 4500            | No             |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                         |         | V <sub>12</sub>                                                                       | 2482                                                                                                                 | 4400:All        | No             |                                        |
| V <sub>R12</sub>                                                                                                     |                           | 4600:All                                                |         | V <sub>FO</sub> = V <sub>F</sub> - V <sub>R</sub>                                     | 2285                                                                                                                 | 4500            | No             |                                        |
|                                                                                                                      |                           |                                                         |         | V <sub>R</sub>                                                                        | 197                                                                                                                  | 1900            | No             |                                        |
| <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                                                     |                           |                                                         |         | <b>Level of Service Determination (if not F)</b>                                      |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = 5.475 + 0.00734 V <sub>R</sub> + 0.0078 V <sub>12</sub> - 0.00627 L <sub>A</sub>                    |                           |                                                         |         | D <sub>R</sub> = 4.252 + 0.0086 V <sub>12</sub> - 0.009 L <sub>D</sub>                |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| D <sub>R</sub> = (pc/ km/ln)                                                                                         |                           |                                                         |         | D <sub>R</sub> = 13.1 (pc/ km/ln)                                                     |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| LOS = (Exhibit 25-4)                                                                                                 |                           |                                                         |         | LOS = C (Exhibit 25-4)                                                                |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| <b>Speed Estimation</b>                                                                                              |                           |                                                         |         | <b>Speed Estimation</b>                                                               |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| M <sub>S</sub> = (Exhibit 25-19)                                                                                     |                           |                                                         |         | D <sub>S</sub> = 0.581 (Exhibit 25-19)                                                |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| S <sub>R</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                |                           |                                                         |         | S <sub>R</sub> = 76.6 km/h (Exhibit 25-19)                                            |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| S <sub>0</sub> = km/h (Exhibit 25-19)                                                                                |                           |                                                         |         | S <sub>0</sub> = N/A km/h (Exhibit 25-19)                                             |                                                                                                                      |                 |                |                                        |
| S = km/h (Exhibit 25-14)                                                                                             |                           |                                                         |         | S = 76.6 km/h (Exhibit 25-15)                                                         |                                                                                                                      |                 |                |                                        |

HCS2000™

Copyright © 2000 University of Florida, All Rights Reserved

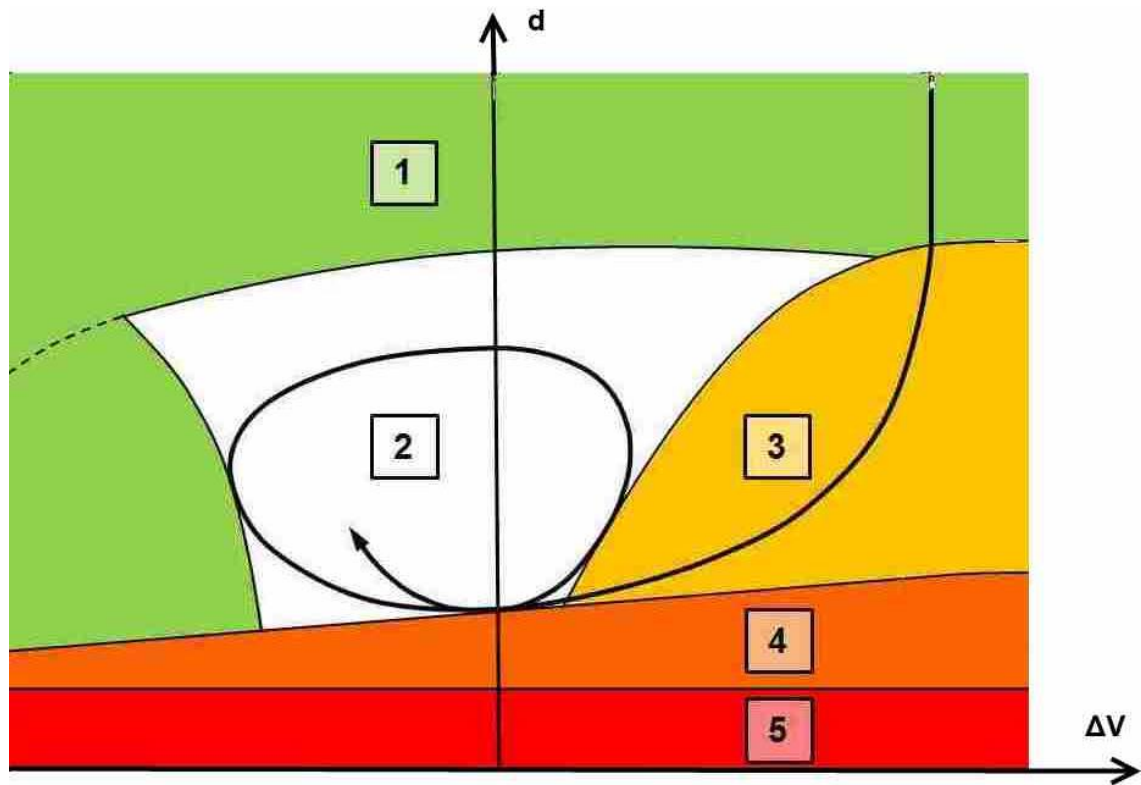
Version 4.1f

Tabella 8-29: Svincolo La Rizza - Corsia specializzata uscita lato Sud  
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta feriale 8.00-9.00 - Stato di Progetto Marangona

9 Modello Dinamico della Circolazione (VISSIM)

Il **PTV Vissim** è un noto programma di simulazione per la modellizzazione dinamica delle operazioni di trasporto multimodale; il flusso di traffico è simulato tenendo in considerazione diversi vincoli, quali la distribuzione delle corsie, la composizione dei veicoli, gli impianti semaforici ed il registro dei veicoli del trasporto pubblico

**Vissim** utilizza il modello di percezione psicofisica sviluppato da Wiedemann (vedi figura sotto). Di base, secondo questo modello, il conducente di un veicolo più veloce rispetto ad un altro, inizia a decelerare quando raggiunge la sua personale soglia di percezione nei confronti di un veicolo più lento. Dal momento che non può determinare esattamente la velocità di quel veicolo, la sua velocità scenderà al di sotto della velocità dell'altro veicolo, fino a quando ricomincerà ad accelerare leggermente dopo aver raggiunto un'altra soglia di percezione. Si avranno accelerazioni e decelerazioni lievi e costanti. Il diverso comportamento di guida viene preso in considerazione mediante funzioni di distribuzione della velocità e comportamento di distanziamento.



LEGENDA

Assi: **d**: Distanza, **Δv**: Cambio di velocità

- 1: Stato di "comportamento libero"
- 2: Stato di accodamento
- 3: Stato di avvicinamento
- 4: Stato di frenata
- 5: Area di collisione

**Vissim** simula il flusso di traffico muovendo **unità veicolo-conducente** nella rete. Ogni guidatore con le proprie specifiche caratteristiche del comportamento è assegnato ad un veicolo specifico. Di conseguenza, il comportamento di guida corrisponde alle capacità tecniche del suo veicolo.

9.1 Nodo Strada dell’Alpo - Svincolo Tangenziale lato Sud

Per la descrizione geometrico-dimensionale dei nodi oggetto di verifica si rimanda al Par 8.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati delle verifiche dell’intersezione in termini di Lunghezza della coda Media e Max (m), di Ritardo Medio per veicolo (sec/veic) e Livello di Servizio (LoS).

Il confronto tra queste verifiche e quelle effettuate con il software **Sidra** mostra differenze trascurabili e dovute semplicemente al diverso modo di operare dei due modelli utilizzati.

Nelle immagini delle figure successive sono riportati degli spot della simulazione dinamica per ogni quarto d’ora dell’ora di simulazione

| Ramo                    |                   | Coda  |     | Veic | Ritardo | LoS |
|-------------------------|-------------------|-------|-----|------|---------|-----|
|                         |                   | Media | Max |      |         |     |
| Via Alpo Sud (SUD)      | Via Alpo Nord     | 0     | 0   | 548  | 0.9     | A   |
|                         | Svincolo Tang Sud | 0     | 18  | 210  | 2.5     | A   |
| Via Alpo Nord (SUD)     | Svincolo Tang Sud | 0     | 0   | 275  | 1.4     | A   |
|                         | Via Alpo Sud      | 0     | 0   | 365  | 1.5     | A   |
| Svincolo Tang Sud (SUD) | Via Alpo Sud      | 0     | 12  | 26   | 1.7     | A   |
|                         | Via Alpo Nord     | 1     | 70  | 488  | 5.3     | A   |
|                         |                   | 0     | 70  | 1912 | 2.4     | A   |

Tabella 9-1: Coda Media/Max (m), Ritardo medio per veicolo (sec/veic), Numero di Veicoli (Veic/h) e Livello di Servizio (LoS) - SdF

| Ramo                    |                   | Coda  |     | Veic | Ritardo | LoS |
|-------------------------|-------------------|-------|-----|------|---------|-----|
|                         |                   | Media | Max |      |         |     |
| Via Alpo Sud (SUD)      | Via Alpo Nord     | 0     | 0   | 600  | 1.0     | A   |
|                         | Svincolo Tang Sud | 0     | 20  | 219  | 3.7     | A   |
| Via Alpo Nord (SUD)     | Svincolo Tang Sud | 0     | 0   | 353  | 2.2     | A   |
|                         | Via Alpo Sud      | 0     | 0   | 400  | 1.6     | A   |
| Svincolo Tang Sud (SUD) | Via Alpo Sud      | 0     | 12  | 68   | 2.7     | A   |
|                         | Via Alpo Nord     | 3     | 71  | 541  | 7.2     | A   |
|                         |                   | 1     | 71  | 2181 | 3.2     | A   |

Tabella 9-2: Coda Media/Max (m), Ritardo medio per veicolo (sec/veic), Numero di Veicoli (Veic/h) e Livello di Servizio (LoS) – SdP Corte Alberti

| Ramo                    |                   | Coda  |     | Veic | Ritardo | LoS |
|-------------------------|-------------------|-------|-----|------|---------|-----|
|                         |                   | Media | Max |      |         |     |
| Via Alpo Sud (SUD)      | Var SS12          | 8     | 109 | 75   | 8.5     | A   |
|                         | Via Alpo Nord     | 8     | 109 | 334  | 8.4     | A   |
|                         | Svincolo Tang Sud | 8     | 109 | 313  | 8.9     | A   |
| Var SS12                | Via Alpo Nord     | 14    | 85  | 703  | 14.1    | B   |
|                         | Svincolo Tang Sud | 14    | 85  | 0    | 0.0     | A   |
|                         | Via Alpo Sud      | 14    | 85  | 107  | 20.2    | C   |
| Via Alpo Nord (SUD)     | Svincolo Tang Sud | 2     | 81  | 160  | 0.7     | A   |
|                         | Via Alpo Sud      | 5     | 81  | 340  | 9.1     | A   |
|                         | Var SS12          | 5     | 81  | 112  | 13.1    | B   |
| Svincolo Tang Sud (SUD) | Via Alpo Sud      | 26    | 140 | 24   | 22.8    | C   |
|                         | Var SS12          | 26    | 140 | 102  | 27.0    | C   |
|                         | Via Alpo Nord     | 26    | 140 | 375  | 29.2    | C   |
|                         |                   | 12    | 140 | 2645 | 14.1    | B   |

Tabella 9-3: Coda Media/Max (m), Ritardo medio per veicolo (sec/veic), Numero di Veicoli (Veic/h) e Livello di Servizio (LoS) – SdP Marangona

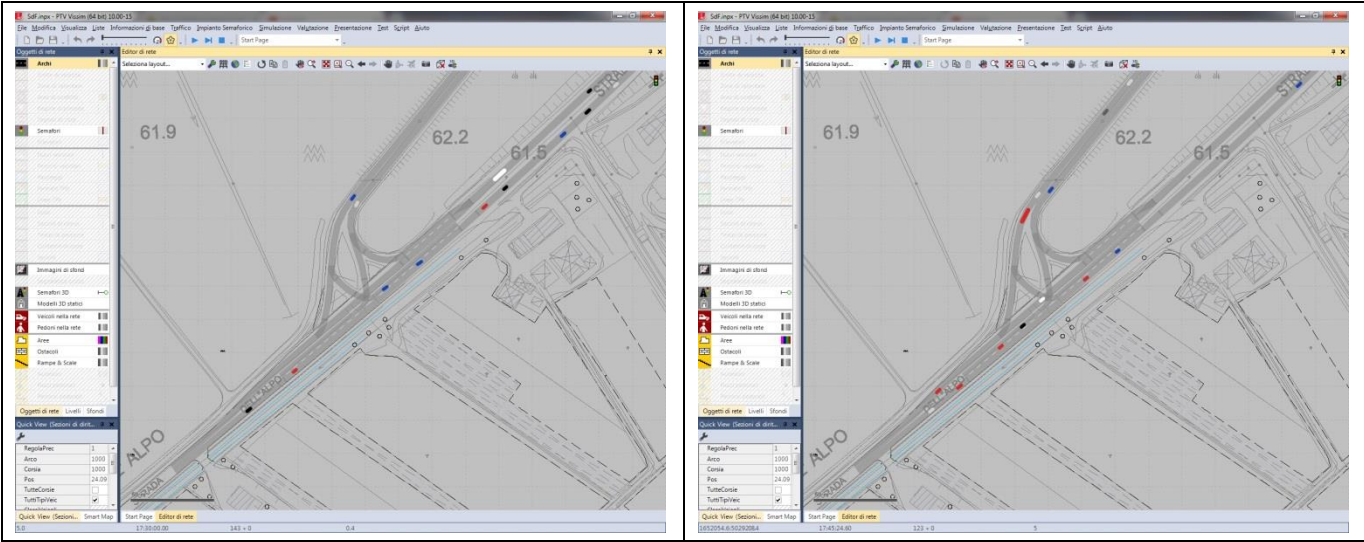


Figura 9-1: Simulazione Stato di Fatto 17-18 ai minuti 00,15,30,45

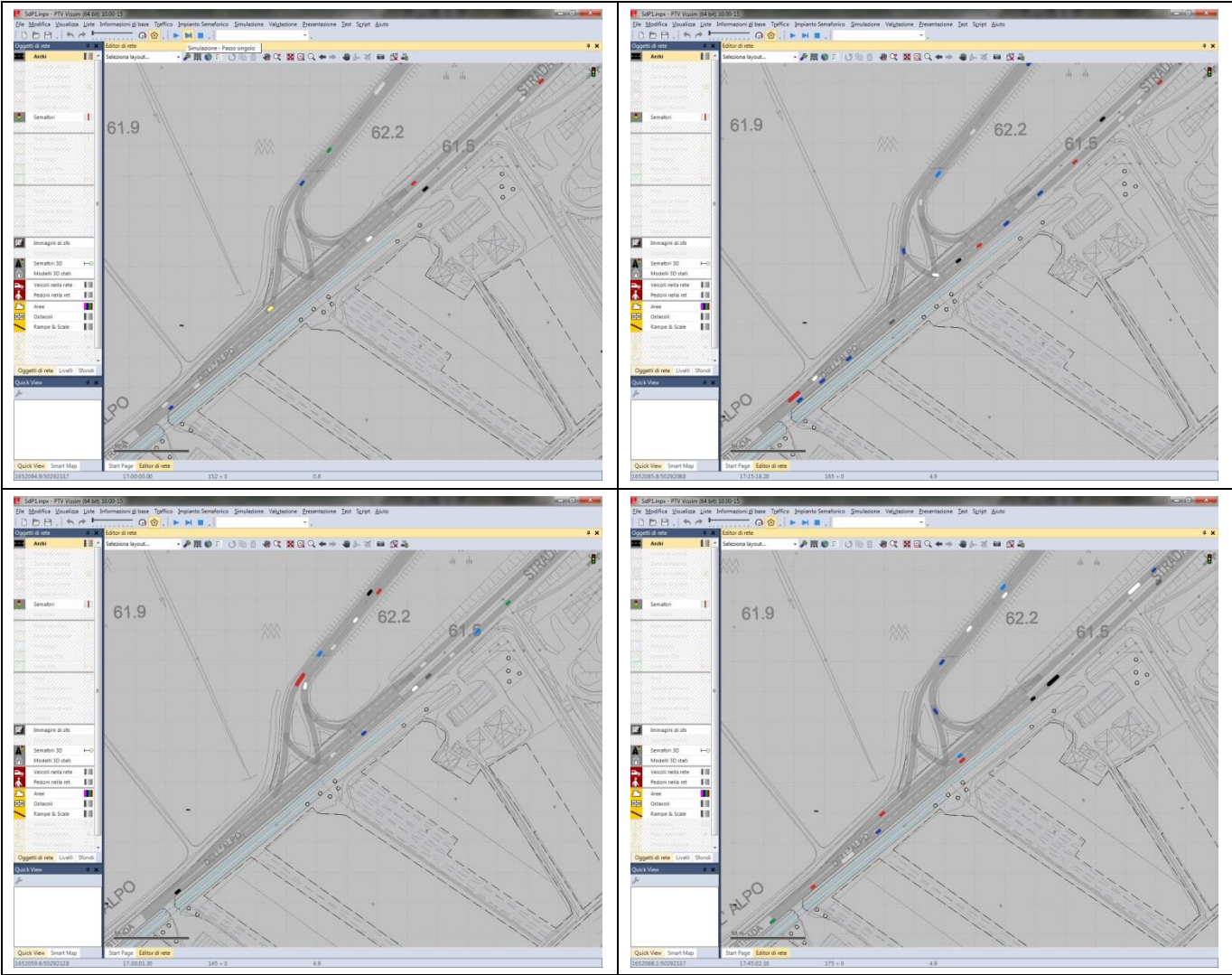


Figura 9-2: Simulazione Stato di Progetto Corte Alberti 17-18 ai minuti 00,15,30,45

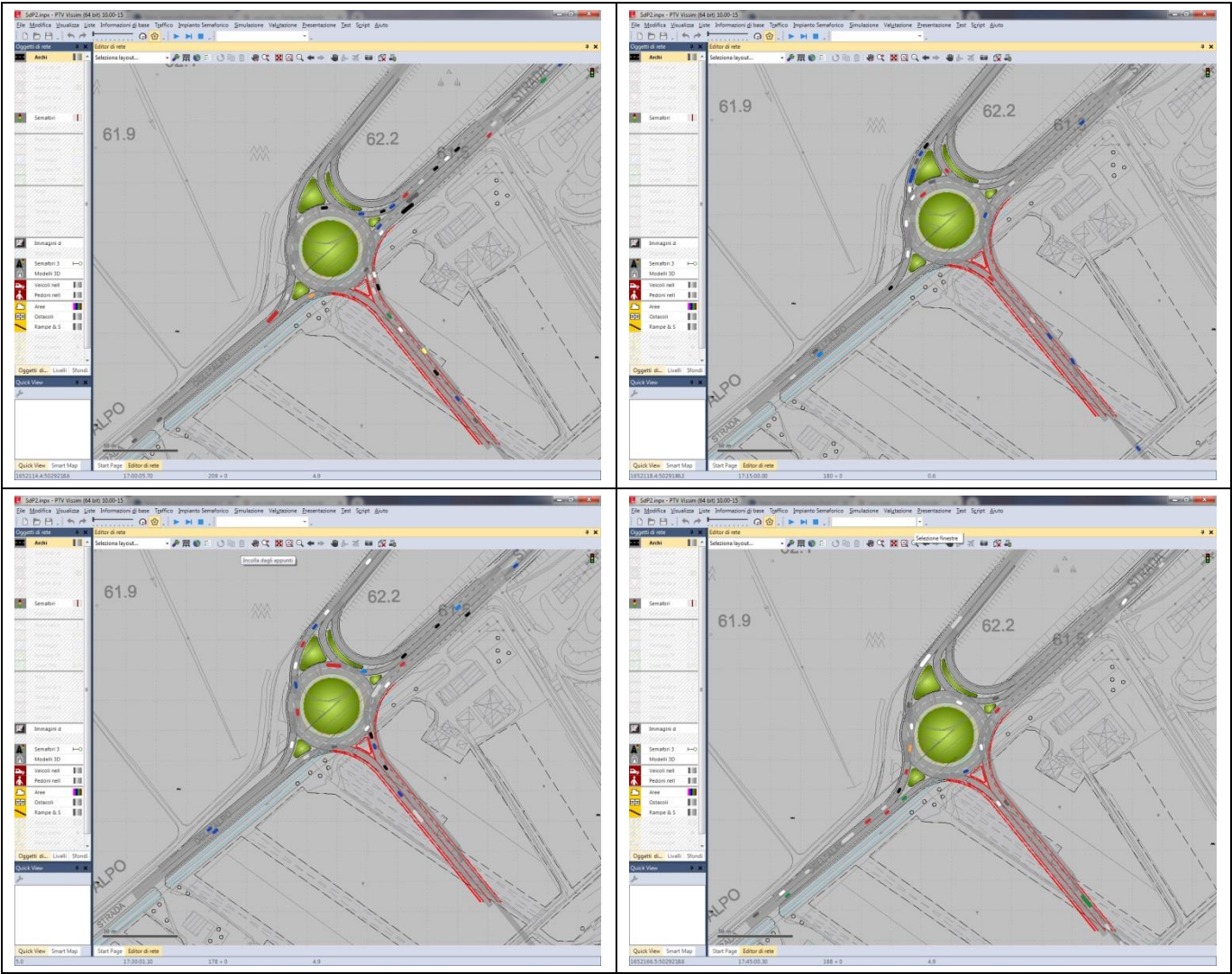


Figura 9-3: Simulazione Stato di Progetto Marangona 17-18 ai minuti 00,15,30,45

9.2 Nodo Strada dell’Alpo - Svincolo Tangenziale lato Nord

Per la descrizione geometrico-dimensionale dei nodi oggetto di verifica si rimanda al Par 8.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati delle verifiche dell’intersezione in termini di Lunghezza della coda Media e Max (m), di Ritardo Medio per veicolo (sec/veic) e Livello di Servizio (LoS).

Il confronto tra queste verifiche e quelle effettuate con il software **Sidra** mostra differenze trascurabili e dovute semplicemente al diverso modo di operare dei due modelli utilizzati.

Nelle immagini delle figure successive sono riportati degli spot della simulazione dinamica per ogni quarto d’ora dell’ora di simulazione

| Ramo                     |                   | Coda  |     | Veic | Ritardo | LoS |
|--------------------------|-------------------|-------|-----|------|---------|-----|
|                          |                   | Media | Max |      |         |     |
| Via Alpo Sud (NORD)      | Svincolo Tang Sud | 0     | 0   | 117  | 0.6     | A   |
|                          | Via Alpo Nord     | 0     | 0   | 918  | 1.8     | A   |
| Svincolo Tang Sud (NORD) | Via Alpo Nord     | 45    | 422 | 713  | 24.8    | C   |
|                          | Via Alpo Sud      | 10    | 234 | 160  | 22.7    | C   |
| Via Alpo Nord (NORD)     | Via Alpo Sud      | 0     | 0   | 482  | 1.3     | A   |
|                          | Svincolo Tang Sud | 1     | 21  | 110  | 8.0     | A   |
|                          |                   | 13    | 422 | 2500 | 9.8     | A   |

Tabella 9-4: Coda Media/Max (m), Ritardo medio per veicolo (sec/veic), Numero di Veicoli (Veic/h) e Livello di Servizio (LoS) - SdF

| Ramo                     |                   | Coda  |     | Veic | Ritardo | LoS |
|--------------------------|-------------------|-------|-----|------|---------|-----|
|                          |                   | Media | Max |      |         |     |
| Via Alpo Sud (NORD)      | Svincolo Tang Sud | 0     | 0   | 128  | 2.5     | A   |
|                          | Via Alpo Nord     | 0     | 0   | 1007 | 2.6     | A   |
| Svincolo Tang Sud (NORD) | Via Alpo Nord     | 0     | 0   | 999  | 3.1     | A   |
|                          | Via Alpo Sud      | 3     | 110 | 182  | 13.1    | B   |
| Via Alpo Nord (NORD)     | Via Alpo Sud      | 0     | 0   | 572  | 2.4     | A   |
|                          | Svincolo Tang Sud | 1     | 29  | 139  | 7.2     | A   |
|                          |                   | 0     | 110 | 3027 | 3.5     | A   |

Tabella 9-5: Coda Media/Max (m), Ritardo medio per veicolo (sec/veic), Numero di Veicoli (Veic/h) e Livello di Servizio (LoS) – SdP Corte Alberti

| Ramo                     |                   | Coda  |     | Veic | Ritardo | LoS |
|--------------------------|-------------------|-------|-----|------|---------|-----|
|                          |                   | Media | Max |      |         |     |
| Via Alpo Sud (NORD)      | Svincolo Tang Sud | 46    | 487 | 615  | 9.9     | A   |
|                          | Via Alpo Nord     | 46    | 487 | 791  | 11.9    | B   |
| Svincolo Tang Sud (NORD) | Via Alpo Nord     | 15    | 367 | 981  | 6.8     | A   |
|                          | Via Alpo Sud      | 20    | 367 | 112  | 19.1    | B   |
| Via Alpo Nord (NORD)     | Via Alpo Sud      | 3     | 73  | 492  | 7.7     | A   |
|                          | Svincolo Tang Sud | 3     | 73  | 47   | 10.5    | B   |
|                          |                   | 27    | 487 | 3038 | 9.4     | A   |

Tabella 9-6: Coda Media/Max (m), Ritardo medio per veicolo (sec/veic), Numero di Veicoli (Veic/h) e Livello di Servizio (LoS) – SdP Marangona

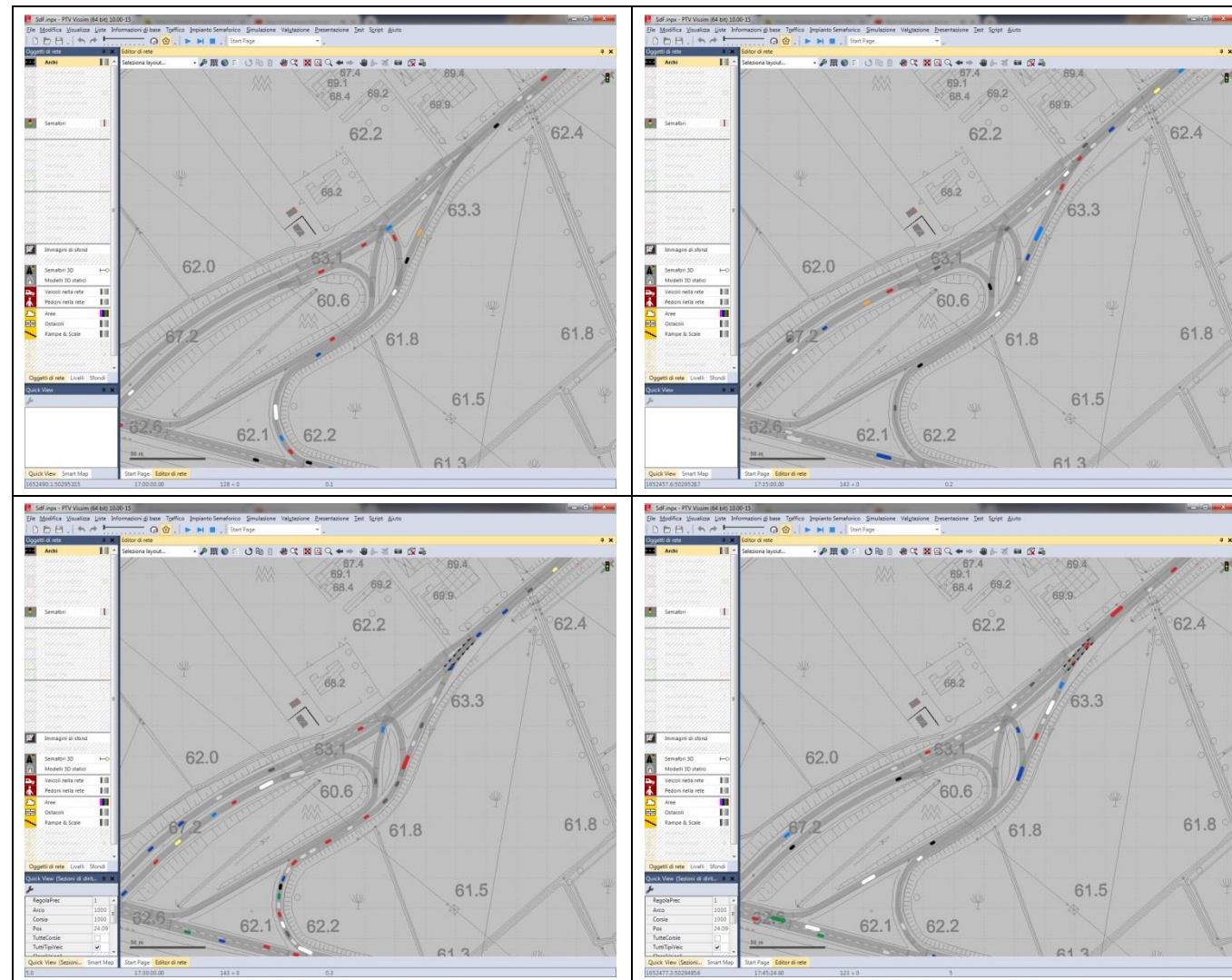


Figura 9-4: Simulazione Stato di Fatto 17-18 ai minuti 00,15,30,45

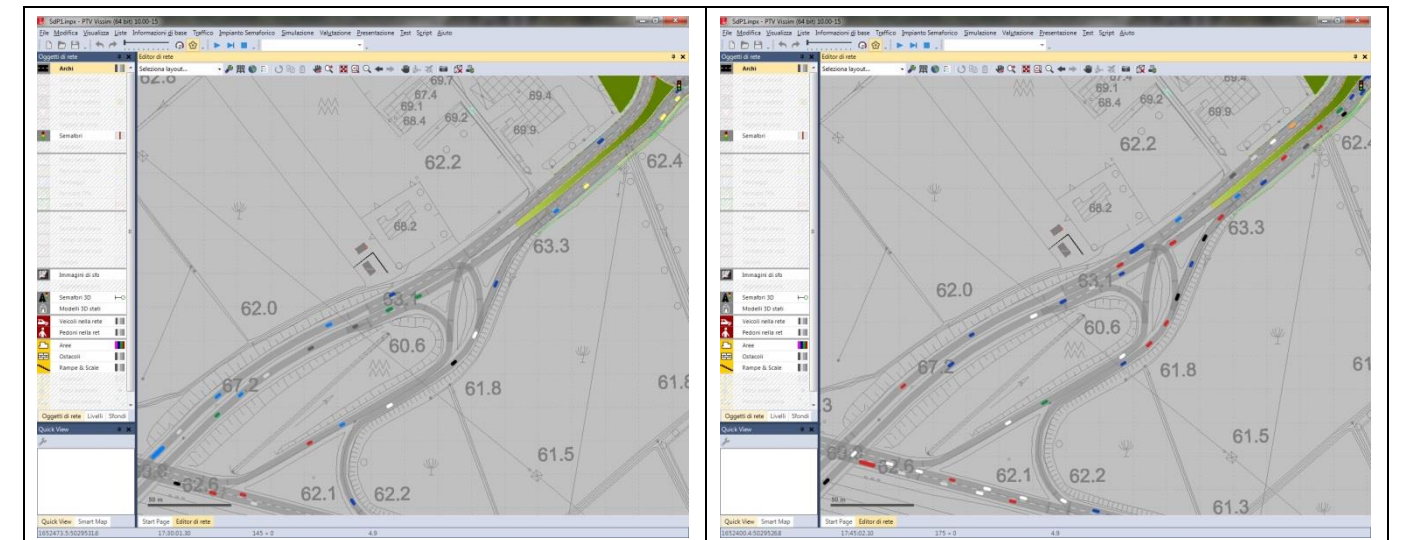
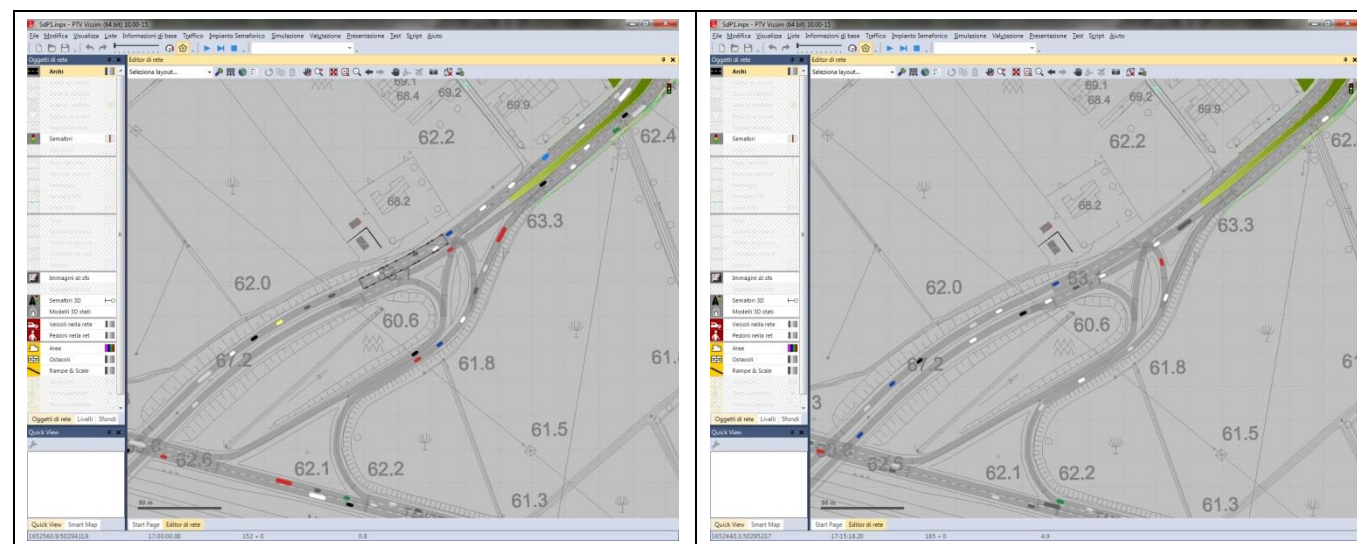


Figura 9-5: Simulazione Stato di Progetto Corte Alberti 17-18 ai minuti 00,15,30,45

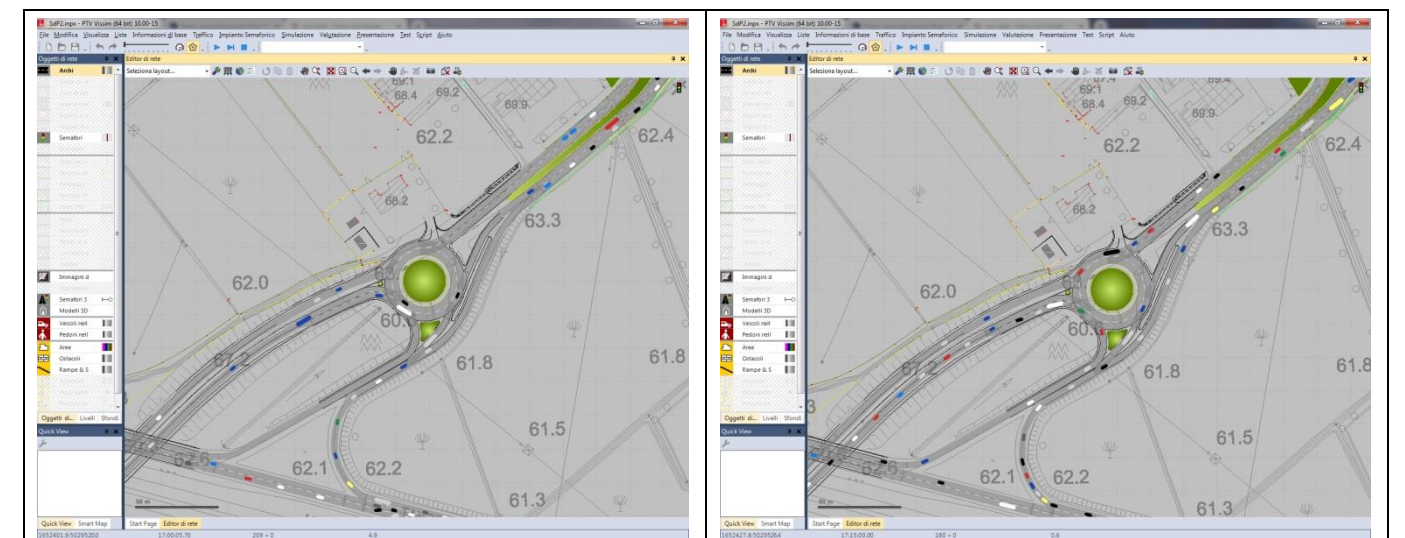


Figura 9-6: Simulazione Stato di Progetto Marangona 17-18 ai minuti 00,15,30,45

9.3 Nodo Strada dell’Alpo - Nuova Strada Centrale Marangona

Per la descrizione geometrico-dimensionale dei nodi oggetto di verifica si rimanda al Par 8.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati delle verifiche dell’intersezione in termini di Lunghezza della coda Media e Max (m), di Ritardo Medio per veicolo (sec/veic) e Livello di Servizio (LoS).

Il confronto tra queste verifiche e quelle effettuate con il software **Sidra** mostra differenze trascurabili e dovute semplicemente al diverso modo di operare dei due modelli utilizzati.

Nelle immagini delle figure successive sono riportati degli spot della simulazione dinamica per ogni quarto d’ora dell’ora di simulazione

| Ramo          |               | Coda  |     | Veic | Ritardo | LoS |
|---------------|---------------|-------|-----|------|---------|-----|
|               |               | Media | Max |      |         |     |
| Via Alpo Sud  | Via Alpo Nord | 5     | 86  | 1507 | 4.3     | A   |
|               | Marangona     | 5     | 86  | 501  | 3.9     | A   |
| Via Alpo Nord | Marangona     | 3     | 26  | 9    | 3.8     | A   |
|               | Via Alpo Sud  | 3     | 26  | 405  | 8.0     | A   |
| Marangona     | Via Alpo Sud  | 1     | 19  | 300  | 5.1     | A   |
|               | Via Alpo Nord | 1     | 19  | 53   | 4.6     | A   |
|               |               | 4     | 86  | 2775 | 4.8     | A   |

Tabella 9-7: Coda Media/Max (m), Ritardo medio per veicolo (sec/veic), Numero di Veicoli (Veic/h) e Livello di Servizio (LoS) – SdP Corte Alberti

| Ramo          |               | Coda  |     | Veic | Ritardo | LoS |
|---------------|---------------|-------|-----|------|---------|-----|
|               |               | Media | Max |      |         |     |
| Via Alpo Sud  | Capeto Raeli  | 3     | 73  | 117  | 2.9     | A   |
|               | Via Alpo Nord | 3     | 73  | 1138 | 3.2     | A   |
|               | Marangona     | 3     | 73  | 513  | 2.9     | A   |
| Capeto Raeli  | Via Alpo Nord | 0     | 6   | 10   | 10.9    | B   |
|               | Marangona     | 0     | 6   | 0    | 0.0     | A   |
|               | Via Alpo Sud  | 0     | 6   | 15   | 15.0    | B   |
| Via Alpo Nord | Marangona     | 2     | 30  | 30   | 4.2     | A   |
|               | Via Alpo Sud  | 2     | 30  | 345  | 5.7     | A   |
|               | Capeto Raeli  | 2     | 30  | 1    | 0.6     | A   |
| Marangona     | Via Alpo Sud  | 1     | 18  | 182  | 4.9     | A   |
|               | Capeto Raeli  | 1     | 18  | 14   | 3.4     | A   |
|               | Via Alpo Nord | 1     | 18  | 93   | 2.9     | A   |
|               |               | 2     | 73  | 2458 | 3.7     | A   |

Tabella 9-8: Coda Media/Max (m), Ritardo medio per veicolo (sec/veic), Numero di Veicoli (Veic/h) e Livello di Servizio (LoS) – SdP Marangona

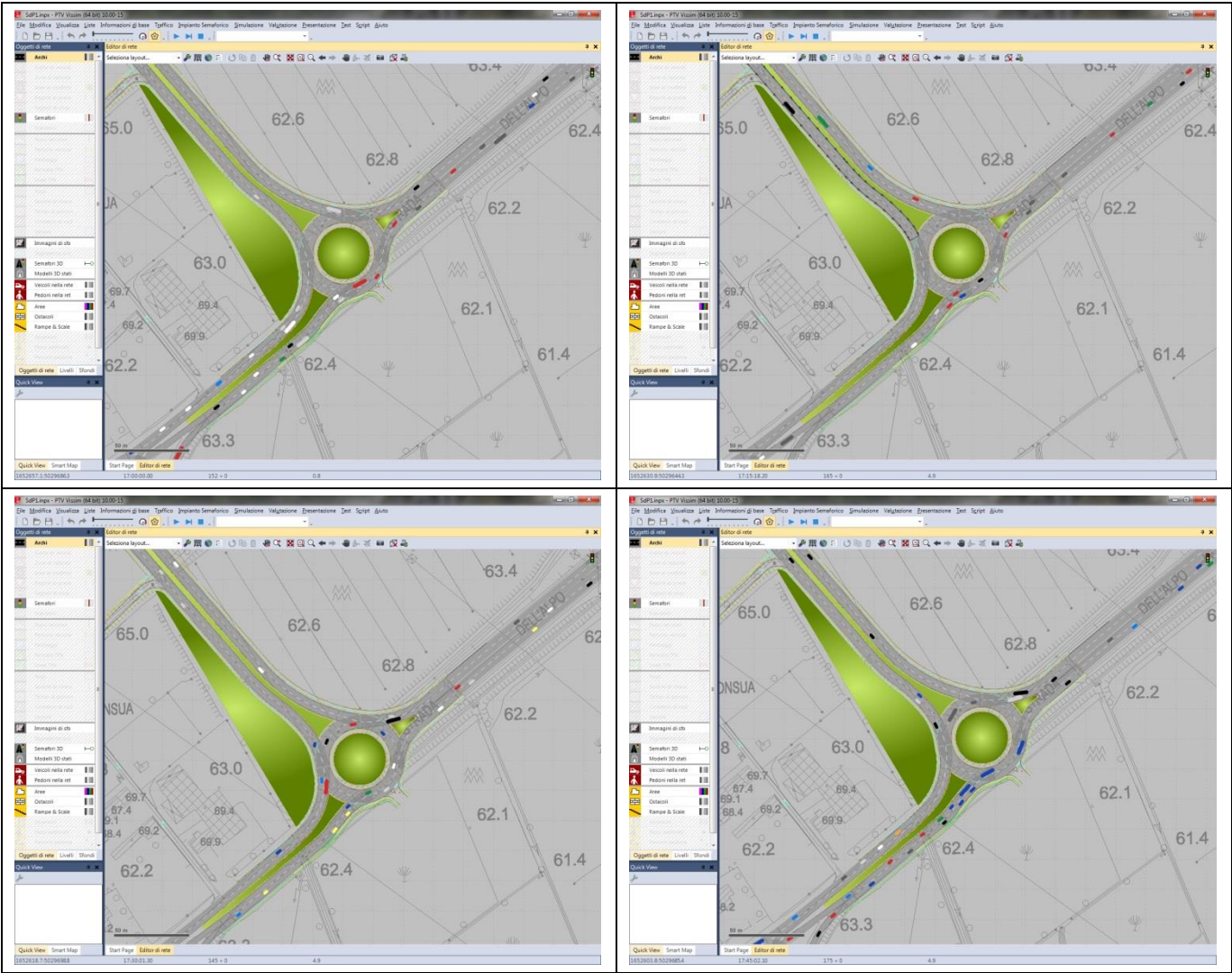


Figura 9-7: Simulazione Stato di Progetto Corte Alberti 17-18 ai minuti 00,15,30,45

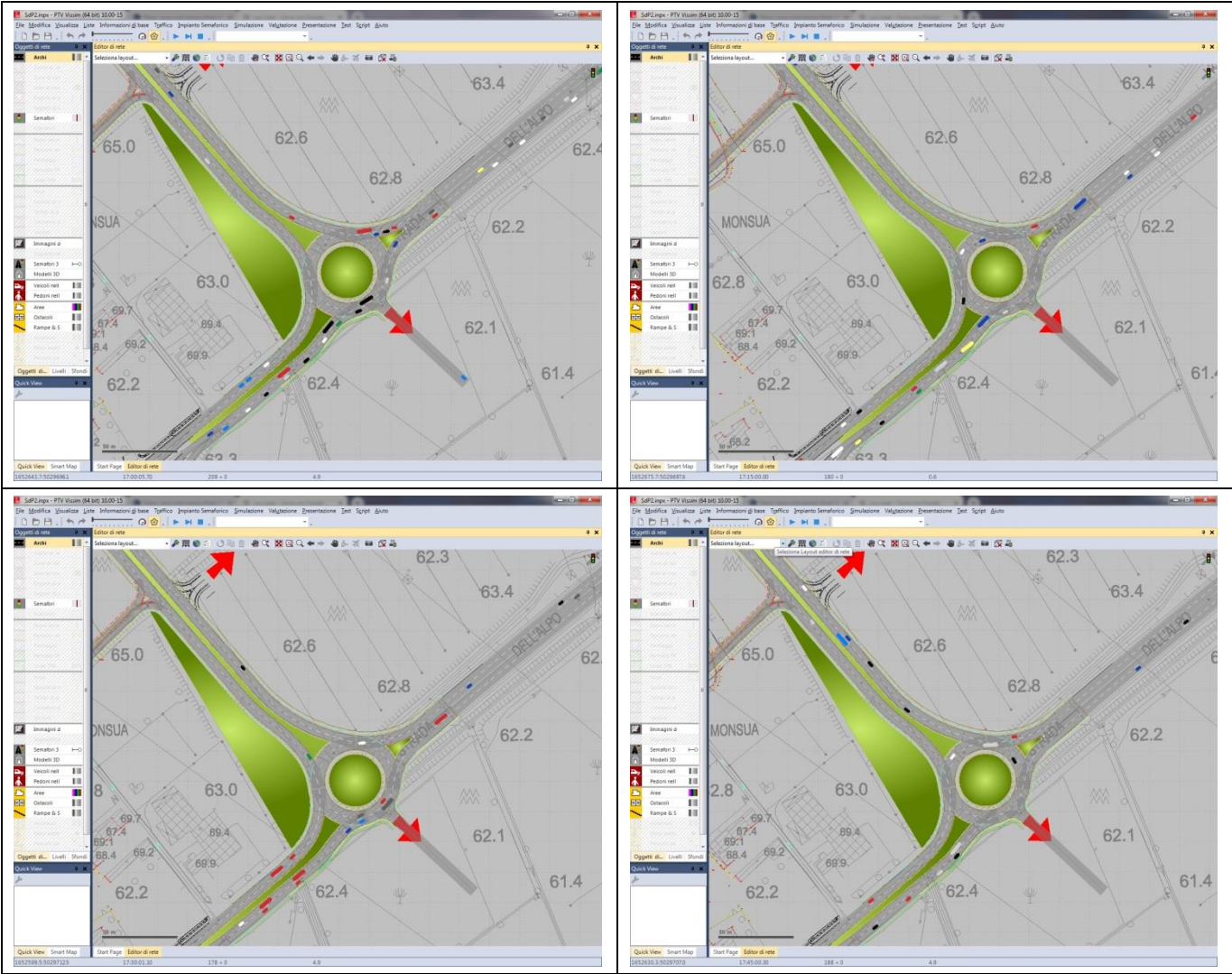


Figura 9-8: Simulazione Stato di Progetto Marangona 17-18 ai minuti 00,15,30,45

9.4 Nodo Via Chioda - Nuova Strada Centrale Marangona

Per la descrizione geometrico-dimensionale dei nodi oggetto di verifica si rimanda al Par 8.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati delle verifiche dell’intersezione in termini di Lunghezza della coda Media e Max (m), di Ritardo Medio per veicolo (sec/veic) e Livello di Servizio (LoS).

Il confronto tra queste verifiche e quelle effettuate con il software **Sidra** mostra differenze trascurabili e dovute semplicemente al diverso modo di operare dei due modelli utilizzati.

Nelle immagini delle figure successive sono riportati degli spot della simulazione dinamica per ogni quarto d’ora dell’ora di simulazione

|                 |                 | Coda  |     |      |         |     |
|-----------------|-----------------|-------|-----|------|---------|-----|
| Ramo            |                 | Media | Max | Veic | Ritardo | LoS |
| Via Chioda Sud  | Marangona       | 0     | 18  | 41   | 1.3     | A   |
|                 | Via Chioda Nord | 0     | 18  | 64   | 3.8     | A   |
| Marangona       | Via Chioda Nord | 0     | 28  | 444  | 3.5     | A   |
|                 | Via Chioda Sud  | 0     | 28  | 4    | 0.9     | A   |
| Via Chioda Nord | Via Chioda Sud  | 0     | 19  | 6    | 1.6     | A   |
|                 | Marangona       | 0     | 19  | 301  | 1.3     | A   |
|                 |                 | 0     | 28  | 860  | 2.6     | A   |

Tabella 9-9: Coda Media/Max (m), Ritardo medio per veicolo (sec/veic), Numero di Veicoli (Veic/h) e Livello di Servizio (LoS) – SdP Corte Alberti

|                 |                 | Coda  |     |      |         |     |
|-----------------|-----------------|-------|-----|------|---------|-----|
| Ramo            |                 | Media | Max | Veic | Ritardo | LoS |
| Via Chioda Sud  | Marangona Sud   | 0     | 12  | 16   | 1.7     | A   |
|                 | Via Chioda Nord | 0     | 12  | 69   | 2.7     | A   |
|                 | Marangona Nord  | 0     | 12  | 33   | 1.4     | A   |
| Marangona Sud   | Via Chioda Nord | 0     | 16  | 275  | 2.6     | A   |
|                 | Marangona Nord  | 0     | 16  | 126  | 2.0     | A   |
|                 | Via Chioda Sud  | 0     | 16  | 83   | 3.4     | A   |
| Via Chioda Nord | Marangona Nord  | 0     | 36  | 76   | 2.8     | A   |
|                 | Via Chioda Sud  | 0     | 36  | 92   | 3.1     | A   |
|                 | Marangona Sud   | 0     | 36  | 117  | 2.9     | A   |
| Marangona Nord  | Via Chioda Sud  | 0     | 12  | 5    | 1.8     | A   |
|                 | Marangona Sud   | 0     | 12  | 75   | 1.9     | A   |
|                 | Via Chioda Nord | 0     | 12  | 47   | 2.5     | A   |
|                 |                 | 0     | 36  | 1014 | 2.6     | A   |

Tabella 9-10: Coda Media/Max (m), Ritardo medio per veicolo (sec/veic), Numero di Veicoli (Veic/h) e Livello di Servizio (LoS) – SdP Marangona

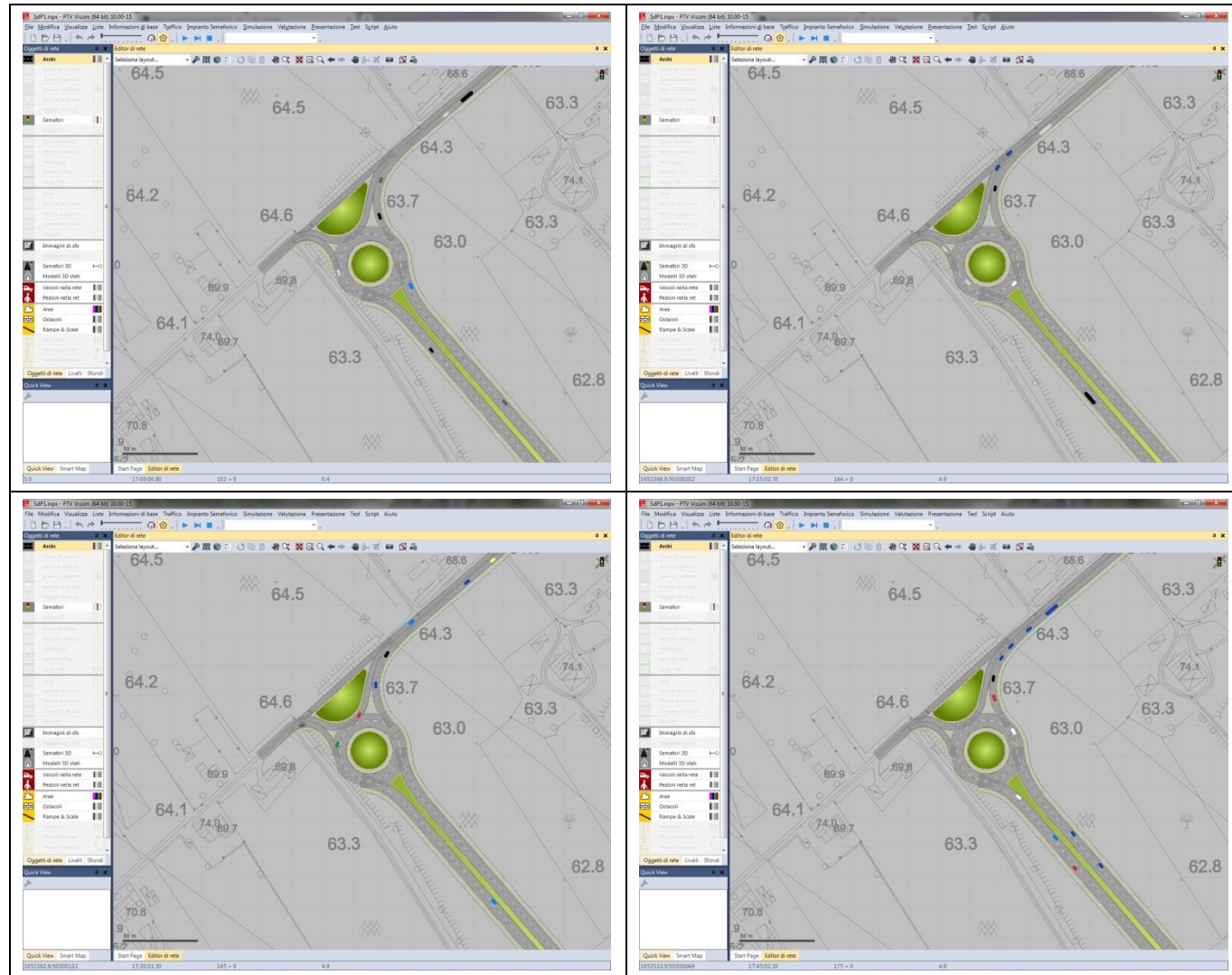


Figura 9-9: Simulazione Stato di Progetto Corte Alberti 17-18 ai minuti 00,15,30,45



Figura 9-10: Simulazione Stato di Progetto Marangona 17-18 ai minuti 00,15,30,45

## 10 Allegati

Flussogramma Traffico Giornaliero Medio Diurno 06-22 Stato di Fatto

Flussogramma Traffico Giornaliero Medio Notturmo 22-06 Stato di Fatto

Flussogramma Traffico Giornaliero Medio Diurno 06-22 Stato di Progetto Corte Alberti

Flussogramma Traffico Giornaliero Medio Notturmo 22-06 Stato di Progetto Corte Alberti

Flussogramma Traffico Giornaliero Medio Diurno 06-22 Stato di Progetto Marangona

Flussogramma Traffico Giornaliero Medio Notturmo 22-66 Stato di Progetto Marangona

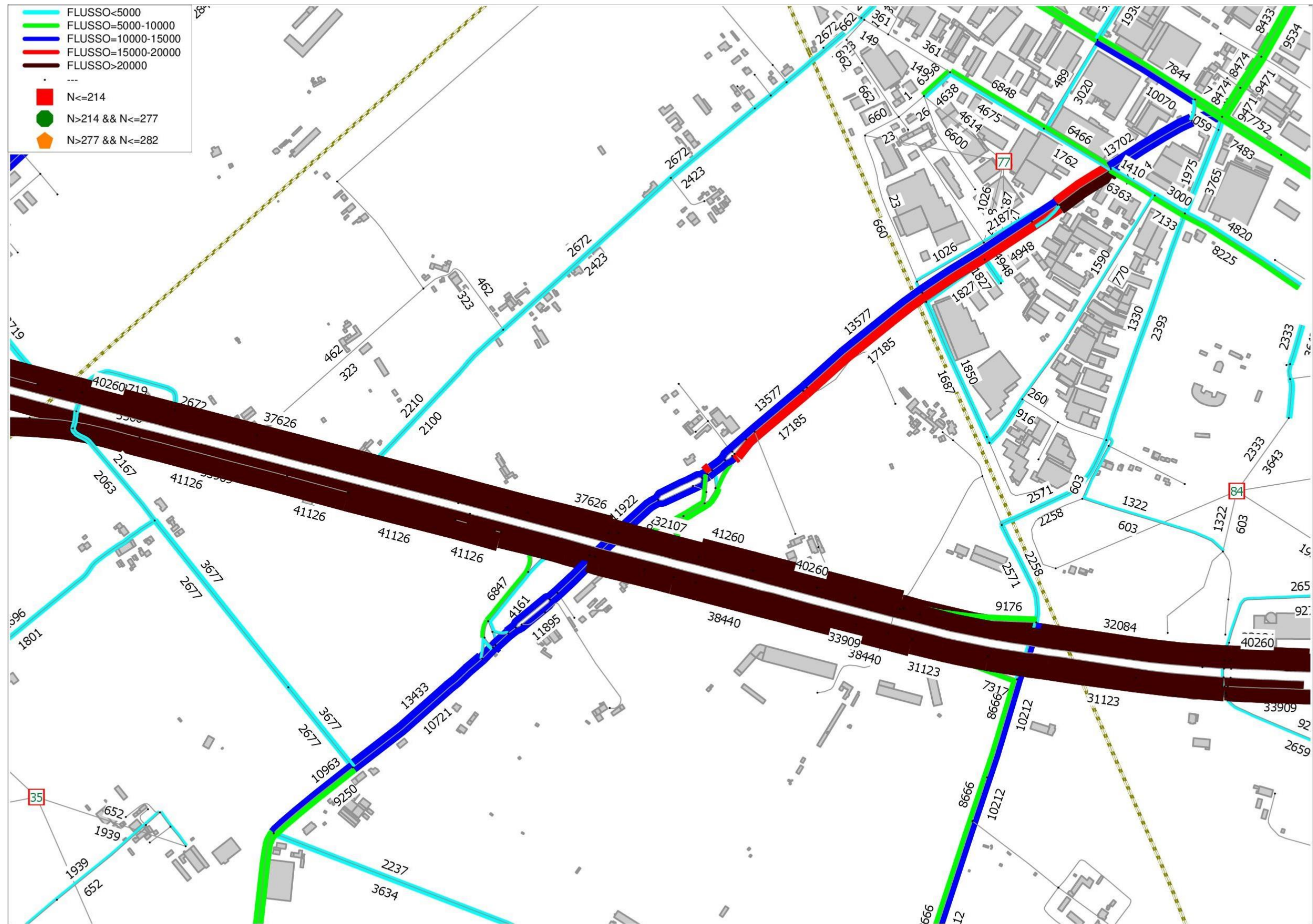


Figura 10-1: Flussogramma Traffico Giornaliero Medio Diurno 06-22 Stato di Fatto

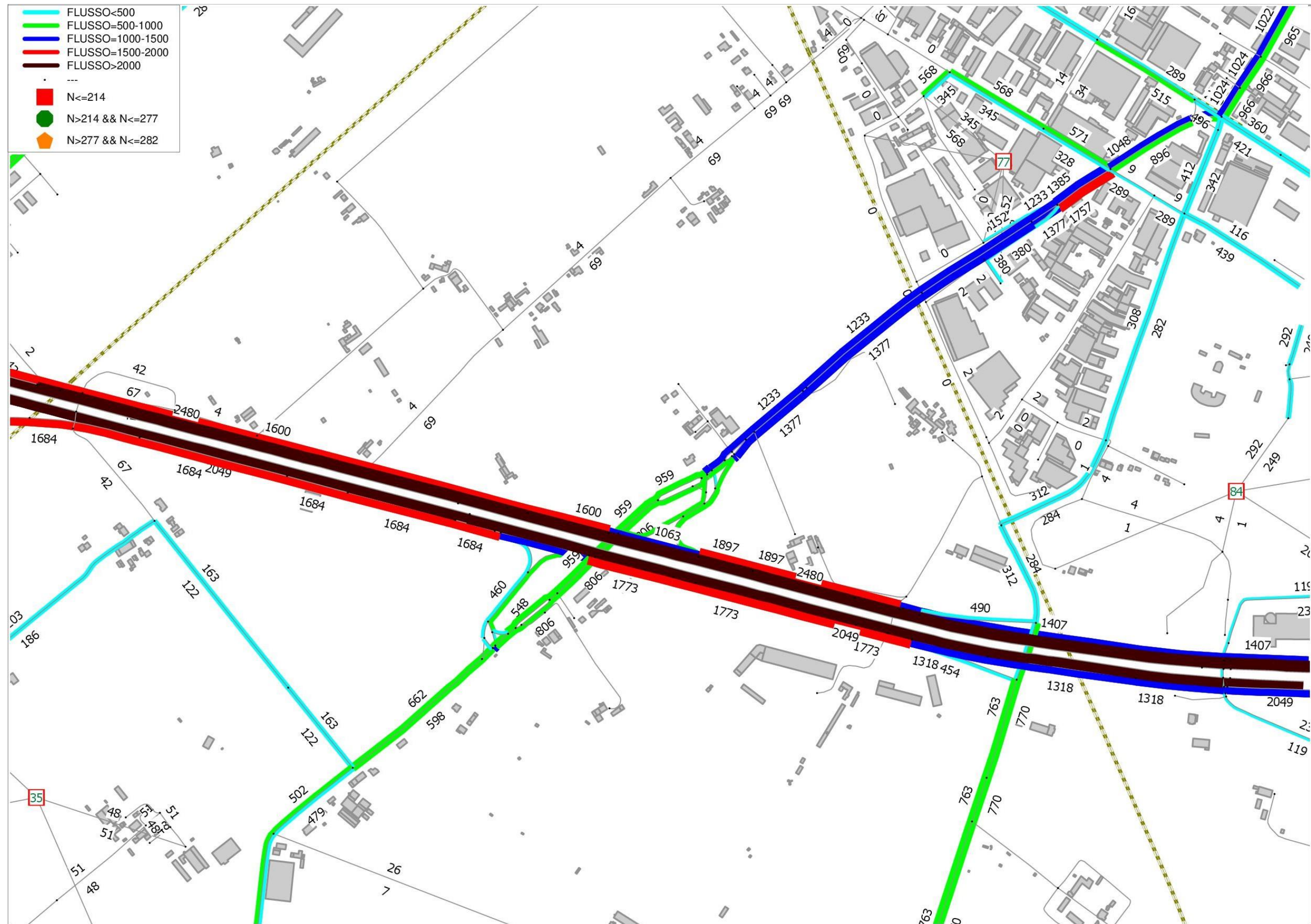
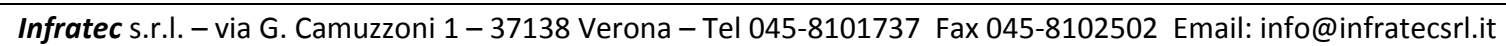


Figura 10-2: Flussogramma Traffico Giornaliero Medio Notturmo 22-06 Stato di Fatto



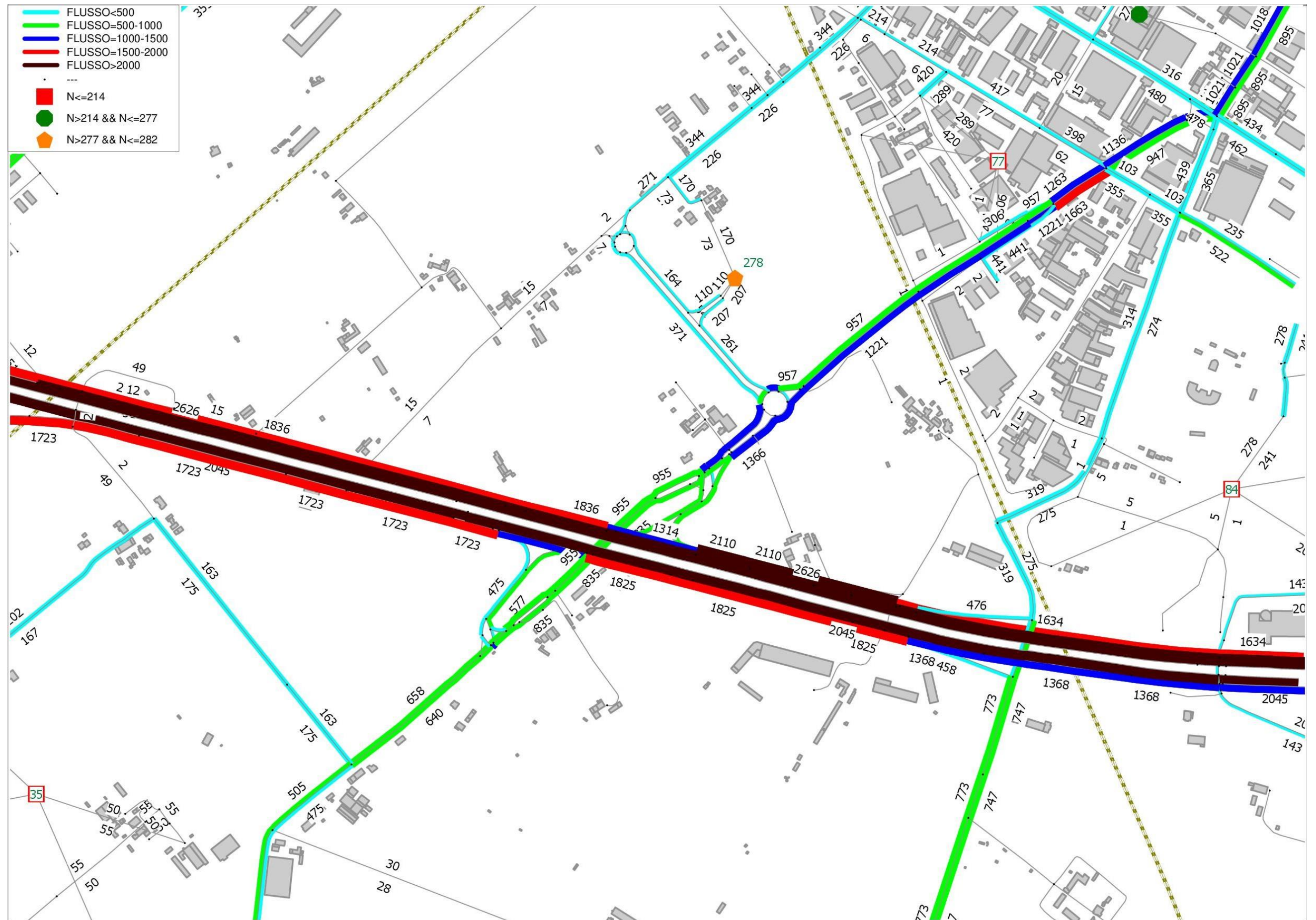


Figura 10-4: Flussogramma Traffico Giornaliero Medio Notturmo 22-06 Stato di Progetto Corte Alberti

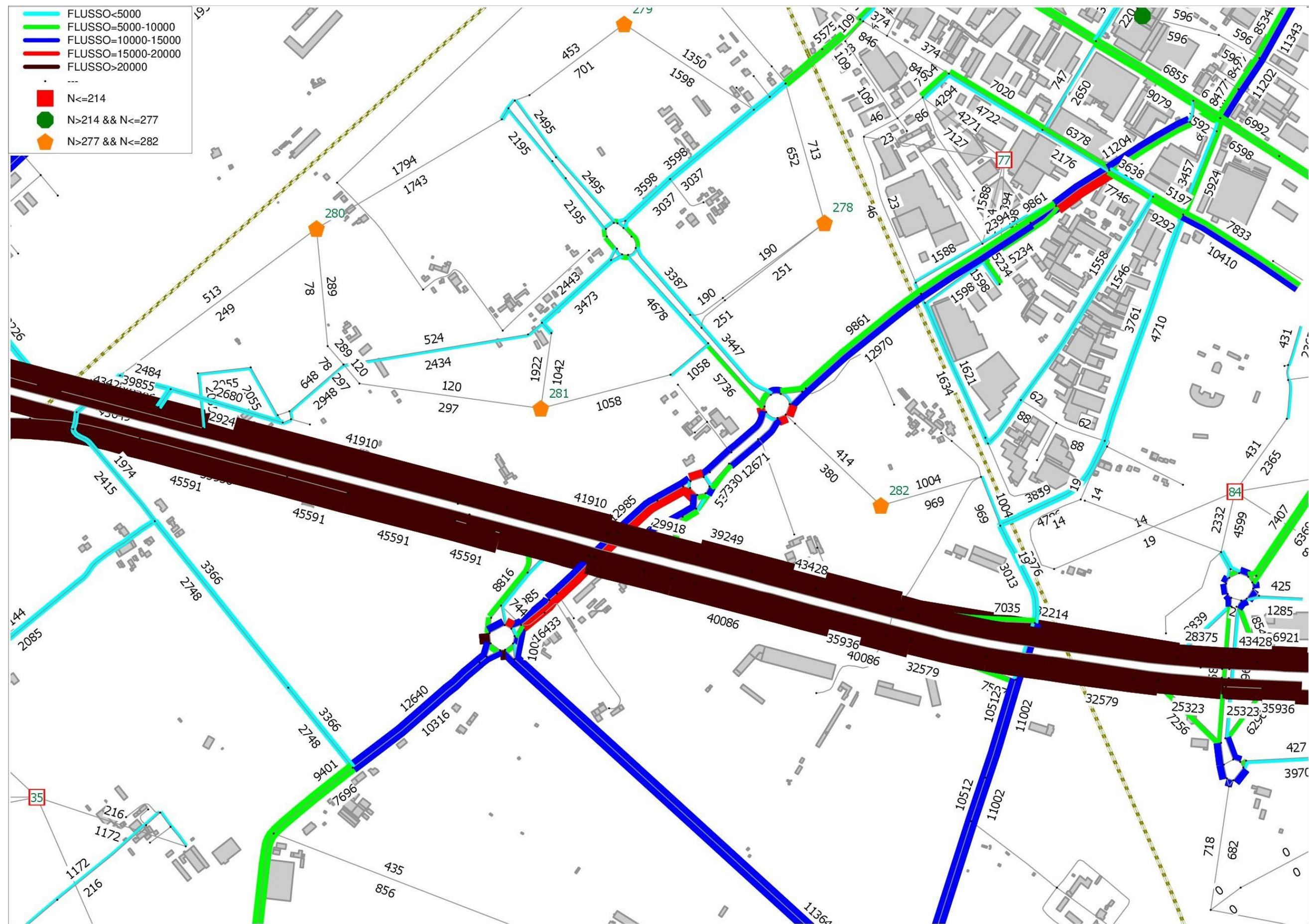


Figura 10-5: Flussogramma Traffico Giornaliero Medio Diurno 06-22 Stato di Progetto Marangona

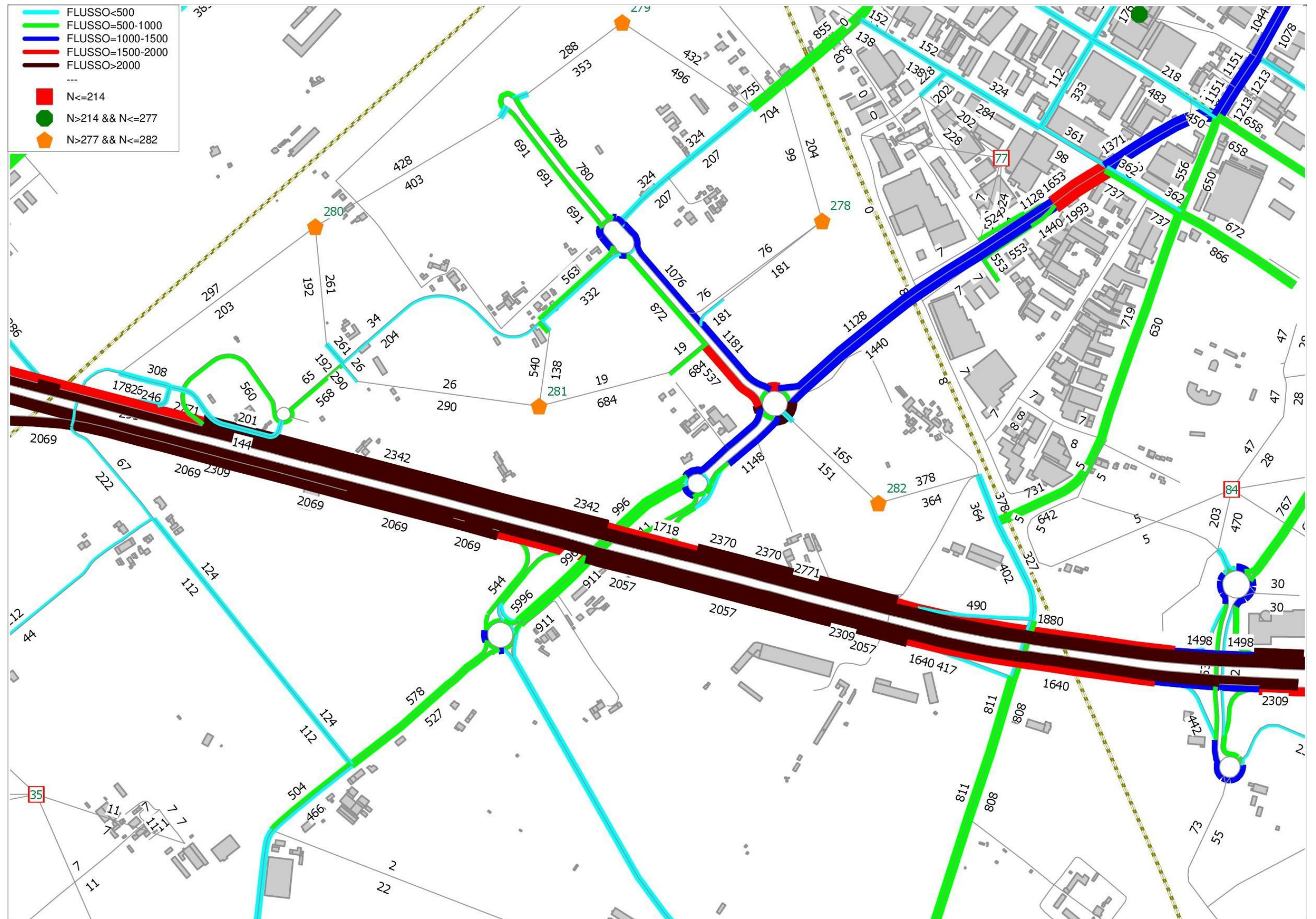


Figura 10-6: Flussogramma Traffico Giornaliero Medio Notturmo 22-06 Stato di Progetto Marangona

