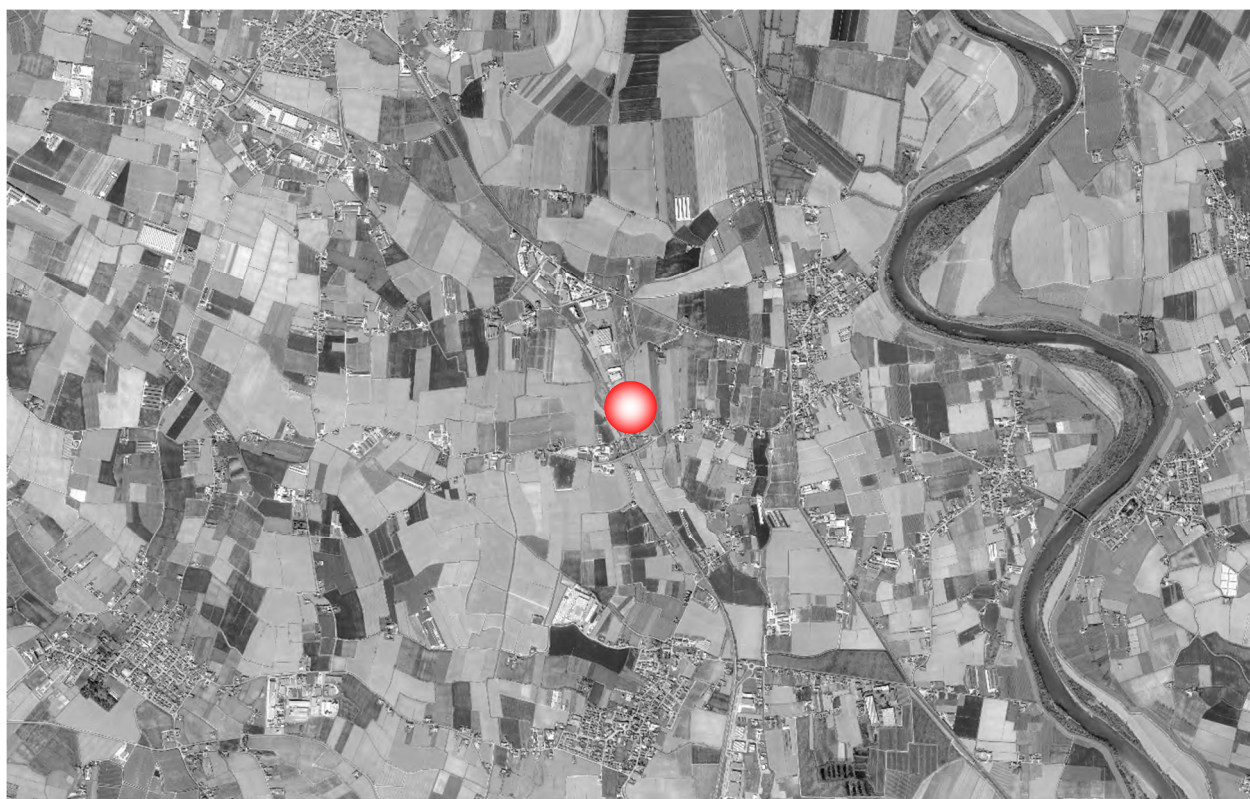


PROVINCIA DI  
VERONA

REGIONE  
VENETO

COMUNE DI  
ROVERCHIARA

## RICHIESTA DI PERMESSO DI COSTRUIRE PER LA REALIZZAZIONE DI UN MAGAZZINO LOGISTICO



### STUDIO DI IMPATTO VIABILISTICO

Elaborato 01: Relazione

Committente:

Consulente:

**Canossa Mobili di Leardini  
Ruggero & C. S.A.S.**

Via Santa Teresa, 42  
37050 Roverchiara (VR)  
tel 0442 74013



Piazza della Serenissima, 20  
31033 Castelfranco Veneto (TV)  
tel 0423 720203 - fax 0423 720203



Settembre 2023

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>6</b>
3.1    ASSI STRADALI PRINCIPALI .....	6
3.2    INTERSEZIONI LIMITROFE ALL'AREA .....	11
<b>4 DOMANDA DI TRAFFICO ATTUALE.....</b>	<b>16</b>
4.1    RILIEVI AUTOMATICI .....	16
4.2    RILIEVI MANUALI ALLE INTERSEZIONI .....	23
<b>5 SCENARIO FUTURO .....</b>	<b>25</b>
5.1    INTERVENTO DI PROGETTO .....	25
5.2    FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI DALL'INTERVENTO DI PROGETTO .....	26
5.2.1 <i>Traffico leggero indotto dagli addetti e visitatori.....</i>	<i>27</i>
5.2.2 <i>Traffico pesante indotto dall'attività logistica.....</i>	<i>28</i>
5.2.3 <i>Flussi di traffico indotto totali .....</i>	<i>28</i>
5.3    FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI.....	29
<b>6 LIVELLI DI SERVIZIO.....</b>	<b>32</b>
6.1    DEFINIZIONI.....	32
6.2    LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE.....	33
6.3    LIVELLI DI SERVIZIO DELLE RAMPE.....	36
6.3.1 <i>Rampe di immissione .....</i>	<i>37</i>
6.3.2 <i>Rampe di uscita.....</i>	<i>37</i>
<b>7 ANALISI MICROSIMULATIVA .....</b>	<b>39</b>
7.1    MICROSIMULAZIONI ESEGUITE .....	39
7.2    VALUTAZIONE CRITICA DEI RISULTATI .....	42
7.2.1 <i>Valutazioni di rete.....</i>	<i>43</i>
7.2.2 <i>Valutazioni di nodo.....</i>	<i>44</i>
7.2.3 <i>Valutazioni di rampe.....</i>	<i>49</i>
<b>8 CONCLUSIONI.....</b>	<b>51</b>

# 1 GENERALITÀ DELLO STUDIO

Nell'ambito della richiesta di Permesso di Costruire per la realizzazione di un nuovo magazzino logistico lungo Via del Lavoro nel territorio comunale di Roverchiara (VR), in un lotto di terreno posto parallelamente alla SS434 "Transpolesana", ad ovest del centro abitato, il seguente studio di impatto viabilistico si pone l'obiettivo di valutare la sostenibilità dell'intervento sulla rete stradale di appartenenza. L'impatto di un'attività a destinazione magazzino risulta, infatti, direttamente connesso alla variazione dei flussi veicolari sulla rete viaria interessata a seguito delle nuove potenzialità di lavoro che si vengono a creare.

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.

Nello specifico, l'intervento di progetto prevede la realizzazione di un nuovo immobile con funzione logistica avente superficie coperta di circa 22.140 mq e superficie lorda pavimentata complessiva (SLP) di circa 24.739 mq. Contestualmente all'interno del lotto è prevista la realizzazione di spazi dedicati al parcheggio di auto e mezzi e di uno spazio destinato a verde privato, con particolare funzione di mitigazione ambientale.

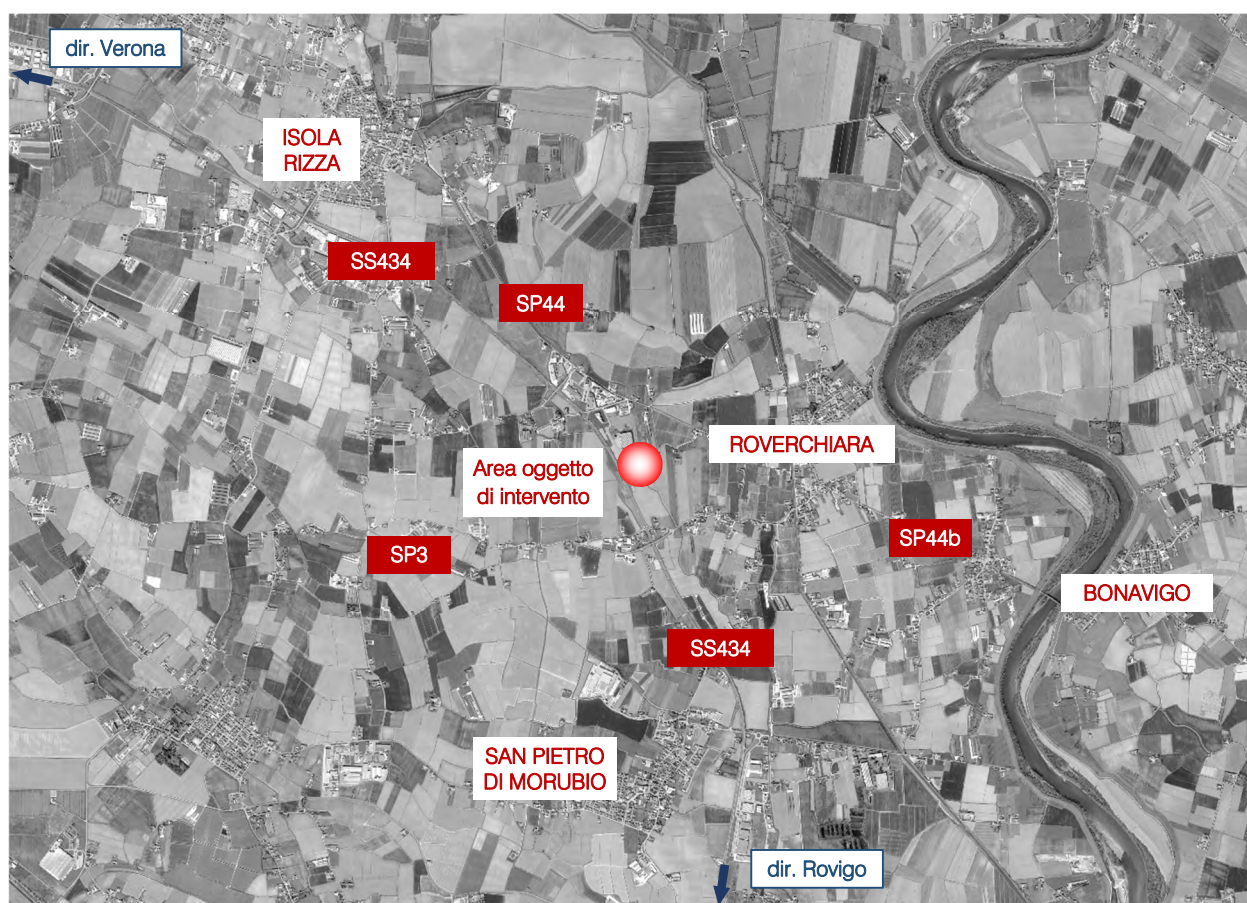


Figura 1.1 – Ambito di localizzazione

Lo studio ha come obiettivo principale la definizione del livello di servizio (Level Of Service, LOS) delle infrastrutture viarie di appartenenza 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 magazzino 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 Roverchiara, comune italiano di 2.558 abitanti al 01/01/2023, secondo quanto rilevato dall'ISTAT, esteso per circa 19,7 km<sup>2</sup> ad una quota altimetrica compresa tra i 18 ed i 26 m s.l.m., nel quadrante sud-orientale della Provincia di Verona.

Il territorio comunale di Roverchiara, che dista circa 34 km dal Capoluogo e sorge alla destra del fiume Adige che ne segna il confine orientale, presenta numerose cave e acquitrini a causa di un'antica palude ed è attraversato anche dal fiume Bussè.

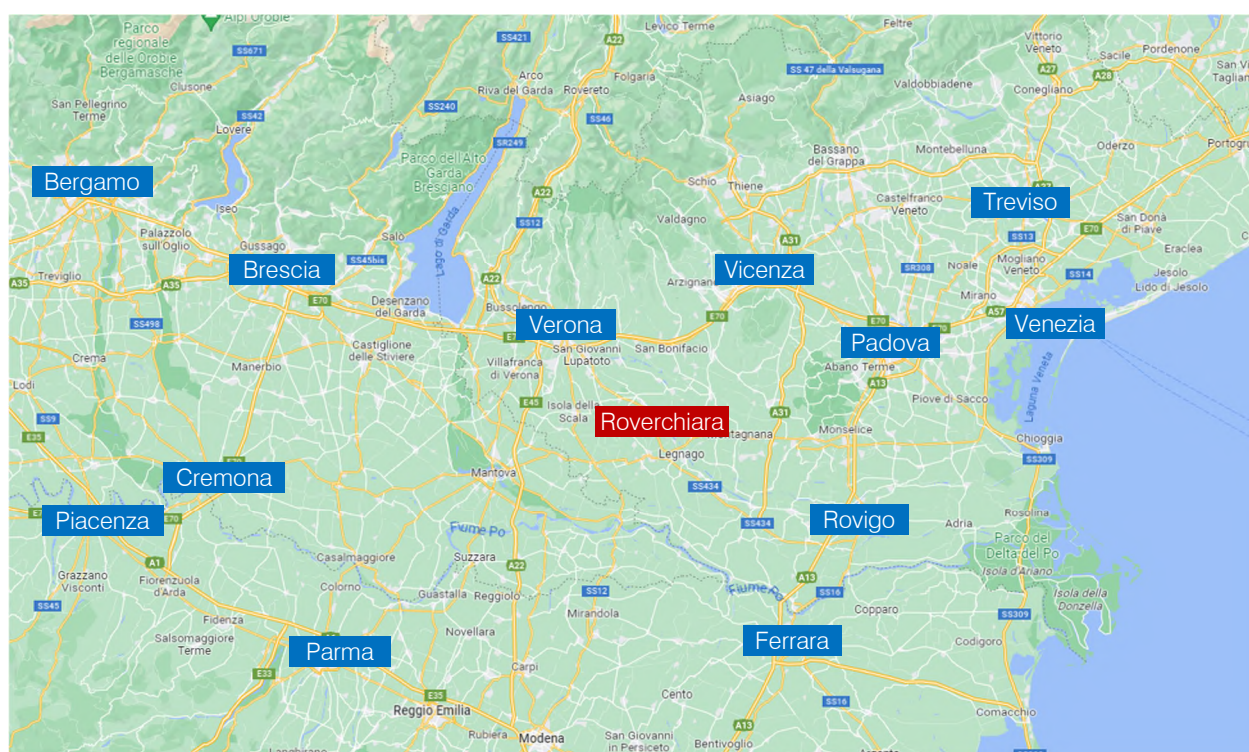


Figura 2.1 – Inquadramento territoriale Comune di Roverchiara

Dal punto di vista amministrativo, il Comune di Roverchiara confina con i Comuni di Albaredo d'Adige e Bonavigo ad est, con il Comune di Angiari a sud, con il Comune di San Pietro di Morubio a sud-ovest, con il Comune di Isola Rizza ad ovest, mentre il Comune di Ronco all'Adige ne delimita il confine settentrionale. Roverchiara presenta, oltre che il capoluogo comunale, la frazione di Roverchietta e altre località sparse nella parte ovest del territorio comunali, tra le quali la più importante risulta essere Casalino.

Dal punto di vista viabilistico, il Comune è caratterizzato da una maglia infrastrutturale abbastanza semplice. L'asse viario più importante in direzione nord-sud risulta essere la Strada Statale 434 "Transpolesana", importante arteria italiana che collega Verona con Rovigo. Altre strade di rilievo che attraversano il territorio comunale di Roverchiara risultano essere la Strada Provinciale 44 "del Bussè", che collega il Comune con Oppeano ad ovest e con Padova ad est, e la Strada Provinciale 44b, che connette il Comune di Bovolone con Legnago.

Per quanto concerne il trasporto pubblico, il Comune di Roverchiara è servito dalla linea extraurbana 141 Legnago – Roverchiara – Isola Rizza – Oppeano – Pozzo – Verona, gestita dalla società ATV – Azienda Trasporti Verona S.r.l.

L'intervento oggetto del presente studio è ubicato nella parte produttiva posta ad ovest del centro abitato di Roverchiara, lungo Via del Lavoro, asse viario parallelo alla SS434 "Transpolesana", in località Cappafredda.

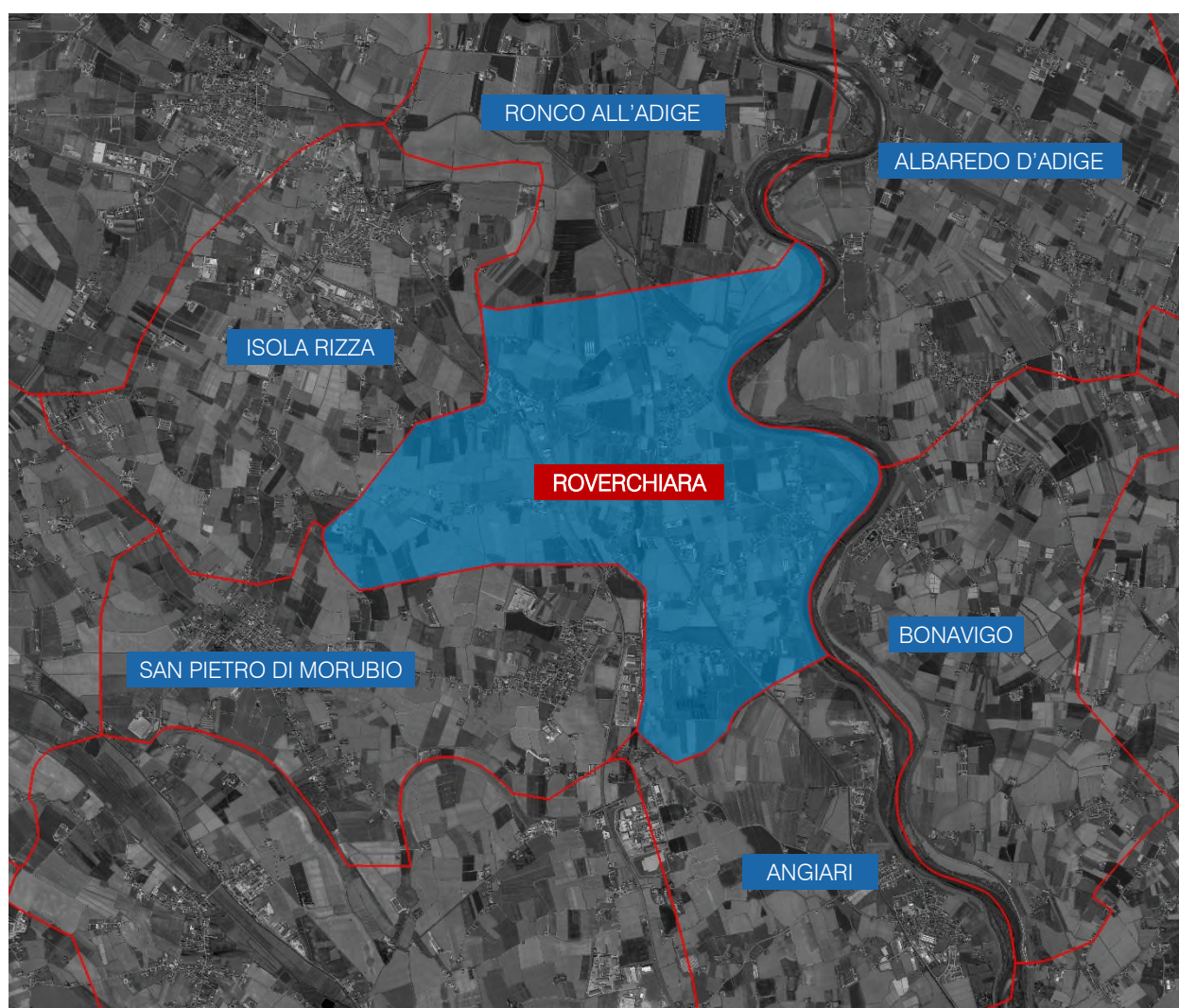


Figura 2.2 – Comuni limitrofi a Roverchiara



## 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 SS434 "Transpolesana", Via del Lavoro, Via Cappafredda e Via Bottazza.

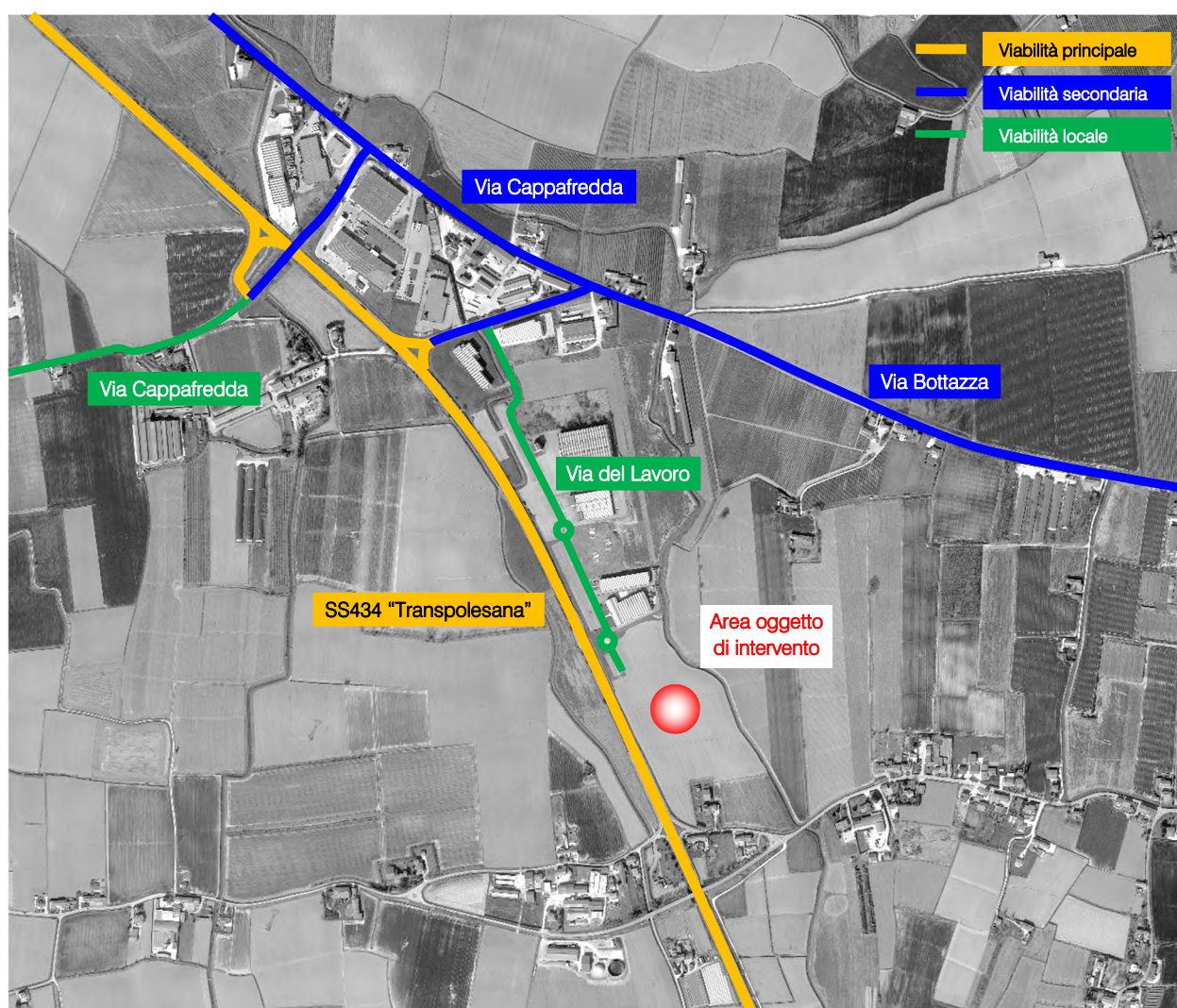


Figura 3.1 – Assi viari principali

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.



### SS434 "Transpolesana"

La Strada Statale n. 434, denominata "Transpolesana", trae origine a Verona, in corrispondenza dell'uscita 3 della Tangenziale Sud e, dopo aver attraversato da nord-ovest a sud-est la parte meridionale della pianura veronese e parte del territorio rodigino, termina il suo percorso a Rovigo innestandosi nella Strada Statale 16. L'asse stradale si presenta a carreggiata separata con due corsie per senso di marcia.

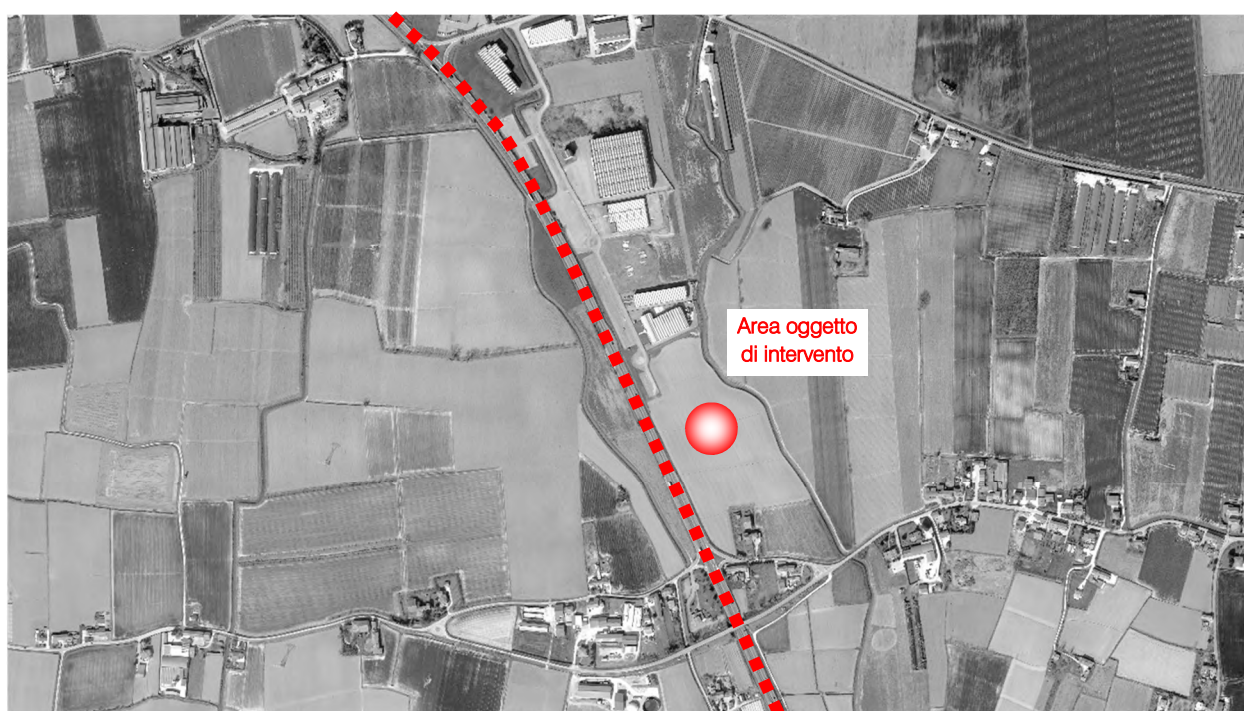


Figura 3.2 – SS434 "Transpolesana" - ortofoto

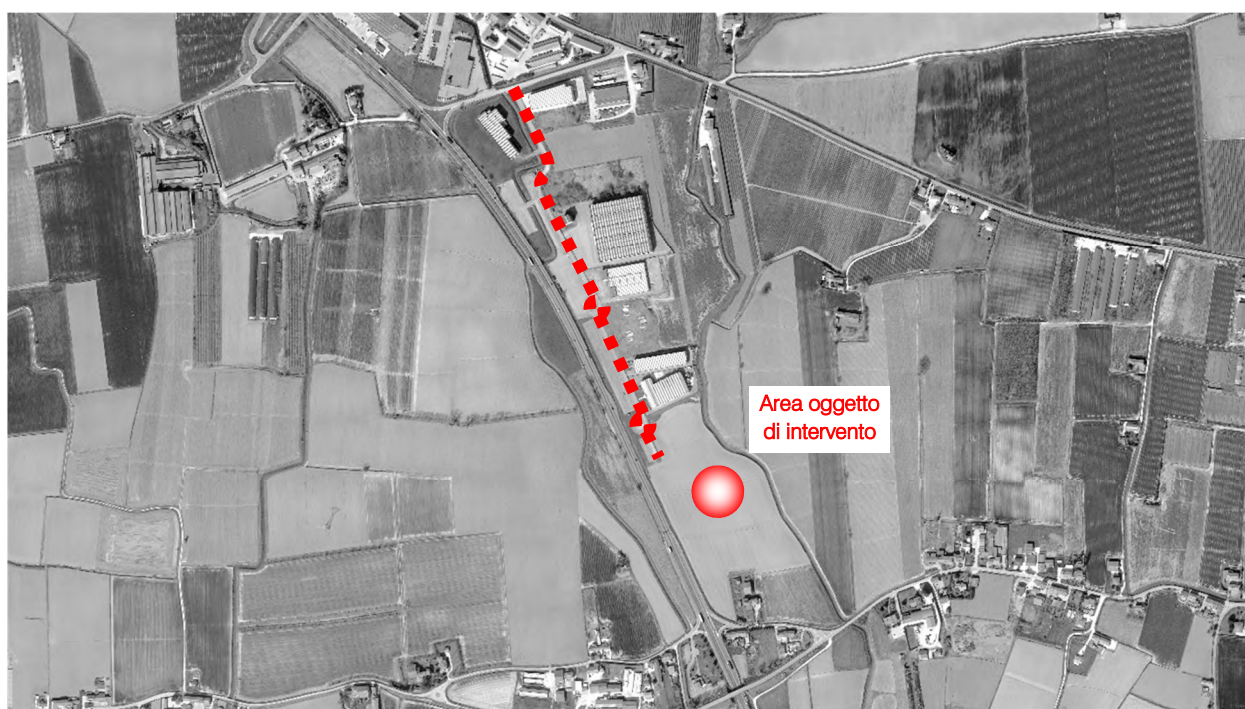


Figura 3.3 – SS434 "Transpolesana"



### Via del Lavoro

L'asse stradale trae origine dall'intersezione a raso a precedenza con Via Cappafredda e rappresenta la viabilità di accesso al comparto produttivo sito nella parte sud della località Cappafredda, nonché all'ambito oggetto di intervento. Si presenta a carreggiata singola con due corsie, una per senso di marcia, e dotata di impianto di pubblica illuminazione e di marciapiede.



*Figura 3.4 – Via del Lavoro - ortofoto*



*Figura 3.5 – Via del Lavoro*



### Via Cappafredda

Via Cappafredda trae origine dall'intersezione a raso a precedenza con Via Casotti e, dopo aver attraversato mediante cavalcavia la SS434 "Transpolesana", si dirama in due direzioni: verso nord confluisce in Via Capitello mentre verso sud si innesta nella strada statale. L'asse viario segna il confine comunale Isola Rizza e si presenta a carreggiata singola con una corsia per senso di marcia.

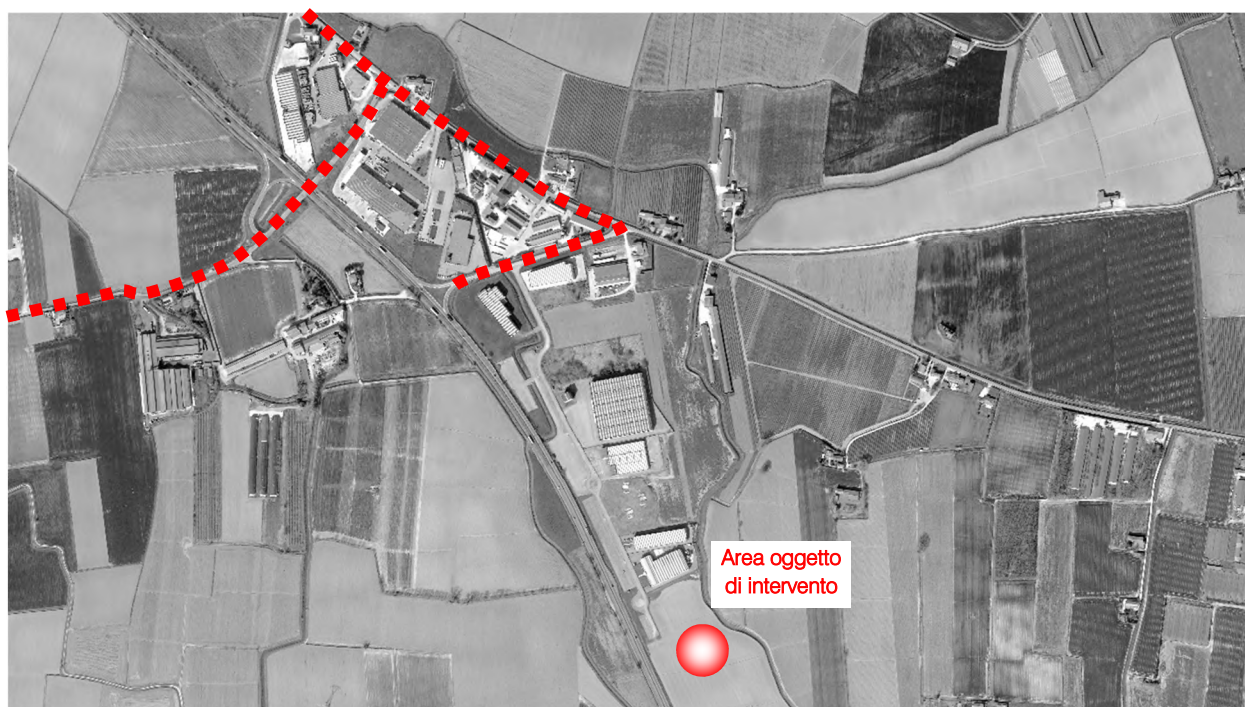


Figura 3.6 – Via Cappafredda - ortofoto



Figura 3.7 – Via Cappafredda



### Via Bottazza

L'asse viario trae origine dall'intersezione a raso a precedenza con Via Cappafredda e termina ad est in corrispondenza dell'intersezione a raso a precedenza con Via Bogone e Via Lungo Bussè. In corrispondenza dell'ambito oggetto di intervento si presenta a carreggiata singola con due corsie, una per senso di marcia.

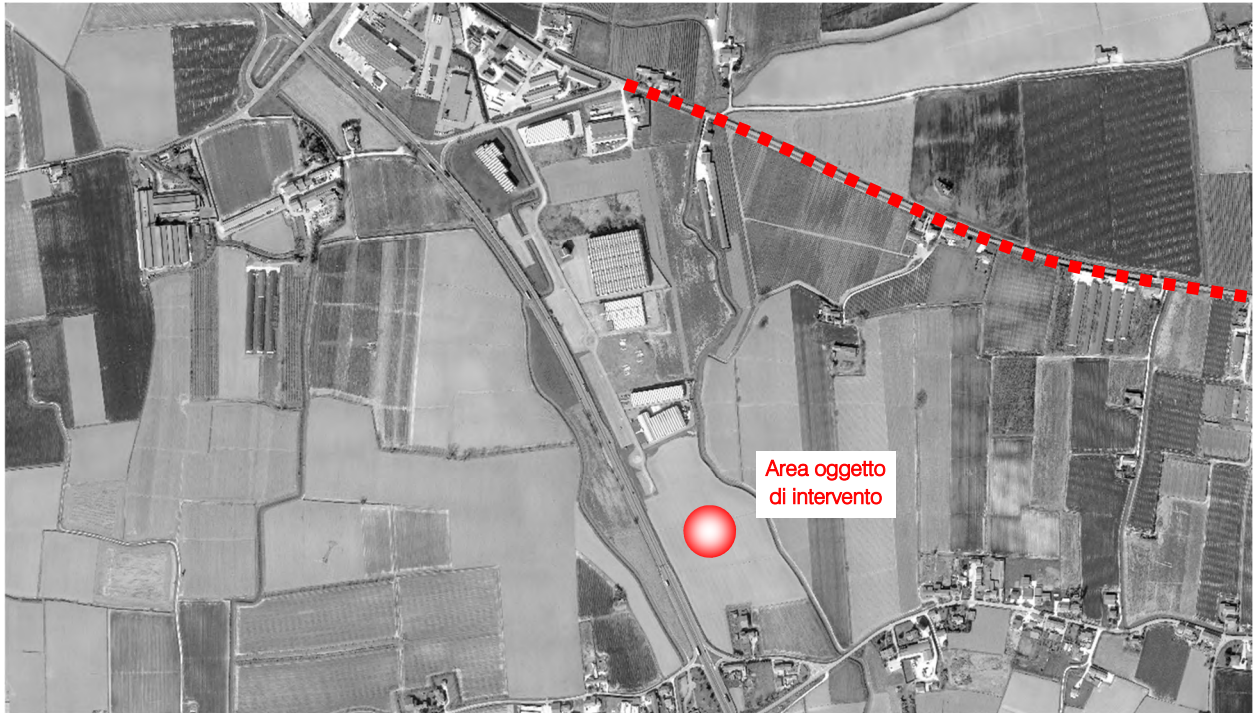


Figura 3.8 – Via Bottazza - ortofoto



Figura 3.9 – Via Bottazza



## 3.2 INTERSEZIONI LIMITROFE ALL'AREA

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

1. *Intersezione a raso tra Via Cappafredda e Via del Lavoro;*
2. *Intersezione a raso tra Via Cappafredda e Via Bottazza;*
3. *Intersezione a raso lungo Via Cappafredda;*
4. *Intersezione a raso tra Via Cappafredda e la SS434 "Transpolesana".*

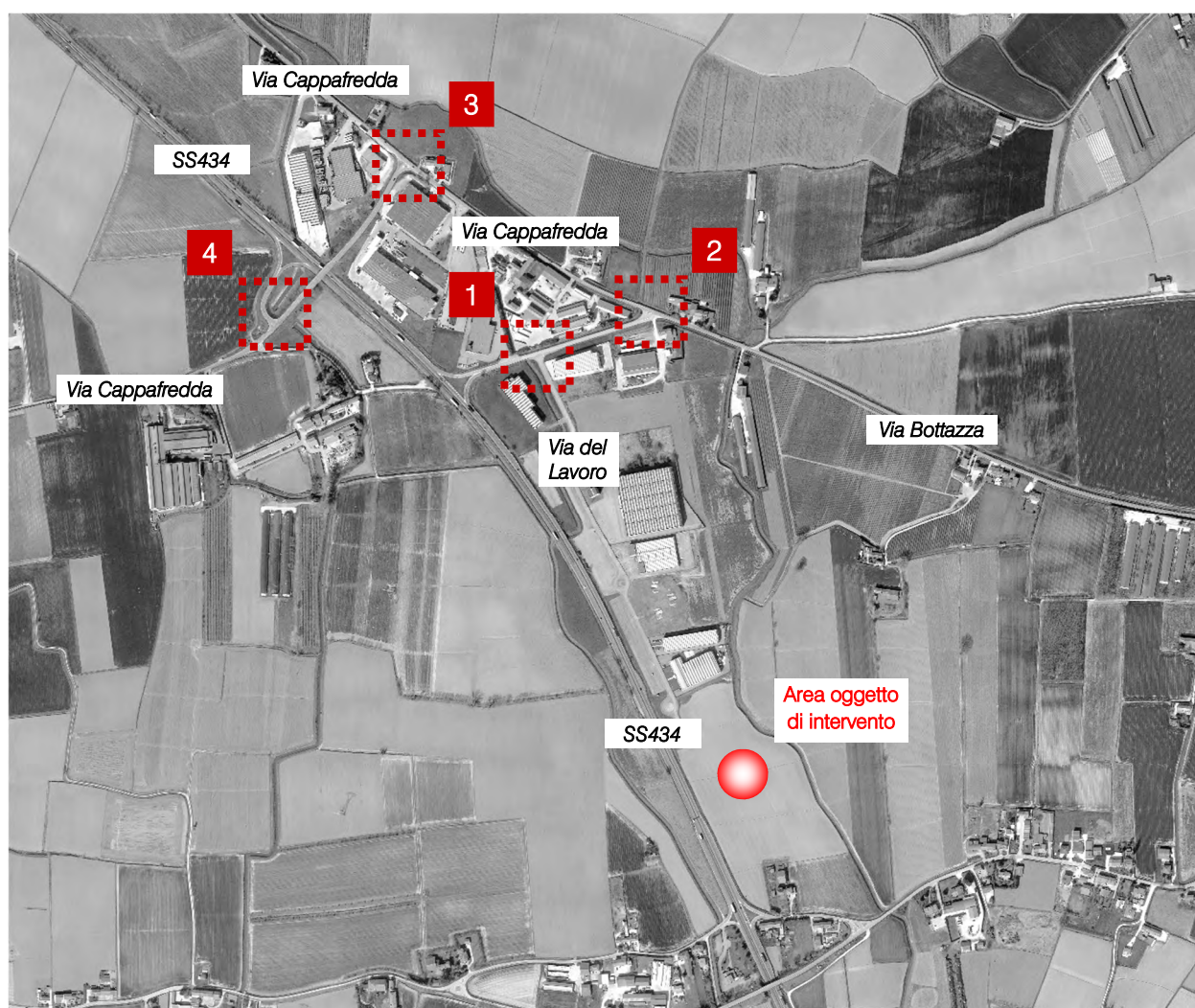


Figura 3.10 – Intersezioni attigue all'ambito di intervento

Di seguito si riporta una breve descrizione delle intersezioni citate, mentre per quanto riguarda il dettaglio descrittivo dei nodi si rimanda agli allegati.



Intersezione 1: Intersezione a raso tra Via Cappafredda e Via del Lavoro

Trattasi di un'intersezione a raso in cui la direttrice principale è rappresentata da Via Cappafredda mentre la direttrice secondaria è rappresentata da Via del Lavoro. Si osserva che l'accesso all'intersezione dalla direttrice secondaria è regolato dal segnale "Fermarsi e dare la precedenza" e il nodo risulta dotato di impianto di illuminazione pubblica.

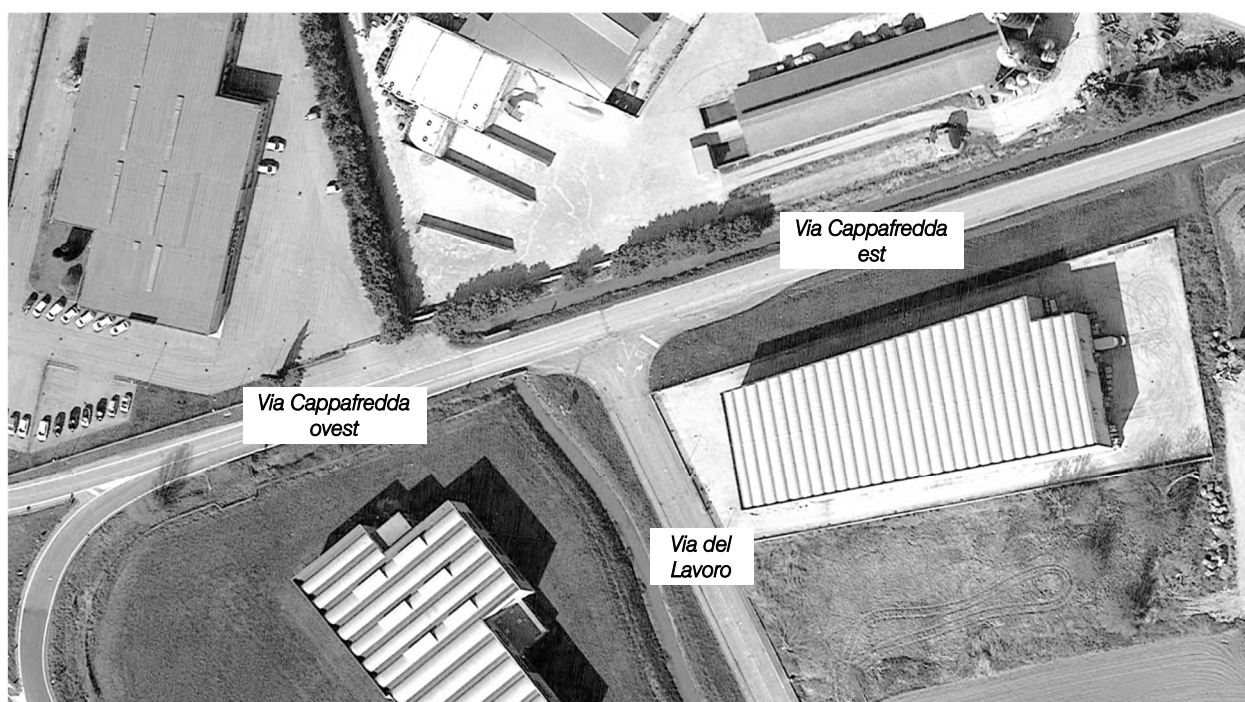


Figura 3.11 – Intersezione 1 - ortofoto



Figura 3.12 – Intersezione 1



### Intersezione 2: Intersezione a raso tra Via Cappafredda e Via Bottazza

Trattasi di un'intersezione a raso tra la direttrice principale rappresentata da Via Bottazza e il ramo nord di Via Cappafredda e la direttrice secondaria rappresentata da Via Cappafredda sud. Si osserva che le corsie del ramo secondario sono separate da isole divisionali triangolari e l'accesso all'intersezione da Via Cappafredda sud è regolato dal segnale di "Fermarsi e dare la precedenza". Il nodo risulta illuminato.



Figura 3.13 – Intersezione 2 - ortofoto



Figura 3.14 – Intersezione 2



### Intersezione 3: Intersezione a raso lungo Via Cappafredda

Trattasi di un'intersezione a raso lungo Via Cappafredda in cui la direttrice principale è rappresentata dal ramo con direzione nord-sud mentre la direttrice secondaria è rappresentata dal ramo con direzione ovest. L'accesso al nodo dal ramo secondario è regolato per la svolta a destra dal segnale "Dare la precedenza" mentre per la svolta a sinistra dal segnale di "Fermarsi e dare la precedenza". Il nodo risulta illuminato.

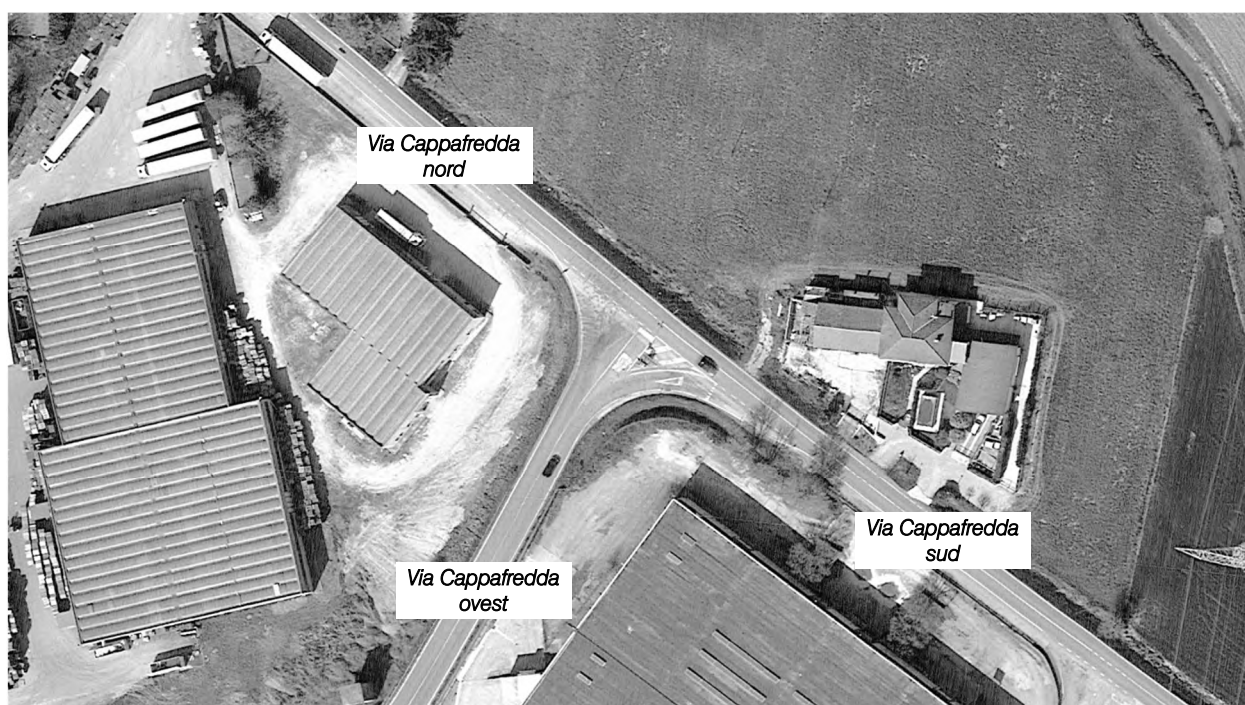


Figura 3.15 – Intersezione 3 - ortofoto



Figura 3.16 – Intersezione 3



#### Intersezione 4: Intersezione a raso tra Via Cappafredda e la SS434 "Transpolesana"

Trattasi di un'intersezione a raso tra la direttrice principale rappresentata da Via Cappafredda e la direttrice secondaria rappresentata dallo svincolo di accesso alla SS434 "Transpolesana". Si osserva che le corsie del ramo secondario sono separate da isole divisionali triangolari e l'accesso all'intersezione dalla SS434 è regolato per il ramo di svolta a destra dal segnale "Dare la precedenza" mentre per il ramo di svolta a sinistra dal segnale di "Fermarsi e dare la precedenza". Il nodo risulta dotato di impianto di illuminazione pubblica.

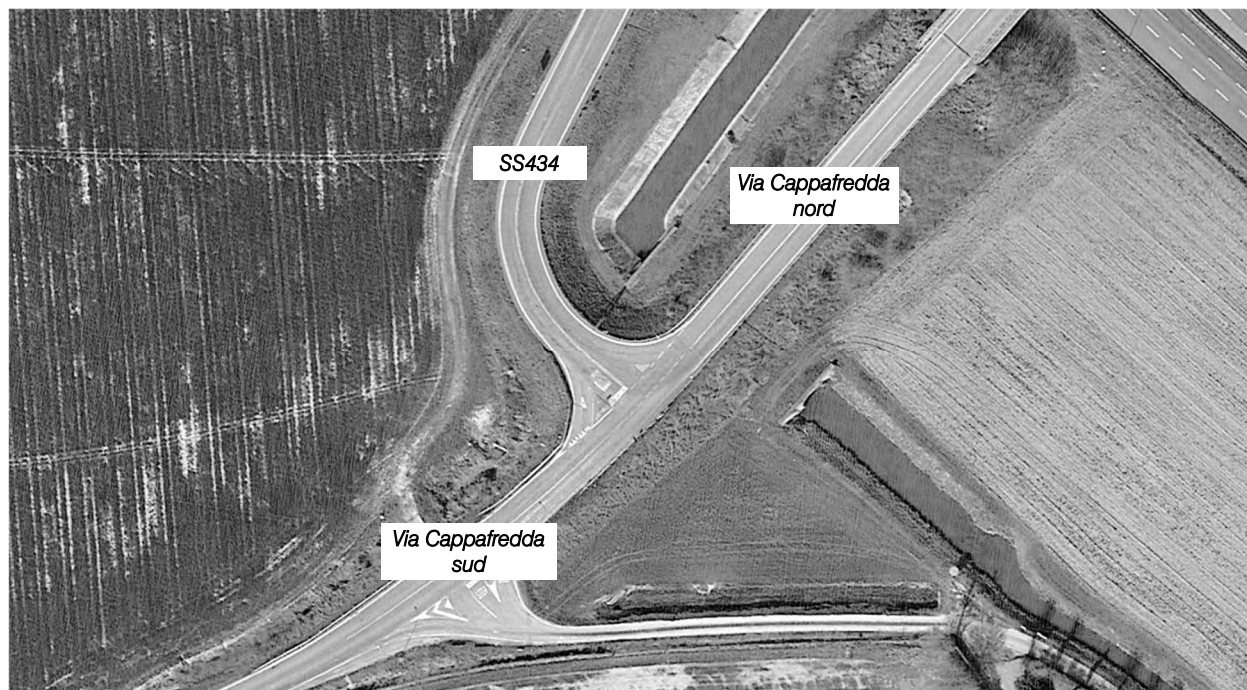


Figura 3.17 – Intersezione 4 - ortofoto



Figura 3.18 – Intersezione 4



## 4 DOMANDA DI TRAFFICO ATTUALE

L'intervento oggetto del presente studio è ubicato lungo Via del Lavoro in Comune di Roverchiara (VR), in un lotto di terreno a ridosso della SS434 "Transpolesana", nella località Cappafredda, all'interno dell'area produttiva posta ad ovest del centro abitato.

La viabilità di afferenza al lotto risulta contraddistinta interessata sia da flussi di penetrazione per gli utenti provenienti da fuori comune sia da mobilità locale in transito. 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 un giorno infrasettimanale 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:

- giovedì 31 agosto 2023;
- venerdì 1 settembre 2023.

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.);
- periodi privi di restrizioni dovute all'emergenza sanitaria.

L'indagine è stata condotta relativamente ai flussi di traffico per fasce orarie (00.00 – 24.00) divise per intervalli di 15 minuti. I dati di traffico immagazzinati sono stati rielaborati mediante un apposito database distinguendoli per numero di postazione, direzione, giorno, classe veicolare e fascia oraria.

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

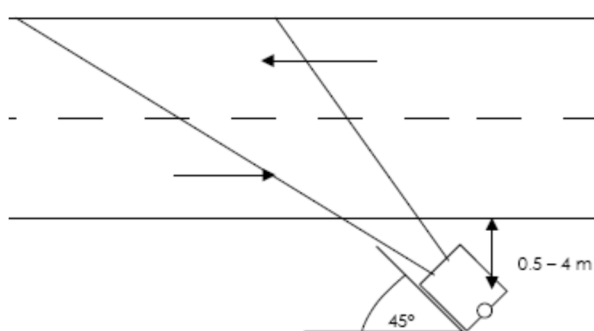


Figura 4.2 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia

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 giovedì 31 agosto 2023 e venerdì 1 settembre 2023, verranno specificati:

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

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	Via Cappafredda nord dir. sud-est
Radar 2	1	Via Cappafredda nord dir. nord-ovest
Radar 3	1	Via Cappafredda centro dir. nord-est
Radar 4	1	Via Cappafredda centro dir. sud-ovest
Radar 5	1	Via Bottazza dir. nord-ovest
Radar 6	1	Via Bottazza dir. sud-est
Radar 7	1	Via del Lavoro dir. nord-ovest
Radar 8	1	Via del Lavoro dir. sud-est
Radar 9	1	Via Cappafredda sud dir. nord-est
Radar 10	1	Via Cappafredda sud dir. sud-ovest

Tabella 4.2 – Specifica radar



Figura 4.3 – Radar 1



Figura 4.4 – Radar 2





Figura 4.5 – Radar 3



Figura 4.6 – Radar 4



Figura 4.7 – Radar 5



Figura 4.8 – Radar 6



Figura 4.9 – Radar 7



Figura 4.10 – Radar 8



Figura 4.11 – Radar 9



Figura 4.12 – Radar 10



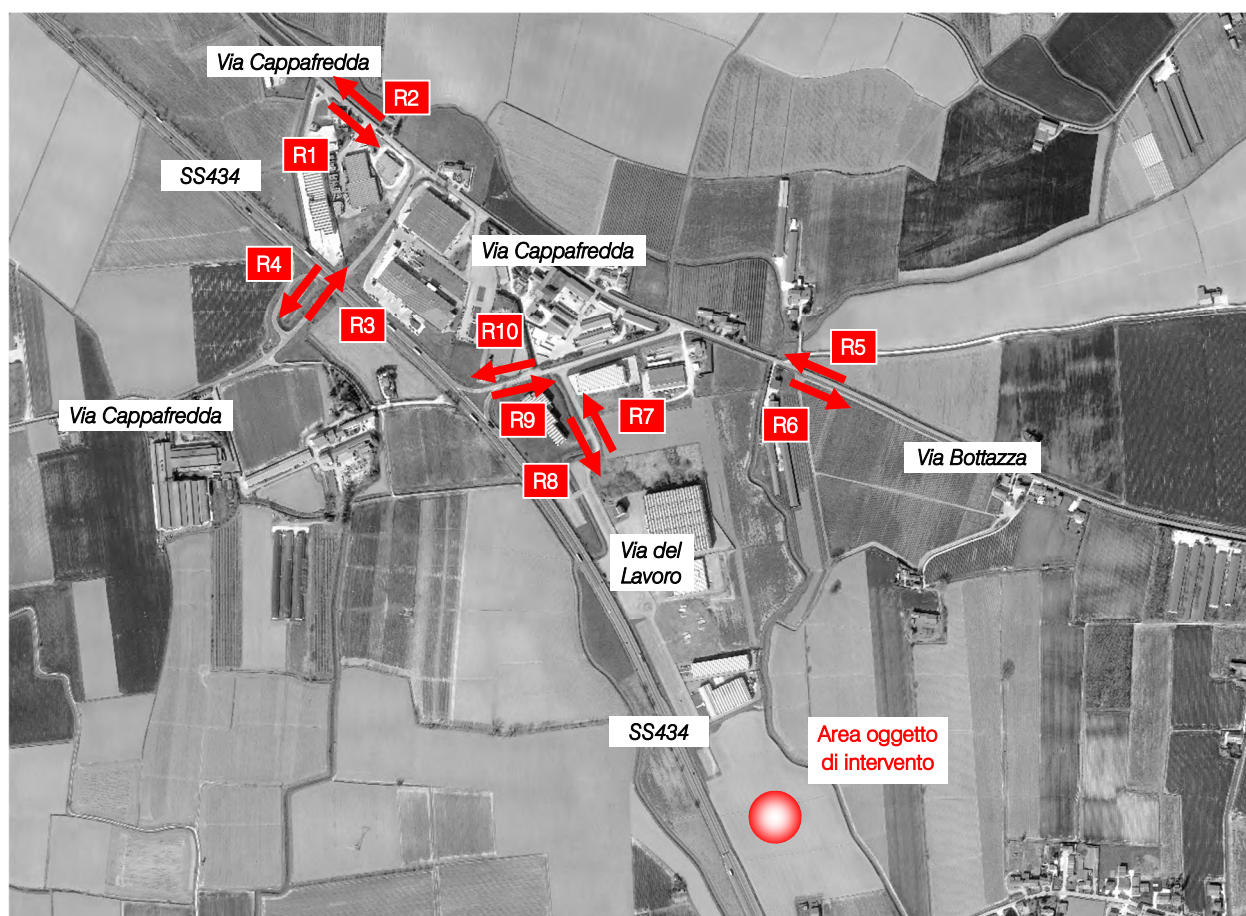


Figura 4.13 – Sezioni di rilievo tramite strumentazione radar

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

SEZIONE	Giovedì 31.08.2023	Venerdì 01.09.2023
1	2.616	2.673
2	2.428	2.490
3	1.473	1.536
4	1.317	1.324
5	2.610	2.697
6	2.409	2.576
7	153	136
8	146	133
9	1.061	1.077
10	1.592	1.612
<b>Totale</b>	<b>15.805</b>	<b>16.254</b>

Tabella 4.3 – Veicoli equivalenti giornalieri 00.00 – 24.00

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 **venerdì**: complessivamente i flussi giornalieri del giovedì sono inferiori di circa il 2,5% rispetto alla giornata infrasettimanale precedente.

Osservando l'istogramma si può notare come i radar posizionati nelle sezioni 1, 2, 5 e 6 abbiano registrato i flussi giornalieri maggiori: tali sezioni si trovano, infatti, rispettivamente lungo Via Cappafredda e Via Bottazza, arterie che collegano il centro abitato di Roverchiara con i Comuni di Isola Rizza e Oppeano, nonché con la Strada Statale n. 434 "Transpolesana", e quindi interessate principalmente da mobilità locale in transito.

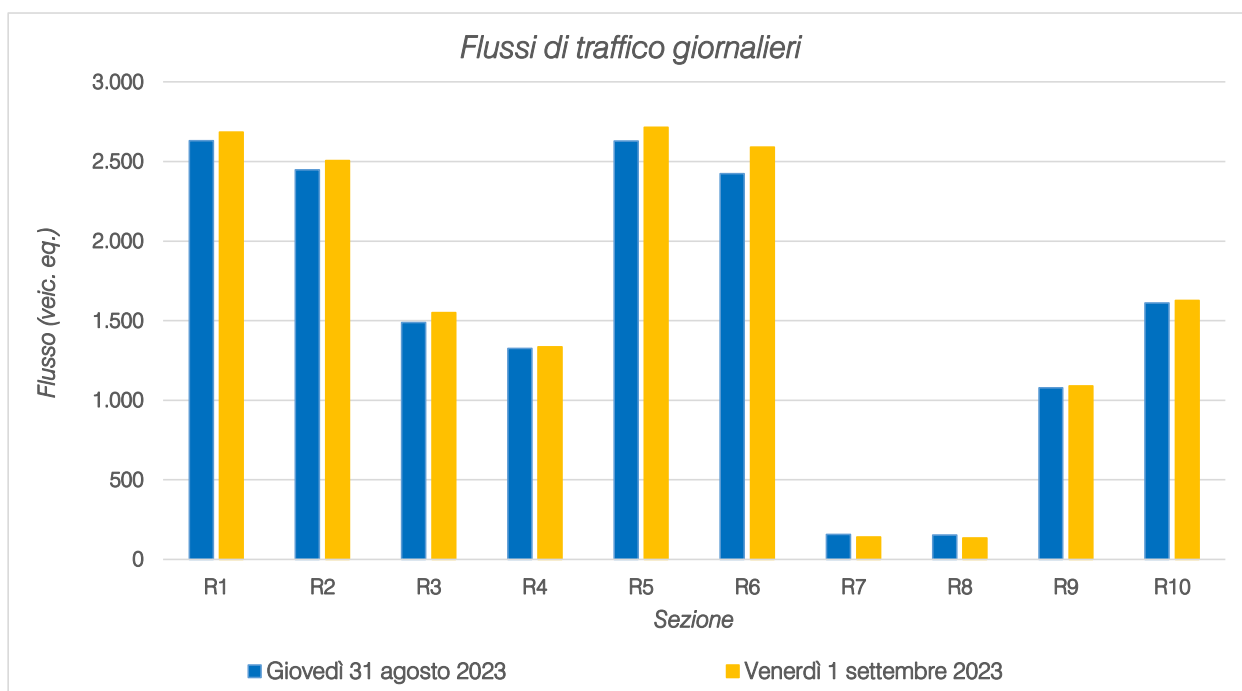


Figura 4.14 – Confronto andamento volumi di traffico

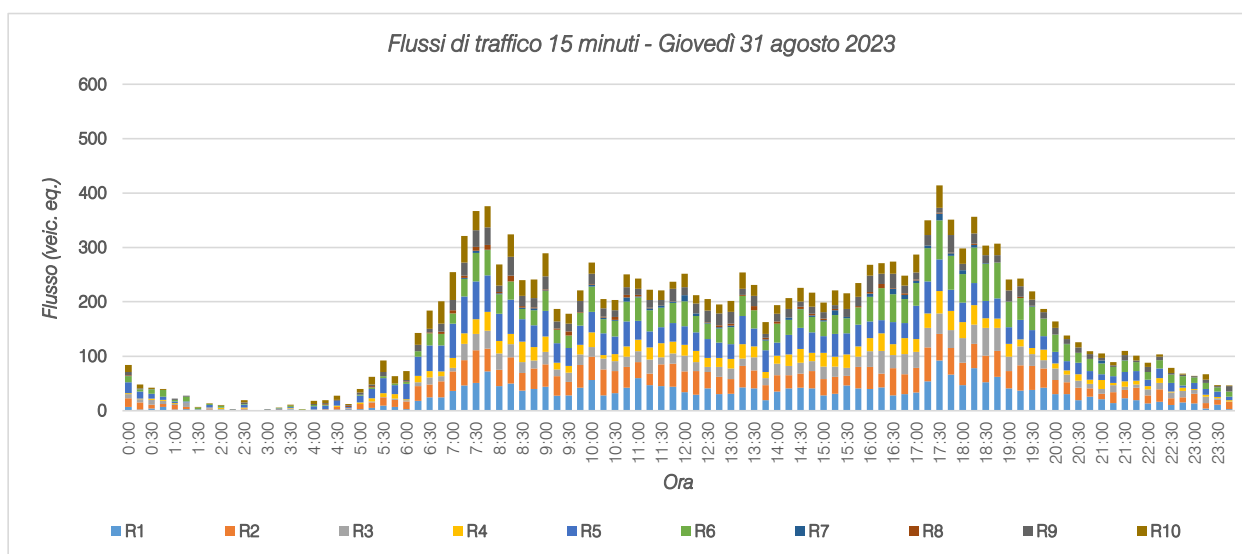


Figura 4.15 – Andamento volumi di traffico per sezione - giovedì



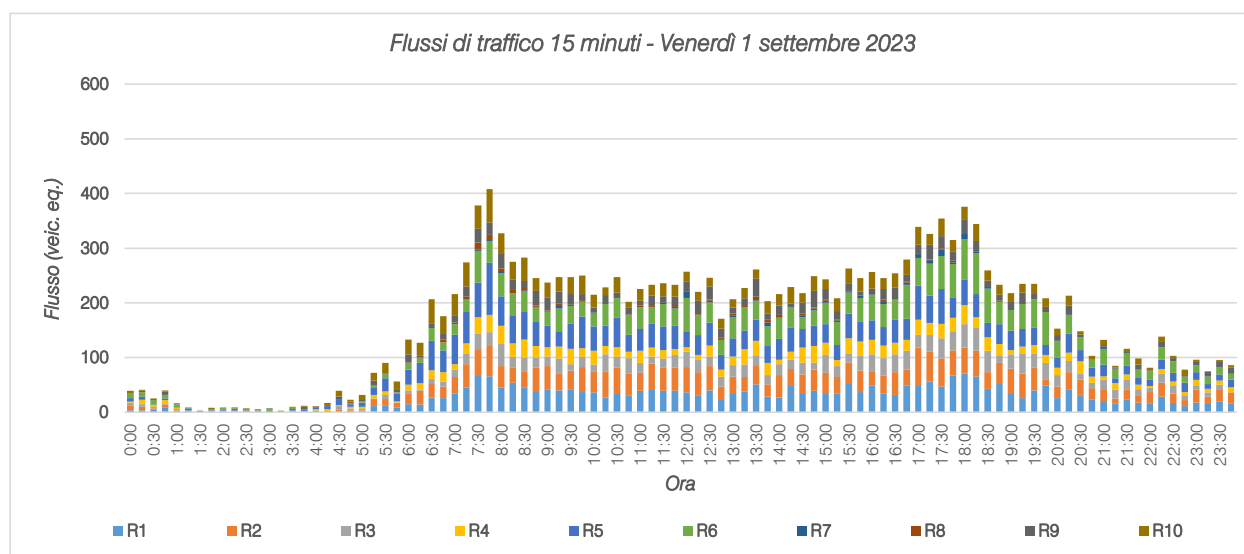


Figura 4.16 – Andamento volumi di traffico per sezione - venerdì

Si nota un andamento a doppia campana in entrambe le giornate di rilievo e, in particolare, sono evidenti due picchi: al mattino nella fascia oraria 07.30 – 08.30 e alla sera nell'intervallo orario compreso tra le 17.30 e le 18.30, con volumi di traffico superiori rispetto alla mattinata.

Si osserva che, nonostante la giornata del venerdì abbia registrato un flusso giornaliero maggiore seppur di poco, è il giovedì a presentare un maggiore volume di traffico nell'ora di punta della rete. Per le successive analisi si prenderà, quindi, a riferimento la giornata del giovedì, caratterizzata da flussi di traffico nell'ora di punta maggiori (17.30 – 18.30).

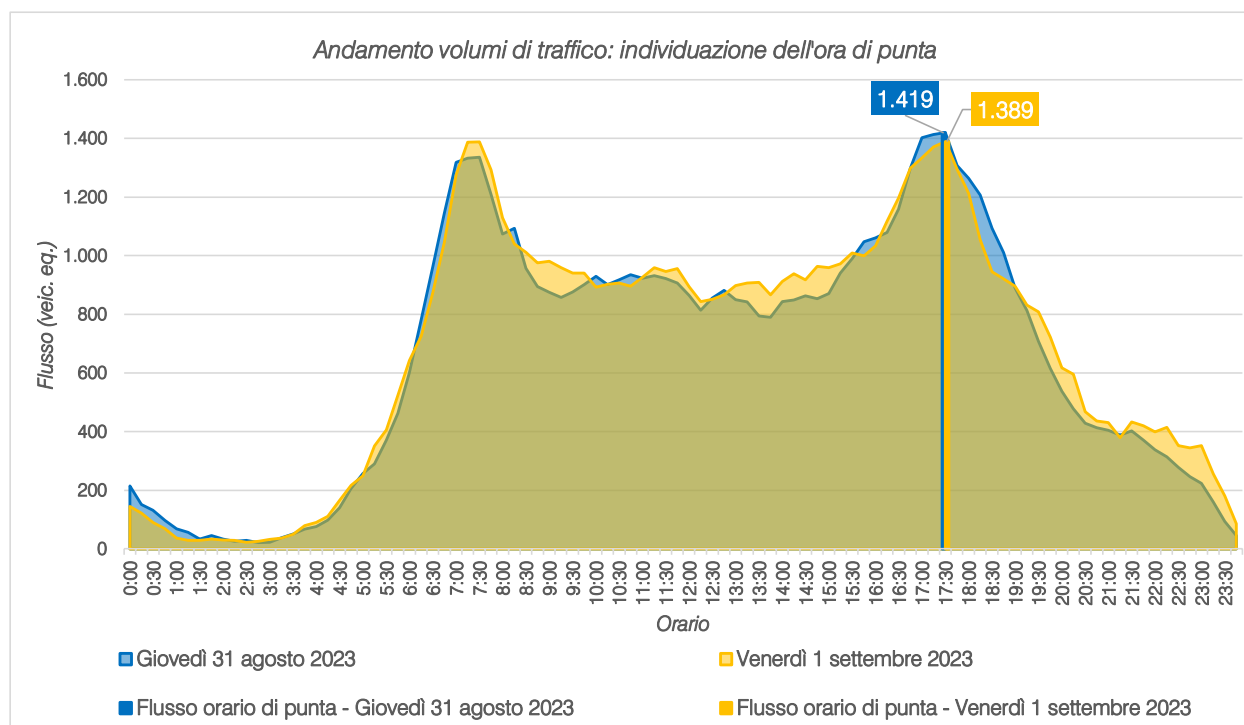


Figura 4.17 – Individuazione ora di punta

Con riferimento all'ora di punta serale presa a riferimento (17.30 – 18.30), inoltre, sono stati eseguiti dei rilievi lungo la SS434 "Transpolesana", importante arteria che connette l'ambito oggetto di studio con Verona e l'Autostrada A4 "Serenissima" a nord e con Legnago e l'Autostrada A31 "Valdastico" a sud.

Di seguito si riporta il flusso di traffico rilevato.

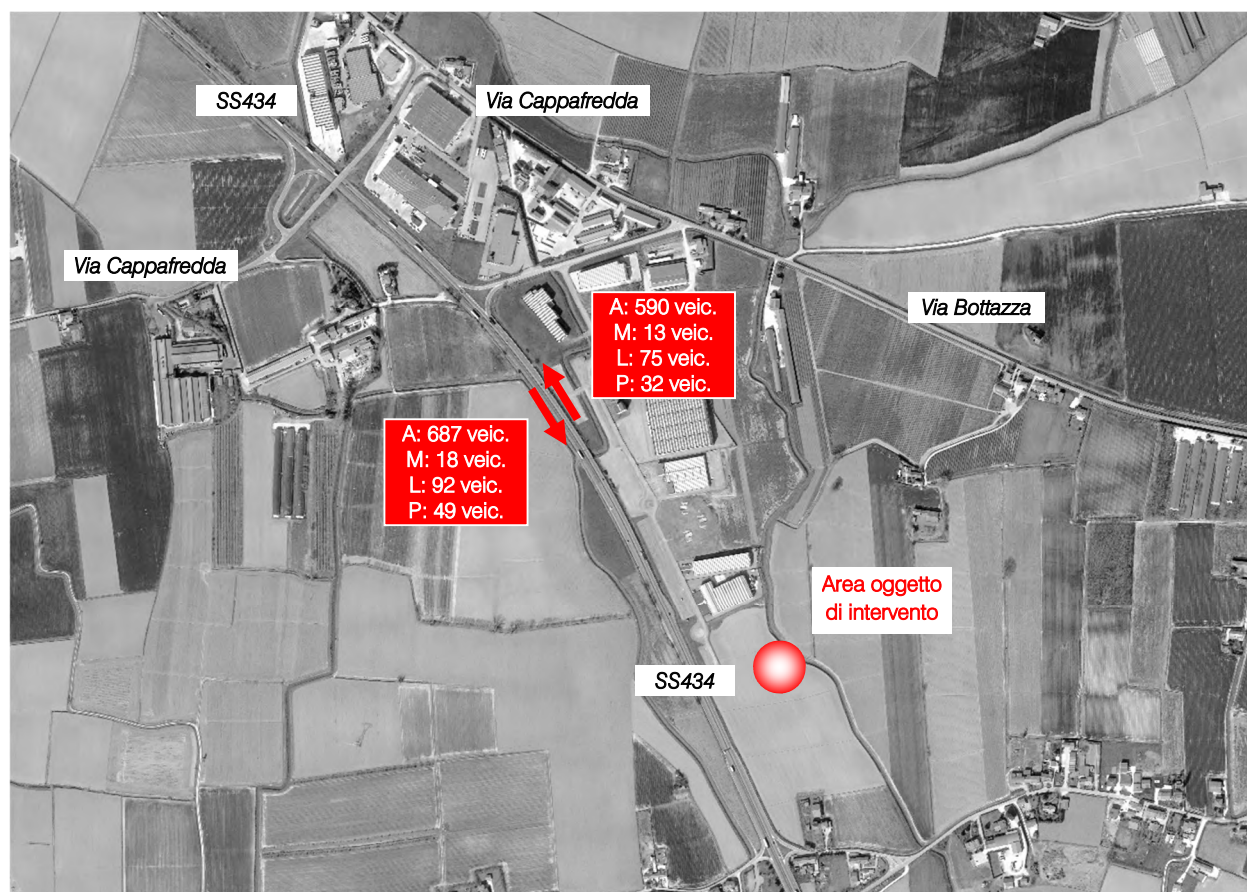


Figura 4.18 – Posizione di rilievo lungo la SS434 "Transpolesana"

## 4.2 RILIEVI MANUALI ALLE INTERSEZIONI

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

1. *Intersezione a raso tra Via Cappafredda e Via del Lavoro;*
2. *Intersezione a raso tra Via Cappafredda e Via Bottazza;*
3. *Intersezione a raso lungo Via Cappafredda;*
4. *Intersezione a raso tra Via Cappafredda e la SS434 "Transpolesana".*

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.



I rilievi sono stati estrapolati in riferimento alla giornata di giovedì 31 agosto 2023 nell'intervallo critico della sera. Negli allegati, per ciascuna intersezione, si riportano per l'ora di punta del sistema:

- uno schema delle manovre e la tabella relativa in riferimento all'intervallo temporale 17.30 – 18.30;
- le matrici O/D in veicoli totali ed equivalenti dell'intersezione in riferimento all'ora di punta.

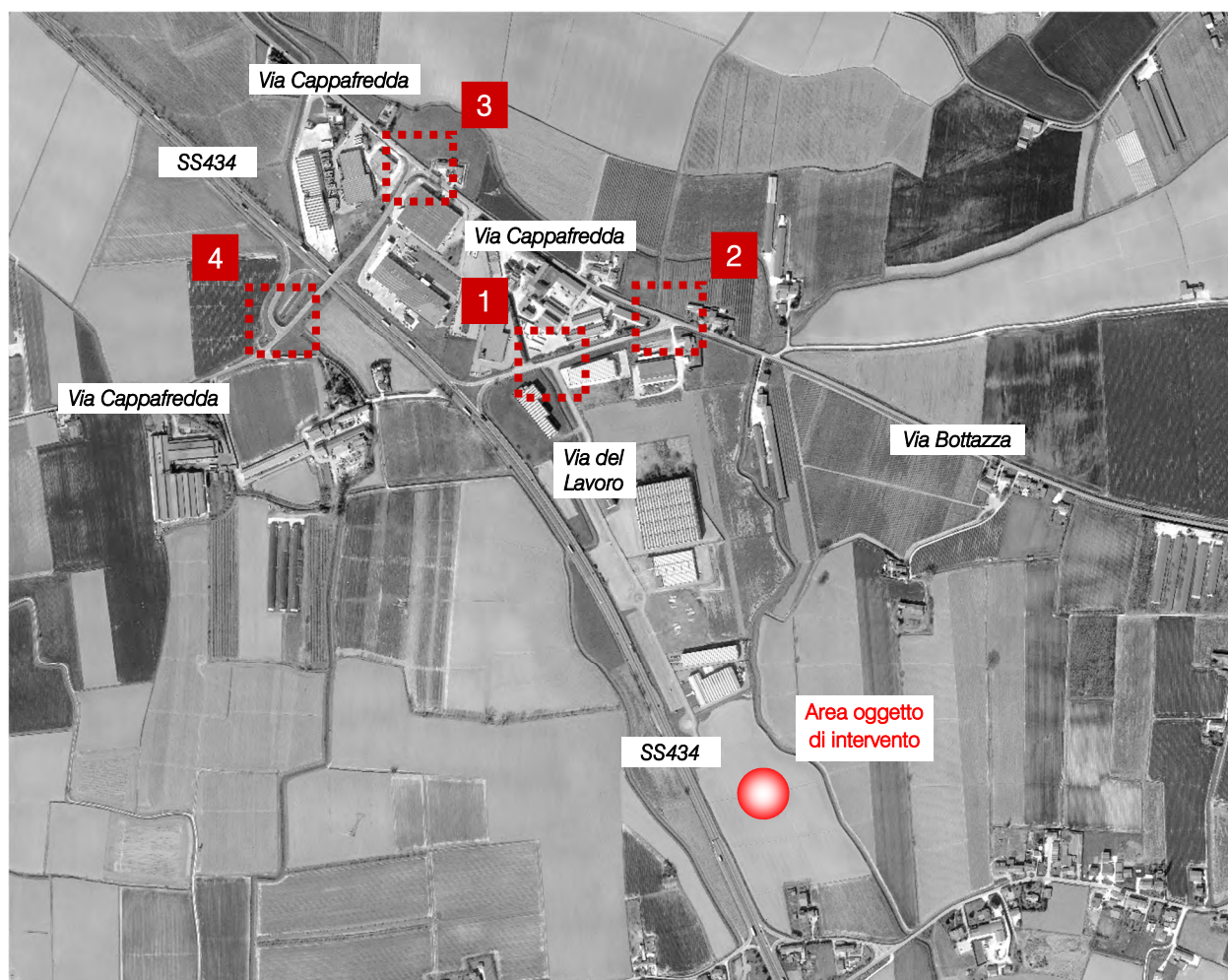


Figura 4.19 – Intersezioni rilevate

## 5 SCENARIO FUTURO

### 5.1 INTERVENTO DI PROGETTO

L'intervento oggetto di studio prevede la realizzazione di un magazzino logistico lungo Via del Lavoro in Comune di Roverchiara (VR), in un lotto di terreno adiacente alla SS434 "Transpolesana", all'interno dell'area produttiva posta ad ovest del centro abitato.

Nello specifico, all'interno dell'area di intervento si prevede la realizzazione di un unico fabbricato avente una superficie coperta di circa 22.140 mq e una corrispettiva superficie lorda di pavimento complessiva (SLP) pari a 24.739 mq così composta: 21.753 mq dedicati esclusivamente al magazzino, 774 mq riservati agli uffici interni suddiviso in due piani e 2.212 mq ad uso soppalco. Complessivamente la superficie lorda operativa sarà composta da superficie lorda del fabbricato in aggiunta alla superficie dei piazzali e della viabilità interna (ad esclusione dei parcheggi pertinenziali auto) per un totale di 35.716 mq.

Il fabbricato dispone di n. 24 baie di carico/scarico merci, collocate sul lato frontale prospiciente la SS434. Completa la superficie dell'area la parte destinata a verde privato, con particolare funzione di mitigazione ambientale, e la parte destinata a parcheggio, dotata complessivamente di n. 62 posti auto e n. 9 stalli per i mezzi pesanti collocati sul lato ovest del comparto e n. 6 stalli per i mezzi pesanti posti sul lato sud.

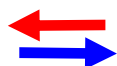
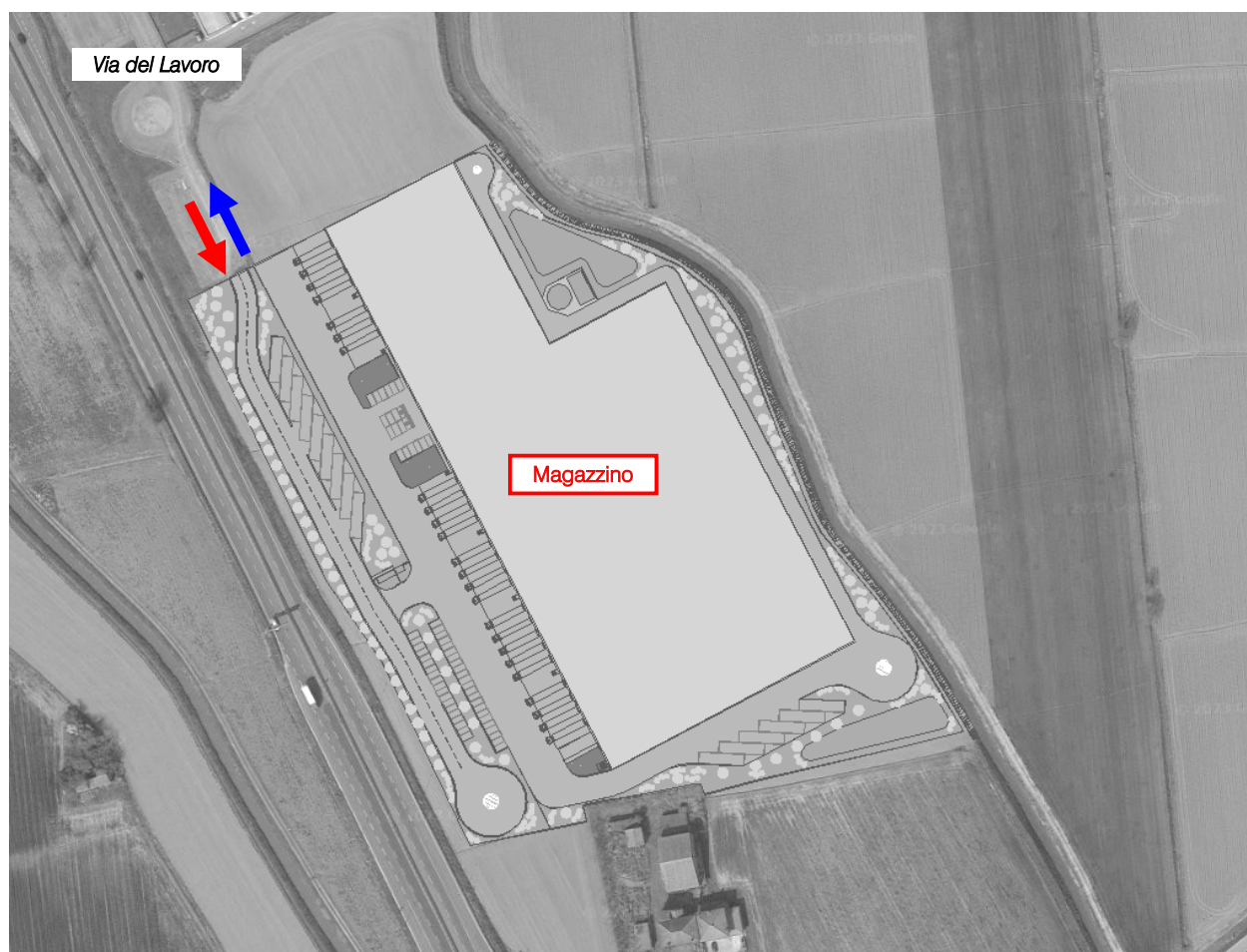
L'accessibilità al magazzino logistico sarà garantita dal prolungamento di Via del Lavoro, lungo il quale si prevede la realizzazione di un'area dedicata a parcheggi con n. 19 stalli di sosta auto.

Di seguito si propone una tabella riepilogativa delle superfici lorde pavimentate dell'intervento. Per i dettagli progettuali si rimanda agli elaborati contenuti all'interno della pratica edilizia.

Destinazione superfici	Dettaglio superfici
Superficie magazzino	21.753 mq
Superficie uffici	744 mq
Superficie soppalchi	2.212 mq
Superficie lorda pavimentata	24.739 mq
Superficie lorda operativa	35.716 mq
n. posti parcheggio TIR	15
n. posti parcheggio auto	62 interni + 19 esterni
n. baie di carico	24

*Tabella 5.1 – Riepilogo della superficie sviluppata a destinazione logistica*





Ingresso/uscita mezzi pesanti e leggeri

Figura 5.1 – Identificazione e accessibilità intervento di progetto

## 5.2 FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI DALL'INTERVENTO DI PROGETTO

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.

Obiettivo del presente studio è infatti la valutazione dell'impatto viabilistico generato dall'insediamento di una nuova attività logistica che è possibile descrivere nelle sue caratteristiche generali ipotizzando una situazione di piena operatività, secondo le informazioni fornite dal Proponente.

Si ipotizza che il ciclo lavorativo del nuovo centro logistico si svolga su due turni lavorativi di 8 ore (06.00 – 14.00 e 14.00 – 22.00) ed avrà carattere continuativo durante tutto l'arco dell'anno. Le spedizioni/ricezioni della merce si svolgono normalmente dalle 08.00 alle 18.00.

### 5.2.1 Traffico leggero indotto dagli addetti e visitatori

Sulla base delle informazioni di dettaglio fornite dal Proponente, il ciclo lavorativo del nuovo centro logistico si svolgerà su due turni di lavoro da 8 ore (06.00 – 14.00 e 14.00 – 22.00) e saranno impegnati 39 magazzinieri. L'ingresso e l'uscita dal magazzino avverranno però in orario non coincidente con l'ora di punta del sistema viabilistico 17.30 – 18.30.

L'attività di ufficio, invece, verrà svolta da 10 addetti amministrativi in orario 08.00 – 17.00. Al personale si aggiunge l'indotto giornaliero di visitatori diretti al magazzino logistico, assumibile pari alla metà del numero dei dipendenti amministrativi e maggiormente concentrati nelle ore di punta della giornata.

Per queste tre categorie di indotti è possibile definire diversi orari di accesso all'area oggetto di studio, da confrontare con le ore di punta (HdP) individuate per la rete infrastrutturale.

Indotti	Turni di lavoro	HdP mattutina (07.30 – 08.30)		HdP serale (17.30 – 18.30)	
		Presenza	n. di persone	Presenza	n. di persone
Magazzinieri	06.00 – 14.00 14.00 – 22.00	no	0	no	0
Impiegati	08.00 – 17.00	sì, in ingresso	10	sì, in uscita	10
Visitatori	11 ore	sì, in ingresso/uscita	2	sì, in ingresso/uscita	2

Tabella 5.2 – Turni di lavoro

A scopo cautelativo si ritiene opportuno considerare l'automobile come unico modo di trasporto, quindi eventuali spostamenti con trasporto pubblico, cicli o motocicli sono considerati come spostamenti in auto.

Si riporta nella tabella seguente, quindi, la distribuzione del traffico leggero indotto per l'ora di punta della sera dell'attività logistica, in cui si considera un orario di arrivo e partenza rispettivamente nella mezz'ora precedente e successiva all'orario di lavoro e i coefficienti di occupazione veicolari stabiliti in via cautelativa pari a 1 persona per veicolo.

Categoria	Turni di lavoro	Indotto Giornaliero	Indotto HdP sera (17.30 – 18.30)
Magazzinieri	06.00 – 14.00 14.00 – 22.00	39 veic. per direz.	0 veic.
Impiegati	08.00 – 17.00	10 veic. per direz.	10 veic. OUT
Visitatori	08.00 – 17.00	5 veic. per direz.	2 veic. per direz.

Tabella 5.3 – Indotto veicoli leggeri per categoria di utenza



### 5.2.2 Traffico pesante indotto dall'attività logistica

Il numero di baie di carico/scarico fornisce un'indicazione di massima sul numero di mezzi commerciali che faranno ingresso al magazzino, anche se il rapporto n. tir/baia/giorno non risulta univoco per tutte le tipologie di logistica (last mile o tradizionale-stoccaggio e movimentazione di soli prodotti secchi o anche freddi, etc.). Come già descritto in precedenza, la tipologia di logistica prevista per l'intervento in oggetto, coerente con la soluzione progettuale sviluppata ed il relativo dimensionamento globale, è quella di una logistica tradizionale, in cui le operazioni di carico/scarico per ciascun mezzo hanno generalmente una durata media di 3,5 ore. Tenuto conto del doppio turno di 8 ore del magazzino e un impiego continuo ed ottimale delle 24 baie a disposizione, si avrebbe l'ingresso di circa 4/5 mezzi al giorno per ciascuna baia di carico, per un totale di circa 110 mezzi al giorno in ingresso al magazzino e altrettanti in uscita.

Uno strumento affidabile per la stima del traffico indotto è fornito dalle recenti "Linee guida per la valutazione di impatto degli insediamenti di logistica sulla mobilità" approvate con Delibera del Consiglio Provinciale di Pavia n. 67 del 22/12/2022. Il documento illustra una metodologia di calcolo dei valori di flusso indotto in ambito di valutazione di impatto viabilistico:

- il traffico giornaliero indotto è pari a  $6 \times \text{mq di superficie operativa} / 1.000$ , di cui 50% in ingresso e 50% in uscita;
- il traffico indotto nell'ora di punta è pari al 10% del traffico giornaliero indotto, di cui 50% in ingresso e 50% in uscita.

Data la superficie operativa pari a circa 35.716 mq è possibile quindi definire un totale di 214 veicoli pesanti giornalieri (107 in ingresso e 107 in uscita), corrispondenti a 22 veicoli nell'ora di punta (11 in ingresso e 11 in uscita), facendo verosimilmente coincidere l'ora di punta dell'attività di consegna merci con l'ora di punta del sistema stradale 17.30 – 18.30.

Indotti	IN – veicoli attratti	OUT – veicoli generati	TOT indotti
Flussi giornalieri	107 veic.	107 veic.	214 veic.
Hdp sera (17.30-18.30)	11 veic.	11 veic.	22 veic.

Tabella 5.4 – Veicoli pesanti indotti dal nuovo complesso logistico

### 5.2.3 Flussi di traffico indotto totali

Il volume di **traffico indotto** dal magazzino logistico, a seguito delle considerazioni sopra riportate sarà, quindi, pari a **11 veicoli commerciali pesanti in ingresso e altrettanti in uscita, 2 veicoli leggeri in ingresso e 12 in uscita**, nell'ora di punta della sera (17.30 – 18.30).

### 5.3 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 generati dall'insediamento del magazzino, secondo la nuova ripartizione del futuro assetto.

Il flusso indotto viene quindi ripartito secondo le direzioni di provenienza attuali valutate sulla base della vicinanza dei poli attrattori rispetto all'area oggetto di analisi e della tipologia di utenza prevista oltre che dall'entità dei flussi attuali. Nella figura seguente si riporta in planimetria la ripartizione percentuale del traffico leggero indotto sulla viabilità di afferenza all'area. In particolare, sulla base dei flussi veicolari rilevati allo stato di fatto e di considerazioni legate anche alla distribuzione della popolazione e dei poli attrattori (bacino gravitazionale), si stima che:

- Il 34% dell'utenza abbia origine – destinazione Via Cappafredda - nord;
- Il 31% dell'utenza abbia origine – destinazione Via Bottazza;
- Il 19% dell'utenza abbia origine – destinazione SS434 - nord;
- Il 10% dell'utenza abbia origine – destinazione SS434 - sud;
- Il 4% dell'utenza abbia origine – destinazione Via Cappafredda – sud.

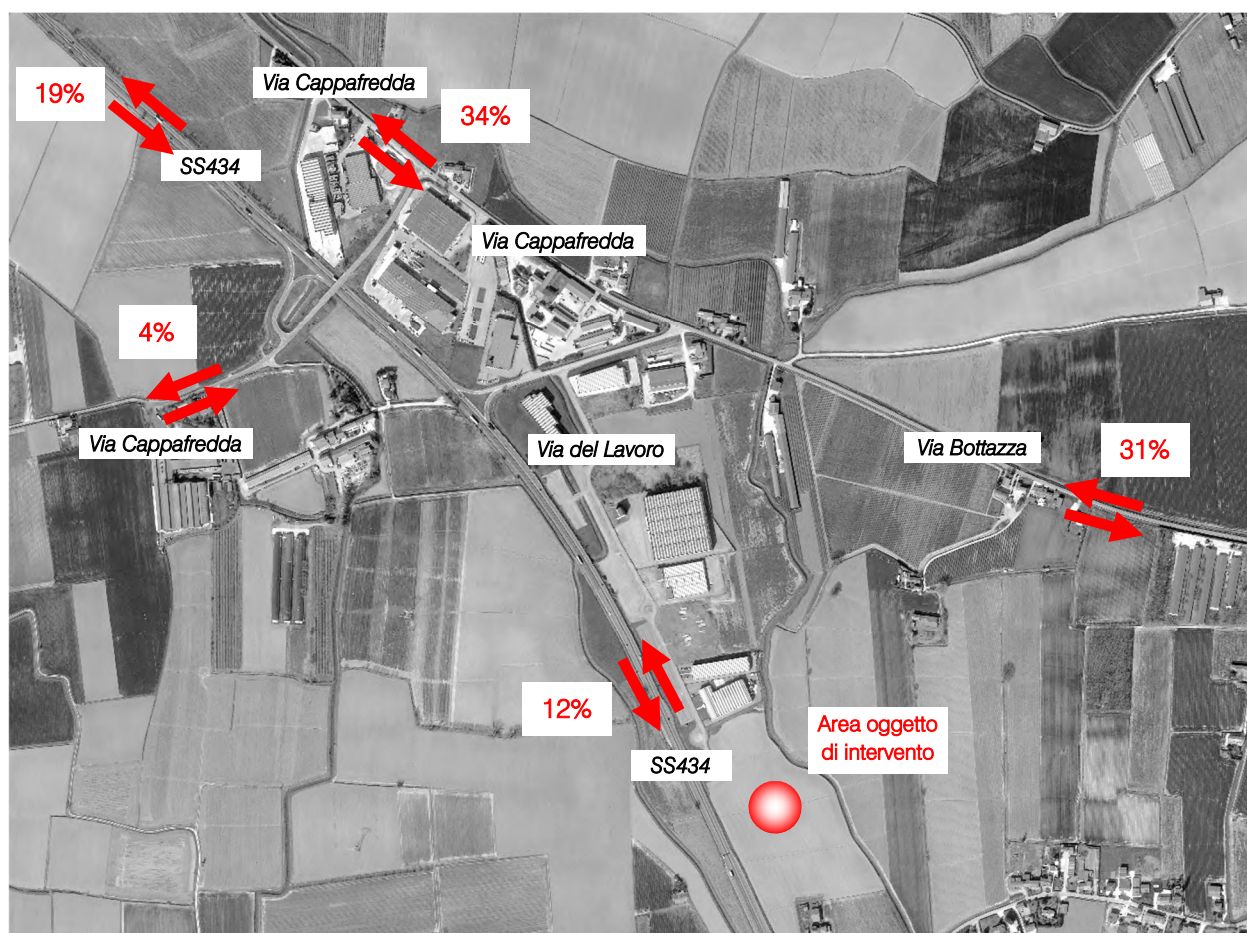


Figura 5.2 – Distribuzione indotti mezzi leggeri nuovo magazzino



Per quanto riguarda i mezzi pesanti, l'itinerario di accesso e uscita interesserà la SS434, principale arteria di comunicazione che collega a est il sistema autostradale A13 Padova-Bologna, tramite il casello di Villamarzano Rovigo Sud, e a nord la A4 Venezia-Milano con innesto sulla tangenziale sud di Verona: la distribuzione delle merci si svilupperà pertanto lungo le autostrade.

In particolare, le percentuali di origine – destinazione saranno:

- il 50% dell'utenza abbia origine – destinazione SS434 nord;
- il 50% dell'utenza abbia origine – destinazione SS434 sud.

Per come attualmente confermata la viabilità, per entrare ed uscire dal magazzino i mezzi pesanti percorreranno solo un breve tratto della SP44 (Via Cappafredda – Via Bottazza) per connettersi alla SS434, come illustrato di seguito.

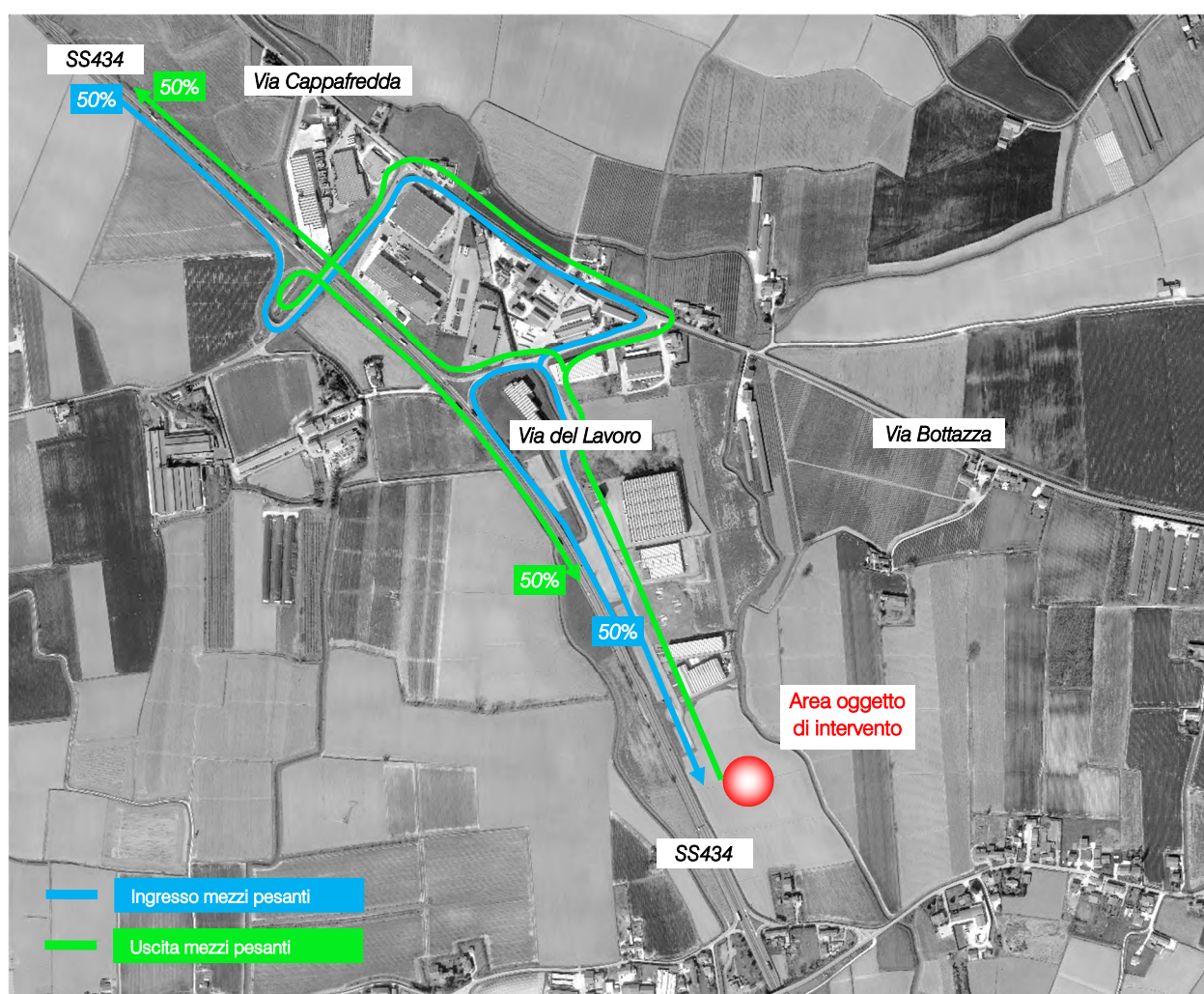


Figura 5.3 – Itinerari per mezzi pesanti

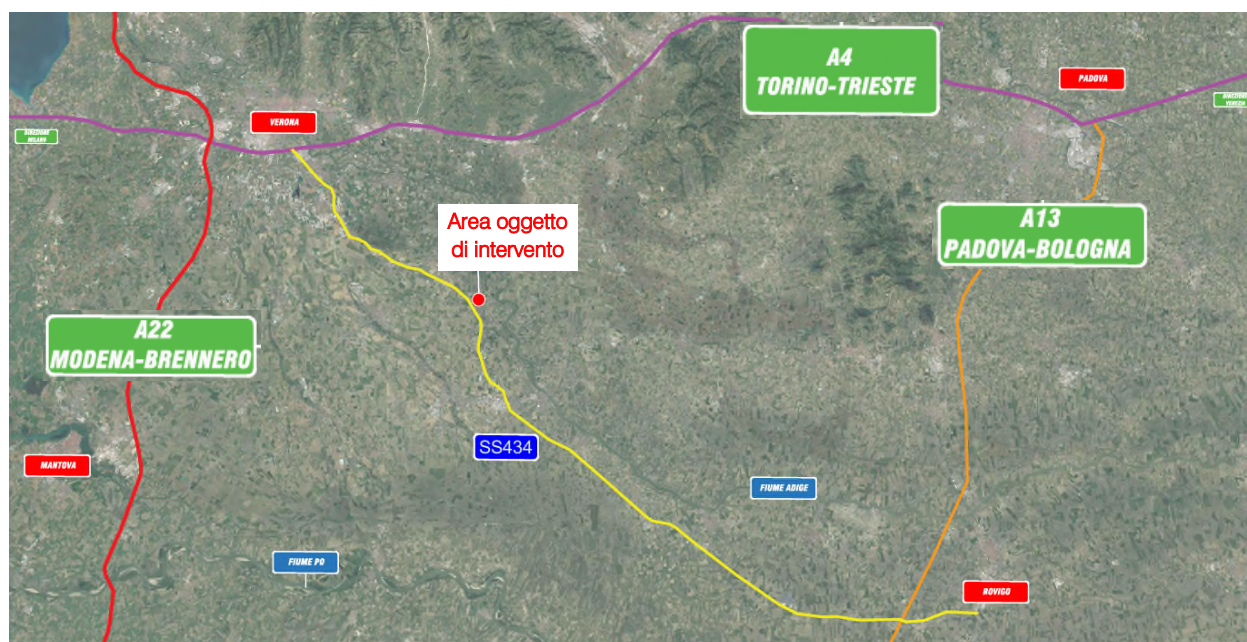


Figura 5.4 – Accessibilità autostradale mezzi pesanti

Si rimanda agli elaborati grafici in allegato per la specificazione dei volumi di traffico futuri espressi in veicoli equivalenti/ora. Nei capitoli successivi, invece, verranno descritte in dettaglio le verifiche funzionali della rete viaria nel suo complesso e dei nodi stradali della viabilità di afferenza.



## 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:

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

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).



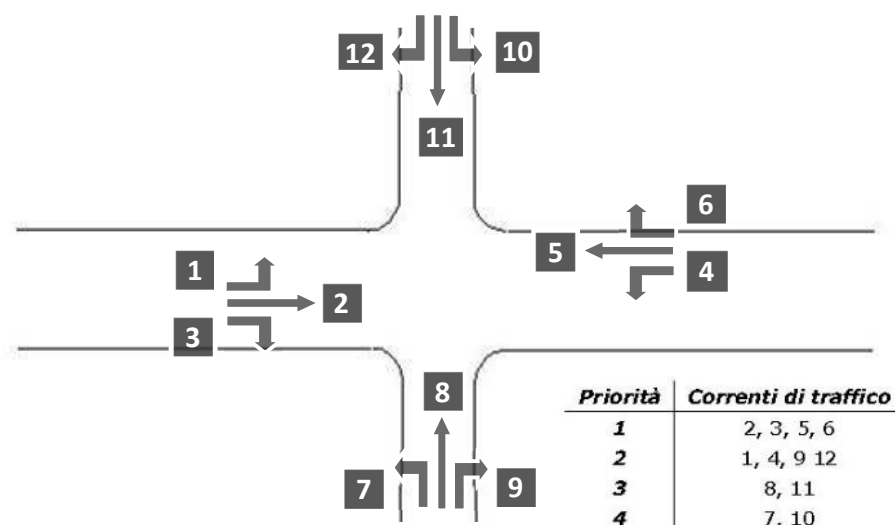


Figura 6.1 – Gerarchia delle correnti di traffico

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  $T_l$  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  $T_l$ :

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:

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

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 RAMPE

Le condizioni di circolazione sulle rampe oltre che dalle caratteristiche geometriche, dalla composizione del traffico e dalle distanze di visibilità, risultano principalmente influenzate dall'organizzazione delle zone di innesto delle rampe stesse sulle strade che esse connettono.

La metodologia, proposta dall'HCM 2000, si riferisce generalmente agli svincoli in cui ambedue le strade dell'incrocio non ammettono punti di conflitto: strade di categoria A, B o D, ossia strade a più corsie per direzione. Può tuttavia essere applicata, in maniera semplificata, mediante la metodologia di seguito esposta, anche per strade bidirezionali purché vi siano corsie ausiliarie di accelerazione o decelerazione.

Il livello di servizio è individuato sia per le rampe di immissione che per quelle di uscita (o diversione) dalla densità veicolare media per corsia caratterizzante l'area di influenza, ossia la zona in cui sperimentalmente si manifesta maggiormente la perturbazione del flusso derivante dalla presenza della rampa.

<i>Livello di servizio (LOS)</i>	<i>Densità (veicoli/km/corsia)</i>
<i>A</i>	<i>0-6</i>
<i>B</i>	<i>&gt;6-12</i>
<i>C</i>	<i>&gt;12-17</i>
<i>D</i>	<i>&gt;17-22</i>
<i>E</i>	<i>&gt;22</i>
<i>F</i>	<i>La domanda eccede la capacità</i>

*Tabella 6.4 – Valori delle densità che individuano il Livello di Servizio nelle rampe*

Il LOS A è caratterizzato dall'assenza di ogni restrizione e dalla massima velocità. All'aumentare della densità si possono verificare dei fenomeni di turbolenza, sia pure in misura molto ridotta (LOS B). Al livello di servizio C, invece aumenta la perturbazione. In corrispondenza del LOS D i veicoli cominciano a subire elevati rallentamenti mentre, al livello E il flusso è al limite della capacità e, sia pure per brevi periodi, aumenti di domanda possono condurre all'arresto totale.

### 6.3.1 Rampe di immissione

Il metodo richiede in primo luogo la conoscenza delle portate orarie subito a monte della rampa ( $Q_M$ ) e sulla rampa stessa ( $Q_R$ ).

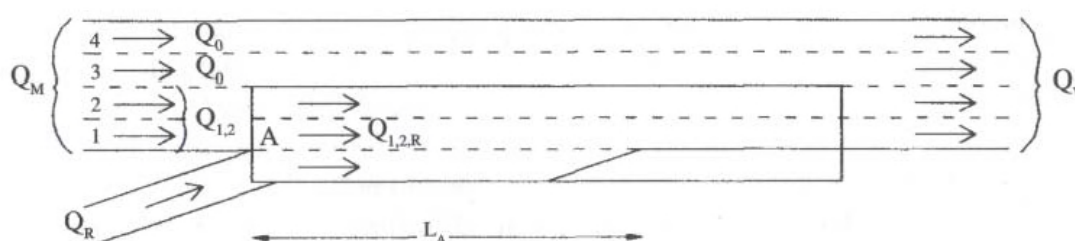


Figura 6.2 – Area di influenza, corsia di accelerazione e portate significative

La procedura si articola successivamente nei seguenti step:

1. Calcolo della portata  $Q_{1,2}$ , ossia dei veicoli della corrente in transito che restano nell'area di influenza. Tale portata dipende dalla portata a monte  $Q_M$ , dalla portata  $Q_R$  e dalla lunghezza  $L_A$  della corsia di accelerazione; si ottiene in particolare moltiplicando  $Q_M$  per un coefficiente  $P_{FM}$ , che tuttavia nel caso trattato (strada bidirezionale a due corsie) risulta pari a 1,00. Ne consegue che  $Q_{1,2}$  è identificabile con  $Q_M$ .
2. Calcolo della portata  $Q_{1,2,R}$  come somma delle portate  $Q_{1,2}$  e  $Q_R$ .
3. Calcolo della portata complessiva sulla strada a valle della zona di influenza:  

$$Q_V = Q_M + Q_R$$
4. Calcolo della densità veicolare nella zona di influenza:  

$$D_R = 3.402 + 0.00456 Q_R + 0.0048 Q_{1,2} - 0.01278 L_A$$
5. Determinazione del livello di servizio utilizzando i valori indicati in tabella 6.6.

### 6.3.2 Rampe di uscita

La procedura è del tutto analoga a quella relativa alle rampe di immissione.

Indicando con  $Q_M$  e  $Q_V$  rispettivamente le portate complessive sulla strada a monte e a valle della rampa, la procedura si articola con le modalità di seguito esposte:

1. Calcolo della portata  $Q_{1,2}$ , che anche in questo caso, trattandosi di una strada bidirezionale a due corsie è identificabile con  $Q_M$ .
2. Determinazione della lunghezza della corsia di decelerazione ( $L_V$ )



3. Calcolo della densità veicolare nella zona di influenza:

$$D_R = 2.642 + 0.001 (5.3 Q_{1,2} - 18.3 L_v)$$

4. Determinazione del livello di servizio utilizzando i valori indicati in tabella 6.6.

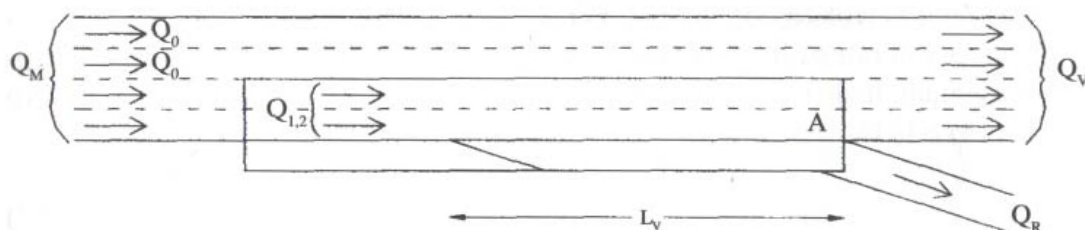


Figura 6.3 – Area di influenza, corsia di decelerazione e portate significative

Tali procedure sono utilizzate nelle verifiche funzionali con approccio di tipo statico; in questo caso tuttavia data la ridotta adattabilità delle procedure statiche standard di verifica dei singoli elementi della rete viaria, si è optato per la costruzione di un micromodello in grado di determinare direttamente il valore della densità veicolare per corsia, a seguito della fase di assegnazione dei flussi.

## 7 ANALISI MICROSIMULATIVA

### 7.1 MICROSIMULAZIONI ESEGUITE

Al fine di produrre un'analisi completa e dettagliata dell'impatto viabilistico determinato dall'insediamento del nuovo intervento oggetto del presente studio sono state eseguite due distinte microsimulazioni corrispondenti alla situazione attuale (Scenario 0) e allo scenario futuro (Scenario 1):

- *Scenario 0: Stato di fatto;*
- *Scenario 1: Scenario futuro – insediamento nuovo magazzino.*

Tali microsimulazioni sono state riferite all'ora di punta serale 17.30 – 18.30 che, come riscontrato dai dati di traffico, rappresenta l'intervallo di punta per il sistema viario.

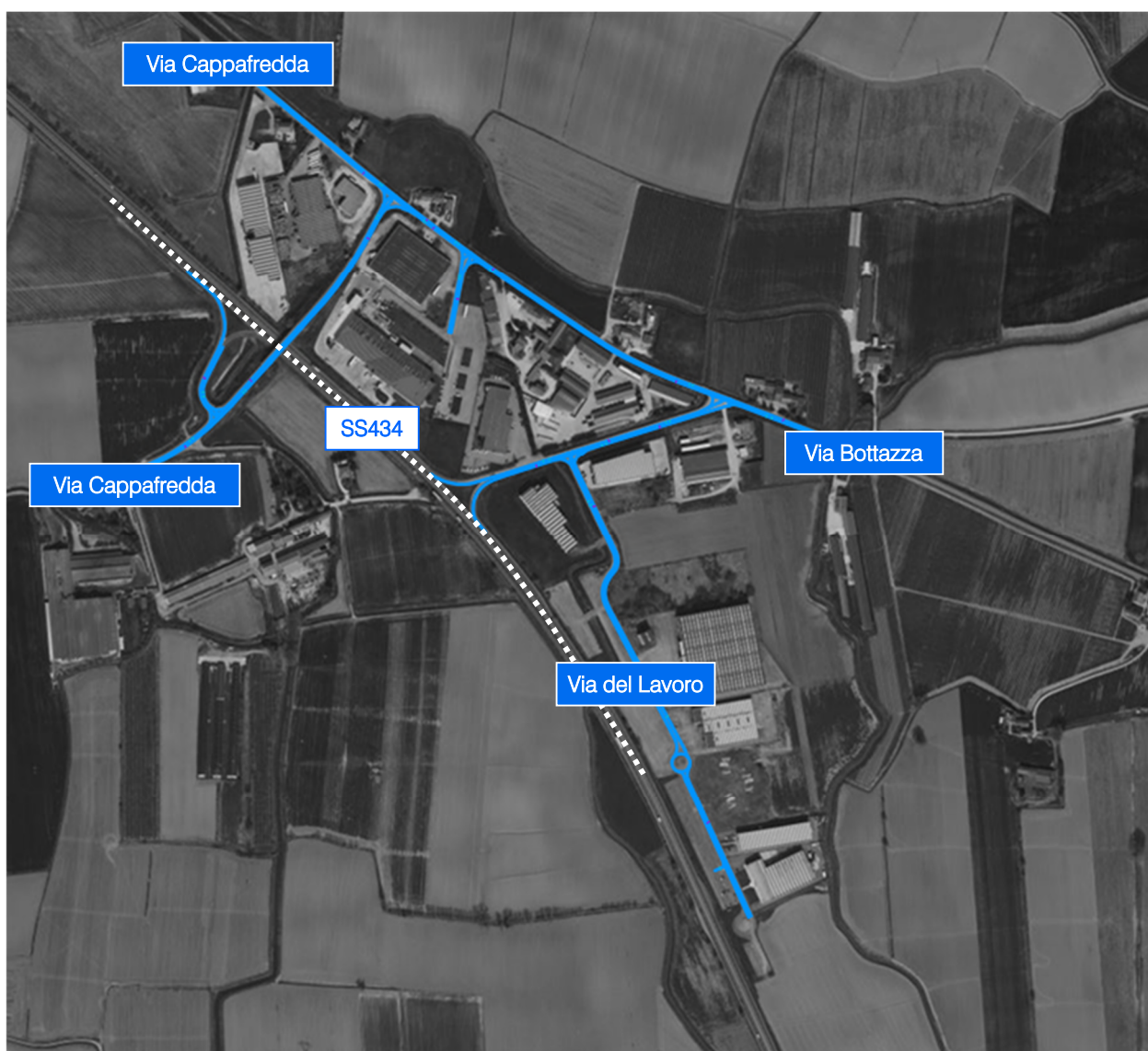


Figura 7.1 – Rete microsimulata 2D - Scenario 0



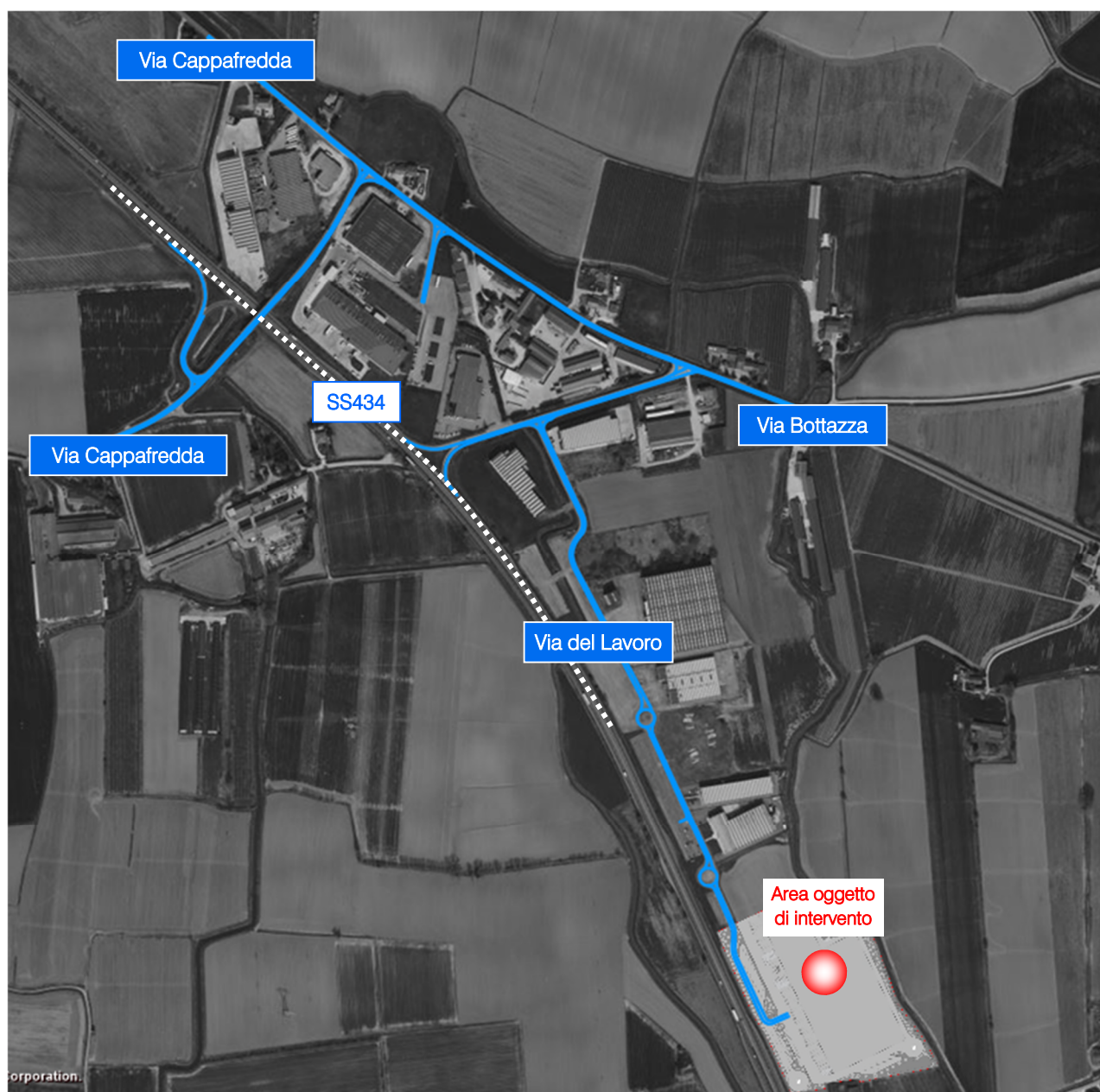


Figura 7.2 – Rete microsimulata 2D - Scenario 1

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.

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.

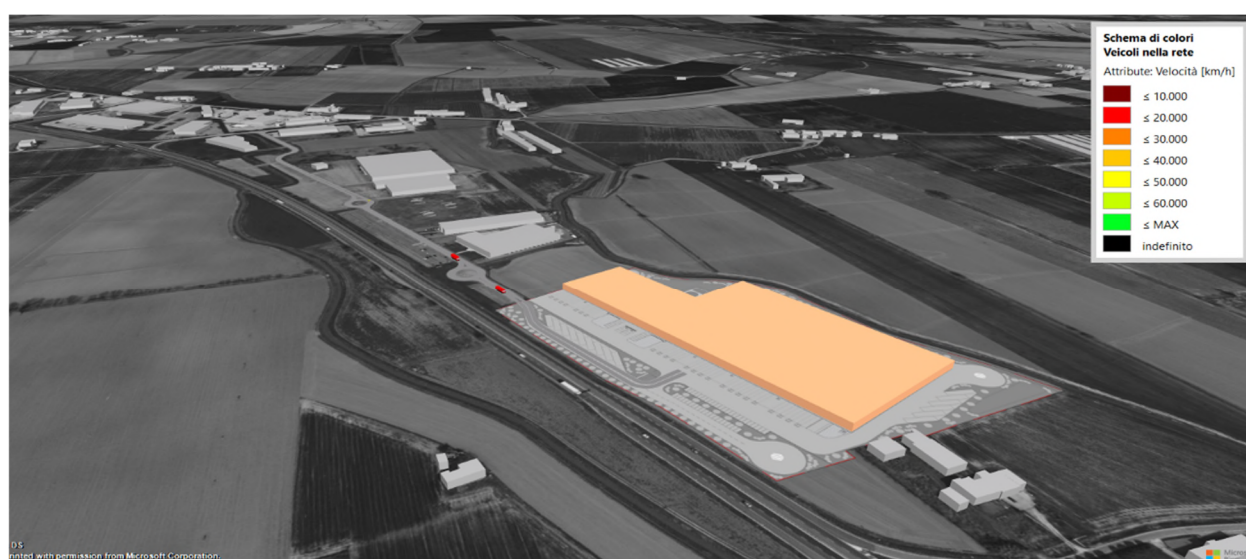


Figura 7.3 – Dettagli della rete microsimulata 3D – Scenario 1

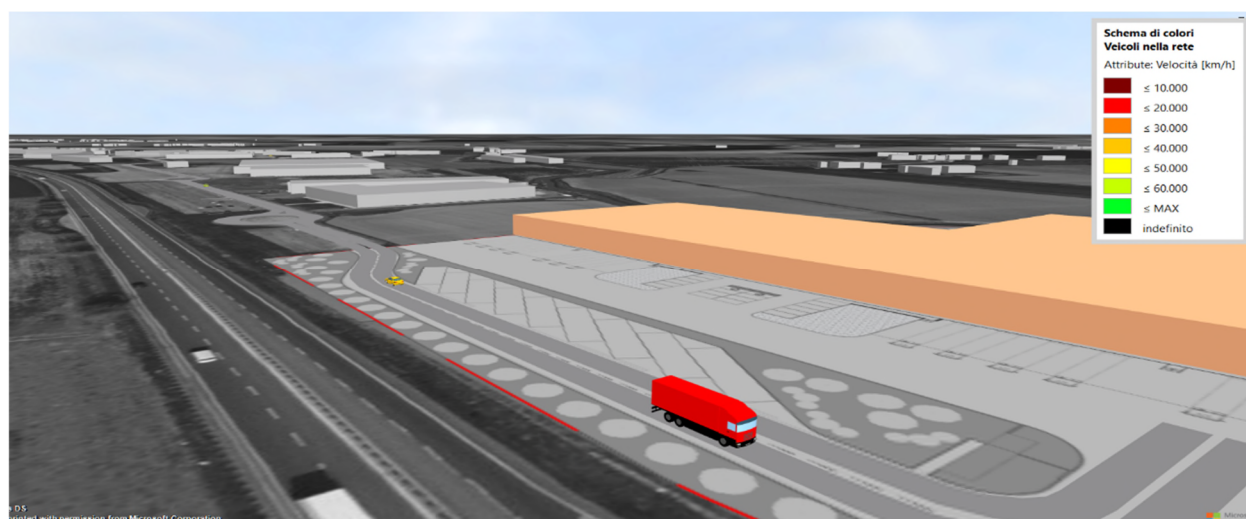


Figura 7.4 – Dettagli della rete microsimulata 3D: accesso al magazzino

## 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 allo stato di fatto e allo scenario futuro.

Nel dettaglio sono stati utilizzati tre 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 produttivo.

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.

### ***Livello 3: Valutazione di rampe di uscita e di ingresso***

Come scritto in precedenza, le valutazioni delle rampe sono vincolate, più che dalla capacità della singola rampa, dalla possibilità dei veicoli interessati dalle manovre di svolta, di entrare/uscire dalla corrente principale.

La valutazione delle rampe di ingresso e uscita dalla SS434 "Transpolesana" ha previsto, quindi, l'estrazione dei seguenti indici prestazionali, riferiti alle zone di influenza a valle/monte:

- ☐ velocità di percorrenza media per corsia;
- ☐ densità media per corsia.



### 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 nei due scenari risulta congruente ai rilievi di traffico effettuati per lo stato di fatto, mentre per lo scenario di progetto tale entità aumenta del numero di veicoli indotti stimati. Si precisa che il modello di microsimulazione adotta lievi approssimazioni di generazione dei veicoli;
- la rete stradale nello stato attuale si presenta piuttosto fluida e nello scenario di progetto mantiene livelli prestazionali ottimali, sostanzialmente invariati, anche in ragione dei flussi di traffico contenuti lungo la rete. Si nota una variazione della velocità media, che è imputabile per lo più alla lentezza dei mezzi pesanti in prossimità dell'accesso al magazzino lungo Via del Lavoro.

#### Ora di punta 17.30 – 18.30: Scenario 0

SCENARIO 0	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	1.953
Totale distanza percorsa veicoli (km)	2.834,1
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	37,7
Velocità media (km/h)	75,2
Totale ritardo veicoli (h)	1,0
Ritardo medio per veicolo (s)	1,9

Tabella 7.1 – Valutazione di rete - Scenario 0

#### Ora di punta 17.30 – 18.30: Scenario 1

SCENARIO 1	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	1.989
Totale distanza percorsa veicoli (km)	2.871,8
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	39,6
Velocità media (km/h)	72,5
Totale ritardo veicoli (h)	1,2
Ritardo medio per veicolo (s)	2,1

Tabella 7.2 – Valutazione di rete - Scenario 1

## 7.2.2 Valutazioni di nodo

Per quanto riguarda la “valutazione di nodo” vengono di seguito analizzate le principali intersezioni attraversate dal traffico indotto:

1. *Intersezione a raso tra Via Cappafredda e Via del Lavoro;*
2. *Intersezione a raso tra Via Cappafredda e Via Bottazza;*
3. *Intersezione a raso lungo Via Cappafredda;*
4. *Intersezione a raso tra Via Cappafredda e la SS434 “Transpolesana”.*

Nell'analisi che seguirà saranno pertanto posti a confronto gli indicatori prestazionali dei due scenari.

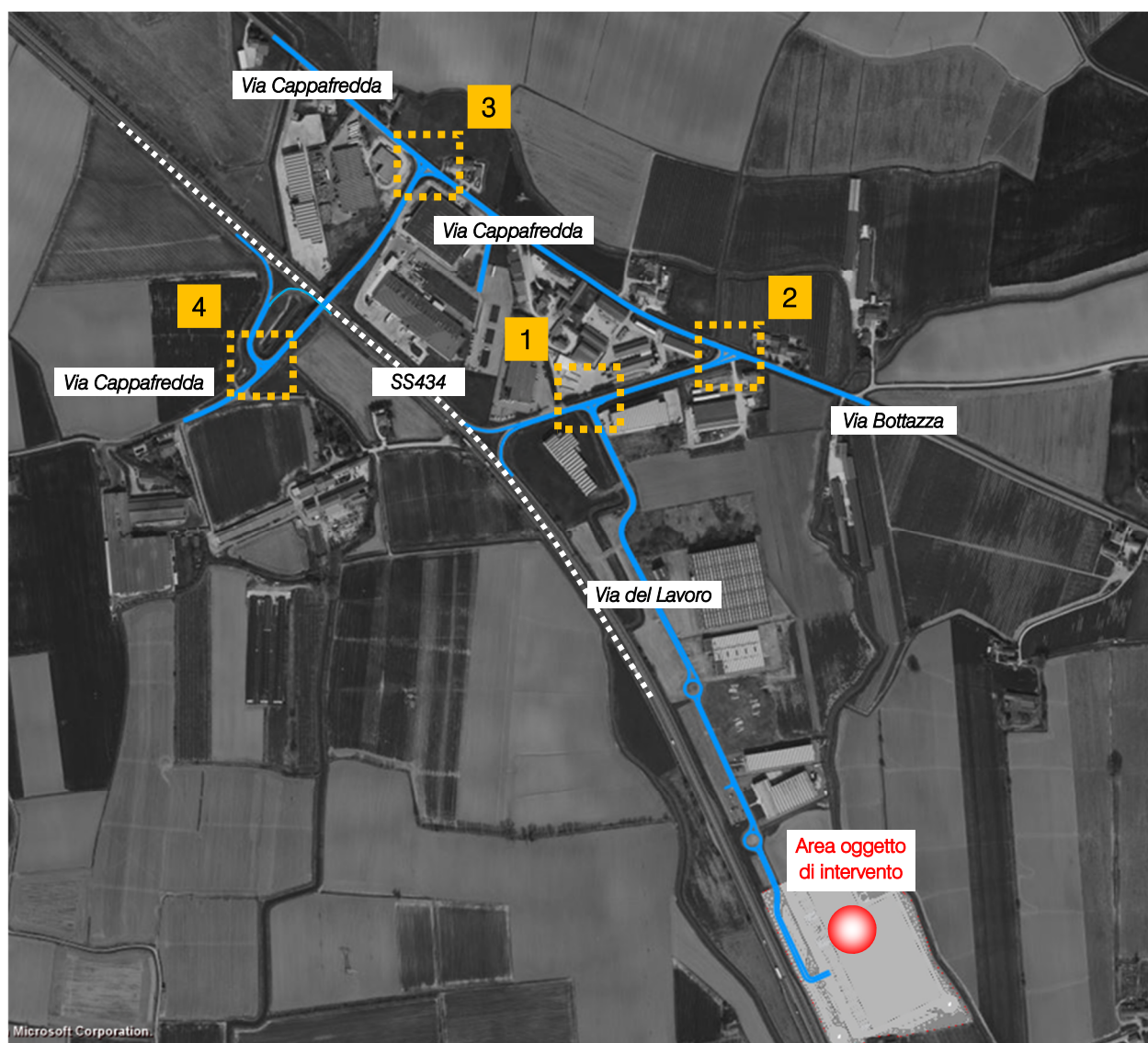


Figura 7.5 – Nodi simulati

### Nodo 1: Intersezione a raso tra Via Cappafredda e Via del Lavoro



Figura 7.6 – Nodo 1

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

Tabella 7.3 – Indicatori prestazionali Nodo 1 – Scenario 0

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

Tabella 7.4 – Indicatori prestazionali Nodo 1 – Scenario 1

Il nodo in esame presenta un livello di servizio ottimale, (LOS A) sia nello stato di fatto che nello scenario di progetto. In particolare, non si evidenziano fenomeni di disturbo lungo la rampa di uscita dalla SS434 “Transpolesana”.



## Nodo 2: Intersezione a raso tra Via Cappafredda e Via Bottazza



Figura 7.7 – Nodo 2

RAMO	CODA [m] MEDIA	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,5	2,6	A
B	0,8	0,6	A
C	0,0	0,2	A
TOT	0,3	0,7	A

Tabella 7.5 – Indicatori prestazionali Nodo 2 – Scenario 0

RAMO	CODA [m] MEDIA	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,5	2,4	A
B	0,9	0,6	A
C	0,0	0,4	A
TOT	0,4	0,8	A

Tabella 7.6 – Indicatori prestazionali Nodo 2 – Scenario 1

L'intersezione a precedenza semplice presenta attualmente flussi ridotti e un livello di servizio ottimale, che resta inalterato nello scenario di progetto.

### Nodo 3: Intersezione a raso lungo Via Cappafredda

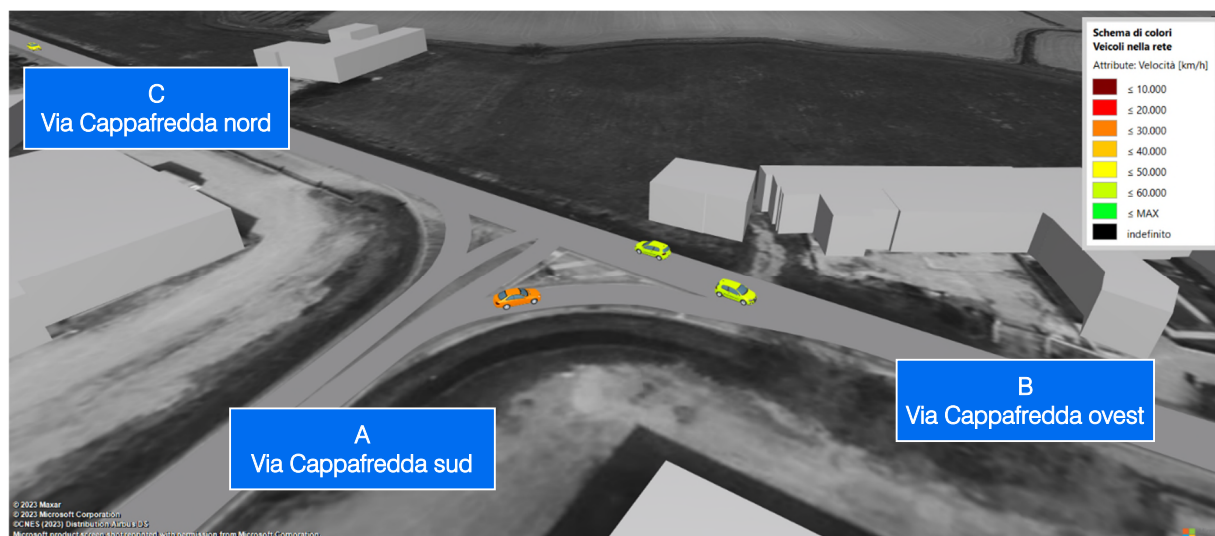


Figura 7.8 – Nodo 3

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

Tabella 7.7 – Indicatori prestazionali Nodo 3 – Scenario 0

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

Tabella 7.8 – Indicatori prestazionali Nodo 3 – Scenario 1

Anche su questa intersezione il livello di servizio è ottimale, sia nello stato di fatto che nello scenario di progetto; il nodo mostra, come nei due casi precedenti, ampi margini di capacità residua.

**Nodo 4: Intersezione a raso tra Via Cappafredda e la SS434 "Transpolesana"**

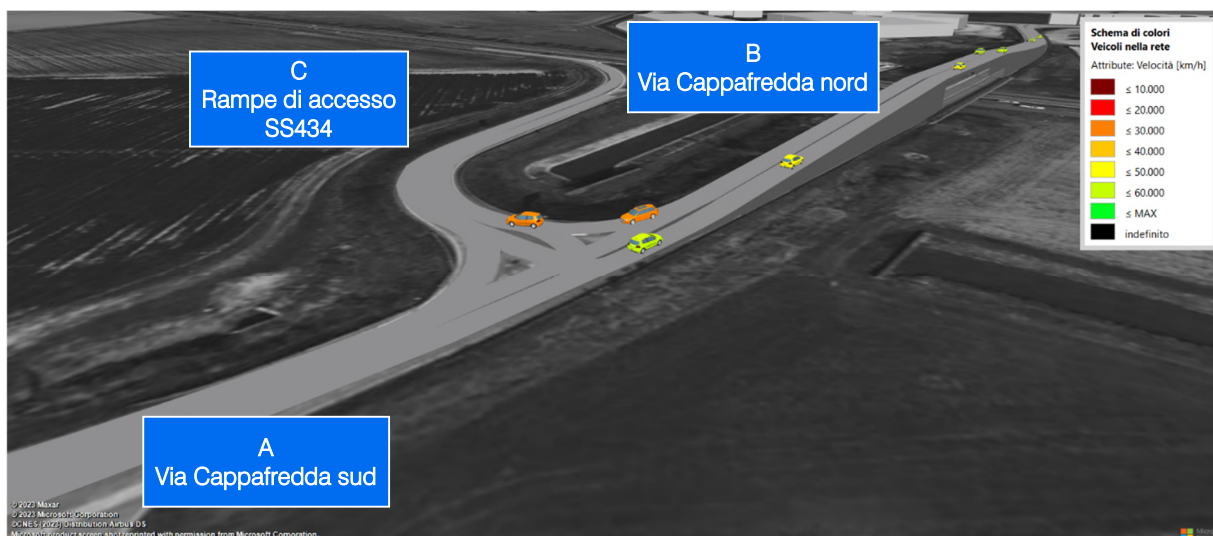


Figura 7.9 – Nodo 4

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

Tabella 7.9 – Indicatori prestazionali Nodo 4 – Scenario 0

RAMO	CODA [m] MEDIA	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,0	0,1	A
B	0,0	0,4	A
C	0,0	0,5	A
TOT	0,0	0,4	A

Tabella 7.10 – Indicatori prestazionali Nodo 4 – Scenario 1

L'intersezione presenta attualmente livelli di servizio ottimali, che rimangono inalterati nello scenario di progetto. In particolare, il traffico indotto non è in grado di peggiorare in alcun modo la circolazione lungo la rampa di uscita dalla SS434 "Transpolesana".

L'analisi delle intersezioni limitrofe all'area oggetto di intervento ha confermato i livelli di servizio ottimali dello stato di fatto, non evidenziando per l'intervento in progetto variazioni significative né agli accodamenti, né al perditempo ai nodi, praticamente nulli. Si può affermare pertanto che la struttura prevista non modificherà le condizioni attuali della circolazione lungo la rete.



### 7.2.3 Valutazioni di rampe

Per descrivere le condizioni di circolazione sulle rampe di accesso alla SS434 “Transpolesana” verranno considerate le velocità medie di percorrenza, la densità veicolare e di conseguenza il livello di servizio delle singole corsie.

Lungo la Strada Statale sia le corsie di immissione che quelle di diversione risultano avere livelli di servizio ottimali, con variazioni impercettibili nello scenario di progetto ai valori di densità veicolare, come riscontrabile dalle tabelle sotto illustrate.



Figura 7.10 – Svincolo sud SS434 “Transpolesana”: rampa di uscita A-B, rampa di ingresso B-C



Figura 7.11 – Svincolo nord SS434 “Transpolesana”: rampa di uscita D-E, rampa di ingresso E-F

VALUTAZIONE DI RAMPE: STATO DI FATTO		
RAMPA	DENSITÀ VEICOLARE [veic/km/corsia]	LOS
A - B	2,9	A
B - C	3,4	A
D - E	3,4	A
E - F	3,7	A

Tabella 7.11 – Indicatori prestazionali rampe - Scenario 0

VALUTAZIONE DI RAMPE: SCENARIO DI PROGETTO		
RAMPA	DENSITÀ VEICOLARE [veic/km/corsia]	LOS
A - B	2,9	A
B - C	3,5	A
D - E	3,5	A
E - F	3,9	A

Tabella 7.12 – Indicatori prestazionali rampe - Scenario 1

## 8 CONCLUSIONI

Nell'ambito della richiesta di un permesso a costruire un nuovo magazzino logistico lungo Via del Lavoro nel territorio comunale di Roverchiara (VR), in un lotto di terreno adiacente alla SS434 "Transpolesana", ad ovest del centro abitato, il presente documento ha analizzato la sostenibilità dell'intervento di progetto verificando l'impatto viabilistico del nuovo insediamento sulla rete stradale di afferenza.

Si precisa che lo stato attuale della viabilità è stato descritto grazie ad un preciso ed accurato rilievo automatico e manuale dei flussi veicolari che attualmente caricano la rete; a questi sono stati sommati i veicoli indotti derivanti dal nuovo insediamento.

La zona produttiva, all'interno della quale si insedierà l'attività logistica in progetto, è attualmente accessibile dalla SS434 mediante un doppio svincolo con rampe di collegamento alla viabilità locale. La distribuzione delle merci si svilupperà lungo il sistema autostradale raggiungibile dalla SS434 lungo itinerari idonei al transito dei mezzi pesanti.

Le valutazioni dei livelli di servizio sono state eseguite mediante un modello di microsimulazione che ha consentito di verificare in modo dinamico e con estrema precisione sia lo stato attuale della rete che l'incidenza del traffico indotto dalla proposta progettuale.

Il livello di servizio dell'attuale viabilità risulta già ottimale in quanto dimensionata per flussi ben superiori a quelli attualmente rilevati. Le analisi confermano che la rete stradale sarà in grado di assorbire il traffico aggiuntivo previsto.





# INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1.1 – Ambito di localizzazione</i> .....	2
<i>Figura 2.1 – Inquadramento territoriale Comune di Roverchiara</i> .....	4
<i>Figura 2.2 – Comuni limitrofi a Roverchiara</i> .....	5
<i>Figura 3.1 – Assi viari principali</i> .....	6
<i>Figura 3.2 – SS434 “Transpolesana” - ortofoto</i> .....	7
<i>Figura 3.3 – SS434 “Transpolesana”</i> .....	7
<i>Figura 3.4 – Via del Lavoro - ortofoto</i> .....	8
<i>Figura 3.5 – Via del Lavoro</i> .....	8
<i>Figura 3.6 – Via Cappafredda - ortofoto</i> .....	9
<i>Figura 3.7 – Via Cappafredda</i> .....	9
<i>Figura 3.8 – Via Bottazza - ortofoto</i> .....	10
<i>Figura 3.9 – Via Bottazza</i> .....	10
<i>Figura 3.10 – Intersezioni attigue all'ambito di intervento</i> .....	11
<i>Figura 3.11 – Intersezione 1 - ortofoto</i> .....	12
<i>Figura 3.12 – Intersezione 1</i> .....	12
<i>Figura 3.13 – Intersezione 2 - ortofoto</i> .....	13
<i>Figura 3.14 – Intersezione 2</i> .....	13
<i>Figura 3.15 – Intersezione 3 - ortofoto</i> .....	14
<i>Figura 3.16 – Intersezione 3</i> .....	14
<i>Figura 3.17 – Intersezione 4 - ortofoto</i> .....	15
<i>Figura 3.18 – Intersezione 4</i> .....	15
<i>Figura 4.1 – Strumentazione radar utilizzata</i> .....	17
<i>Figura 4.2 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia</i> .....	17
<i>Figura 4.3 – Radar 1</i> .....	18
<i>Figura 4.4 – Radar 2</i> .....	18
<i>Figura 4.5 – Radar 3</i> .....	19

<i>Figura 4.6 – Radar 4 .....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 4.7 – Radar 5 .....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 4.8 – Radar 6 .....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 4.9 – Radar 7 .....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 4.10 – Radar 8 .....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 4.11 – Radar 9 .....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 4.12 – Radar 10 .....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 4.13 – Sezioni di rilievo tramite strumentazione radar .....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 4.14 – Confronto andamento volumi di traffico .....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4.15 – Andamento volumi di traffico per sezione - giovedì .....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4.16 – Andamento volumi di traffico per sezione - venerdì .....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4.17 – Individuazione ora di punta .....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4.18 – Posizione di rilievo lungo la SS434 “Transpolesana” .....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 4.19 – Intersezioni rilevate .....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 5.1 – Identificazione e accessibilità intervento di progetto .....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5.2 – Distribuzione indotti mezzi leggeri nuovo magazzino .....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 5.3 – Itinerari per mezzi pesanti .....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 5.4 – Accessibilità autostradale mezzi pesanti .....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 6.1 – Gerarchia delle correnti di traffico .....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 6.2 – Area di influenza, corsia di accelerazione e portate significative .....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 6.3 – Area di influenza, corsia di decelerazione e portate significative .....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 7.1 – Rete microsimulata 2D - Scenario 0 .....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 7.2 – Rete microsimulata 2D - Scenario 1 .....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 7.3 – Dettagli della rete microsimulata 3D – Scenario 1 .....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 7.4 – Dettagli della rete microsimulata 3D: accesso al magazzino .....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 7.5 – Nodi simulati .....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 7.6 – Nodo 1 .....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 7.7 – Nodo 2 .....</i>	<i>46</i>

<i>Figura 7.8 – Nodo 3.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 7.9 – Nodo 4.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 7.10 – Svincolo sud SS434 “Transpolesana”: rampa di uscita A-B, rampa di ingresso B-C.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 7.11 – Svincolo nord SS434 “Transpolesana”: rampa di uscita D-E, rampa di ingresso E-F .....</i>	<i>49</i>



# INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 4.1 – Suddivisione classi veicolari .....</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 4.2 – Specifica radar .....</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 4.3 – Veicoli equivalenti giornalieri 00.00 – 24.00 .....</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 5.1 – Riepilogo della superficie sviluppata a destinazione logistica .....</i>	<i>25</i>
<i>Tabella 5.2 – Turni di lavoro .....</i>	<i>27</i>
<i>Tabella 5.3 – Indotto veicoli leggeri per categoria di utenza .....</i>	<i>27</i>
<i>Tabella 5.4 – Veicoli pesanti indotti dal nuovo complesso logistico .....</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 6.1 – Portate di conflitto .....</i>	<i>34</i>
<i>Tabella 6.2 – Intervalli critici e di sequenza per ciascuna manovra .....</i>	<i>35</i>
<i>Tabella 6.3 – Criterio per individuazione del LOS per intersezioni a raso non semaforizzate .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 6.4 – Valori delle densità che individuano il Livello di Servizio nelle rampe .....</i>	<i>36</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 – Indicatori prestazionali Nodo 1 – Scenario 0 .....</i>	<i>45</i>
<i>Tabella 7.4 – Indicatori prestazionali Nodo 1 – Scenario 1 .....</i>	<i>45</i>
<i>Tabella 7.5 – Indicatori prestazionali Nodo 2 – Scenario 0 .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabella 7.6 – Indicatori prestazionali Nodo 2 – Scenario 1 .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabella 7.7 – Indicatori prestazionali Nodo 3 – Scenario 0 .....</i>	<i>47</i>
<i>Tabella 7.8 – Indicatori prestazionali Nodo 3 – Scenario 1 .....</i>	<i>47</i>
<i>Tabella 7.9 – Indicatori prestazionali Nodo 4 – Scenario 0 .....</i>	<i>48</i>
<i>Tabella 7.10 – Indicatori prestazionali Nodo 4 – Scenario 1 .....</i>	<i>48</i>
<i>Tabella 7.11 – Indicatori prestazionali rampe - Scenario 0 .....</i>	<i>50</i>
<i>Tabella 7.12 – Indicatori prestazionali rampe - Scenario 1 .....</i>	<i>50</i>