

---

PROVINCIA DI  
TREVISO

REGIONE  
VENETO

COMUNE DI  
CESSALTO

---

## AMPLIAMENTO ALLEVAMENTO AVICOLO

---



## STUDIO DI IMPATTO VIABILISTICO

Elaborato 01: Relazione

---

Committente:

Consulente:

**Società Agricola  
Bacca srl**

Cessalto (TV)



---

Maggio 2025

Revisione 00

---

# INDICE

<b>1 GENERALITÀ DELLO STUDIO .....</b>	<b>2</b>
<b>2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>4</b>
<b>3 SISTEMA OFFERTA VIARIA .....</b>	<b>7</b>
3.1    ASSI STRADALI PRINCIPALI .....	7
3.2    INTERSEZIONI LIMITROFE ALL'AREA.....	13
<b>4 DOMANDA DI TRAFFICO .....</b>	<b>18</b>
4.1    RILIEVI AUTOMATICI .....	18
4.2    RILIEVI MANUALI.....	26
<b>5 SCENARIO FUTURO .....</b>	<b>27</b>
5.1    INTERVENTO DI PROGETTO .....	27
5.2    FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI – ESERCIZIO .....	29
5.2.1 <i>Traffico indotto dai dipendenti</i> .....	29
5.2.2 <i>Traffico indotti dai mezzi pesanti</i> .....	29
5.2.3 <i>Traffico indotto totale dall'intervento di progetto</i> .....	29
5.3    FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI – CANTIERE .....	30
5.3.1 <i>Traffico indotto dalla manodopera</i> .....	30
5.3.2 <i>Traffico indotti dai mezzi di cantiere</i> .....	30
5.3.3 <i>Traffico indotto totale dall'attività di cantiere</i> .....	30
5.4    FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI.....	31
<b>6 LIVELLI DI SERVIZIO.....</b>	<b>33</b>
6.1    DEFINIZIONI.....	33
6.2    LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE.....	34
6.3    LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA.....	37
<b>7 ANALISI MICROSIMULATIVA .....</b>	<b>40</b>
7.1    MICROSIMULAZIONI ESEGUITE .....	40
7.2    VALUTAZIONE CRITICA DEI RISULTATI .....	42
7.2.1 <i>Valutazioni di rete</i> .....	43
7.2.2 <i>Valutazioni di nodo</i> .....	44
<b>8 CONCLUSIONI.....</b>	<b>49</b>

# 1 GENERALITÀ DELLO STUDIO

Il seguente studio di impatto viabilistico si pone l'obiettivo di valutare la sostenibilità sulla rete stradale di afferenza rispetto all'intervento di ampliamento di un allevamento avicolo esistente nel territorio comunale di Cessalto (TV), proposto dalla ditta Società Agricola Bacca srl. Nello specifico, con la presente proposta progettuale si prevede l'ampliamento dell'allevamento con aumento della capienza totale da 32.000 capi a 197.830 capi. L'analisi proposta consiste in uno studio approfondito dell'assetto viario esistente, seguito da un'attenta valutazione degli effetti determinati dal futuro carico veicolare indotto.

Il presente documento, inoltre, intende rispondere alle richieste di integrazione riguardanti gli aspetti viabilistici contenute nella comunicazione del Settore Ambiente e Pianificazione Territoriale della Provincia di Treviso, pratica n. 2025/28 – protocollo generale n. 16500 del 25/03/2025:

*“Manca un'analisi organica e la successiva valutazione rispetto al tema della viabilità e del traffico (sia considerato il numero di mezzi in entrata e uscita dall'allevamento, relativamente allo stato attuale e allo stato di progetto. Si consideri anche la fase di cantiere)”*

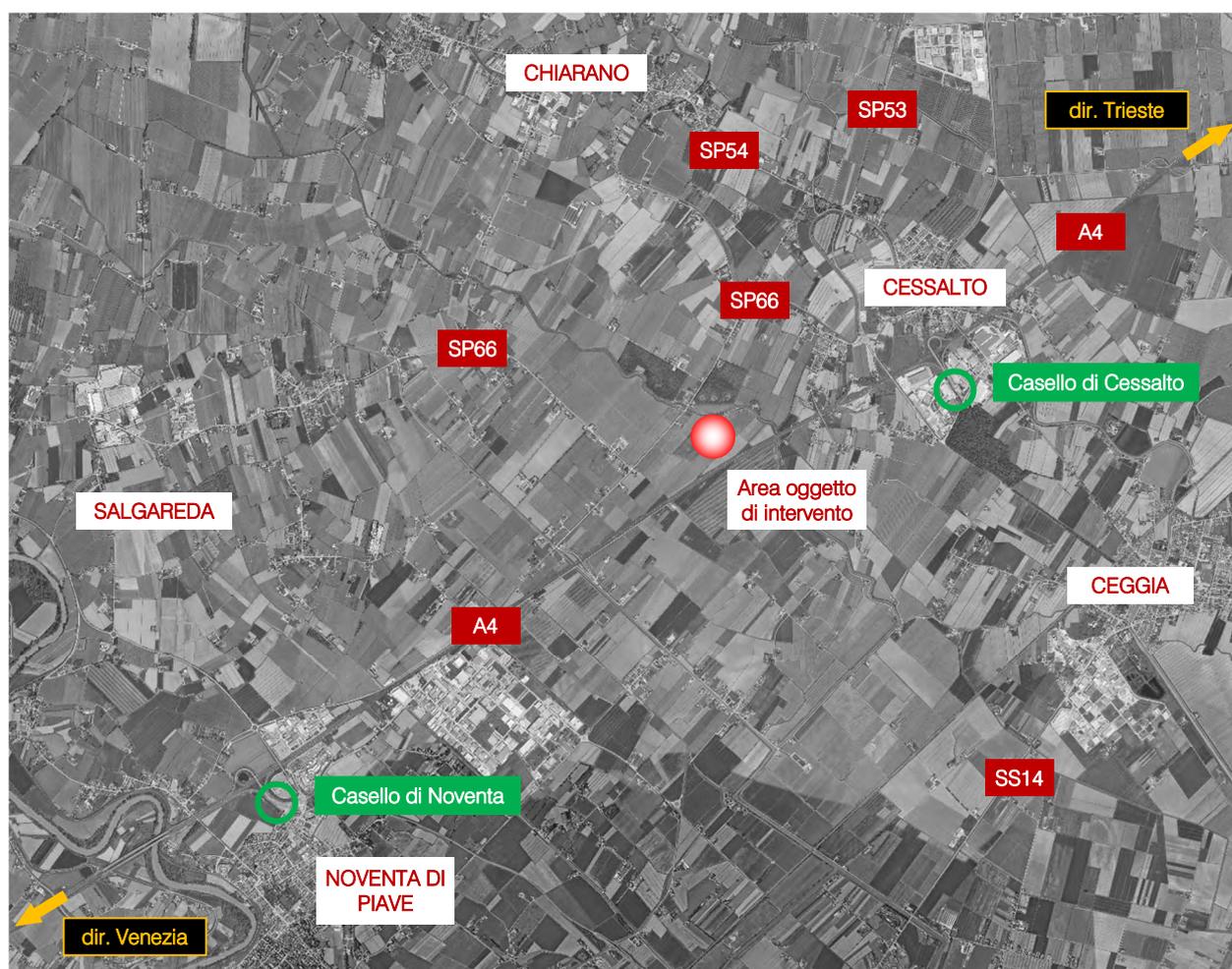


Figura 1.1 – Ambito di localizzazione

Lo studio ha come obiettivo principale la definizione del livello di servizio (Level Of Service, LOS) delle infrastrutture viarie di afferenza in relazione sia alle portate veicolari attuali che a quelle future.

Nei capitoli che seguono, dopo aver delineato brevemente l'inquadramento territoriale, verranno descritte l'offerta e la domanda di trasporto caratterizzanti lo stato di fatto, allo scopo di eseguire una stima attenta e puntuale del grado di funzionalità degli archi e dei nodi stradali. Dopo una breve dissertazione teorica sui principali parametri utilizzati nell'ingegneria dei trasporti per l'individuazione del cosiddetto livello di servizio, saranno svolte le opportune analisi viabilistiche sulle prestazioni della rete stradale nella fascia oraria di punta identificata, pervenendo infine ad un'agevole comparazione, in termini viabilistici, tra lo stato attuale e lo scenario futuro previsto.

Per valutare accuratamente gli indicatori prestazionali riferiti al funzionamento dei vari elementi della rete stradale, si è deciso di simulare sia allo stato di fatto che nello scenario futuro il funzionamento della rete viaria di afferenza al nuovo fabbricato produttivo mediante l'utilizzo di uno specifico software microsimulativo.

Questa metodologia di verifica permette infatti di generare un immediato output visivo facilmente comprensibile ed è l'unica in grado di tener conto delle possibili interazioni tra archi o nodi adiacenti garantendo quindi una completezza dell'analisi.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto di analisi è ubicata a Cessalto, Comune italiano di 3.809 abitanti al 01/01/2025, secondo quanto rilevato dall'ISTAT, esteso per circa 28,1 km<sup>2</sup> ad una quota altimetrica compresa tra i 2 e i 8 m s.l.m., nel quadrante sud-orientale della Provincia di Treviso, al confine con la Città Metropolitana di Venezia.

Dal punto di vista amministrativo, il territorio comunale è suddiviso in due frazioni principali corrispondenti ai due nuclei abitati di Santa Maria di Campagna e Sant'Anastasio, oltre che dal capoluogo comunale da cui prende il nome, e confina con i Comuni di Ceggia e Torre di Mosto a sud, con il Comune di Santo Stino di Livenza ad est, con i Comuni di Motta di Livenza e Chiarano a nord, mentre i Comuni di Salgareda e San Donà di Piave ne delimitano il confine ovest.

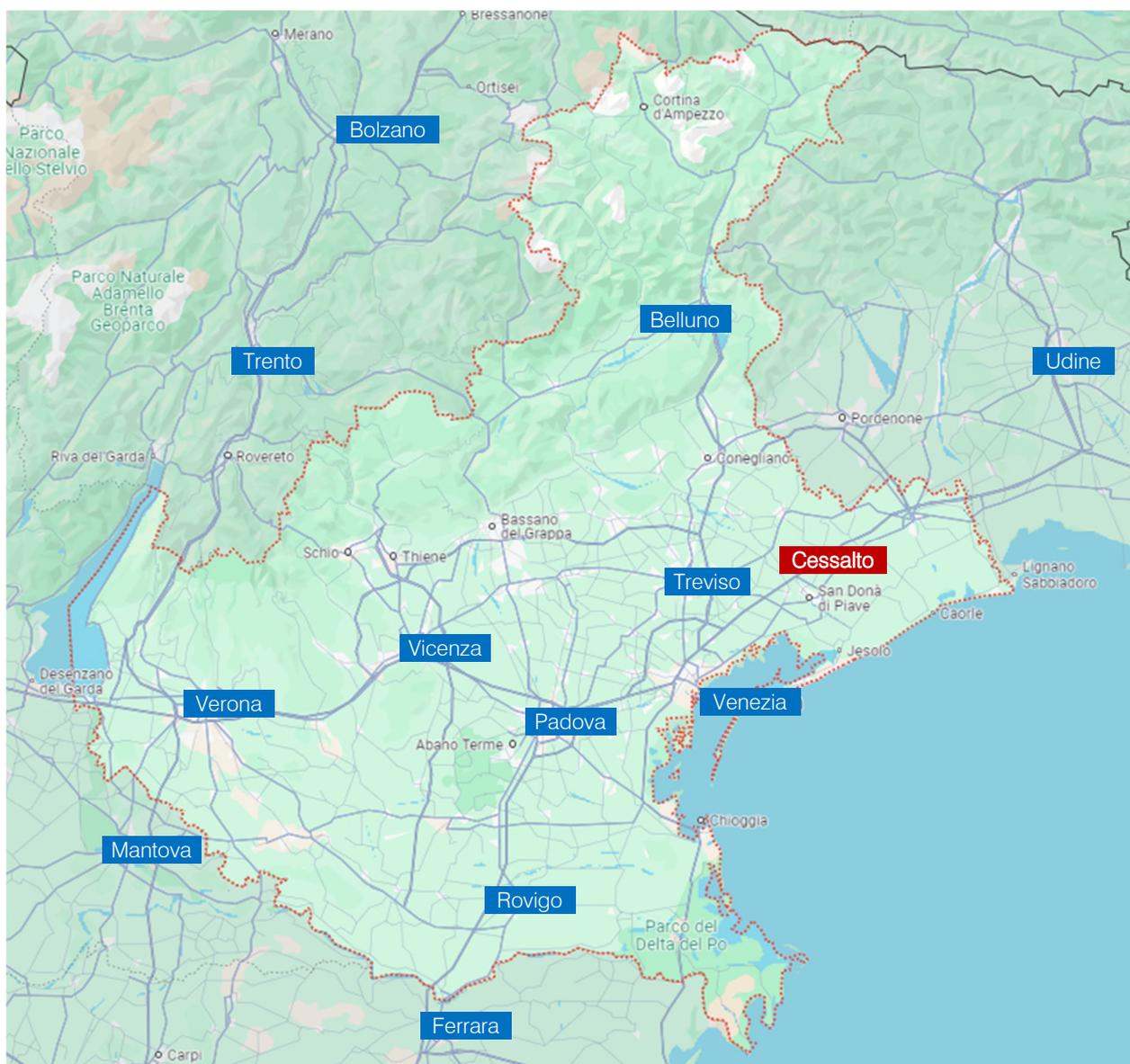


Figura 2.1 – Inquadramento territoriale Cessalto



Figura 2.2 – Comuni limitrofi a Cessalto

Dal punto di vista viabilistico, il Comune di Cessalto è caratterizzato da una maglia infrastrutturale di valenza provinciale e interprovinciale, quest'ultima dovuta al fatto che il suo limite amministrativo delimita i confini tra la Provincia di Treviso e la Città Metropolitana di Venezia. I principali assi stradali risultano quindi essere:

- la SP53 “Magnadola” – strada che trae origine dalla SR53 “Postumia” in Comune di Motta di Livenza e che si conclude confluendo nella SP54 in Comune di Cessalto;
- la SP54 – strada che ha inizio dall’intersezione a rotatoria con la SR53 “Postumia” in prossimità del centro del Comune di Oderzo e che si conclude al confine tra il Comune di Cessalto e quello di Ceggia proseguendo il proprio percorso nella Città Metropolitana di Venezia con nuova denominazione in Strada Provinciale 58;
- la SP66 – strada che si origina dalla SR53 “Postumia” nell’area più centrale dell’agglomerato urbano del Comune di Ponte di Piave e che si conclude immettendosi sulla SP54 in Comune di Cessalto;
- la SP97 “Cal Storta” – strada che mette in comunicazione la SP54 con la SP56, quest’ultima Strada Provinciale della Città Metropolitana di Venezia che prosegue in direzione San Donà di Piave;
- la SP163 “di San Stino” – strada che trae origine dalla SP53 e mette in collegamento diretto il Comune di Cessalto con quello di San Stino di Livenza.

Il Comune di Cessalto è, inoltre, attraversato in direzione est-ovest dall'Autostrada A4 "Serenissima", asse viario a pagamento il cui accesso è garantito dal casello posizionato a sud del centro abitato di Cessalto e dal casello di Noventa di Piave.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico su ferro, sul territorio non è presente una stazione ferroviaria, ma la più prossima risulta essere quella di Ceggia posta lungo la linea Venezia – Trieste e servita da treni regionali gestiti da Trenitalia. Relativamente al trasporto pubblico su gomma, invece, i servizi di autobus extraurbani sono svolti a cura di ATVO S.p.A. (Azienda Trasporti Veneto Orientale) e MOM S.p.A. (Mobilità di Marca) che provvedono ai collegamenti con Jesolo, Motta di Livenza, Oderzo, Pordenone, San Donà di Piave e Treviso.

## 3 SISTEMA OFFERTA VIARIA

Nel presente capitolo verrà descritto il sistema dell'offerta di trasporto con la descrizione dei principali assi stradali e delle intersezioni limitrofe all'area di studio.

### 3.1 ASSI STRADALI PRINCIPALI

Le principali direttrici infrastrutturali afferenti all'area oggetto di studio risultano essere la SP66 – Via Calnova Boschi, la SP54 – Via Dante, Via Maggiore, Via Dosa e Via Bidoggia Alta.

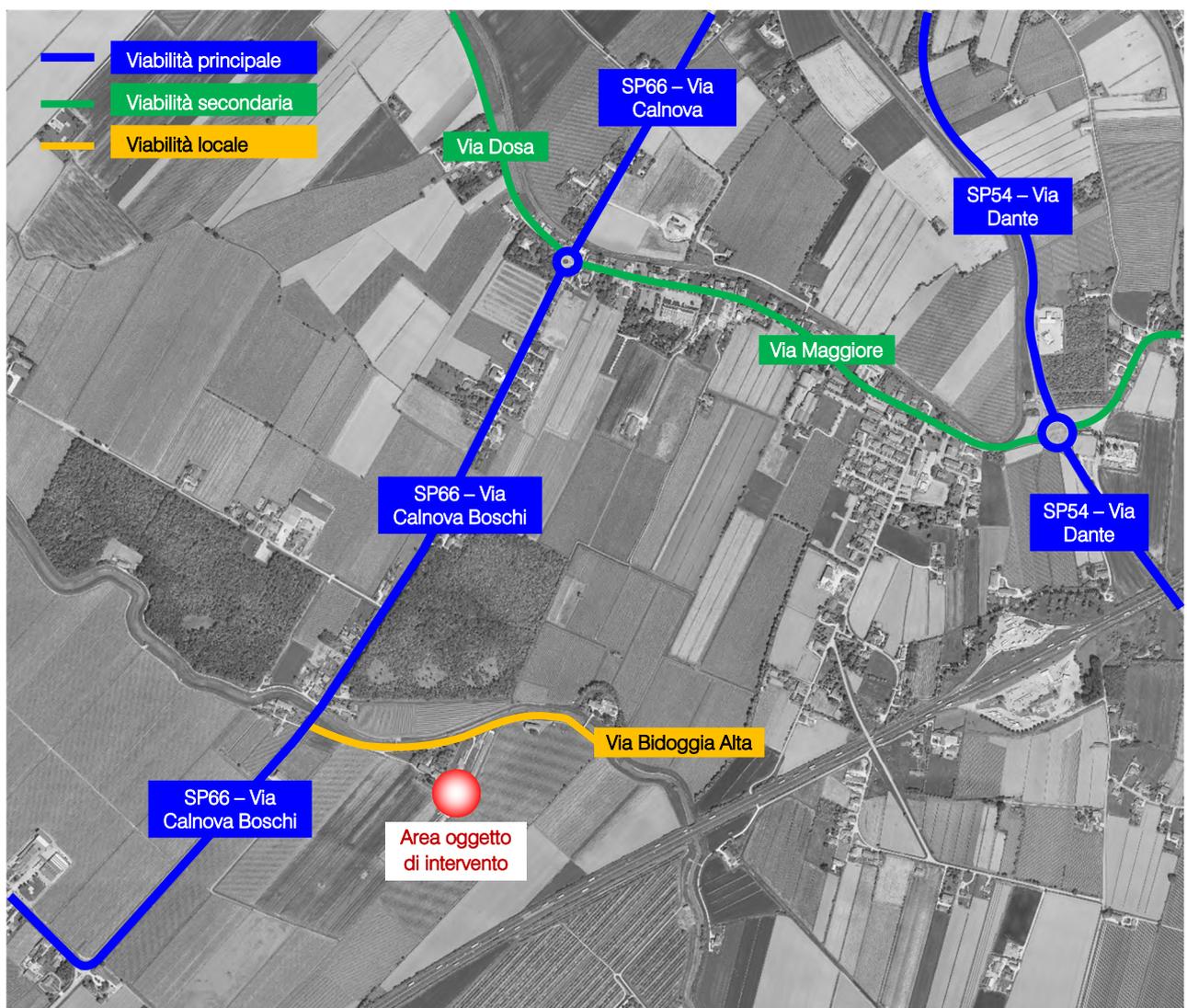


Figura 3.1 – Assi viari principali

Di seguito si riporta una breve descrizione per ciascuna delle strade citate, mentre per quanto riguarda il dettaglio descrittivo della viabilità di afferenza principale si rimanda agli allegati.

### SP66 – Via Calnova Boschi

La Strada Provinciale 66 trae origine dall'intersezione a raso con la SR53 "Postumia" in prossimità del centro del Comune di Ponte di Piave e si conclude immettendosi sulla SP54 in Comune di Cessalto, passando per quello di Salgareda da cui prende il nome. In prossimità dell'area oggetto di intervento l'asse viario prende il nome di Via Calnova Boschi e risulta composto da una carreggiata singola con due corsie, una per senso di marcia, e dotato di impianto per la pubblica illuminazione.



Figura 3.2 – SP66 - ortofoto



Figura 3.3 – SP66

### SP54 – Via Dante

La SP54 – Via Dante trae origine dall'intersezione a rotatoria con la SP54 – Via Magnadola, la SP53 – Via Calnova e Via Magnadola e termina in corrispondenza dell'intersezione a rotatoria con la SP54 – Via Vittoria, Via delle Industrie e Via Vittoria. La strada è caratterizzata da una carreggiata singola con una corsia per senso di marcia.

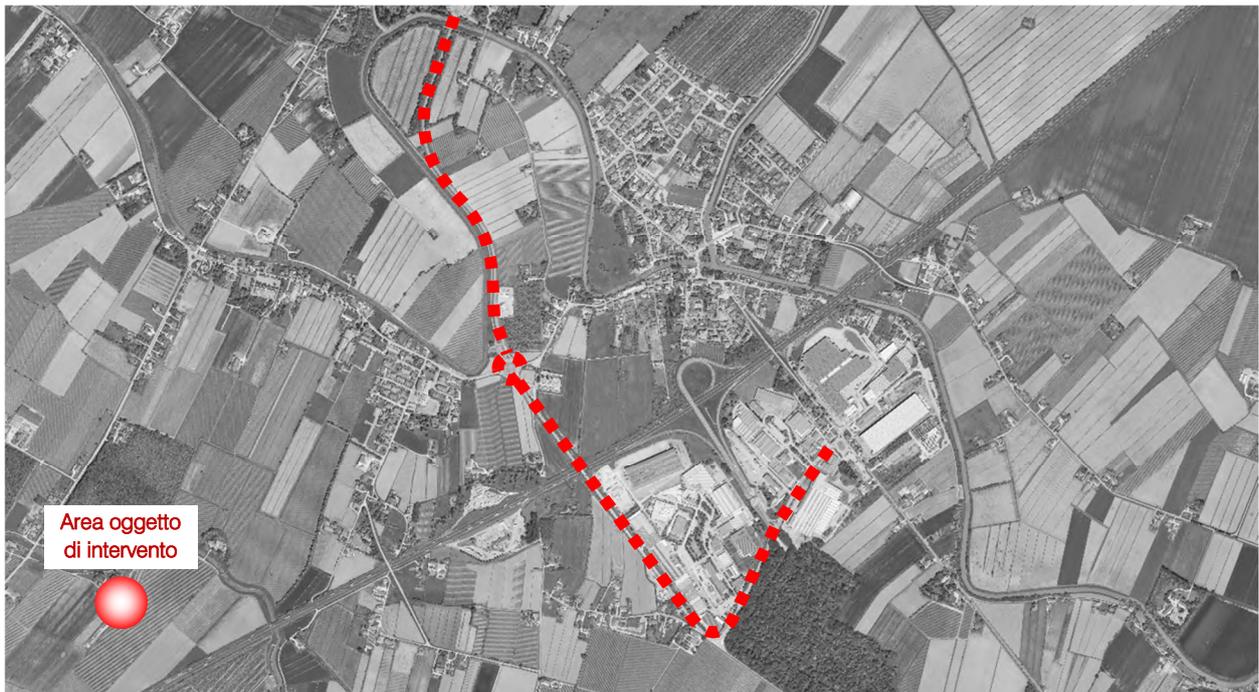


Figura 3.4 – SP54 – Via Dante - ortofoto



Figura 3.5 – SP54 – Via Dante

### Via Maggiore

Via Maggiore trae origine dall'intersezione a raso con Via Vittoria all'interno dell'agglomerato urbano di Cessalto e si conclude presso l'intersezione a rotatoria con la SP66 e Via Dosa. L'asse stradale, che scorre lungo aree prettamente residenziali, è contraddistinto da un'unica carreggiata suddivisa in due corsie, una per senso di marcia, e risulta dotato di percorso pedonale laterale e di impianto per l'illuminazione pubblica.

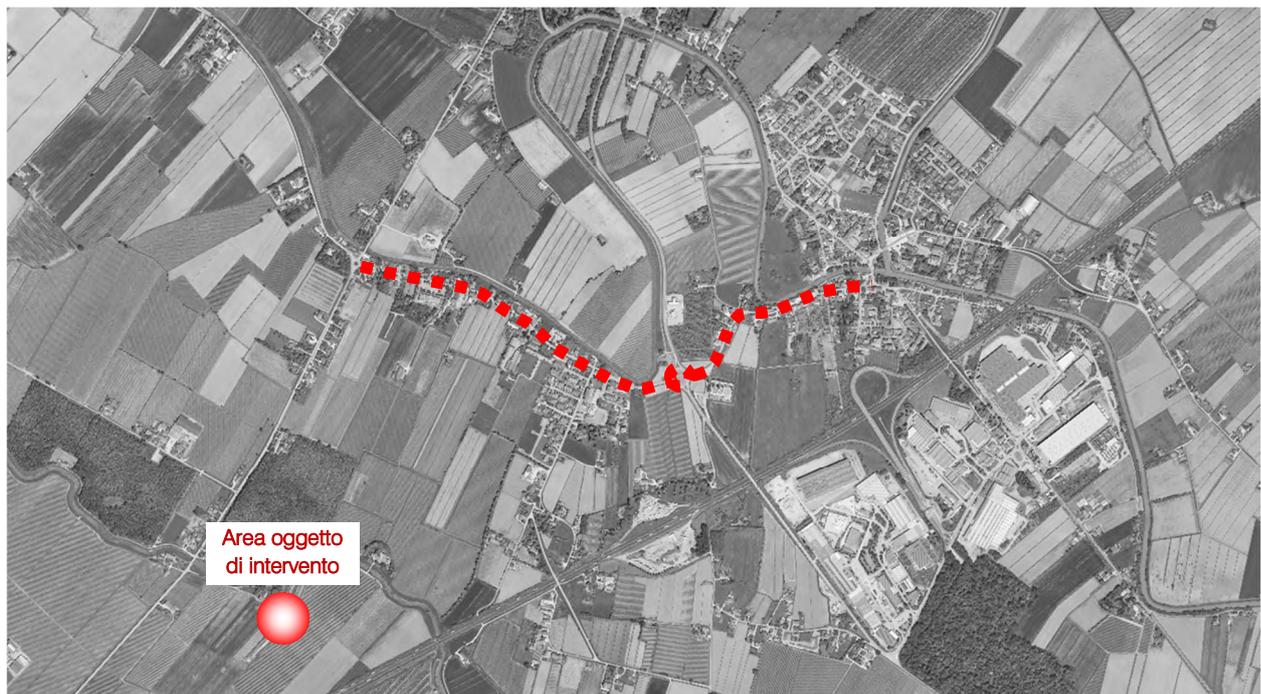


Figura 3.6 – Via Maggiore - ortofoto



Figura 3.7 – Via Maggiore

### Via Dosa

La strada ha origine dall'intersezione a rotatoria con la SP66 e Via Maggiore e si conclude in prossimità del limite amministrativo del Comune di Cessalto confluendo su Via Dosa di Sotto, la quale prosegue in direzione del centro del Comune di Chiarano. L'asse stradale risulta composto da una singola carreggiata avente due corsie, una per ogni senso di marcia, e dotato di marciapiede laterale e impianto per la pubblica illuminazione.

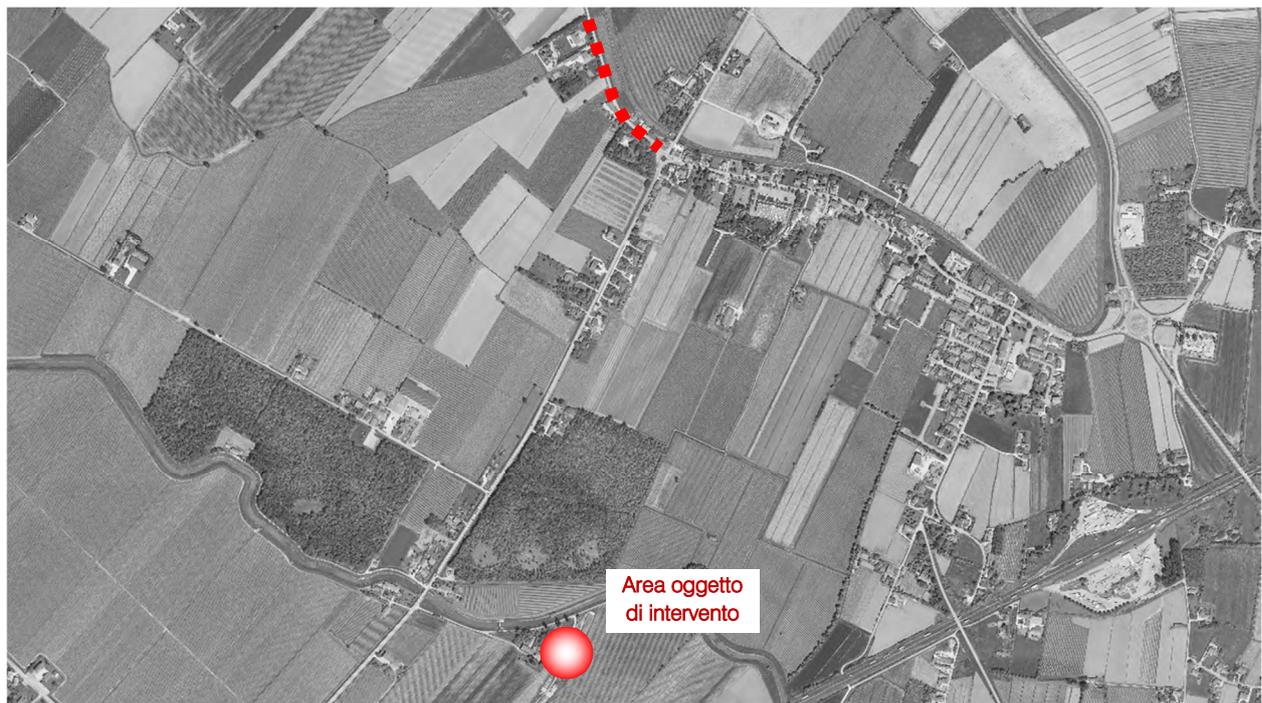


Figura 3.8 – Via Dosa - ortofoto



Figura 3.9 – Via Dosa

### Via Bidoggia Alta

Via Bidoggia Alta è una strada di valenza locale senza uscita che trae origine dall'intersezione a raso con la SP66 – Via Calnova Boschi. La strada, che rappresenta la viabilità di accesso all'area oggetto di intervento e ne delimita il confine nord, risulta composta da una singola carreggiata con due corsie, una per senso di marcia.

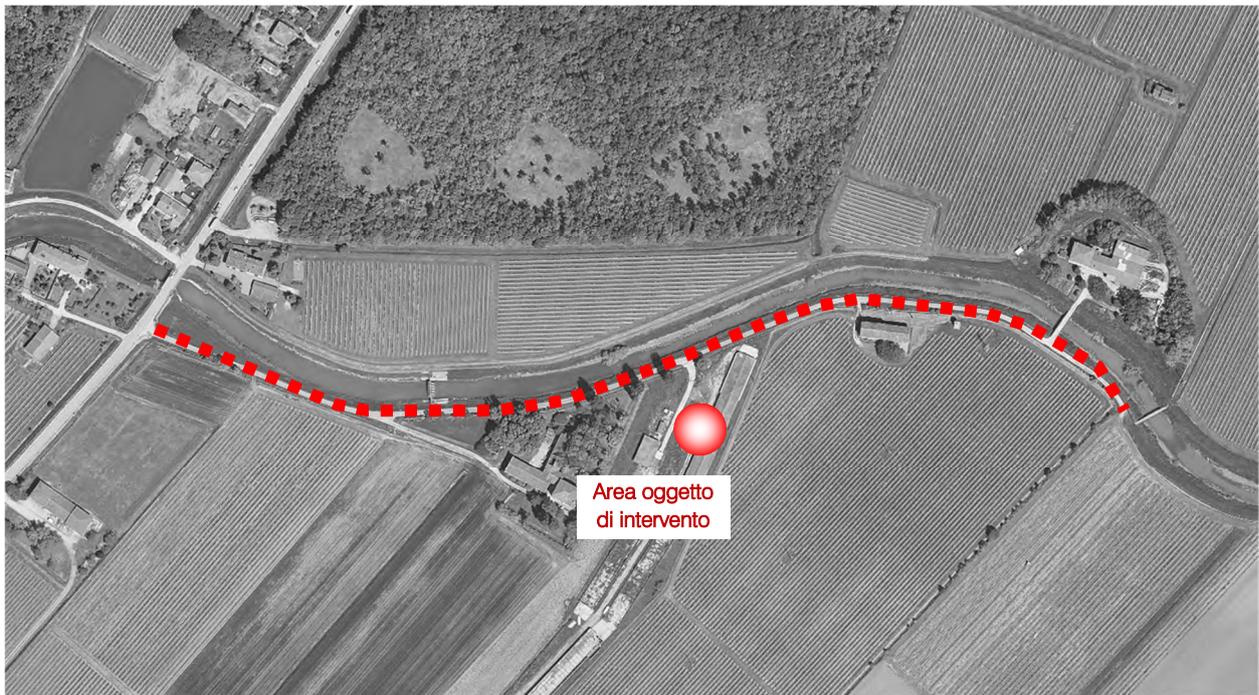


Figura 3.10 – Via Bidoggia Alta - ortofoto



Figura 3.11 – Via Bidoggia Alta

## 3.2 INTERSEZIONI LIMITROFE ALL'AREA

In questo paragrafo vengono brevemente descritte le intersezioni più significative limitrofe all'area oggetto di intervento, come evidenziato nella figura di seguito riportata:

1. *Intersezione a rotatoria tra la SP54 – Via Dante e Via Maggiore;*
2. *Intersezione a rotatoria tra la SP66 – Via Calnova, Via Dosa, la SP66 – Via Calnova Boschi e Via Maggiore;*
3. *Intersezione a raso tra la SP66 – Via Calnova Boschi e Via Bidoggia Alta;*
4. *Intersezione a raso tra la SP66 – Via Calnova Boschi, la SP66 – Via Arzeri e Via Calnuova.*

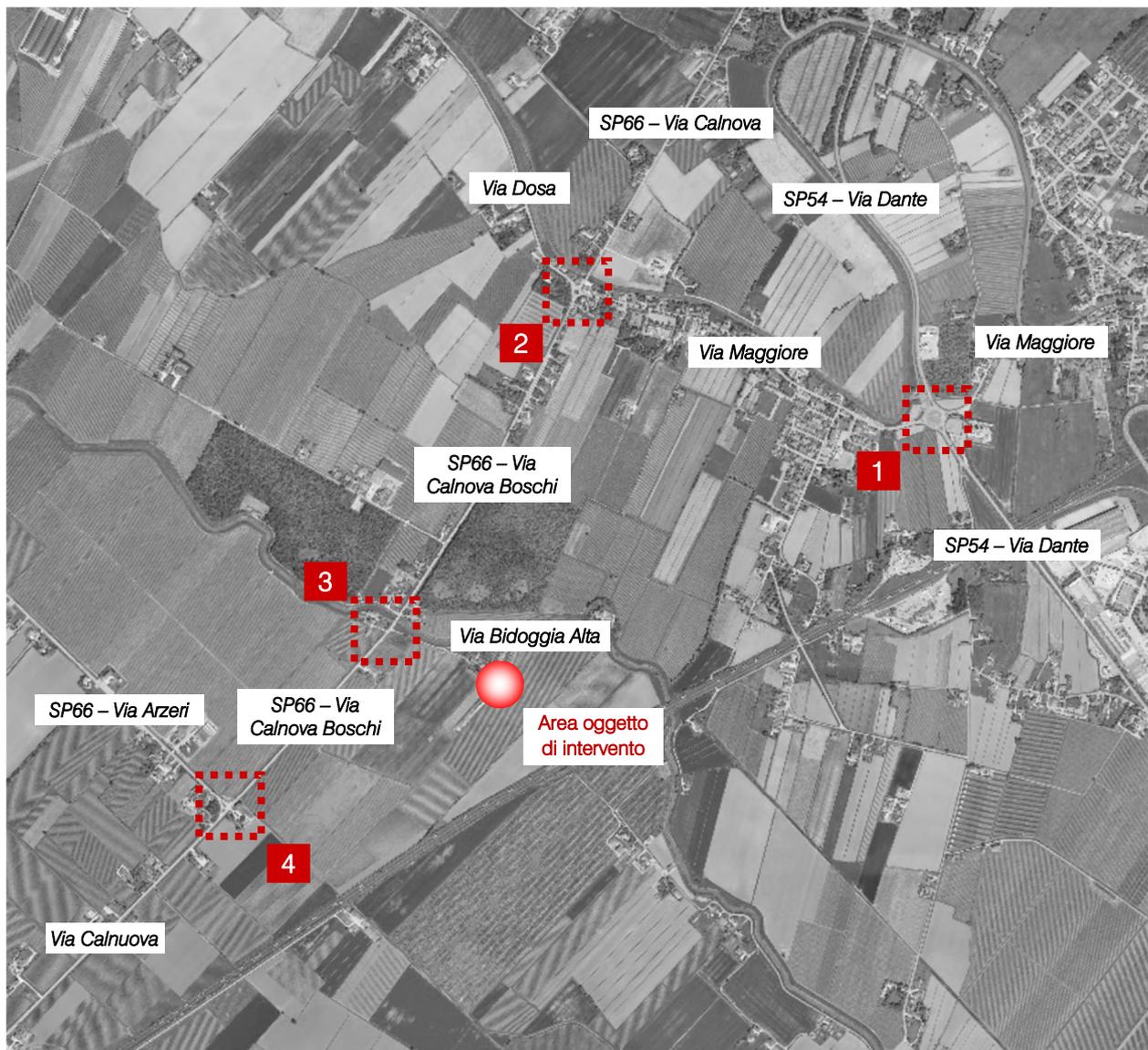


Figura 3.12 – Intersezioni attigue all'ambito di intervento

Di seguito si riporta una breve descrizione dell'intersezione citata, mentre per quanto riguarda il dettaglio descrittivo dei nodi si rimanda agli allegati.

Intersezione 1: Intersezione a rotatoria tra la SP54 – Via Dante e Via Maggiore

Trattasi di un'intersezione a rotatoria tra la direttrice principale rappresentata dalla SP54 – Via Dante e quella secondaria rappresentata da Via Maggiore. Tutti e quattro i rami sono dotati di una corsia in ingresso e una in uscita. Il nodo risulta dotato di impianto per la pubblica illuminazione e di un percorso ciclabile lungo la direttrice SP54 – Via Dante nord – Via Maggiore ovest.

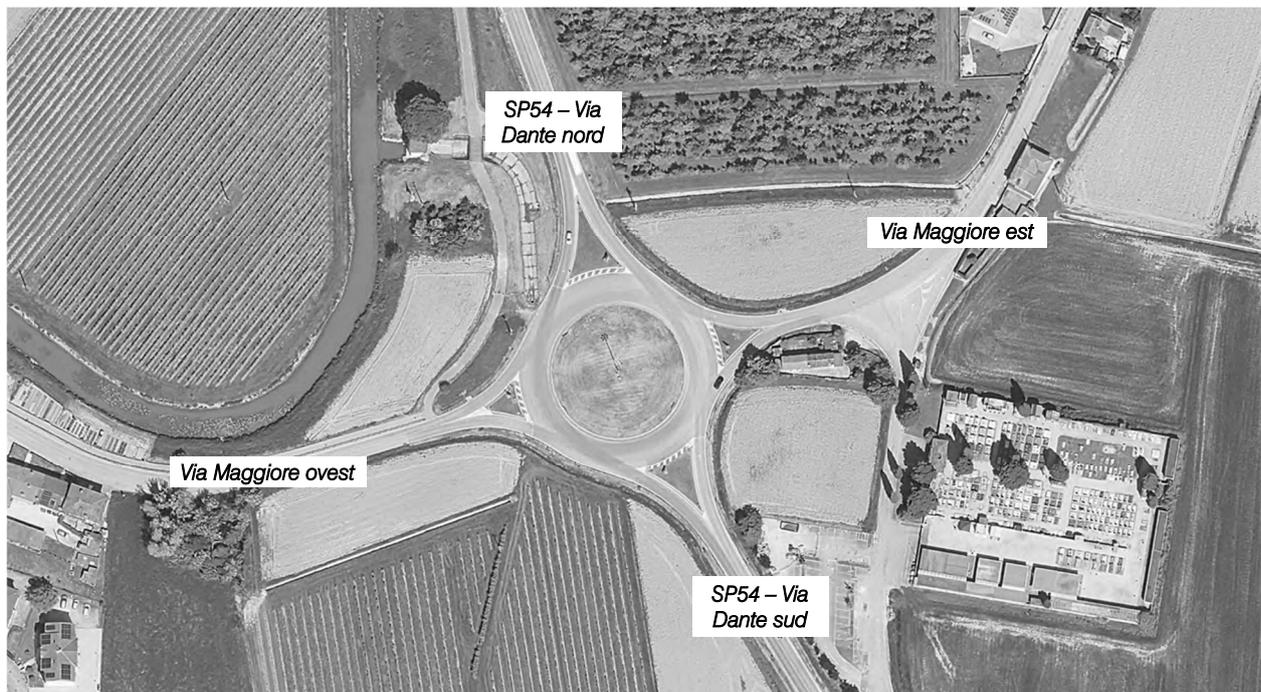


Figura 3.13 – Intersezione 1 - ortofoto



Figura 3.14 – Intersezione 1

Intersezione 2: Intersezione a rotatoria tra la SP66 – Via Calnova, Via Dosa, la SP66 – Via Calnova Boschi e Via Maggiore

L'intersezione è composta dalla direttrice principale rappresentata dalla SP66, il cui ramo nord prende il nome di Via Calnova mentre quello sud di Via Calnova Boschi, e dalla direttrice secondaria rappresentata da Via Dosa e Via Maggiore. I quattro rami che compongono il nodo sono tutti quanti caratterizzati da una corsia in ingresso e di una in uscita, nonché da attraversamenti pedonali. Il nodo risulta illuminato.

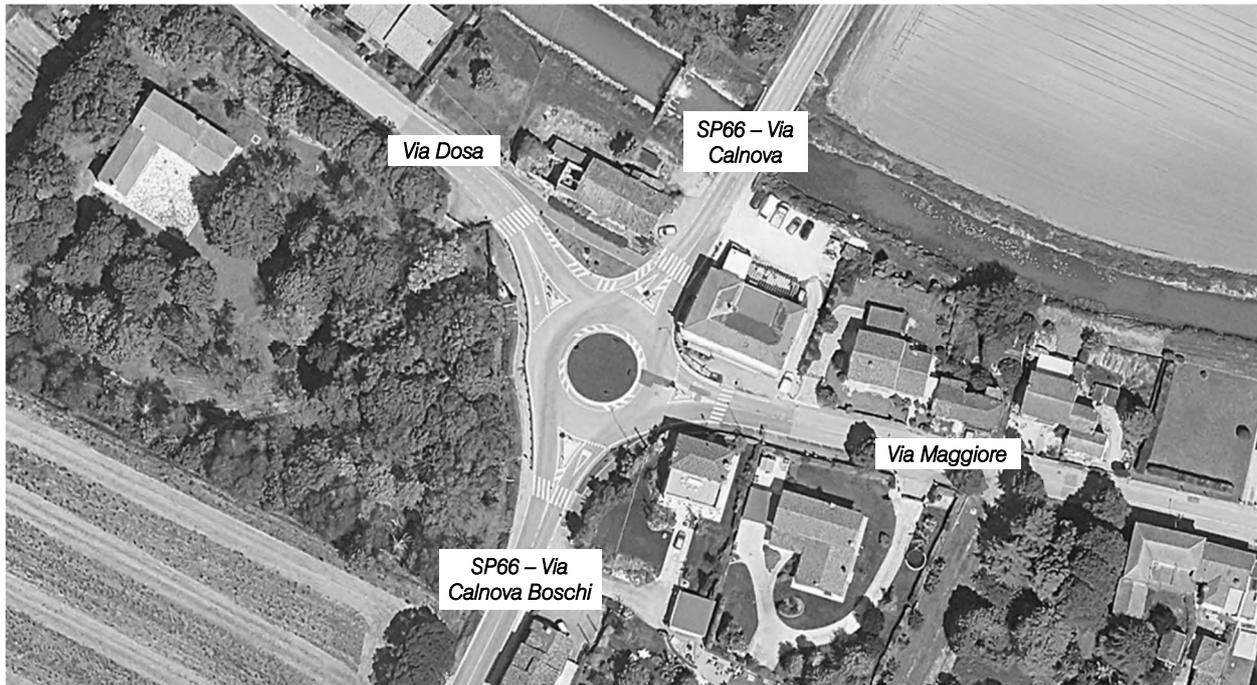


Figura 3.15 – Intersezione 2 - ortofoto



Figura 3.16 – Intersezione 2

*Intersezione 3: Intersezione a raso tra la SP66 – Via Calnova Boschi e Via Bidoggia Alta*

Trattasi di un'intersezione a raso in cui la SP66 – Via Calnova Boschi rappresenta la direttrice principale mentre Via Bidoggia Alta rappresenta la direttrice secondaria, la quale rappresenta a sua volta la viabilità di accesso all'area oggetto di intervento. L'accesso all'intersezione dal ramo secondario è regolato dal segnale di "Dare la precedenza". Il nodo risulta dotato di impianto di pubblica illuminazione.

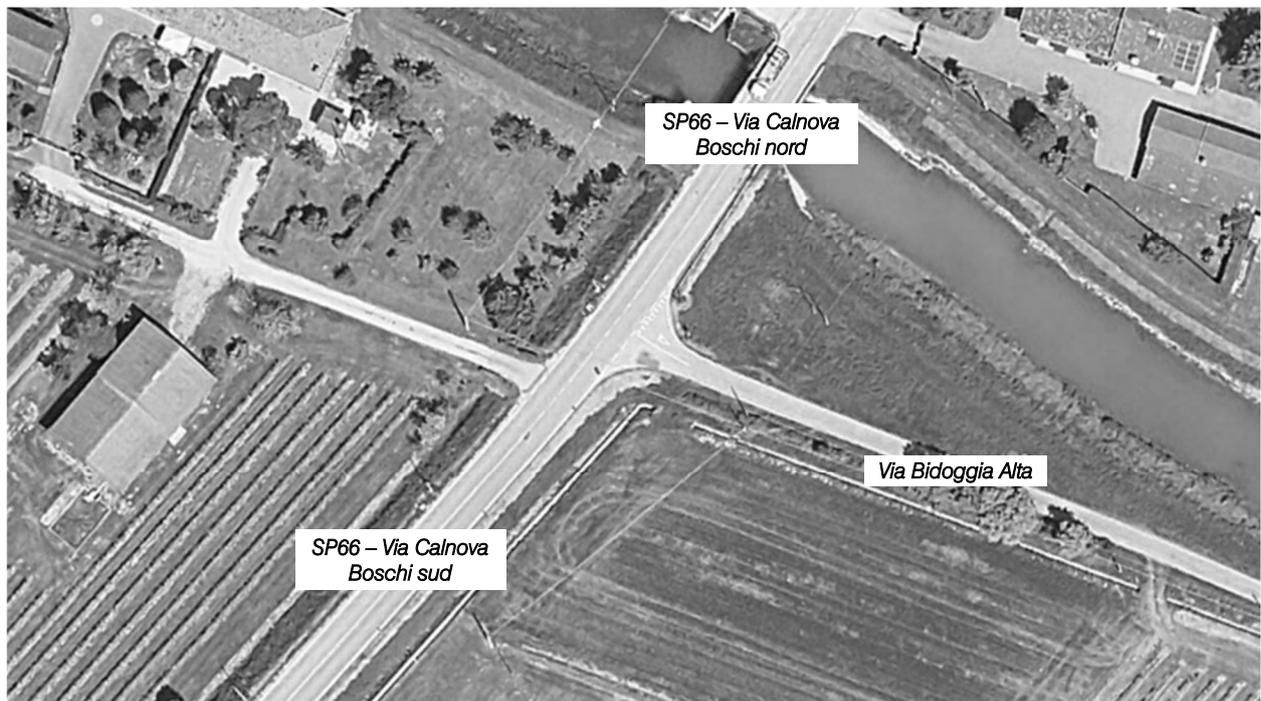


Figura 3.17 – Intersezione 3 - ortofoto



Figura 3.18 – Intersezione 3

Intersezione 4: Intersezione a raso tra la SP66 – Via Calnova Boschi, la SP66 – Via Arzeri e Via Calnuova

È un'intersezione a raso che mette in comunicazione la direttrice principale rappresentata dalla SP66 nord, che prende il nome di Via Calnova Boschi e Via Calnuova con la direttrice secondaria rappresentata dalla SP66 – Via Arzeri la quale si immette sulla prima con segnaletica "Dare la precedenza". Il nodo risulta dotato di impianto per la pubblica illuminazione.



Figura 3.19 – Intersezione 4 - ortofoto



Figura 3.20 – Intersezione 4

## 4 DOMANDA DI TRAFFICO

L'intervento oggetto del presente studio è ubicato nella zona occidentale del Comune di Cessalto (TV), nelle vicinanze della SP66 "di Salgareda" e del casello di accesso all'Autostrada A4 "Serenissima" di Cessalto.

La viabilità di afferenza al lotto in questione risulta interessata principalmente da flussi di traffico di attraversamento lungo la direttrice nord-sud e da una componente minore caratterizzata da flussi locali di penetrazione composta da utenti provenienti da fuori comune. Per questo motivo risulta di fondamentale importanza analizzare specificatamente le ricadute in termini di traffico originate dall'intervento di progetto.

Per descrivere, quindi, in modo completo ed accurato i flussi veicolari che contraddistinguono la rete viaria si è ricorsi ad una serie di rilievi automatici condotti lungo gli assi stradali caratterizzanti l'ambito di intervento. In aggiunta sono stati estrapolati anche i rilievi manuali nell'intervallo orario di punta rilevato in corrispondenza delle intersezioni limitrofe.

### 4.1 RILIEVI AUTOMATICI

Al fine di monitorare le principali caratteristiche del traffico - tipologie veicolari e flussi veicolari orari -, sono stati effettuati dei rilievi automatici lungo la viabilità di interesse.

I rilievi, eseguiti mediante strumentazione radar, hanno permesso un monitoraggio continuativo in due giornate infrasettimanali, periodo in cui statisticamente si prevede l'indotto maggiore per l'attività analizzata. Le giornate di rilievo sono state pertanto:

- mercoledì 9 aprile 2025;
- giovedì 10 aprile 2025.

L'indagine è stata condotta relativamente ai flussi di traffico per fasce orarie (00.00 – 24.00) divise per intervalli di 15 minuti. Si precisa che la fase di misurazione dei flussi veicolari viene eseguita escludendo generalmente dall'attività di monitoraggio i seguenti periodi:

- feste prestabilite;
- eventi speciali (feste, mercati, manifestazioni sportive etc.).

Di seguito dopo un'illustrazione puntuale delle sezioni stabilite per il rilievo verranno brevemente sviluppate alcune osservazioni sui dati di traffico, riportati in dettaglio in allegato, in cui, per le giornate di mercoledì 9 e giovedì 10 aprile 2025, verranno specificati:

- dati generali accompagnati da documentazione fotografica;
- volumi di traffico con intervallo pari a 15';
- volumi di traffico orari;
- grafici finali.

I radar, dotati di propria alimentazione a batteria, sono stati ubicati esternamente alla carreggiata, senza arrecare alcun disturbo al normale deflusso veicolare, con angolazione rispetto all'asse stradale tale da permettere il corretto conteggio dei flussi veicolari.

Durante le operazioni di installazione si è provveduto infatti a calibrare la strumentazione variando l'angolo di inclinazione del radar parallelamente al piano viabile; grazie all'ausilio di un palmare si è potuto inoltre verificare, in tempo reale, l'effettivo conteggio dei veicoli e la loro lunghezza.



Figura 4.1 – Strumentazione radar utilizzata

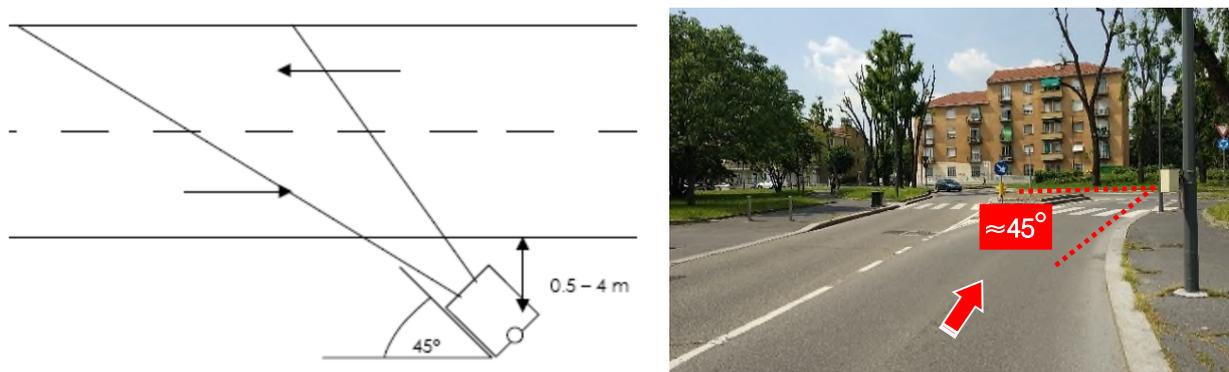


Figura 4.2 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia

I dati di traffico immagazzinati sono stati rielaborati mediante un apposito database distinguendoli per numero di postazione, direzione, giorno, classe veicolare e fascia oraria. Per quanto concerne le tipologie veicolari utilizzate per le rielaborazioni i veicoli rilevati sono stati suddivisi, in base alla loro lunghezza (L) in 4 classi:

Tipologia veicolare	Lunghezza
Motocicli	$0.0 \text{ m} < L < 2.5 \text{ m}$
Auto	$2.5 \text{ m} \leq L < 6.0 \text{ m}$
Commerciali leggeri	$6.0 \text{ m} \leq L < 8.5 \text{ m}$
Mezzi pesanti	$8.5 \text{ m} \leq L < 21.0 \text{ m}$

Tabella 4.1 – Suddivisione classi veicolari

I dati sono stati poi aggregati utilizzando come riferimento temporale il quarto d'ora ed omogeneizzati in termini di veicoli equivalenti utilizzando il coefficiente 0.5 per i motocicli, 1.0 per le autovetture, 1.5 per i commerciali leggeri e 2.0 per i mezzi pesanti.

Si propone una sintetica tabella riportante il numero dei radar e gli assi stradali lungo i quali sono stati collocati. In aggiunta si riporta la documentazione fotografica dei radar installati lungo la viabilità di afferenza, da cui si evince come le apparecchiature siano state posizionate esternamente alla sede stradale senza arrecare alcun disturbo al normale deflusso veicolare.

Numerazione radar	Corsie rilevate	Posizione
Radar 1	1	SP54 – Via Dante dir. nord-ovest
Radar 2	1	SP54 – Via Dante dir. sud-est
Radar 3	1	Via Maggiore dir. ovest
Radar 4	1	Via Maggiore dir. est
Radar 5	1	SP66 – Via Calnova dir. sud-ovest
Radar 6	1	SP66 – Via Calnova dir. nord-est
Radar 7	1	Via Dosa dir. sud
Radar 8	1	Via Dosa dir. nord
Radar 9	1	Via Bidoggia Alta dir. ovest
Radar 10	1	Via Bidoggia Alta dir. est
Radar 11	1	SP66 – Via Calnova Boschi dir. sud-ovest
Radar 12	1	SP66 – Via Calnova Boschi dir. nord-est
Radar 13	1	SP66 – Via Arzeri dir. sud-est
Radar 14	1	SP66 – Via Arzeri dir. nord-ovest

Tabella 4.2 – Specifica radar

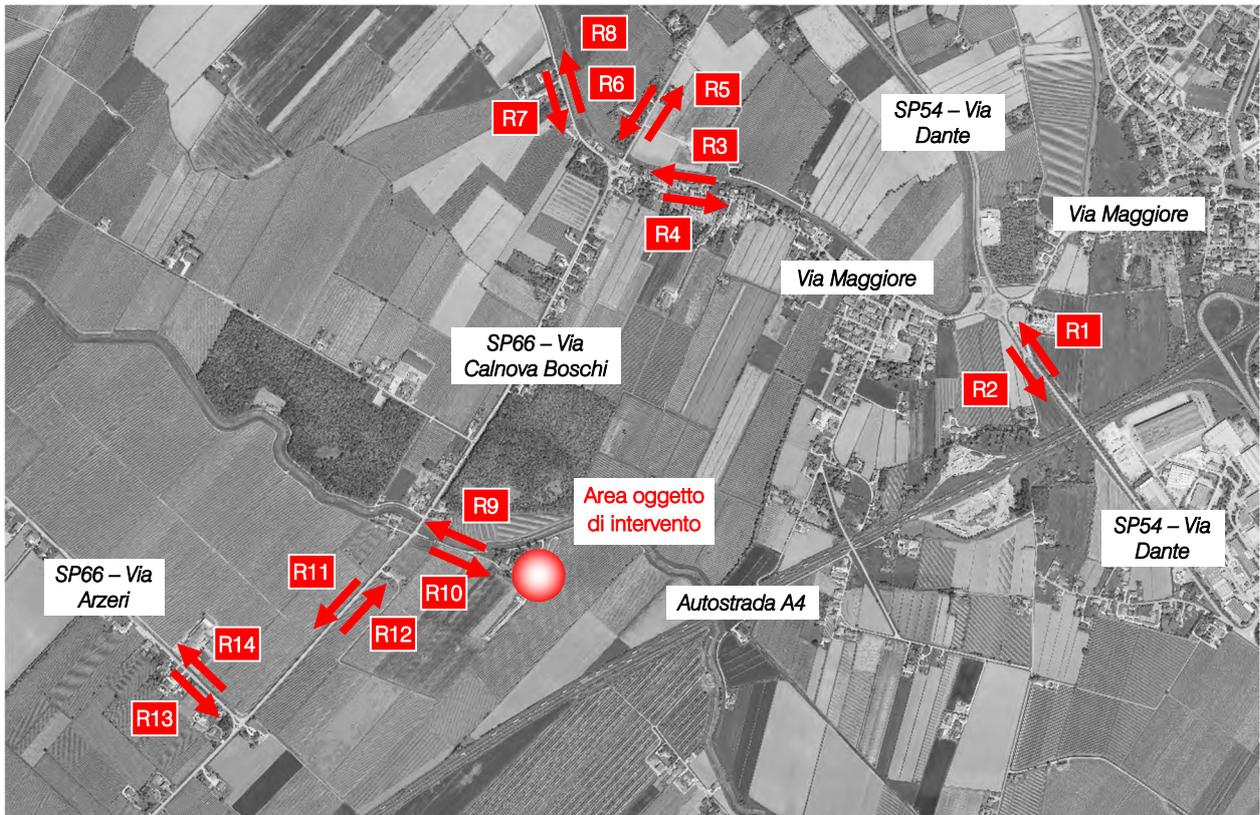


Figura 4.3 – Sezioni di rilievo tramite strumentazione radar



Figura 4.4 – Radar 1

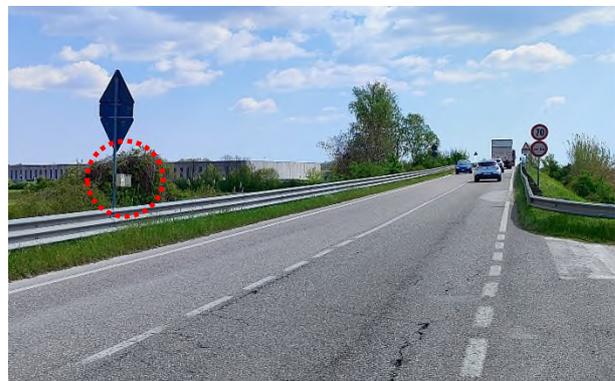


Figura 4.5 – Radar 2



Figura 4.6 – Radar 3



Figura 4.7 – Radar 4



Figura 4.8 – Radar 5



Figura 4.9 – Radar 6



Figura 4.10 – Radar 7



Figura 4.11 – Radar 8



Figura 4.12 – Radar 9



Figura 4.13 – Radar 10



Figura 4.14 – Radar 11



Figura 4.15 – Radar 12



Figura 4.16 – Radar 13



Figura 4.17 – Radar 14

Globalmente, analizzando i dati ricavati dalle apparecchiature radar si osserva come le due giornate di rilievo siano caratterizzate da volumi di traffico e andamenti orari abbastanza simili. Il giorno che ha registrato valori maggiori è il **giovedì**, mentre i flussi giornalieri del mercoledì sono inferiori di circa il 4,5% rispetto alla giornata del giovedì.

I flussi 00.00 – 24.00 nelle sezioni di indagine nei tre giorni di rilievo sono riassunti nella tabella seguente.

SEZIONE	Mercoledì 09.04.2025	Giovedì 10.04.2025
1	5.862	6.102
2	5.503	5.612
3	1.558	1.604
4	1.491	1.577
5	2.860	2.981
6	2.864	3.024
7	703	739
8	819	826
9	412	414
10	338	365
11	4.370	4.698
12	4.354	4.647
13	2.199	2.277
14	2.170	2.245
<b>Totale</b>	<b>35.503</b>	<b>37.111</b>

Tabella 4.3 – Veicoli equivalenti giornalieri 00.00 – 24.00

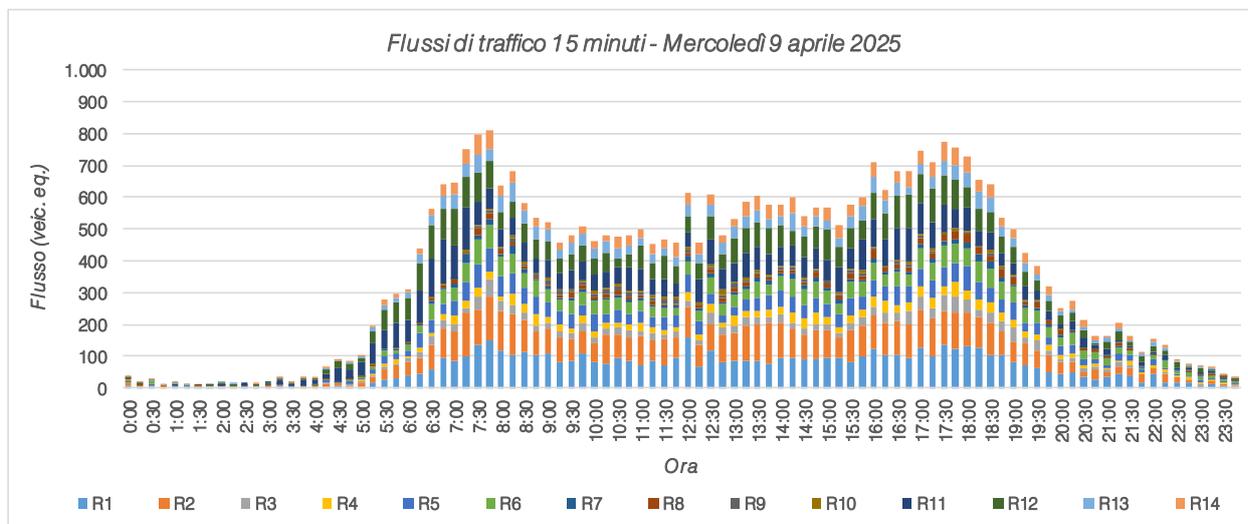


Figura 4.18 – Andamento volumi di traffico per sezione - mercoledì

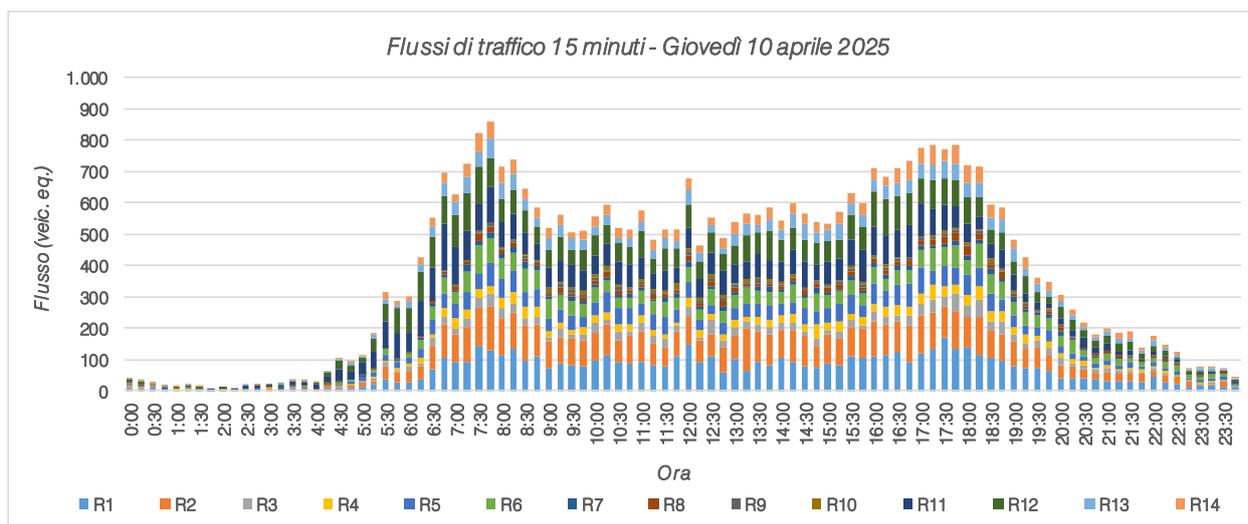


Figura 4.19 – Andamento volumi di traffico per sezione - giovedì

Osservando l'istogramma si può notare come i radar posizionati lungo la SP54 (radar 1 e 2) e lungo la SP66 (radar 11 e 12 principalmente e radar 5, 6, 13 e 14 in secondo luogo) abbiano registrato i flussi giornalieri maggiori: tali sezioni si trovano infatti lungo arterie di attraversamento interessate principalmente da spostamenti in transito rispettivamente in direzione il casello di Cessalto dell'Autostrada A4 ad est e Chiarano ad ovest e in direzione Motta di Livenza a nord e Noventa di Piave a sud e, in forma minore da mobilità locale provenienti/diretti da/verso il territorio comunale di Cessalto.

Andando a valutare gli andamenti orari si nota come le giornate di rilievo presentino un andamento a doppia campana e, in particolare, sono evidenti due picchi: al mattino nella fascia oraria 07.00 – 08.00 per il mercoledì e nella fascia oraria 07.30 – 08.30 per il giovedì e alla sera nell'intervallo orario compreso tra le 17.00 e le 18.00, con volumi di traffico inferiore rispetto alla mattinata.

Si osserva che la giornata del giovedì, contraddistinta da volumi di traffico giornalieri maggiori, presenta sia l'ora di punta della mattina nella fascia oraria 07.30 – 08.30 (3.133 veic.eq) sia l'ora di punta della sera nell'intervallo orario compreso tra le 17.00 e le 18.00 (3.115 veic.eq). Pertanto, per la realizzazione dell'analisi

microsimulativa riportata nei capitoli seguenti, sono stati presi come riferimento i flussi veicolari nell'ora di punta del giovedì mattina compresa nell'intervallo orario 07.30 – 08.30.

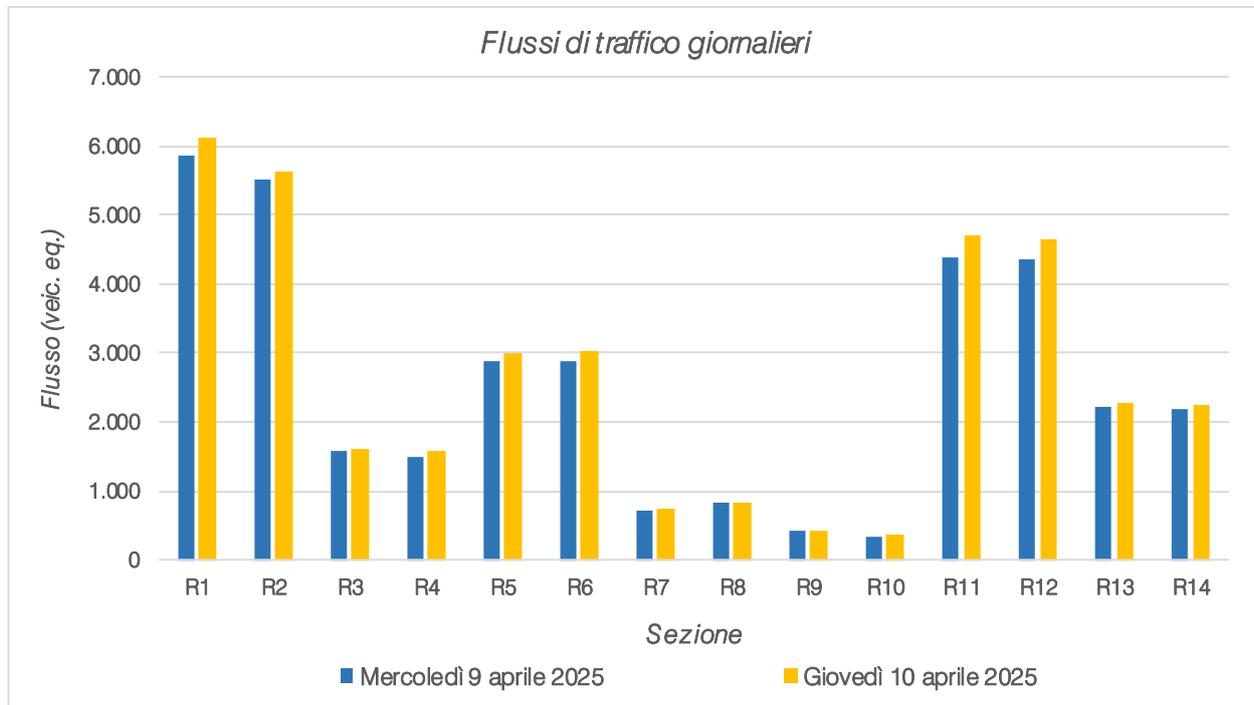


Figura 4.20 – Flussi di traffico giornalieri

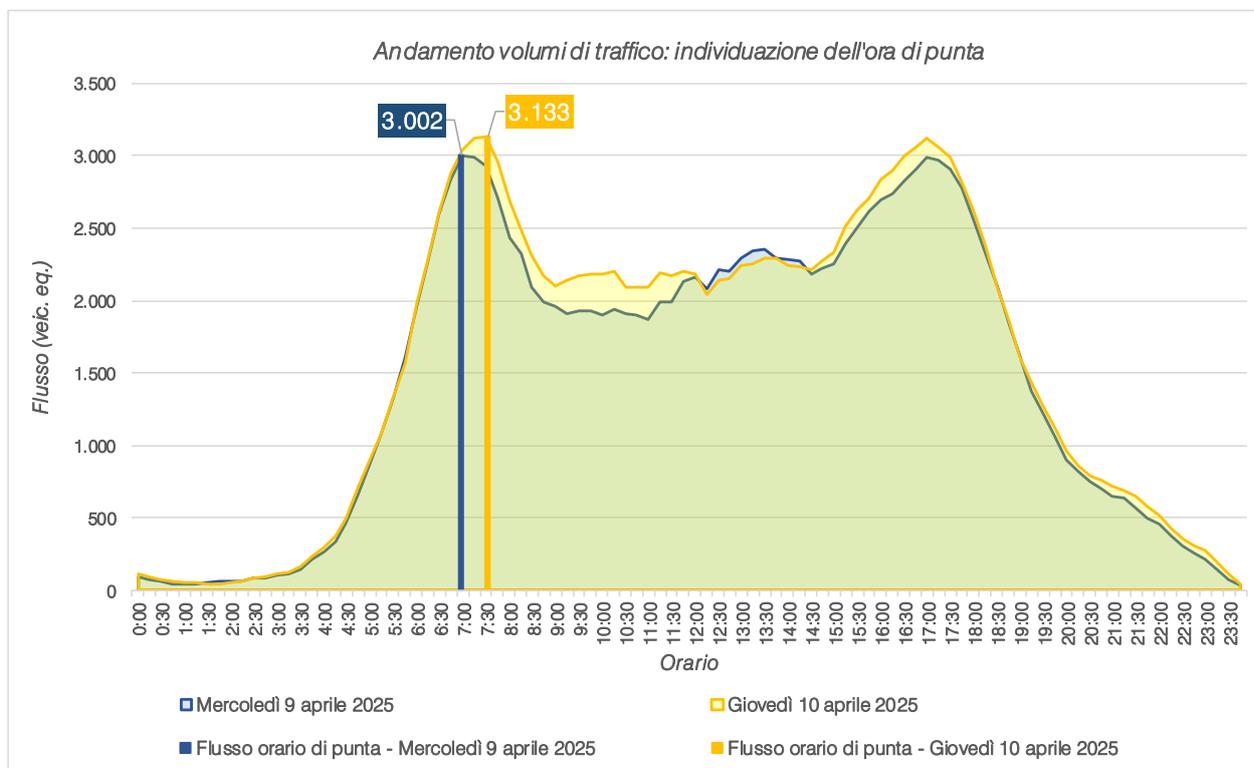


Figura 4.21 – Individuazione dell'ora di punta

## 4.2 RILIEVI MANUALI

Oltre ai rilievi automatici che hanno evidenziato le ore di punta caratterizzanti l'area, sono stati eseguiti anche dei rilievi manuali in corrispondenza delle principali intersezioni attigue all'area di intervento:

1. *Intersezione a rotatoria tra la SP54 – Via Dante e Via Maggiore;*
2. *Intersezione a rotatoria tra la SP66 – Via Calnova, Via Dosa, la SP66 – Via Calnova Boschi e Via Maggiore;*
3. *Intersezione a raso tra la SP66 – Via Calnova Boschi e Via Bidoggia Alta;*
4. *Intersezione a raso tra la SP66 – Via Calnova Boschi, la SP66 – Via Arzeri e Via Calnuova.*

I rilievi sono stati estrapolati in data giovedì 10 aprile 2025 nell'intervallo critico della mattina. Ogni corrente di traffico interessante le singole intersezioni è stata monitorata da vari operatori compilando appositi moduli di rilevamento sui quali sono stati annotati i passaggi dei veicoli distinti per classe veicolare e per orario.

Negli allegati, per ciascuna intersezione analizzata si riportano per l'ora di punta del sistema:

- uno schema delle manovre e la tabella relativa in riferimento all'intervallo temporale 07.30 – 08.30;
- le matrici O/D in veicoli totali ed equivalenti dell'intersezione in riferimento all'ora di punta.

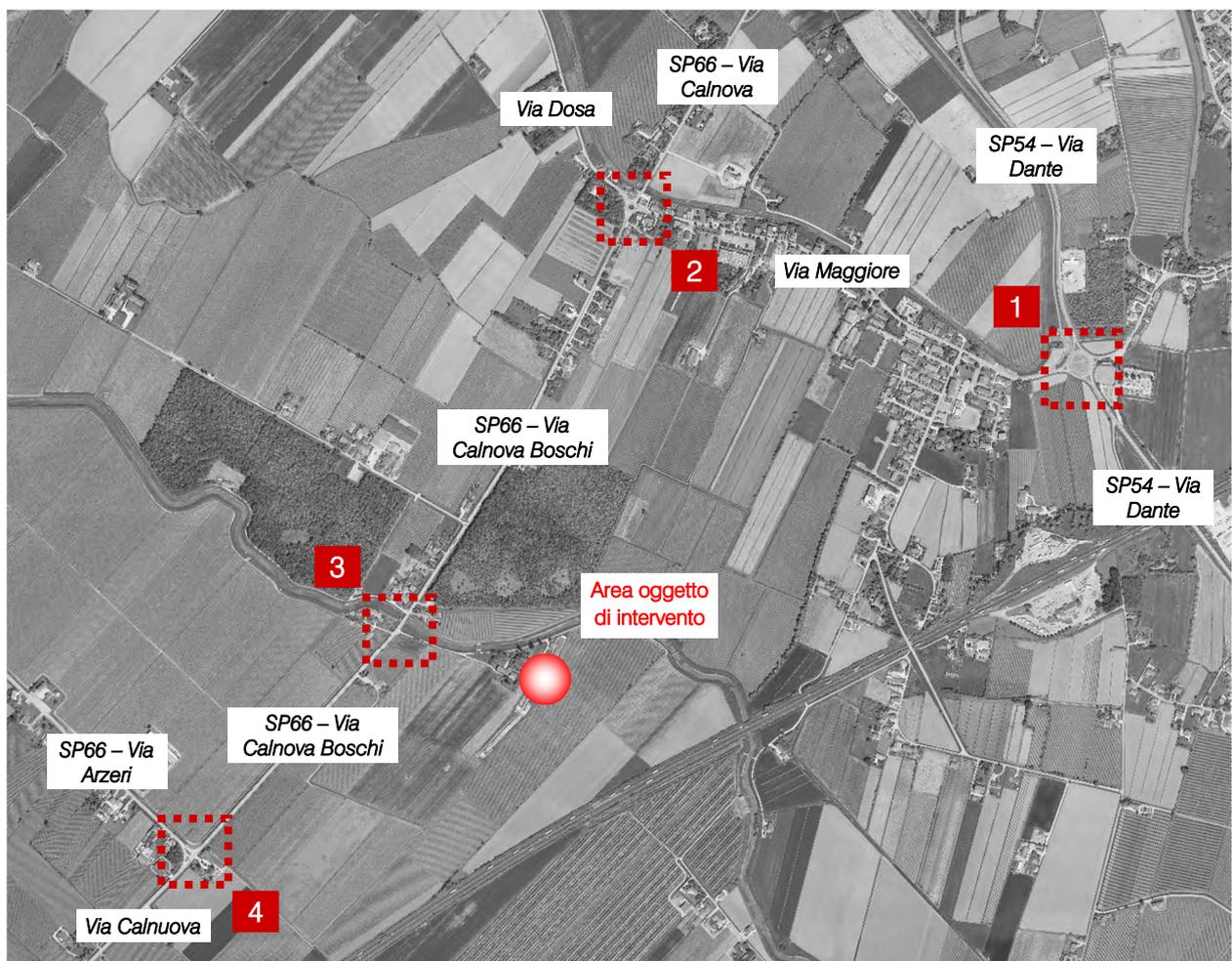


Figura 4.22 – Intersezioni rilevate

## 5 SCENARIO FUTURO

### 5.1 INTERVENTO DI PROGETTO

L'intervento oggetto di studio prevede l'ampliamento di un allevamento aziendale di galline ovaiole situato nel territorio comunale di Cessalto (TV). Attualmente l'allevamento è autorizzato per 32.000 capi ed è composto da:

- fabbricato A (SL 1.448,94 mq), destinato all'allevamento delle pollastre;
- fabbricati B-B1 (SL 1.732,67 mq), destinato all'allevamento delle galline ovaiole in voliera;
- fabbricato C (SL 182,7 mq), destinato all'alloggio per il custode e all'ufficio;
- fabbricati D-D1 (SL 429,4 mq), destinati a sala uova, spogliatoi e servizi igienici.

La proposta progettuale prevede la realizzazione dei nuovi fabbricati G e G1 (SL 3.709,23 mq), destinati alla stabulazione di galline ovaiole, allo spazio di cambio delle scarpe e al locale tecnico di controllo, portando la capienza totale dell'allevamento a 197.830 capi.

Verrà mantenuto l'attuale accesso fronte strada con cancello esistente rientrante dal confine stradale.

Per i dettagli progettuali si rimanda agli elaborati contenuti all'interno della pratica edilizia.

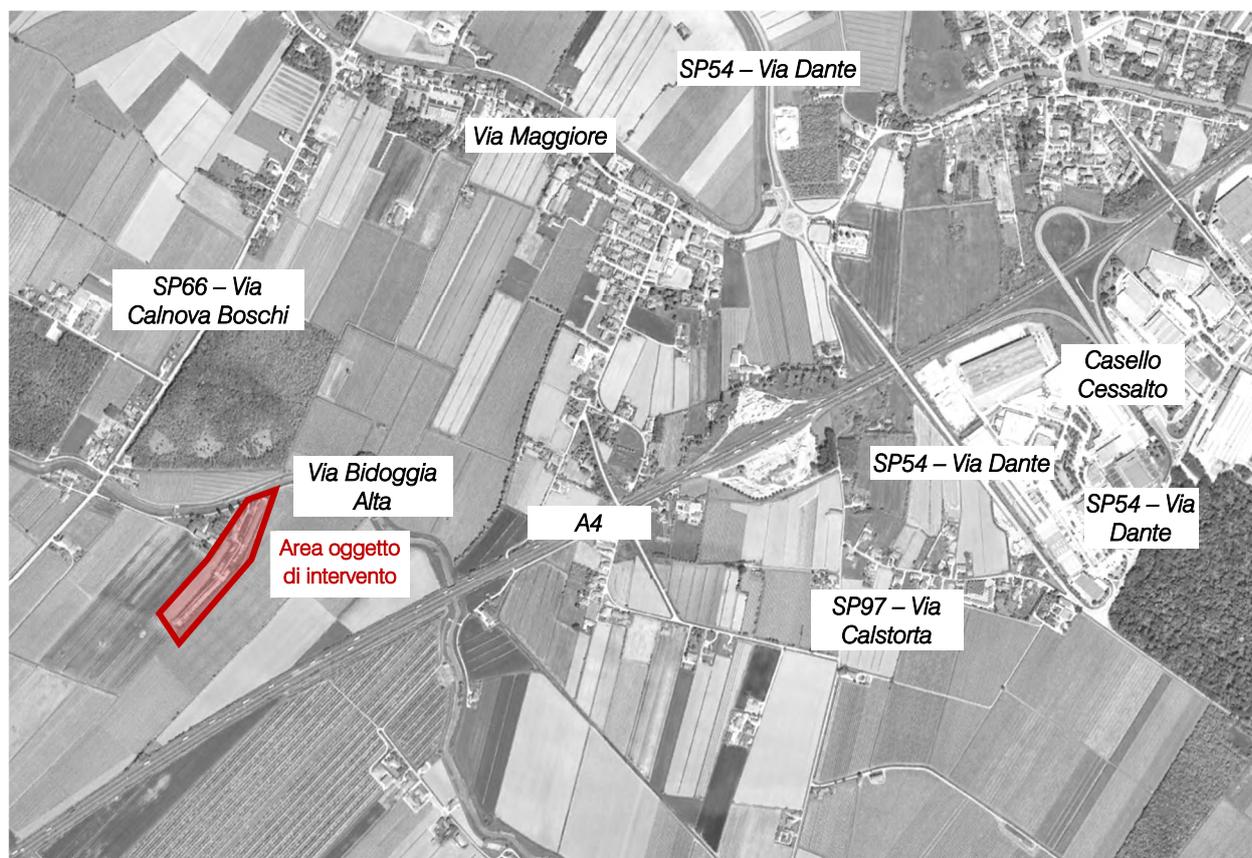
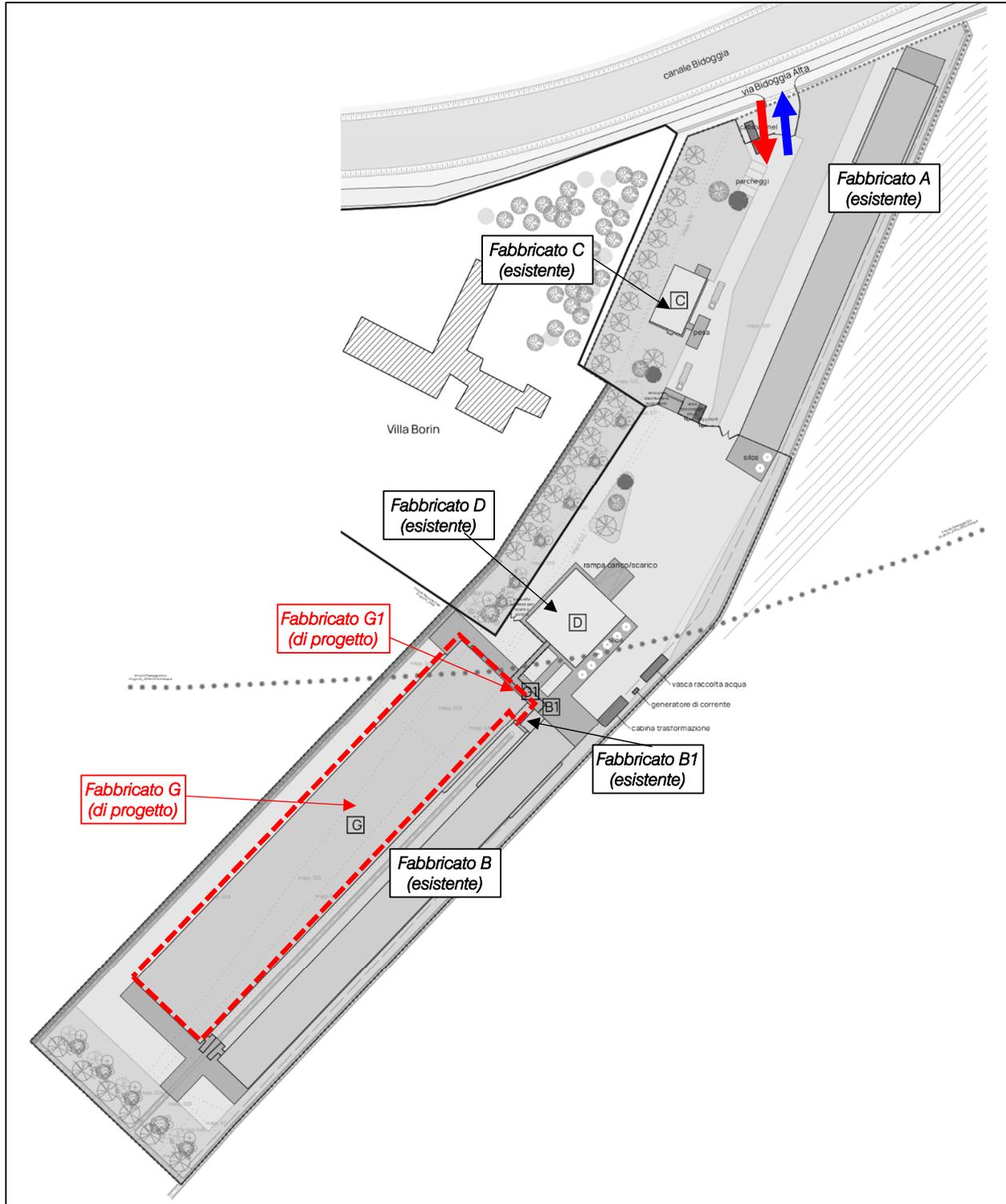


Figura 5.1 – Localizzazione ambito di intervento





 Ingresso/uscita veicoli leggeri e mezzi pesanti

Figura 5.2 – Ambito di intervento e accessibilità

## 5.2 FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI – ESERCIZIO

Al fine di determinare il reale impatto viabilistico prodotto dal futuro scenario, dopo aver ricostruito lo stato di fatto in termini di offerta e domanda di trasporto e descritto l'intervento di progetto, è necessario stimare i flussi veicolari in ingresso/uscita dal lotto in esame in aggiunta a quelli attualmente gravitanti sulla rete.

Obiiettivo del presente studio è la valutazione dell'impatto viabilistico generato dall'ampliamento dello stabilimento avicolo che, allo stato attuale e nello scenario futuro, è possibile descrivere nelle sue caratteristiche generali secondo le informazioni fornite dal Proponente.

### 5.2.1 Traffico indotto dai dipendenti

Il documento "Relazione tecnica sulla viabilità", allegato alla pratica, riporta che l'ampliamento comporta l'aggiunta di 2-4 auto al giorno in ingresso e altrettante in uscita in relazione al personale. In base alle informazioni fornite dal Proponente nelle ore di punta del traffico non si prevedono spostamenti, in quanto gli spostamenti del personale aggiuntivo avverranno in altri orari (alle 07.00 e alle 14.00).

Orario	IN – veicoli attratti	OUT – veicoli generati	TOT indotti
Flussi giornalieri	4 veic.	4 veic.	8 veic.
Hdp mattino (07.30 – 08.30)	0 veic.	0 veic.	0 veic.
Hdp pomeriggio (17.00 – 18.00)	0 veic.	0 veic.	0 veic.

Tabella 5.1 – Veicoli leggeri indotti dall'ampliamento

### 5.2.2 Traffico indotti dai mezzi pesanti

Il documento "Relazione tecnica sulla viabilità", allegato alla pratica, riporta che l'ampliamento comporta l'aggiunta di 1-2 mezzi pesanti al giorno in ingresso e altrettanti in uscita in relazione all'attività avicola.

A scopo cautelativo si assume che il 100% dei mezzi pesanti attesi nell'intero giorno transiti nell'ora di punta oggetto di verifica, anche se una simile concomitanza risulta improbabile.

Orario	IN – veicoli attratti	OUT – veicoli generati	TOT indotti
Flussi giornalieri	2 veic.	2 veic.	4 veic.
Traffico orario	2 veic.	2 veic.	4 veic.

Tabella 5.2 – Veicoli pesanti indotti dall'ampliamento

### 5.2.3 Traffico indotto totale dall'intervento di progetto

A seguito di queste assunzioni, quindi, il volume di traffico indotto aggiuntivo sarà pari a 8 veic.eq nell'ora di punta della mattina (07.30 – 08.30).

### 5.3 FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI – CANTIERE

In aggiunta alla ricostruzione dei flussi nella fase di esercizio in seguito all'ampliamento è stato anche stimato e valutato il traffico veicolare relativo alle attività di cantiere.

#### 5.3.1 Traffico indotto dalla manodopera

Il documento "Relazione tecnica sulla viabilità", allegato alla pratica, stima 60 viaggi di andata/ritorno in relazione agli operai addetti. Considerando una durata complessiva del cantiere di due mesi (secondo quanto indicato dal Proponente), si stimano da 1 a 2 mezzi (van) in entrata e altrettanti in uscita al giorno.

Orario	IN – veicoli attratti	OUT – veicoli generati	TOT indotti
Flussi giornalieri	2 veic.	2 veic.	2 veic.
Hdp mattino (07.30 – 08.30)	2 veic.	0 veic.	2 veic.
Hdp pomeriggio (17.00 – 18.00)	0 veic.	2 veic.	2 veic.

Tabella 5.3 – Van indotti dal cantiere

#### 5.3.2 Traffico indotti dai mezzi di cantiere

Il documento "Relazione tecnica sulla viabilità", allegato alla pratica, stima 103 viaggi di andata/ritorno di mezzi pesanti. Considerando una durata complessiva del cantiere di due mesi (secondo quanto indicato dal Proponente), si stimano da 2 a 3 mezzi in entrata e altrettanti in uscita al giorno. Si evidenzia che si tratta di un valore sovrastimato, dato che sono state considerate insieme tutte le fasi operative del cantiere, mentre queste avverranno almeno in parte in periodi distinti.

A scopo cautelativo si assume che il 100% dei mezzi pesanti attesi nell'intero giorno entri nel cantiere nell'ora di punta del mattino ed esca nell'ora di punta del pomeriggio, anche se una simile concomitanza risulta improbabile.

Orario	IN – veicoli attratti	OUT – veicoli generati	TOT indotti
Flussi giornalieri	3 veic.	3 veic.	6 veic.
Hdp mattino (07.30 – 08.30)	3 veic.	0 veic.	3 veic.
Hdp pomeriggio (17.00 – 18.00)	0 veic.	3 veic.	3 veic.

Tabella 5.4 – Veicoli pesanti indotti dal cantiere

#### 5.3.3 Traffico indotto totale dall'attività di cantiere

A seguito di queste assunzioni, quindi, il volume di traffico indotto dal cantiere sarà pari a 9 veic.eq nell'ora di punta della mattina (07.30 – 08.30).

## 5.4 FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI

Per determinare i flussi di traffico futuri, ai flussi veicolari esistenti, caratterizzanti il sistema viario d'interesse, sono stati sommati i flussi indotti aggiuntivi dello stabilimento (scenario di esercizio) e del cantiere (scenario di cantiere). Il flusso indotto viene quindi ripartito secondo le direzioni di provenienza attuali valutate sulla base delle tipologie di spostamento considerate.

In particolare, si stima che:

- il 100% dei mezzi pesanti (in relazione sia all'insediamento ampliato che all'attività di cantiere) abbia come origine e destinazione il casello A4 di Noventa di Piave;
- il 100% dei van relativi all'attività di cantiere abbia come origine – destinazione il casello A4 di Cessalto.

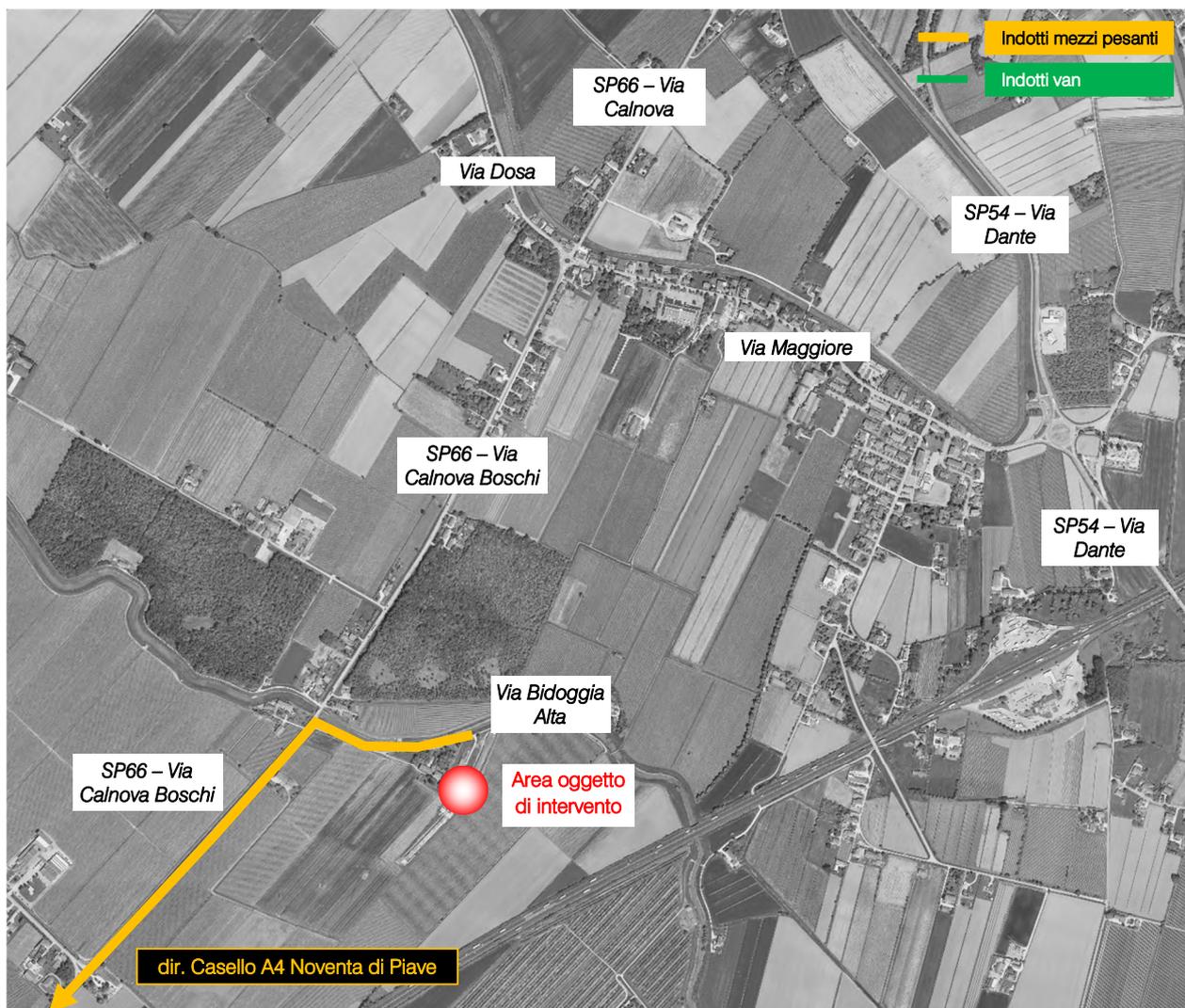


Figura 5.4 – Distribuzione indotti nella fase a regime

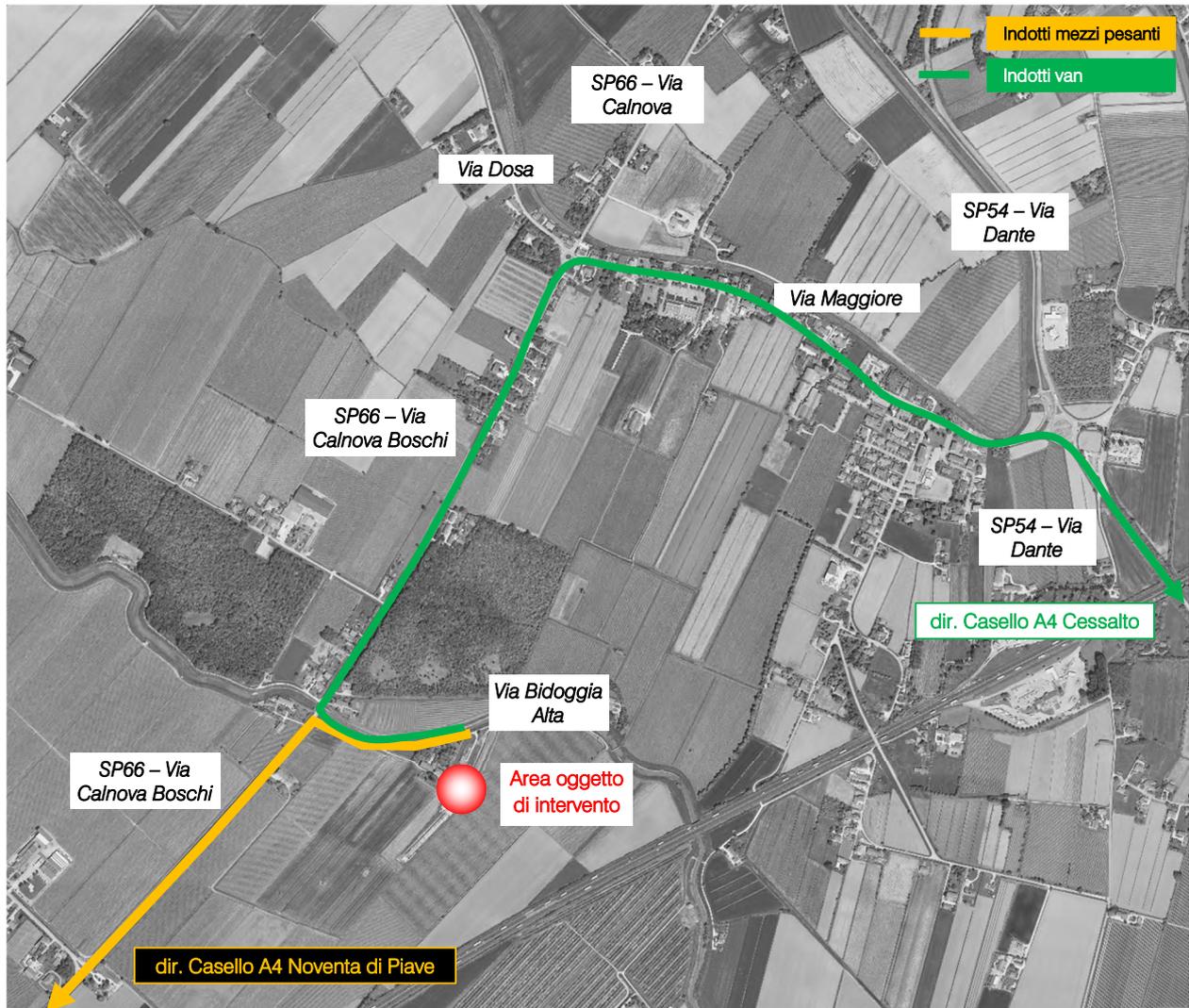


Figura 5.4 – Distribuzione indotti nella fase di cantiere

## 6 LIVELLI DI SERVIZIO

### 6.1 DEFINIZIONI

La classificazione qualitativa della congestione è eseguita in genere secondo una scala di sei lettere (da A ad F) che rappresentano i diversi livelli di servizio (LOS), come definiti nel manuale statunitense – l'Highway Capacity Manual (HCM). Nell'ambito dell'ingegneria dei trasporti tali livelli sono utilizzati per descrivere l'entità di traffico su tronchi stradali o intersezioni. Le verifiche analitiche della rete viaria non possono perciò prescindere dall'esposizione di alcuni riferimenti teorici che vengono di seguito chiariti.

I principali indici ai quali si farà riferimento sono:

- *Volume di traffico orario o flusso orario  $f$  (veic/h)*: numero di veicoli che transita - o che si prevede transiterà - in un'ora, attraverso una data sezione di una corsia o di una strada.
- *Traffico medio giornaliero annuo  $T_{mga}$* : è il rapporto fra il numero di veicoli che attraversano una data sezione (in genere, riferito ai due sensi di marcia) e 365 giorni. Tale dato si riporta ad un intervallo di tempo molto ampio e non tiene conto delle oscillazioni del traffico, nei vari periodi dell'anno, per cui è più significativo il valore del traffico giornaliero medio  $T_{gm}$  definito come rapporto tra il numero di veicoli che, in dato numero di giorni opportunamente scelti nell'arco dell'anno, transitano attraverso la data sezione ed il numero di giorni in cui si è eseguito il rilevamento.
- *Portata veicolare  $Q$* : numero di veicoli transitanti - o che si prevede transiterà - in una sezione della strada durante un intervallo di tempo inferiore all'ora; equivale al prodotto della densità per la velocità media di deflusso. Tra le portate assume fondamentale importanza, in ingegneria stradale, la capacità.
- *Portata di servizio*: flusso massimo gestibile con un determinato livello di servizio.
- *Capacità  $C$* : è la portata massima relativa ad un dato periodo di tempo che, in una sezione di una corsia o di una strada, per determinate condizioni della strada stessa, dell'ambiente e del traffico, ha "sufficiente probabilità di non essere superata". La capacità rappresenta la risposta dell'infrastruttura alla domanda prevalente di movimento. Dal punto di vista tecnico assumerà un valore soddisfacente quando si mantiene superiore alla portata.
- *Intensità di traffico*: portata di punta che deriva dai quindici minuti più carichi all'interno dell'ora.
- *Densità di traffico  $D$* : è il numero dei veicoli presenti in un dato istante in un tratto stradale di determinata lunghezza (in genere 1 km); il volume del traffico sarà pertanto uguale al prodotto della densità per la velocità.
- *Velocità del deflusso  $V$* : velocità media nello spazio.
- Relazione fondamentale del deflusso:

$$\text{Portata (Q)} = \text{Densità (D)} \cdot \text{Velocità di deflusso (V)}$$

Dopo aver chiarito il significato di alcuni tra i parametri fondamentali della teoria della circolazione si può comprendere più facilmente il concetto di Livello di servizio (LOS). Il LOS può essere visto, in generale, come funzione lineare della densità (veicoli/km): è ottimo quando la densità è bassa e viceversa. In pratica si può definire come la misura della prestazione della strada nello smaltire il traffico, ovvero il grado con il quale il traffico presente vincola il conducente durante la marcia. Si tratta, quindi, di un indice maggiormente significativo rispetto alla semplice conoscenza del flusso massimo o della capacità. L'HCM riconosce generalmente 5 livelli di servizio connotati con le prime cinque lettere dell'alfabeto (da A ad E). Ad essi si aggiunge un sesto livello F, nel quale la congestione azzerà il passaggio dei veicoli. In particolare i LOS definiscono i seguenti stadi di circolazione:

- *LOS A*: rappresenta le condizioni di flusso libero, cioè ogni veicolo si muove senza alcun vincolo ed in libertà assoluta di manovra entro la corrente;
- *LOS B*: rappresenta le condizioni di deflusso con modesta riduzione della velocità ma ancora con elevate condizioni di comfort fisico e psicologico;
- *LOS C*: rappresenta una condizione di deflusso intermedia; la presenza degli altri veicoli determina vincoli sempre maggiori causando una riduzione di comfort ma un flusso ancora stabile;
- *LOS D*: in queste condizioni il flusso è ancora stabile sebbene la libertà di manovra sia ampiamente ridotta ed il livello di comfort fisico e psicologico comincia ad essere basso;
- *LOS E*: in queste condizioni il flusso si avvicina al limite della capacità e i condizionamenti tra i veicoli sono pressoché totali; le condizioni di deflusso sono al limite della stabilità;
- *LOS F*: questo livello rappresenta le condizioni di flusso forzato; si verificano facilmente condizioni instabili di deflusso fino all'insorgere di forti fenomeni di accodamento.

Il livello di servizio si configura quindi, in generale, come una misura qualitativa dell'effetto di certi fattori che comprendono la velocità ed il tempo di percorrenza, le interruzioni del traffico, la libertà di manovra, la sicurezza, la comodità della guida ed i costi di esercizio. La scelta dei singoli livelli è stata definita in base a particolari valori di alcuni di questi fattori.

## 6.2 LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE

Il livello di servizio secondo la metodologia HCM, definito per tale tipologia di incrocio, è calcolato sulla base del ritardo relativo a ciascun movimento.

L'intera procedura si fonda su una precisa gerarchia delle correnti di traffico:

- *correnti di priorità 1*: correnti della strada principale dirette e di svolte a destra (movimenti 2, 3, 5, 6);
- *correnti di priorità 2*: correnti di svolta a sinistra dalla strada principale e di svolta a destra dalle secondarie (movimenti 1, 4, 9, 12);
- *correnti di priorità 3*: correnti delle strade secondarie di attraversamento dell'intersezione (movimenti 8, 11);
- *correnti di priorità 4*: correnti delle strade secondarie di svolta a sinistra (movimenti 7, 10).

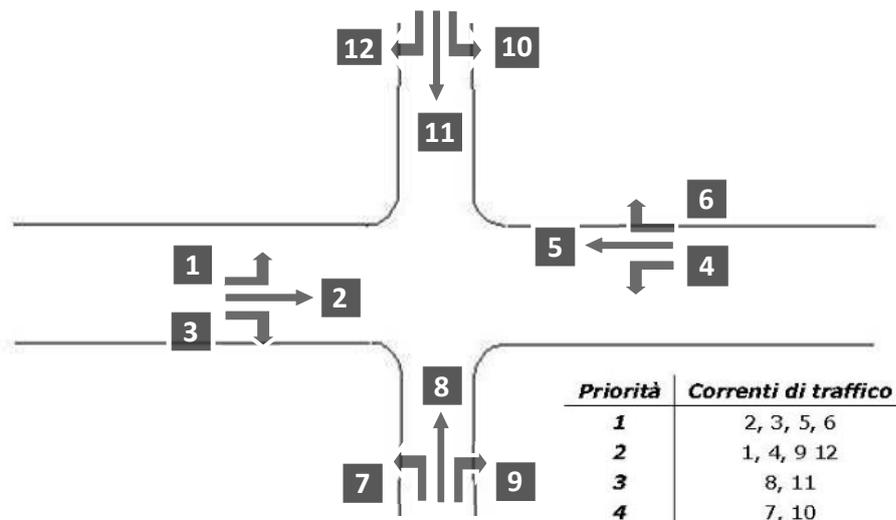


Figura 6.1 – Gerarchia delle correnti di traffico

Il calcolo finale dei ritardi relativi a ciascun movimento presuppone, secondo la metodologia H.C.M., alcune operazioni preliminari.

#### Determinazione delle portate di conflitto

Il termine “portata di conflitto” rappresenta la somma delle portate a cui una corrente di traffico deve necessariamente dare la precedenza. Le manovre saranno quindi caratterizzate da una portata di conflitto, fatta naturalmente eccezione per le correnti a priorità 1. Essendo N il numero delle corsie della strada principale, le singole portate di conflitto sono:

Tipo di movimento	Determinazione portate di conflitto $q_{c,x}$	
Svolta a sinistra dalla strada principale [1,4]	$q_{c,1}=q_5+q_6$	$q_{c,4}=q_2+q_3$
Svolta a destra dalla strada secondaria [9,12]	$q_{c,9}=q_2/N+0.5 q_3$	$q_{c,12}=q_5/N+0.5 q_6$
Correnti dirette dalla strada secondaria [8,11]	$q_{c,8}=2(q_1+q_4)+q_2+q_5+0.5q_3+q_6$	$q_{c,10}=2(q_1+q_4)+q_2+q_5+q_3+0.5q_6$
Svolta a sinistra dalla strada secondaria [7,10]	$q_{c,7}=2(q_1+q_4)+q_2+q_5/N+0.5q_3+0.5q_6+0.5q_{11}+0.5q_{12}$	$q_{c,10}=2(q_1+q_4)+q_2/N +q_5+0.5q_3+0.5q_6+0.5q_8+0.5q_9$

Tabella 6.1 – Portate di conflitto

#### Determinazione degli intervalli e dei distanziamenti critici

I conducenti appartenenti ad una corrente secondaria per attuare la scelta di attraversamento od immissione in un altro flusso, si basano su delle stime soggettive di posizione e velocità dei veicoli del flusso ostacolante. L'intervallo critico  $T_c$  si può quindi definire come il più piccolo intervallo temporale fra i veicoli della corrente principale accettato da un utente della corrente secondaria per effettuare la manovra suddetta. Diverso è il concetto di *intervallo o tempo di sequenza*  $T_f$  che rappresenta, invece, il distanziamento tra veicoli della corrente secondaria che effettuano la manovra di attraversamento od immissione sfruttando lo stesso “varco” nella corrente principale.

Sulla base di risultati sperimentali sono stati individuati dei valori base sia per  $T_c$  che per  $T_f$ :

Tipo di movimento	Intervallo critico base $T_{cb}$ (sec)		Intervallo di sequenza base $T_b$ (sec)
	Strada principale a due corsie	Strada principale a quattro corsie	
Svolta a sinistra dalla strada principale	4.1	4.1	2.2
Svolta a destra dalla strada secondaria	6.2	6.9	3.3
Correnti dirette dalla strada secondaria	6.5	6.5	4.0
Svolta a sinistra dalla strada secondaria	7.1	7.5	3.5

Tabella 6.2 – Intervalli critici e di sequenza per ciascuna manovra

Tali valori, a seconda della particolare situazione, dovranno essere opportunamente corretti in relazione alla percentuale dei veicoli pesanti e alla pendenza delle livellette delle strade secondarie tramite apposite formule suggerite nel manuale.

#### Calcolo della capacità potenziale

Dopo aver determinato le portate di conflitto ( $q_{c,x}$ ), gli intervalli critici ( $T_{c,x}$ ) e di sequenza ( $T_{f,x}$ ) è possibile calcolare la “capacità potenziale” relativamente a ciascun movimento mediante la seguente relazione:

$$c_{p,x} = q_{c,x} \cdot \frac{e^{-q_{c,x} \cdot T_{c,x} / 3600}}{1 - e^{-q_{c,x} \cdot T_{f,x} / 3600}}$$

#### Calcolo della capacità effettiva mediante correzioni per impedenza

La validità della formula è garantita, tuttavia, solo sotto certe ipotesi restrittive. Quando queste non risultano verificate è necessario applicare dei coefficienti correttivi che riducono il valore della “capacità potenziale” giungendo così alla determinazione della cosiddetta “capacità effettiva” ( $c_{e,x}$ ). Alle correnti a priorità 1 non bisogna applicare alcun coefficiente dal momento che non si arrestano per seguire la manovra. Per le correnti di priorità 2, la capacità effettiva risulta pari a quella potenziale. I movimenti a priorità 3 e 4 invece subiscono una riduzione di capacità, detta impedenza, la quale risulta tanto minore quanto più elevata è la probabilità di non avere veicoli di rango inferiore in attesa di compiere la loro manovra. Esaurite le operazioni preliminari sopra descritte, per il cosiddetto “ritardo di controllo” viene suggerita la formula:

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

dove  $d_x$  rappresenta proprio il ritardo medio per il generico movimento  $x$  (sec/veic) e  $T$  il periodo di analisi in ore, mentre il termine costante di 5 sec tiene conto dei perditempi in decelerazione ed accelerazione rispetto alla velocità a flusso libero.

Nei casi in cui sulla strada principale non vi sia una corsia esclusiva di accumulo per la svolta a sinistra, i veicoli che devono eseguire la manovra diretta o di svolta a destra risultano ostacolati dagli utenti che devono svoltare a sinistra, subendo così un ritardo.

Tale grandezza è calcolabile tramite una apposita formula che tiene conto del ritardo medio dei veicoli che eseguono la manovra di svolta a sinistra dalla principale. Il ritardo complessivo dell'intersezione può essere infine calcolato come media pesata sulle portate veicolari:

$$d_T = \frac{\sum d_x \cdot q_x}{\sum q_x}$$

Il criterio per individuare il livello di servizio, una volta determinato il ritardo relativo a ciascun movimento ed il ritardo medio globale, è riportato nella tabella seguente:

<i>Livello di servizio (LOS)</i>	<i>Ritardo di controllo medio (sec/veic)</i>
<i>A</i>	<i>0-10</i>
<i>B</i>	<i>&gt;10-15</i>
<i>C</i>	<i>&gt;15-25</i>
<i>D</i>	<i>&gt;25-35</i>
<i>E</i>	<i>&gt;35-50</i>
<i>F</i>	<i>&gt;50</i>

*Tabella 6.3 – Criterio per individuazione del LOS per intersezioni a raso non semaforizzate*

### 6.3 LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA

In relazione alla capacità ed al livello di servizio di un'intersezione a rotatoria occorre notare come essi dipendano essenzialmente da due fattori:

- le caratteristiche geometriche;
- i flussi veicolari gravanti sul nodo.

In particolare nella determinazione del livello di servizio è necessario considerare il comportamento del guidatore in quanto le modalità di approccio ad un'intersezione a rotatoria sono fondamentali per la valutazione dell'entità complessiva del ritardo. Facendo riferimento alla classificazione proposta dall'HCM per le intersezioni non semaforizzate i LOS relativi agli approcci di un'intersezione sono stimati sulla base dei ritardi medi accumulati dai veicoli. Il criterio per individuare il livello di servizio, una volta determinato il ritardo relativo a ciascun movimento ed il ritardo medio globale è riassunto nella Figura 6.2.

Ciò premesso, mentre per un'intersezione classica la nozione di ritardo risulta essere intuitiva, nel caso delle rotatorie il "ritardo complessivo" risulta più articolato. La valutazione del tempo di attraversamento di una rotatoria richiede infatti l'analisi delle diverse fasi in cui si svolge tale processo, ad ognuna delle quali è possibile associare una quota parte del ritardo complessivo.

In particolare, come si evince dalla Figura 6.2 si possono distinguere tre intervalli temporali:

- *Ritardo di approccio ( $d_a$ ):* tale componente deriva dal fatto che il guidatore generalmente riduce la propria velocità in prossimità dell'incrocio con un'altra direttrice di marcia. Tale ritardo è quantificabile come la differenza tra il tempo impiegato dai veicoli per percorrere una distanza prefissata da un punto

a monte dell'intersezione (L1) alla linea di dare la precedenza (L4) e il tempo necessario a percorrere la stessa distanza alla velocità di flusso libero (Vf). Con riferimento alla figura si ha:

$$d_a = (t_4 - t_1) - \frac{L_4 - L_1}{V_f}$$

- *Ritardo di fermata (d)*: tale componente deriva dal fatto che generalmente il guidatore prima di attraversare l'intersezione, è costretto a fermarsi ed aspettare il proprio turno. Nel caso delle intersezioni a rotatoria, questo avviene anche più volte consecutivamente, per effetto della presenza dei veicoli in coda che precedono il generico utente. Il ritardo di fermata dipende pertanto dal flusso circolante sull'anello e dal cosiddetto "gap-acceptance" (intervallo spazio-temporale accettato) dei guidatori in ingresso. Tale ritardo può essere quindi definito come:

$$d = t_3 - t_2$$

- *Ritardo di controllo (d<sub>c</sub>)*: tale componente include invece il ritardo dovuto alle fasi di decelerazione, di fermata e di accelerazione. Può essere calcolato come la differenza tra il tempo che intercorre tra l'inizio della fase di decelerazione e la fine della fase di accelerazione ed il tempo impiegato a percorrere la stessa distanza alla velocità di flusso libero. Considerando la schematizzazione in figura si ha:

$$d_c = (t_5 - t_1) - \frac{L_5 - L_1}{V_f}$$

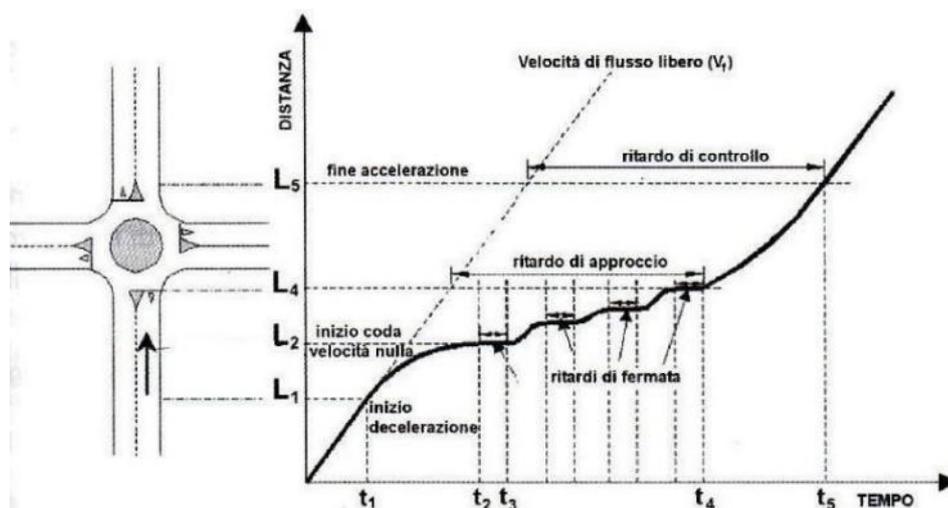


Figura 6.2 – Definizione tipologie di ritardo per una rotatoria

Il livello di servizio si può quindi ricavare confrontando il ritardo medio ricavato con le indicazioni fornite dall'HCM 2000 relativamente alle intersezioni non semaforizzate. Il meccanismo di funzionamento di una rotatoria risulta infatti maggiormente accostabile a quello delle intersezioni regolate da "Stop" o dal "Dare precedenza" piuttosto che ad altre modalità di gestione. In pratica anche per quanto riguarda le rotatorie, gli utenti in attesa di immettersi nell'anello circolatorio accumulano perditempo commisurati direttamente al flusso veicolare in opposizione.

Nel seguito, grazie all'ausilio delle microsimulazioni dinamiche verranno ricavati una serie di indicatori prestazionali relativi agli approcci del nodo oggetto di valutazione tra cui il "ritardo medio per veicolo". Questo viene calcolato quando il veicolo completa il segmento stradale oggetto di valutazione (che nel caso in esame inizia 150 m prima dell'approccio dell'intersezione e termina in corrispondenza della sezione di uscita) sottraendo il tempo di percorrenza teorico (ideale) dal tempo di percorrenza reale. Il tempo di percorrenza teorico è il tempo che verrebbe impiegato per compiere il tragitto definito se nella rete non ci fossero altri veicoli e nessun impianto semaforico o fermata (tenendo conto delle zone di rallentamento quali ad es. curve o restringimenti). Anche in questo caso il ritardo complessivo dell'intersezione può essere infine calcolato come media pesata sulle portate veicolari:

$$d_T = \frac{\sum d_x \cdot q_x}{\sum q_x}$$

Direttamente correlato ai perditempo accumulati dai veicoli sui rami di approccio dell'intersezione troviamo infine il concetto di accodamento. Le condizioni di deflusso possono infatti dar luogo, soprattutto nelle ore di punta a formazione di coda. Nelle successive microsimulazioni verrà utilizzata la seguente definizione di "coda": un veicolo si trova in situazione di accodamento quando la sua velocità scende al di sotto dei 5 km/h e la distanza dal veicolo che lo precede è inferiore ai 20 m. Qualora questa aumenti fino a superare i 20 m o venga superata la velocità di 10 km/h si ritiene che il veicolo non sia più in coda.

## 7 ANALISI MICROSIMULATIVA

### 7.1 MICROSIMULAZIONI ESEGUITE

Al fine di produrre un'analisi completa e dettagliata dell'impatto viabilistico determinato dall'intervento di ristrutturazione con ampliamento del fabbricato produttivo industriale sono state eseguite due distinte microsimulazioni corrispondenti alla situazione attuale (Scenario 0) e agli scenari futuri (Scenario 1 – 2):

- *Scenario 0: Stato di fatto;*
- *Scenario 1: Scenario futuro – ampliamento stabilimento produttivo;*
- *Scenario 2: Scenario di cantiere.*

Tali microsimulazioni sono riferite all'ora di punta mattutina (07.30 – 08.30) che, come riscontrato dai dati di traffico, rappresenta l'intervallo di punta per il sistema viario. Questa modalità di verifica, oltre a produrre un output visivo di immediata interpretazione fornisce anche precisi indicatori prestazionali quali i ritardi e le lunghezze delle code. Nello sviluppo delle microsimulazioni, i nodi e gli archi della rete stradale sono stati riprodotti rispettando fedelmente le dimensioni geometriche planimetriche e altimetriche; su questi sono state successivamente inserite le zone di rallentamento in corrispondenza dei tratti curvilinei e in prossimità degli approcci delle intersezioni. È stato inoltre imposto il corretto rispetto delle precedenza e degli stop.



Figura 7.1 – Rete microsimulata 2D: Scenario 0

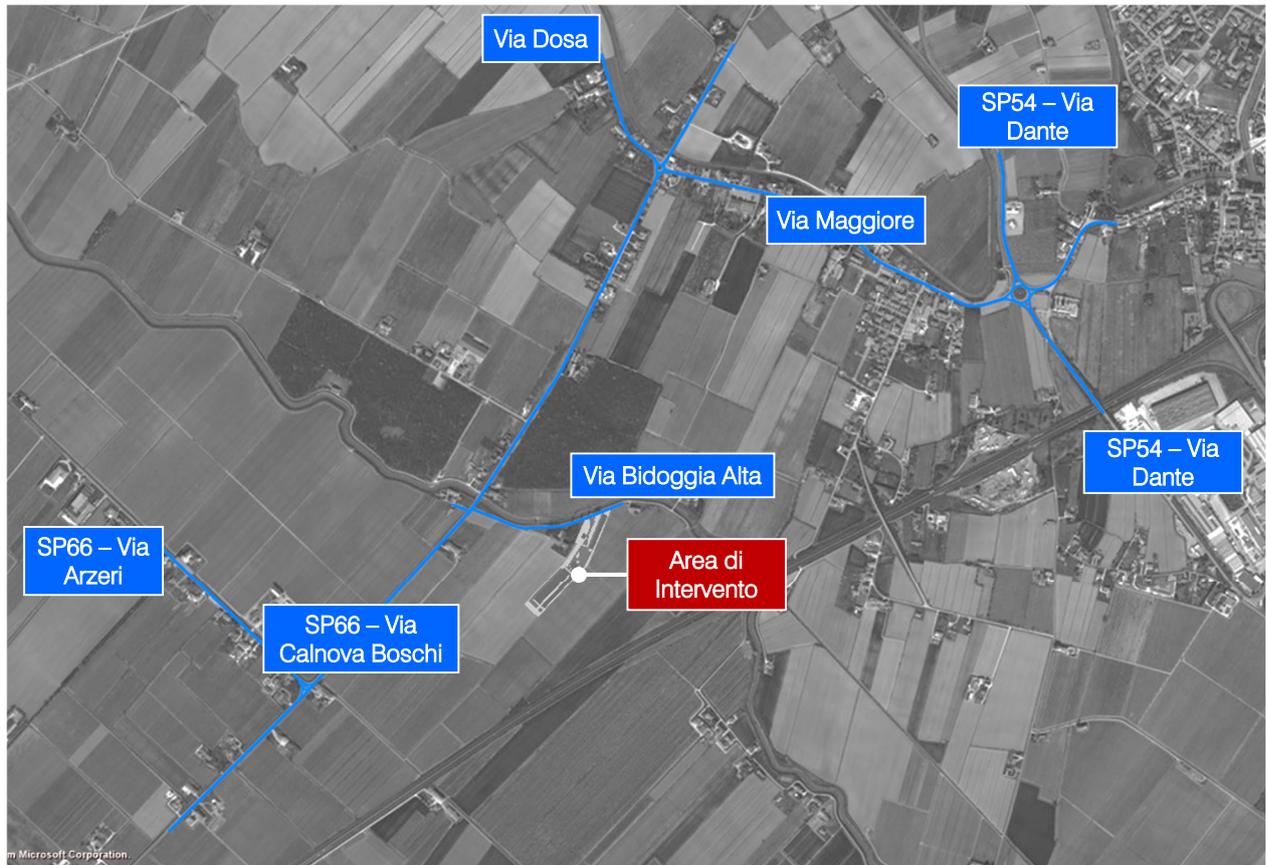


Figura 7.2 – Rete microsimulata 2D: Scenari 1 e 2

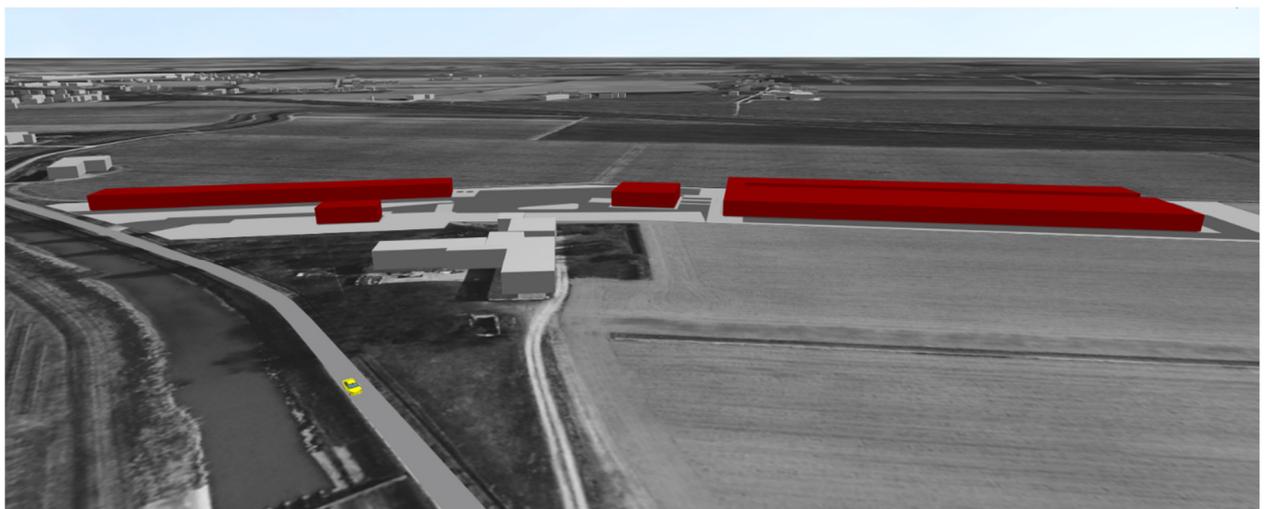


Figura 7.3 – Dettaglio rete microsimulata 3D: accesso all'impianto produttivo

La rete è stata quindi riprodotta puntualmente e tutti i parametri del software sono stati impostati in maniera tale da ottenere un comportamento realistico dei veicoli.

I parametri utilizzati per definire il comportamento dinamico dei veicoli, quali l'intervallo temporale di "Gap acceptance" o le curve di accelerazione/decelerazione dei mezzi sono state opportunamente differenziate a seconda delle diverse tipologie veicolari. Tali scelte, essenziali per poter ottenere risultati attendibili, implicano,

tra le altre cose, che i mezzi pesanti debbano avere a disposizione un intervallo temporale superiore a quello necessario alle autovetture per impegnare un'intersezione o per compiere qualsiasi altra manovra che modifichi il loro comportamento dinamico.

Sia allo stato attuale che nelle ipotesi future sono stati simulati 7.200 secondi, ovvero l'intera ora di punta estesa alla mezz'ora precedente e successiva per un intervallo complessivo di due ore. Si sono considerate significative le letture relative ai 3.600 secondi centrali, trascurando i primi e gli ultimi 30 minuti in cui il sistema raggiunge ed esaurisce le condizioni di regime.

## 7.2 VALUTAZIONE CRITICA DEI RISULTATI

Le microsimulazioni dinamiche eseguite producono come output oltre a dei filmati video in tempo reale, utili per un'immediata visione del funzionamento della rete viaria, anche una serie di indicatori prestazionali.

I valori ottenuti consentono di ricavare e comparare in modo analitico i LOS dei vari approcci di ogni singola intersezione relativamente ai tre scenari simulati.

Nel dettaglio sono stati utilizzati due distinti livelli di valutazione.

### *Livello 1: Valutazione globale della rete viaria*

Questo livello di analisi fornisce una visione globale e di facile comprensione per quanto riguarda il funzionamento dell'intera rete viaria e ciò consente di comparare in modo immediato differenti scenari grazie all'ausilio di specifici indicatori prestazionali elencati in seguito:

- distanza totale percorsa dai veicoli;
- tempo totale di viaggio;
- velocità media dei veicoli;
- ritardo totale dei veicoli;
- ritardo medio per veicolo.

### *Livello 2: Valutazione di nodo*

Questo livello di analisi ha riguardato i nodi della rete attuale e di progetto così da poter quantificare gli effetti sulla circolazione imputabili alla presenza del nuovo insediamento.

Gli indicatori prestazionali utilizzati per questa analisi sono stati:

- la lunghezza media della coda per ogni approccio;
- il ritardo medio per i veicoli provenienti dai vari approcci;
- il corrispondente LOS per ogni approccio.

Si precisa che per definire la situazione di coda si è stabilito che un veicolo inizia a fare coda quando si muove a una velocità inferiore ai 5 km/h e si trova ad una distanza dal mezzo che lo precede inferiore ai 20 m; tale situazione perdura fino a quando viene superato questo valore di distanza o la velocità di 10 km/h.

## 7.2.1 Valutazioni di rete

Basandosi sui valori degli indicatori prestazionali descritti, avvalorati dalla percezione visiva del funzionamento della rete ottenuta mediante l'analisi a video delle simulazioni, si presenta di seguito una valutazione critica dei risultati ottenuti, distinta tra lo stato attuale e lo scenario futuro. Dalle risultanze emergono le seguenti considerazioni:

- il numero di veicoli simulato risulta congruente ai rilievi di traffico effettuati per lo stato di fatto, mentre per lo scenario di progetto e quello di cantiere tale entità aumenta del numero di veicoli indotti stimati;
- attualmente la velocità media si attesta su un valore di circa 58 km/h e ciascun veicolo accumula un ritardo medio di pochi secondi rispetto al tempo di percorrenza a rete scarica (circa 4 sec.);
- lo scenario di progetto e lo scenario di cantiere non comportano variazioni significative delle condizioni di circolazione.

### Ora di punta 07.30 – 08.30: Scenario 0

PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	2.052
Totale distanza percorsa veicoli (km)	3.805,6
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	65,1
Velocità media (km/h)	58,5
Totale ritardo veicoli (h)	2,1
Ritardo medio per veicolo (s)	3,6

Tabella 7.1 – Valutazione di rete: Scenario 0

### Ora di punta 07.30 – 08.30: Scenario 1

PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	2.056
Totale distanza percorsa veicoli (km)	3.810,0
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	65,2
Velocità media (km/h)	58,4
Totale ritardo veicoli (h)	2,1
Ritardo medio per veicolo (s)	3,7

Tabella 7.2 – Valutazione di rete: Scenario 1

### Ora di punta 07.30 – 08.30: Scenario 2

PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	2.057
Totale distanza percorsa veicoli (km)	3.814,3
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	65,3
Velocità media (km/h)	58,4
Totale ritardo veicoli (h)	2,2
Ritardo medio per veicolo (s)	3,8

Tabella 7.3 – Valutazione di rete: Scenario 2

## 7.2.2 Valutazioni di nodo

Per quanto riguarda la “valutazione di nodo” verranno di seguito analizzate le principali intersezioni limitrofe all’ambito di intervento:

1. *Intersezione a rotatoria tra la SP54 – Via Dante e Via Maggiore;*
2. *Intersezione a rotatoria tra la SP66 – Via Calnova, Via Dosa, la SP66 – Via Calnova Boschi e Via Maggiore;*
3. *Intersezione a raso tra la SP66 – Via Calnova Boschi e Via Bidoggia Alta;*
4. *Intersezione a raso tra la SP66 – Via Calnova Boschi, la SP66 – Via Arzeri e Via Calnuova.*

Nell’analisi che seguirà saranno pertanto posti a confronto gli indicatori prestazionali dei tre scenari.



Figura 7.4 – Nodi simulati

**Nodo 1: Intersezione a rotatoria tra la SP54 – Via Dante e Via Maggiore**



Figura 7.5 – Nodo 1

RAMO	CODA MEDIA [m]	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,0	0,9	A
B	0,1	2,1	A
C	0,0	1,3	A
D	0,0	0,9	A
<b>TOT</b>	<b>0,0</b>	<b>1,3</b>	<b>A</b>

Tabella 7.4 – Indicatori prestazionali Nodo 1: Scenari 0 e 1

RAMO	CODA MEDIA [m]	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,0	1,0	A
B	0,1	2,2	A
C	0,0	1,4	A
D	0,0	0,9	A
<b>TOT</b>	<b>0,0</b>	<b>1,4</b>	<b>A</b>

Tabella 7.5 – Indicatori prestazionali Nodo 1: Scenario 2

Allo stato attuale (Scenario 0) la rotatoria presenta un livello di servizio ottimale. Nello scenario di progetto (Scenario 1), il traffico indotto dall'ampliamento del fabbricato produttivo non attraversa l'intersezione e gli indicatori prestazionali restano inalterati. Nello Scenario 2 il transito dei mezzi di cantiere modifica in modo del tutto marginale i valori di ritardo e di accodamento sui rami dell'incrocio.

**Nodo 2: Intersezione a rotatoria tra la SP66 – Via Calnova, Via Dosa, la SP66 – Via Calnova Boschi e Via Maggiore**

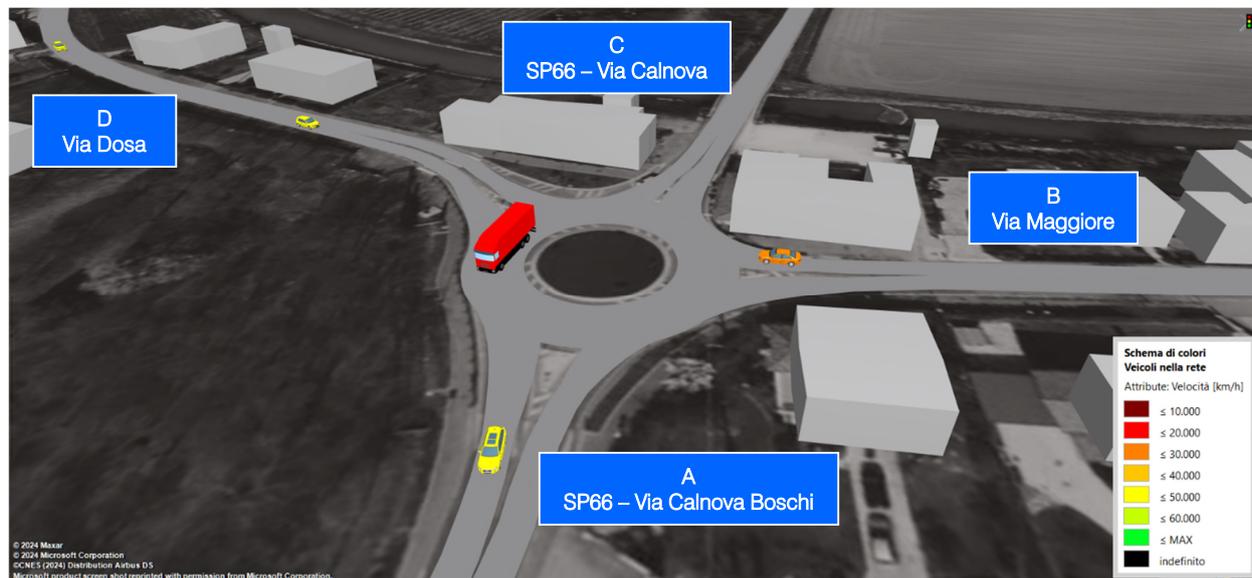


Figura 7.6 – Nodo 2

RAMO	CODA MEDIA [m]	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,2	1,8	A
B	0,1	1,8	A
C	0,3	1,8	A
D	0,1	1,8	A
<b>TOT</b>	<b>0,2</b>	<b>1,8</b>	<b>A</b>

Tabella 7.6 – Indicatori prestazionali Nodo 2: Scenari 0 e 1

RAMO	CODA MEDIA [m]	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,2	1,8	A
B	0,1	1,9	A
C	0,4	2,0	A
D	0,1	1,9	A
<b>TOT</b>	<b>0,2</b>	<b>1,9</b>	<b>A</b>

Tabella 7.7 – Indicatori prestazionali Nodo 2: Scenario 2.

Anche questa rotatoria presenta livelli di servizio ottimali, in tutti gli scenari simulati, sia globalmente che per ciascun ramo. Nello scenario di progetto (Scenario 1), il traffico indotto dall'ampliamento del fabbricato produttivo non attraversa l'intersezione e gli indicatori prestazionali restano inalterati rispetto allo stato di fatto. Nello Scenario 2 il transito dei mezzi di cantiere modifica in modo minimale i valori di ritardo e di accodamento sui rami dell'incrocio.

**Nodo 3: Intersezione a raso tra la SP66 – Via Calnova Boschi e Via Bidoggia Alta (accesso stabilimento)**

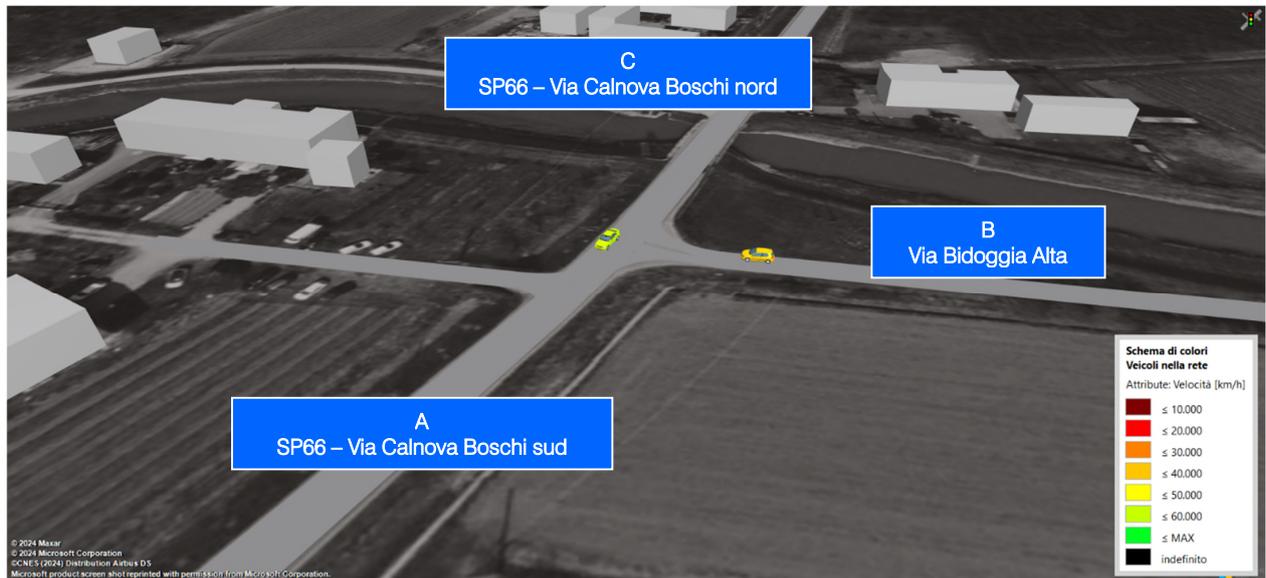


Figura 7.7 – Nodo 3

RAMO	CODA MEDIA [m]	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,0	0,6	A
B	0,0	0,7	A
C	0,0	0,6	A
<b>TOT</b>	<b>0,0</b>	<b>0,6</b>	<b>A</b>

Tabella 7.8 – Indicatori prestazionali Nodo 3: Scenario 0

RAMO	CODA MEDIA [m]	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,0	0,7	A
B	0,0	0,9	A
C	0,0	0,6	A
<b>TOT</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	<b>A</b>

Tabella 7.9 – Indicatori prestazionali Nodo 3: Scenario 1

RAMO	CODA MEDIA [m]	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,0	0,7	A
B	0,0	0,8	A
C	0,0	0,7	A
<b>TOT</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	<b>A</b>

Tabella 7.10 – Indicatori prestazionali Nodo 3: Scenario 2

Si osserva che anche per il ramo di accesso allo stabilimento (ramo B), sotto il profilo funzionale le condizioni della circolazione restano sostanzialmente invariate rispetto allo stato attuale.

**Nodo 4: Intersezione a raso tra la SP66 – Via Calnova Boschi, la SP66 – Via Arzeri e Via Calnuova**



Figura 7.8 – Nodo 4

RAMO	CODA MEDIA [m]	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,1	1,5	A
B	0,0	0,9	A
C	0,3	1,9	A
TOT	0,1	1,5	A

Tabella 7.11 – Indicatori prestazionali Nodo 4: Scenario 0

RAMO	CODA MEDIA [m]	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,1	1,6	A
B	0,0	1,0	A
C	0,3	2,5	A
TOT	0,1	1,7	A

Tabella 7.12 – Indicatori prestazionali Nodo 4: Scenario 1

RAMO	CODA MEDIA [m]	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,1	1,6	A
B	0,0	0,9	A
C	0,3	2,4	A
TOT	0,1	1,6	A

Tabella 7.13 – Indicatori prestazionali Nodo 4: Scenario 2

Anche per questa intersezione, dal confronto tra scenari non emergono variazioni sostanziali degli indicatori di coda e ritardo.

---

## 8 CONCLUSIONI

Nell'ambito del progetto di ampliamento di un allevamento avicolo esistente nel territorio comunale di Cessalto (TV), proposto dalla ditta Società Agricola Bacca srl, il presente documento ha analizzato la sostenibilità dell'intervento di progetto verificandone l'impatto sulla rete stradale di afferenza.

Il presente documento ha tenuto conto delle richieste di integrazione riguardanti gli aspetti viabilistici contenute nella comunicazione del Settore Ambiente e Pianificazione Territoriale della Provincia di Treviso, pratica n. 2025/28 – protocollo generale n. 16500 del 25/03/2025.

Si precisa che lo stato attuale della viabilità è stato descritto grazie ad un rilievo automatico e manuale dei flussi veicolari nei principali assi stradali ed intersezioni condotto nel mese di aprile 2025: a questi sono stati sommati i veicoli indotti generati dall'ampliamento e dalle movimentazioni di cantiere.

Le valutazioni dei livelli di servizio sono state eseguite mediante un software microsimulativo il quale consente di verificare in modo dinamico e con estrema precisione l'incidenza del traffico indotto dalla proposta progettuale. Dall'analisi, sviluppata sulla base di ipotesi trasportistiche opportunamente ponderate, si osserva una sostanziale invarianza prestazionale fra lo stato di fatto, lo scenario di progetto e lo scenario di cantiere caratterizzati entrambi da livelli di servizio ottimali. È pertanto possibile affermare che l'intervento, sia nella fase realizzativa che in quella a regime, non modificherà le condizioni attuali della rete stradale che sarà in grado dal punto di vista funzionale, di assorbire ugualmente i flussi di traffico previsti.

# INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1.1 – Ambito di localizzazione</i> .....	2
<i>Figura 2.1 – Inquadramento territoriale Cessalto</i> .....	4
<i>Figura 2.2 – Comuni limitrofi a Cessalto</i> .....	5
<i>Figura 3.1 – Assi viari principali</i> .....	7
<i>Figura 3.2 – SP66 - ortofoto</i> .....	8
<i>Figura 3.3 – SP66</i> .....	8
<i>Figura 3.4 – SP54 – Via Dante - ortofoto</i> .....	9
<i>Figura 3.5 – SP54 – Via Dante</i> .....	9
<i>Figura 3.6 – Via Maggiore - ortofoto</i> .....	10
<i>Figura 3.7 – Via Maggiore</i> .....	10
<i>Figura 3.8 – Via Dosa - ortofoto</i> .....	11
<i>Figura 3.9 – Via Dosa</i> .....	11
<i>Figura 3.10 – Via Bidoggia Alta - ortofoto</i> .....	12
<i>Figura 3.11 – Via Bidoggia Alta</i> .....	12
<i>Figura 3.12 – Intersezioni attigue all'ambito di intervento</i> .....	13
<i>Figura 3.13 – Intersezione 1 - ortofoto</i> .....	14
<i>Figura 3.14 – Intersezione 1</i> .....	14
<i>Figura 3.15 – Intersezione 2 - ortofoto</i> .....	15
<i>Figura 3.16 – Intersezione 2</i> .....	15
<i>Figura 3.17 – Intersezione 3 - ortofoto</i> .....	16
<i>Figura 3.18 – Intersezione 3</i> .....	16
<i>Figura 3.19 – Intersezione 4 - ortofoto</i> .....	17
<i>Figura 3.20 – Intersezione 4</i> .....	17
<i>Figura 4.1 – Strumentazione radar utilizzata</i> .....	19
<i>Figura 4.2 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia</i> .....	19
<i>Figura 4.3 – Sezioni di rilievo tramite strumentazione radar</i> .....	21

<i>Figura 4.4 – Radar 1</i> .....	21
<i>Figura 4.5 – Radar 2</i> .....	21
<i>Figura 4.6 – Radar 3</i> .....	21
<i>Figura 4.7 – Radar 4</i> .....	21
<i>Figura 4.8 – Radar 5</i> .....	22
<i>Figura 4.9 – Radar 6</i> .....	22
<i>Figura 4.10 – Radar 7</i> .....	22
<i>Figura 4.11 – Radar 8</i> .....	22
<i>Figura 4.12 – Radar 9</i> .....	22
<i>Figura 4.13 – Radar 10</i> .....	22
<i>Figura 4.14 – Radar 11</i> .....	22
<i>Figura 4.15 – Radar 12</i> .....	22
<i>Figura 4.16 – Radar 13</i> .....	23
<i>Figura 4.17 – Radar 14</i> .....	23
<i>Figura 4.18 – Andamento volumi di traffico per sezione - mercoledì</i> .....	24
<i>Figura 4.19 – Andamento volumi di traffico per sezione - giovedì</i> .....	24
<i>Figura 4.20 – Flussi di traffico giornalieri</i> .....	25
<i>Figura 4.21 – Individuazione dell'ora di punta</i> .....	25
<i>Figura 4.22 – Intersezioni rilevate</i> .....	26
<i>Figura 5.1 – Localizzazione ambito di intervento</i> .....	27
<i>Figura 5.2 – Ambito di intervento e accessibilità</i> .....	28
<i>Figura 6.1 – Gerarchia delle correnti di traffico</i> .....	35
<i>Figura 6.2 – Definizione tipologie di ritardo per una rotonda</i> .....	38
<i>Figura 7.1 – Rete microsimulata 2D: Scenario 0</i> .....	40
<i>Figura 7.2 – Rete microsimulata 2D: Scenari 1 e 2</i> .....	41
<i>Figura 7.3 – Dettaglio rete microsimulata 3D: accesso all'impianto produttivo</i> .....	41
<i>Figura 7.4 – Nodi simulati</i> .....	44
<i>Figura 7.5 – Nodo 1</i> .....	45

<i>Figura 7.6 – Nodo 2</i> .....	46
<i>Figura 7.7 – Nodo 3</i> .....	47
<i>Figura 7.8 – Nodo 4</i> .....	48

## INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 4.1 – Suddivisione classi veicolari .....</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 4.2 – Specifica radar .....</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 4.3 – Veicoli equivalenti giornalieri 00.00 – 24.00 .....</i>	<i>23</i>
<i>Tabella 5.1 – Veicoli leggeri indotti dall’ampliamento .....</i>	<i>29</i>
<i>Tabella 5.2 – Veicoli pesanti indotti dall’ampliamento .....</i>	<i>29</i>
<i>Tabella 5.3 – Van indotti dal cantiere .....</i>	<i>30</i>
<i>Tabella 5.4 – Veicoli pesanti indotti dal cantiere .....</i>	<i>30</i>
<i>Tabella 6.1 – Portate di conflitto .....</i>	<i>35</i>
<i>Tabella 6.2 – Intervalli critici e di sequenza per ciascuna manovra .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 6.3 – Criterio per individuazione del LOS per intersezioni a raso non semaforizzate .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 7.1 – Valutazione di rete: Scenario 0 .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabella 7.2 – Valutazione di rete: Scenario 1 .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabella 7.3 – Valutazione di rete: Scenario 2 .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabella 7.4 – Indicatori prestazionali Nodo 1: Scenari 0 e 1 .....</i>	<i>45</i>
<i>Tabella 7.5 – Indicatori prestazionali Nodo 1: Scenario 2 .....</i>	<i>45</i>
<i>Tabella 7.6 – Indicatori prestazionali Nodo 2: Scenari 0 e 1 .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabella 7.7 – Indicatori prestazionali Nodo 2: Scenario 2 .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabella 7.8 – Indicatori prestazionali Nodo 3: Scenario 0 .....</i>	<i>47</i>
<i>Tabella 7.9 – Indicatori prestazionali Nodo 3: Scenario 1 .....</i>	<i>47</i>
<i>Tabella 7.10 – Indicatori prestazionali Nodo 3: Scenario 2 .....</i>	<i>47</i>
<i>Tabella 7.11 – Indicatori prestazionali Nodo 4: Scenario 0 .....</i>	<i>48</i>
<i>Tabella 7.12 – Indicatori prestazionali Nodo 4: Scenario 1 .....</i>	<i>48</i>
<i>Tabella 7.13 – Indicatori prestazionali Nodo 4: Scenario 2 .....</i>	<i>48</i>