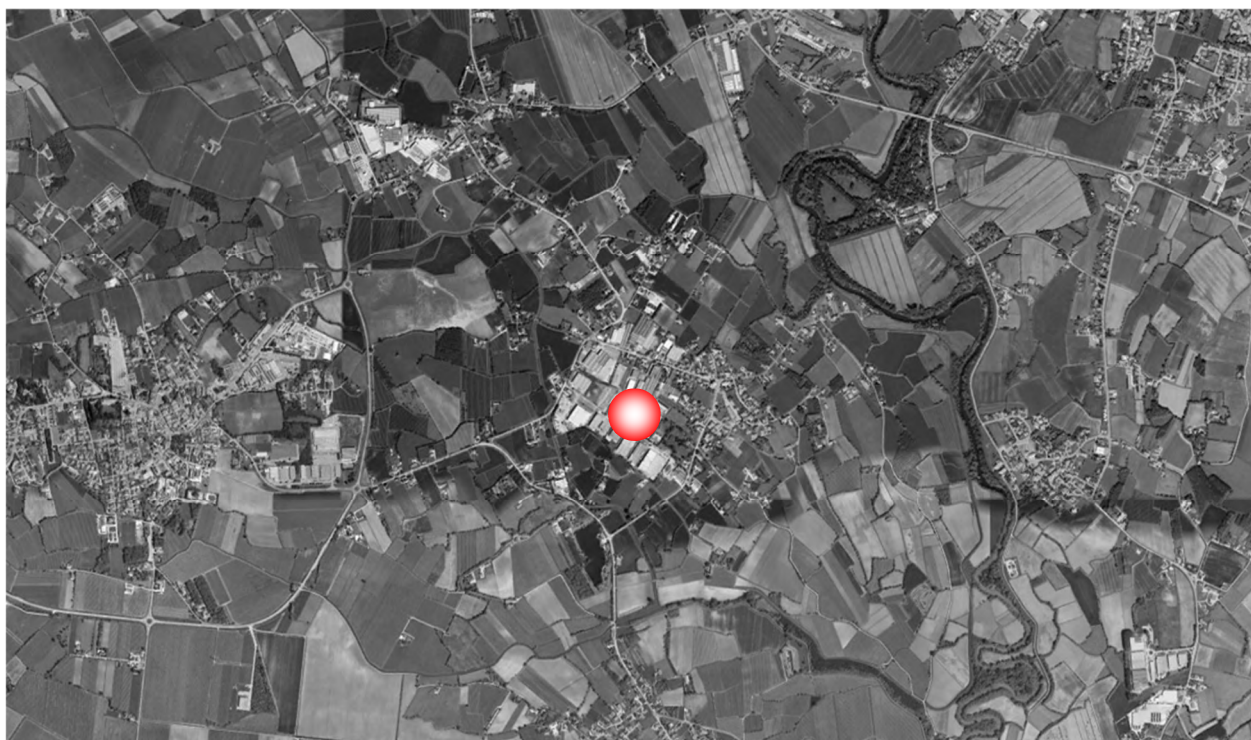

PROVINCIA DI
TREVISO

REGIONE
VENETO

COMUNE DI
GAIARINE

MODIFICA SOSTANZIALE IMPIANTO GESTIONE RIFIUTI
CODICE EER 03 01 05



STUDIO DI IMPATTO VIABILISTICO

Elaborato 01: Relazione

Proponente:

Consulente:

Fassa S.r.l.

Via Lazzaris, 3
31027 Spresiano (TV)
P.IVA / C.F. 02015890268


Logit
engineering

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

Dicembre 2025

Revisione 00

INDICE

1 GENERALITÀ DELLO STUDIO	2
2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3 SISTEMA OFFERTA VIARIA	7
3.1 ASSI STRADALI PRINCIPALI	7
3.2 INTERSEZIONI LIMITROFE ALL'AREA.....	13
4 DOMANDA DI TRAFFICO	17
4.1 RILIEVI AUTOMATICI	17
4.2 RILIEVI MANUALI	25
5 SCENARIO FUTURO	27
5.1 INTERVENTO DI PROGETTO	27
5.2 FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI.....	28
5.3 FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI.....	30
6 LIVELLI DI SERVIZIO.....	32
6.1 DEFINIZIONI.....	32
6.2 LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE.....	33
6.3 LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA.....	36
6.3.1 Rotatorie convenzionali.....	36
7 ANALISI MICROSIMULATIVA	39
7.1 MICROSIMULAZIONI ESEGUITE	39
7.2 VALUTAZIONE CRITICA DEI RISULTATI	40
7.2.1 Valutazioni di rete.....	41
7.2.2 Valutazioni di nodo.....	41
8 CONCLUSIONI.....	46

1 GENERALITÀ DELLO STUDIO

Il seguente studio del traffico si pone l'obiettivo di valutare la sostenibilità sulla rete stradale di afferenza rispetto al progetto di modifica sostanziale di un impianto di gestione rifiuti nel territorio comunale di Gaiarine (TV), lungo Viale delle Industrie, all'interno della zona produttiva di Albina. 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.

L'impatto legato alla modifica di un impianto di gestione rifiuti risulta, infatti, direttamente connesso alla variazione dei flussi veicolari sulla rete viaria interessata a seguito delle nuove potenzialità di trattamento che si vengono a creare. Nello specifico, l'intervento prevede la riqualificazione dell'impianto autorizzato esistente con l'aggiunta di una linea di macinazione di rifiuti.

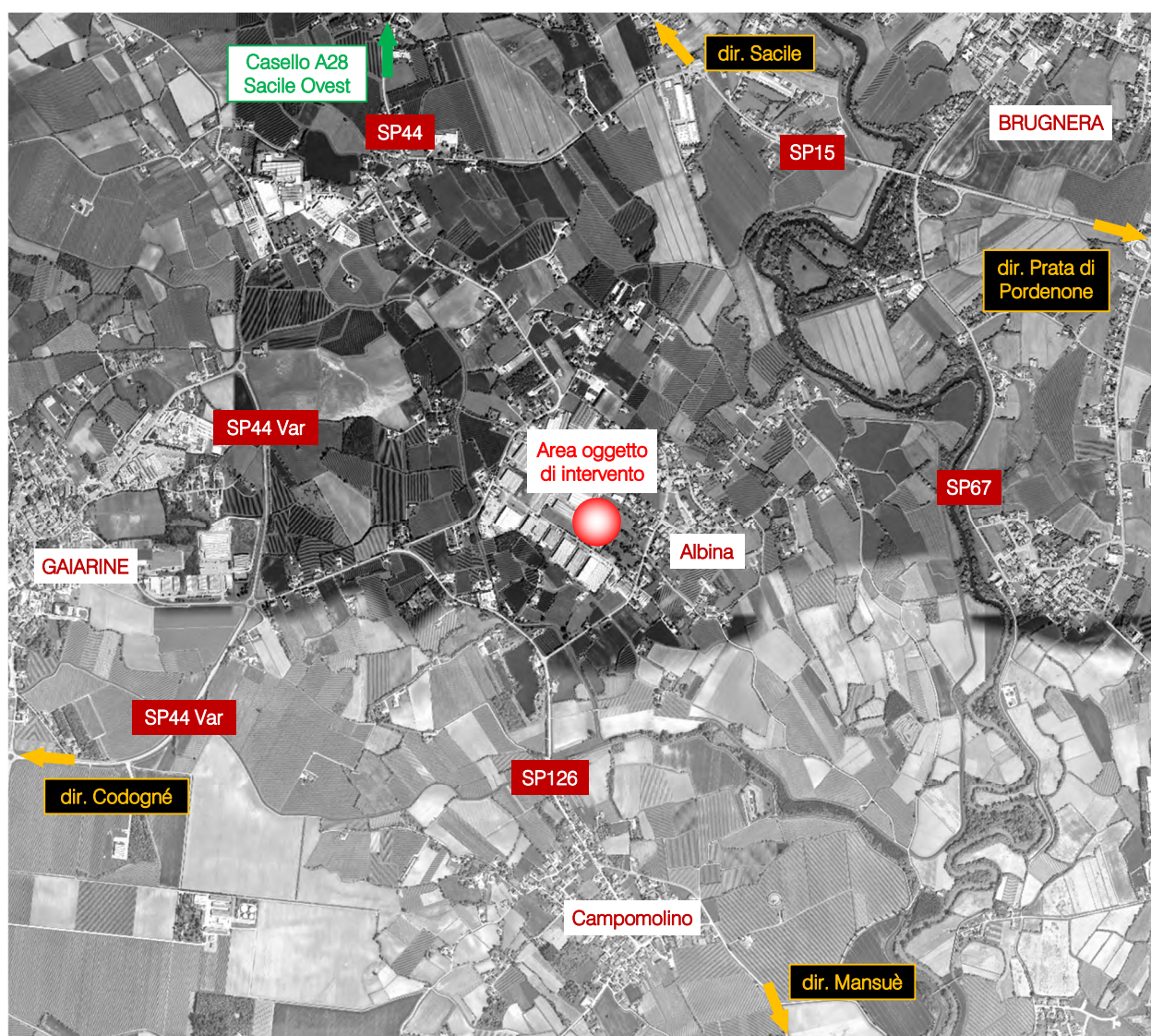


Figura 1.1 – Ambito di localizzazione

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 Gaiarine, Comune italiano di 5.774 abitanti al 01/07/2025, secondo quanto rilevato dall'ISTAT, esteso per 28,7 km² ad una quota altimetrica compresa tra i 17 e i 19 m s.l.m., nel quadrante nord-orientale della Provincia di Treviso, nella zona est della Regione Veneto.

Dal punto di vista amministrativo, il territorio comunale è suddiviso nelle frazioni di Albina, Calderano, Campomolino e Francenigo, e si trova al confine orientale della Provincia di Treviso e del Veneto. Confina con i Comuni Friulani di Sacile a nord e Brugnera ad est, mentre confina con i Comuni Veneti di Portobuffolè, Mansuè e Fontanelle a sud, e Codogné, Godega di Sant'Urbano, Orsago e Cordignano ad ovest.

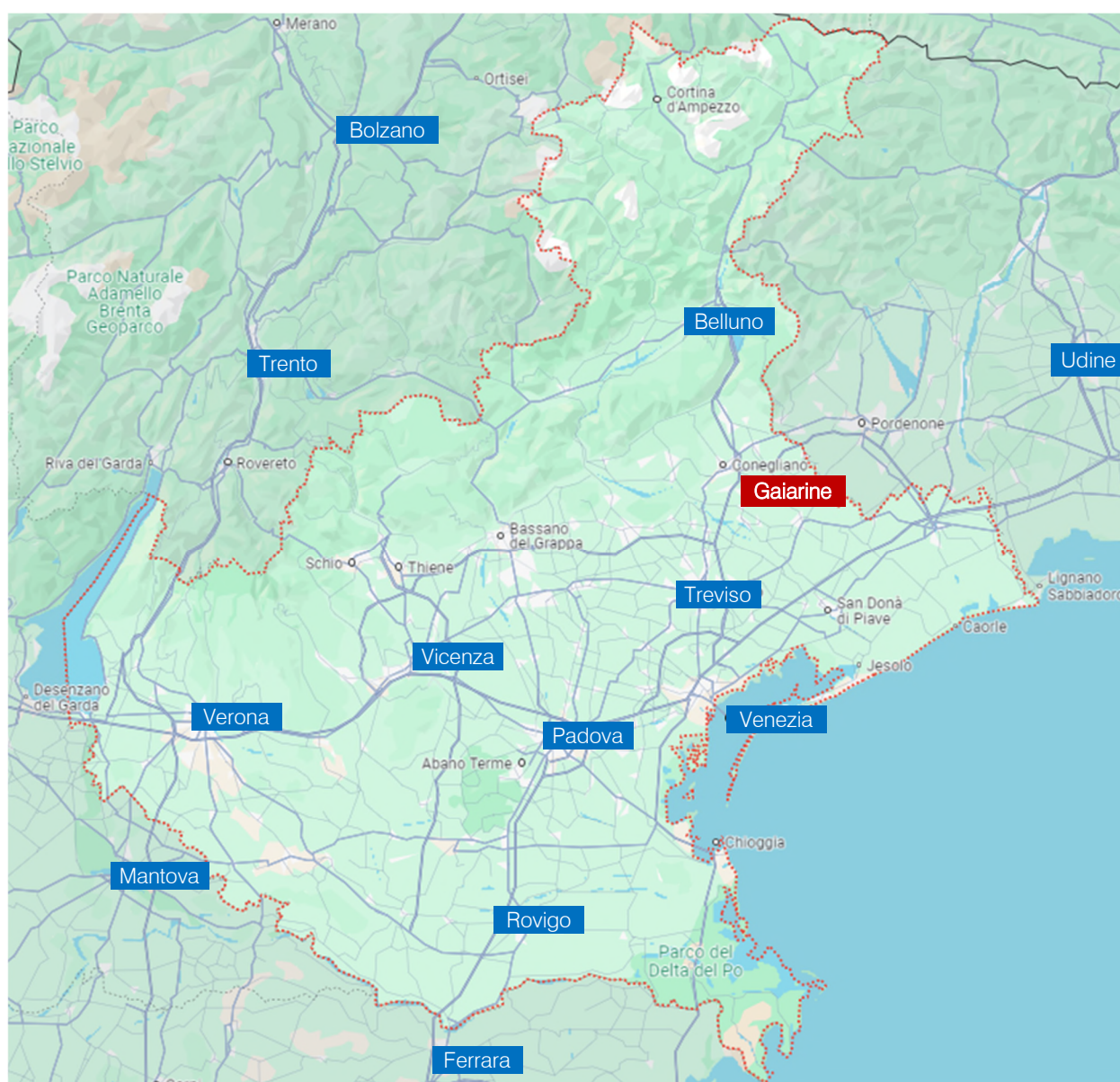


Figura 2.1 – Inquadramento territoriale Gaiarine



Figura 2.2 – Comuni limitrofi a Gaiarine

Dal punto di vista viabilistico, il Comune di Gaiarine è caratterizzato da una maglia infrastrutturale semplice. L'asse viario principale che attraversa il territorio da nord-est a sud-ovest è la Strada Provinciale 44 "Cervaro", che ha origine a Tezze di Piave dall'intersezione a rotatoria con la SP34 "Sinistra Piave" e la SP92 "delle Grave" e si conclude in prossimità del confine con il Comune di Sacile, e di conseguenza con la Provincia di Pordenone, all'intersezione a rotatoria con la Bretella di Sacile Ovest e la SP15 "del Livenza". Si specifica che il tratto che va dall'intersezione a rotatoria con Via Vizza, all'intersezione a rotatoria con Via Calderozze, prende il nome di SP44var "Cervaro". Altre arterie stradali importanti sono:

- Strada Provinciale 89 "Albina", che trae origine a Gaiarine dall'intersezione a rotatoria con la SP44var "Cervaro" e attraversa in direzione nord-sud la zona sud del territorio comunale, terminando in un'intersezione a rotatoria con la SP49 "Opitergina", nel Comune di Ormelle;
- Strada Provinciale 126 "di Gaiarine", che attraversa il Comune da nord-ovest a sud-est e si sviluppa in due tratti: il primo trae origine da Bibano, frazione del Comune di Godega di Sant'Urbano,

dall'intersezione con la SP43 "Di Orsago" e termina a Gaiarine alla rotatoria tra Via Terraglio e Via Calderozze. Il secondo tratto trae origine dopo il centro abitato di Gaiarine, dalla rotatoria tra Via Salvatoizza e la SP44var, fino ad intersecare la SP50 "Di Portobuffolè" nei pressi dell'omonimo Comune;

- Strada Provinciale 160 "Dei Palù", che ha origine dall'intersezione con la SS13 "Pontebbana" in Comune di Orsago e si conclude a Gaiarine, nella frazione di Francenigo, dove interseca la SP44 "Cervaro".

Gaiarine, inoltre, è facilmente raggiungibile anche dalla viabilità autostradale attraverso lo svincolo Sacile Ovest che si collega alla SP44 "Cervaro".

Per quanto riguarda il trasporto pubblico su ferro, sul territorio Comunale non sono presenti stazioni ferroviarie, e le più vicine risultano essere le stazioni di Orsago e Sacile, poste lungo la linea Venezia – Udine e servite dai treni regionali di Trenitalia.

Relativamente al trasporto pubblico su gomma, invece, il Comune di Gaiarine è servito da cinque linee extraurbane: la linea 16 Motta di Livenza – Prata – Sacile e la linea 18B Codognè – Roverbasso – Gaiarine – Brugnera – Sacile, gestite dall'azienda ATVO, la linea 140 Conegliano – San Vendemiano – Francenigo – Portobuffolè, la linea 154 Conegliano – Cimetta – Codognè – Francenigo – Prata e la linea 554 Francenigo – Codognè – Bibano – Godega MB – Vittorio Veneto / Vittorio Veneto – Godega MB – Bibano – Codognè – Francenigo, gestite dall'azienda MOM – Mobilità di Marca. È inoltre presente la linea P23 Brugnera – Tamai – Porcia – Pordenone gestita dall'azienda Tpl Fvg con fermate a Francenigo e Calderano.

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 SP44Var "Cervaro", la SP126 "di Gaiarine", Via Salvatoizza, Via Ravanello e Viale delle Industrie.



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.

SP44var "Cervaro"

La SP44var "Cervaro" consiste nella circonvallazione realizzata per estromettere il traffico dal centro abitato di Gaiarine, all'interno del quale passava il tracciato della SP44 "Cervaro". La strada in questione trae origine dall'intersezione tra Via I Maggio e Via Vizza, per poi concludere il suo percorso all'intersezione tra Via Roverbasso, Via Pianca e Via Calderozze. Risulta composta da carreggiata unica con due corsie, una per senso di marcia. Presenta inoltre piazzole di sosta ai lati.

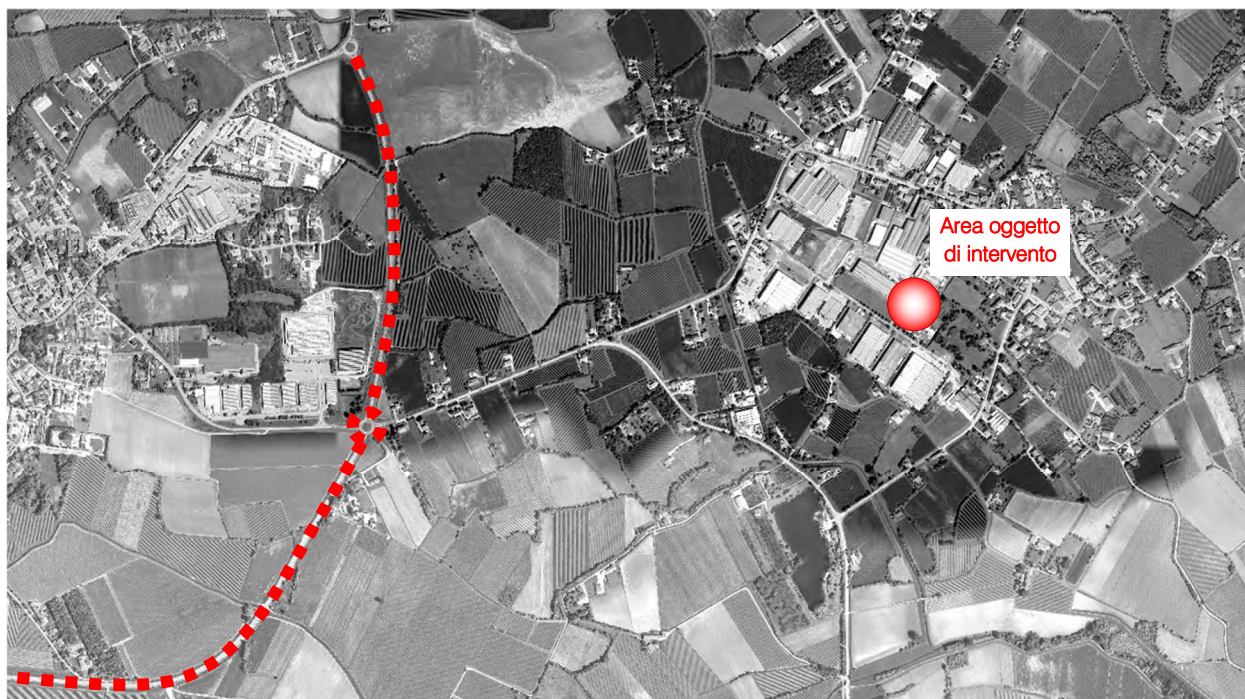


Figura 3.2 – SP44var "Cervaro" - ortofoto



Figura 3.3 – SP44var "Cervaro"

SR126 "di Gaiarine"

La Strada Provinciale 126, nota come "di Gaiarine", ha origine nel Comune di Godega di Sant'Urbano dall'intersezione con la SP43 "di Orsago", e dopo un'interruzione dovuta al centro abitato di Gaiarine, riprende il suo tracciato fino a terminare nell'intersezione con la SP50 "di Portobuffolè", nel Comune di Portobuffolè. In prossimità dell'area di intervento si presenta a carreggiata singola con due corsie, una per senso di marcia, e con pista ciclabile a lato. Risulta, inoltre, presente un impianto per la pubblica illuminazione.

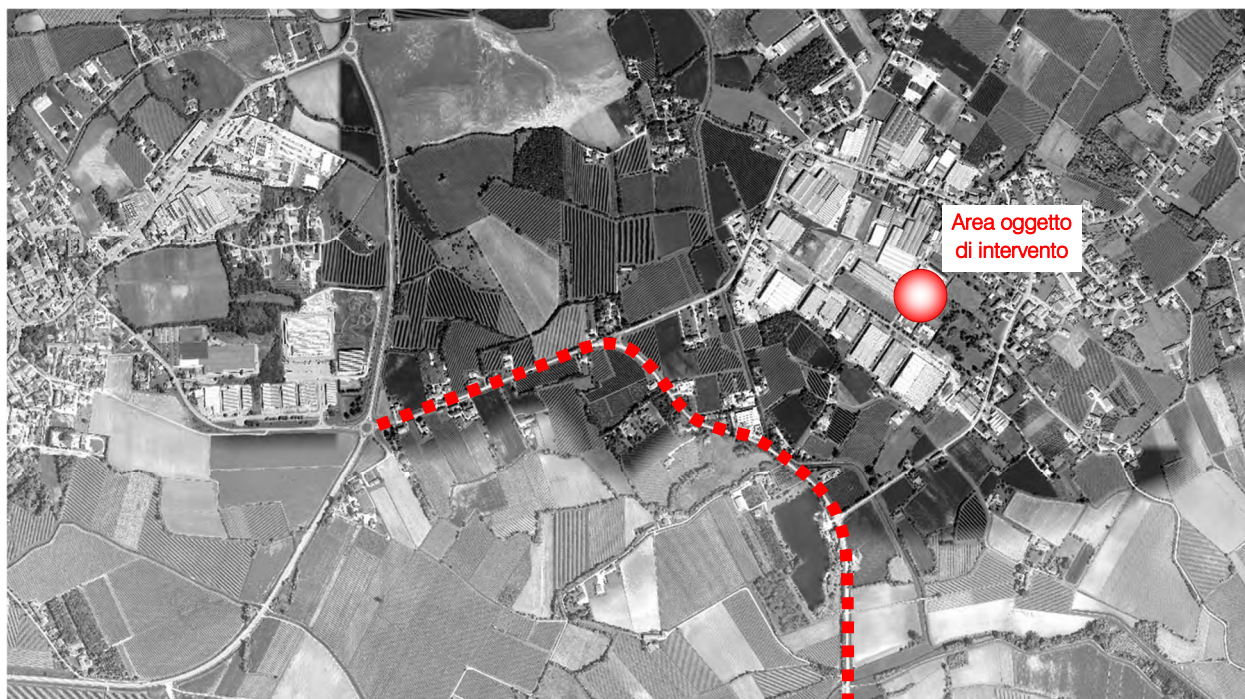


Figura 3.4 – SP126 "di Gaiarine" - ortofoto



Figura 3.5 – SP126 "di Gaiarine"

Via Salvatoizza

Via Salvatoizza è una strada che trae origine dall'intersezione a raso con Via San Liberale e termina il suo tracciato nell'intersezione a rotatoria con la SP44var "Cervaro" e la SP126 "di Gaiarine". L'asse stradale è composto da una carreggiata con due corsie, una per senso di marcia, e risulta dotato di impianto per l'illuminazione pubblica e di pista ciclopedonale.



Figura 3.6 – Via Salvatoizza - ortofoto



Figura 3.7 – Via Salvatoizza

Via Ravanello

Via Ravanello corrisponde all'asse stradale che nasce dall'intersezione a raso con la SP126 "di Gaiarine" e si sviluppa verso nord fino al confine con la frazione di Calderano, dopo il quale assume il nome di Via Gerardo da Camino. La strada è composta da una carreggiata con due corsie, una per senso di marcia, risulta dotata di impianto per l'illuminazione pubblica e per la quasi totalità del tracciato è affiancata da pista ciclabile.

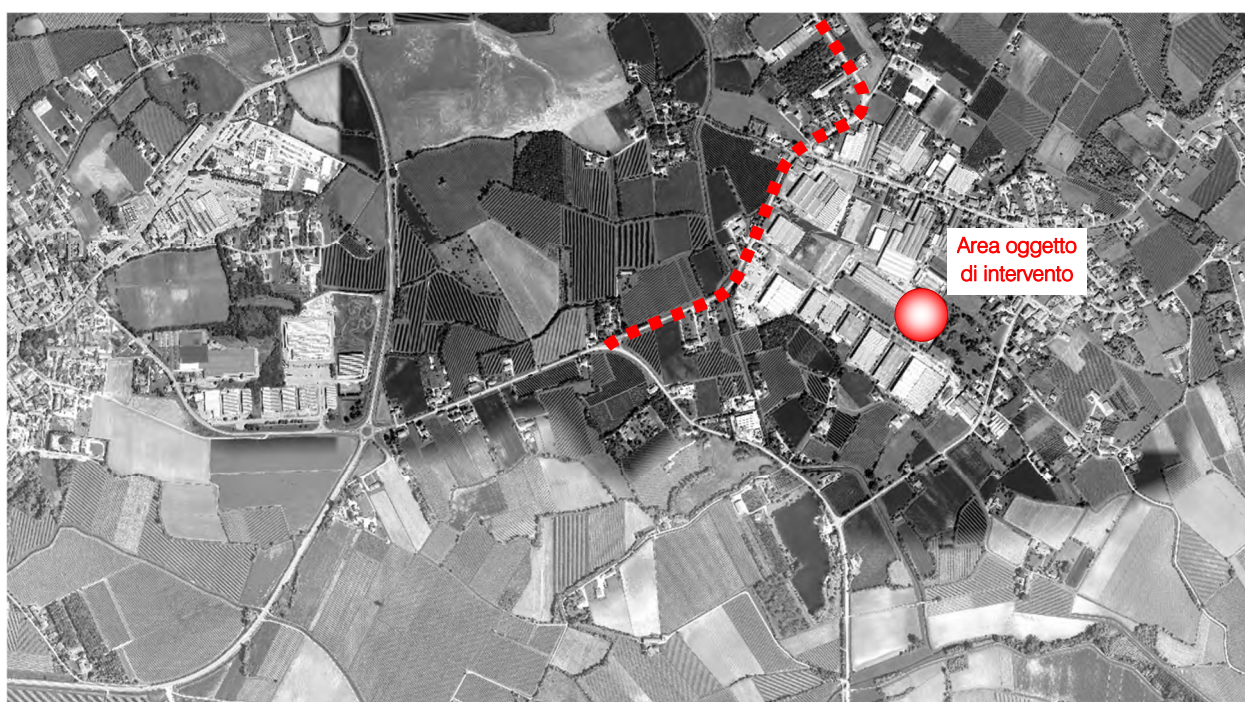


Figura 3.8 – Via Ravanello - ortofoto



Figura 3.9 – Via Ravanello

Viale delle Industrie

Viale delle Industrie è una strada chiusa che nasce dall'intersezione a raso con Via Ravanello. Costituisce il collegamento alla rete viaria per un buon numero di stabilimenti produttivi dell'area, tra cui l'impianto oggetto della presente relazione. Viale delle Industrie si presenta a carreggiata singola con due corsie, una per senso di marcia. È dotato di pista ciclopeditonale e di impianto di pubblica illuminazione.



Figura 3.10 – Viale delle Industrie - ortofoto



Figura 3.11 – Viale delle Industrie

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 SP44Var "Cervaro", SP126 "di Gaiarine" e Via Salvatozza;*
2. *Intersezione a raso tra Via Ravanello e SP126 "di Gaiarine";*
3. *Intersezione a raso tra Via Ravanello e Viale delle Industrie;*

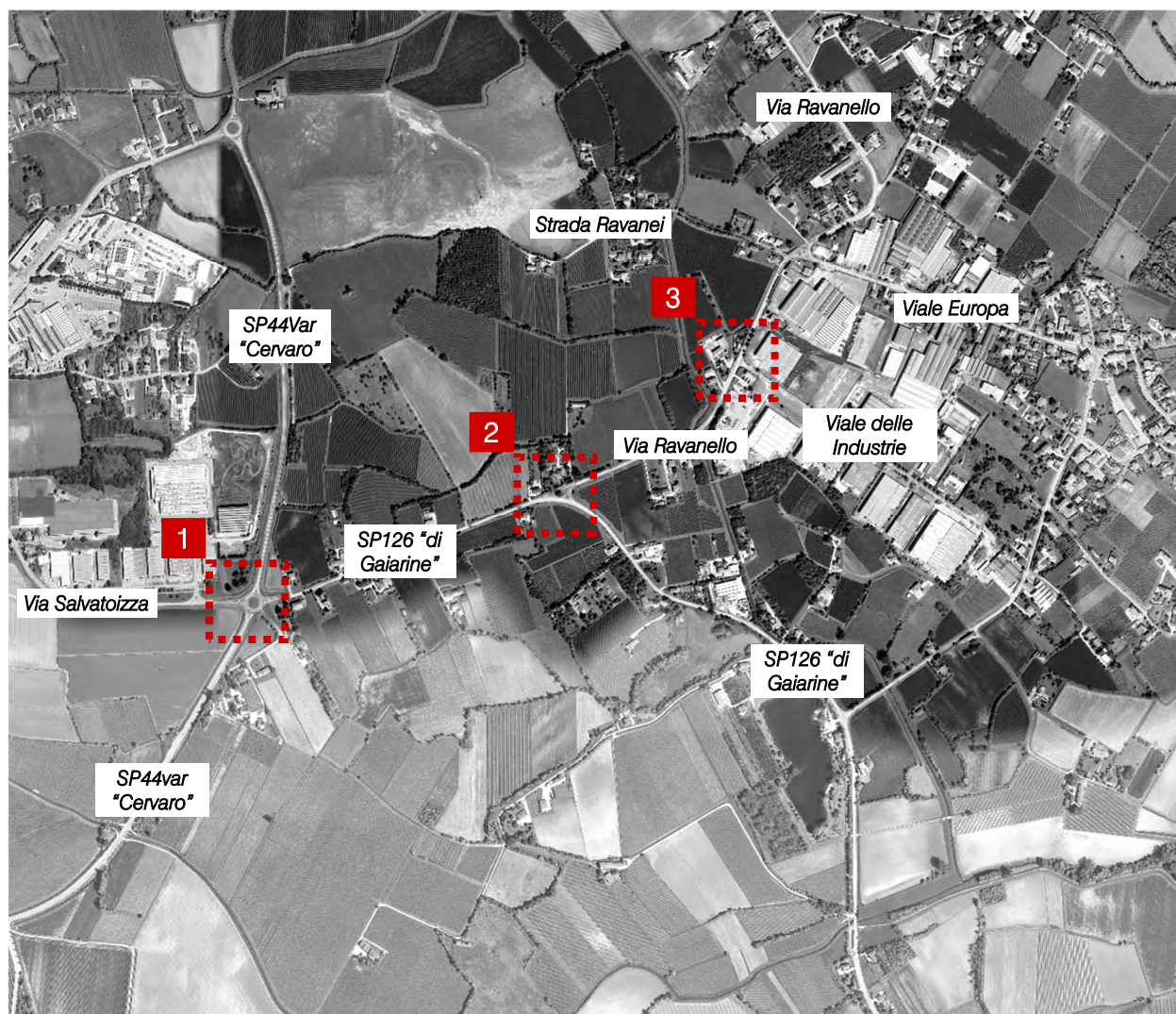


Figura 3.12 – Intersezioni attigue all'ambito di intervento

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 SP44var "Cervaro", la SP126 "di Gaiarine" e Via Salvatoizza

Trattasi di un'intersezione a rotatoria in cui la SP44var "Cervaro" nord e la SP44var "Cervaro" sud rappresentano le direttrici principali, mentre Via Salvatoizza ovest e la SP126 "di Gaiarine" rappresentano le direttrici secondarie. È presente anche un quinto ramo costituito da Via Salvatoizza est, strada chiusa di carattere residenziale. Il nodo risulta dotato di impianto per l'illuminazione pubblica e attraversamenti pedonali.

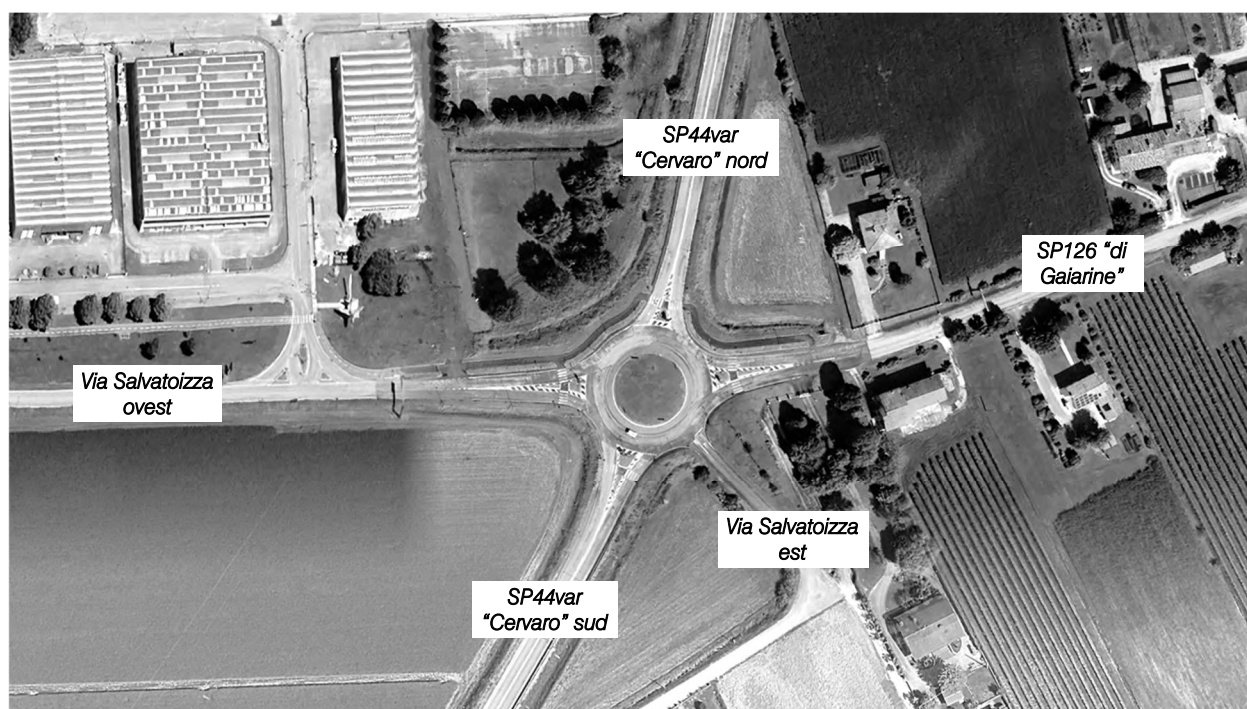


Figura 3.13 – Intersezione 1 - ortofoto

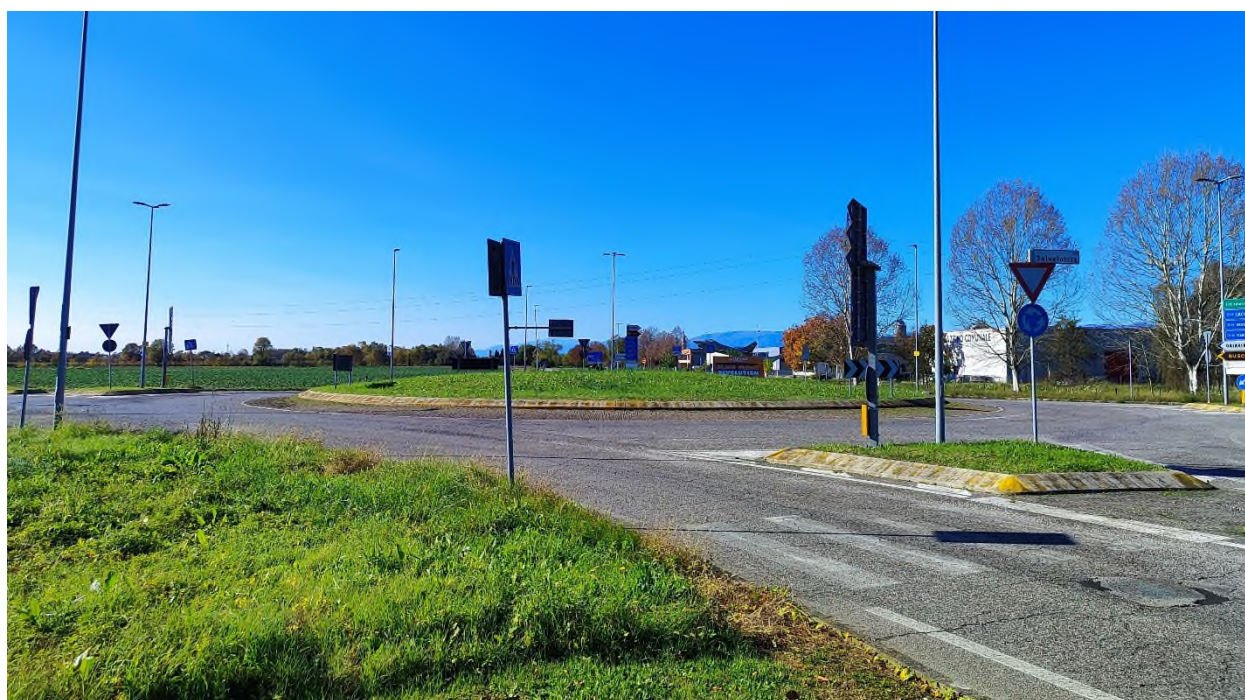


Figura 3.14 – Intersezione 1

Intersezione 2: Intersezione a raso tra Via Ravello e SP126 "di Gaarine"

È un'intersezione a raso tra la direttrice principale rappresentata dalla SP126 "di Gaarine" ovest ed est e la direttrice secondaria è rappresentata da Via Ravello. Si osserva che lungo la SP126 "di Gaarine" ci sono delle corsie canalizzate centrali per facilitare l'ingresso e l'uscita da Via Ravello. Il nodo risulta illuminato, e si registra la presenza di accessi privati di carattere residenziale in zona di intersezione.



Figura 3.15 – Intersezione 2 - ortofoto



Figura 3.16 – Intersezione 2

Intersezione 3: Intersezione a raso tra Via Ravanello e Viale delle Industrie

Trattasi di un'intersezione a raso tra Via Ravanello nord, che rappresenta la direttrice principale assieme a Via Ravanello sud, e Viale delle Industrie, strada chiusa che rappresenta la direttrice secondaria. Sono presenti alcuni accessi carrai nella zona di intersezione. Il nodo risulta essere dotato di impianto per la pubblica illuminazione.

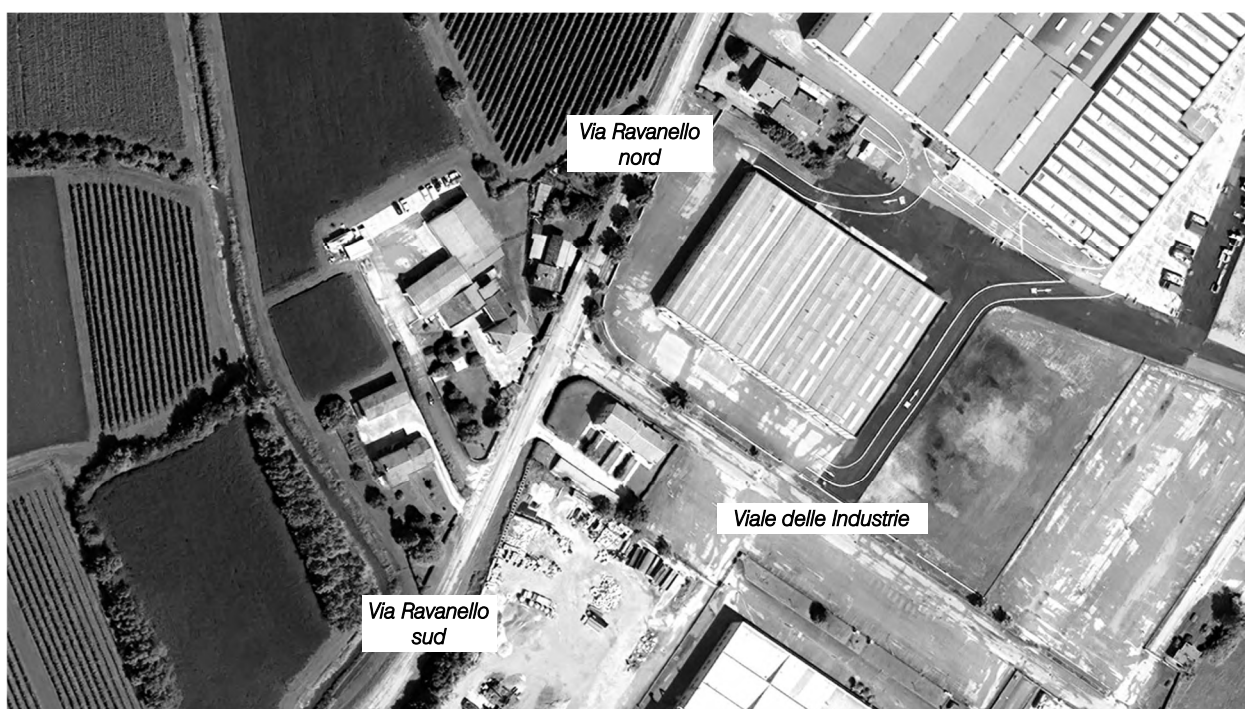


Figura 3.17 – Intersezione 3 - ortofoto



Figura 3.18 – Intersezione 3

4 DOMANDA DI TRAFFICO

L'intervento oggetto del presente studio è ubicato nel territorio comunale di Gaiarine (TV), lungo Viale delle Industrie, all'interno della zona produttiva di Albina.

La viabilità di afferenza al lotto in questione risulta contraddistinta sia da mobilità locale in transito sia da flussi di penetrazione verso il centro per gli 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 05.11.2025;
- giovedì 06.11.2025.

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 prestabili;
- 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 05 e giovedì 06 novembre 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

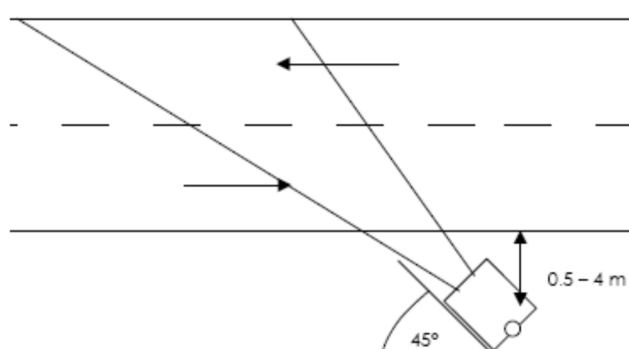


Figura 4.2 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia

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.

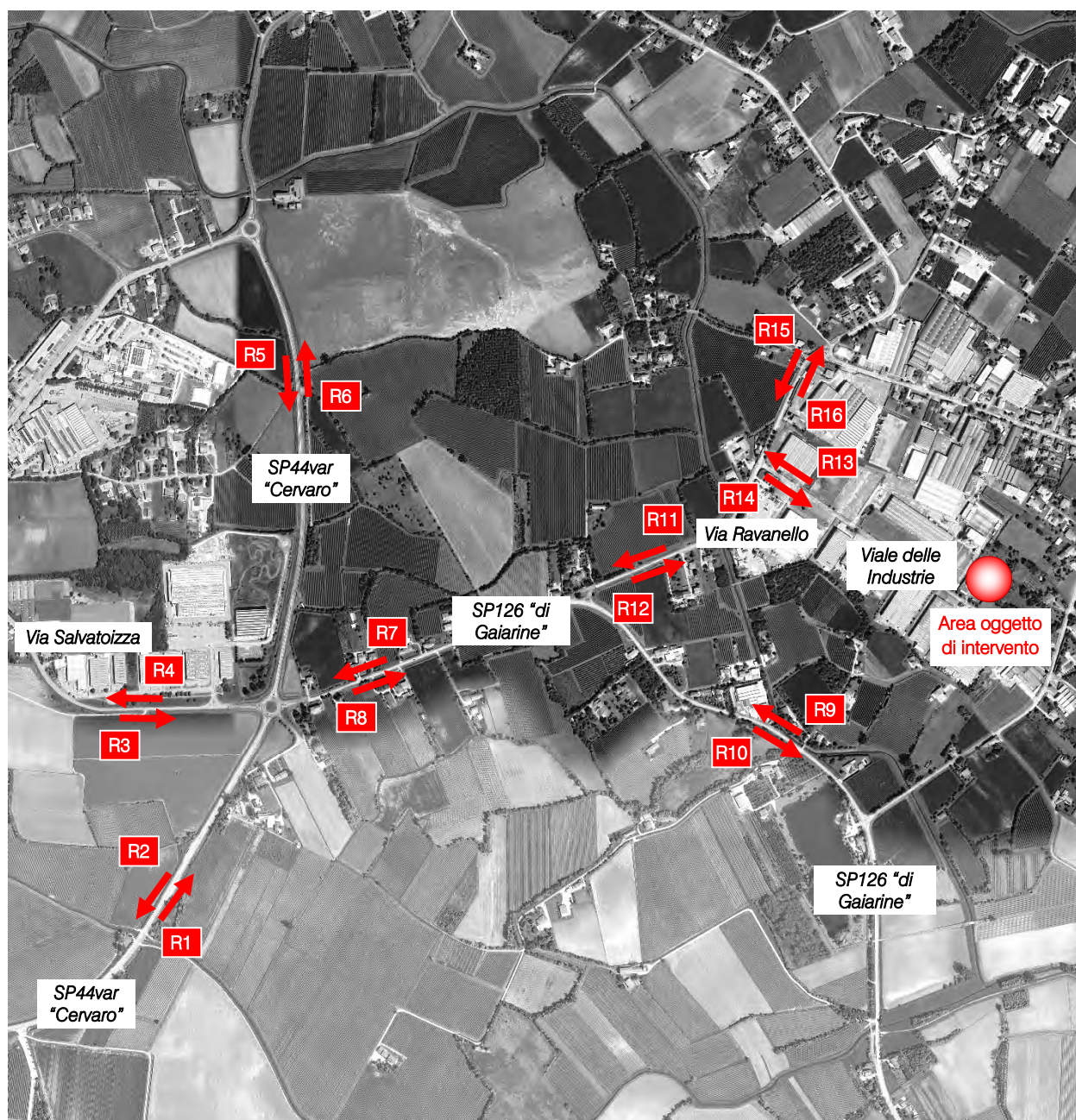


Figura 4.3 – Sezioni di rilievo tramite strumentazione radar

Numerazione radar	Corsie rilevate	Posizione
Radar 1	1	SP44var "Cervaro" sud dir. nord-est
Radar 2	1	SP44var "Cervaro" sud dir. sud-ovest
Radar 3	1	Via Salvatoizza dir. est
Radar 4	1	Via Salvatoizza dir. ovest
Radar 5	1	SP44var "Cervaro" nord dir. sud
Radar 6	1	SP44var "Cervaro" nord dir. nord
Radar 7	1	SP126 "di Gaiarine" ovest dir. sud-ovest
Radar 8	1	SP126 "di Gaiarine" ovest dir. nord-est
Radar 9	1	SP126 "di Gaiarine" sud dir. nord-ovest
Radar 10	1	SP126 "di Gaiarine" sud dir. sud-est
Radar 11	1	Via Ravanello sud dir. sud-ovest
Radar 12	1	Via Ravanello sud dir. nord-est
Radar 13	1	Viale delle Industrie dir. nord-ovest
Radar 14	1	Viale delle Industrie dir. sud-est
Radar 15	1	Via Ravanello nord dir. sud-est
Radar 16	1	Via Ravanello nord dir. nord-ovest

Tabella 4.2 – Specifica radar



Figura 4.4 – Radar 1

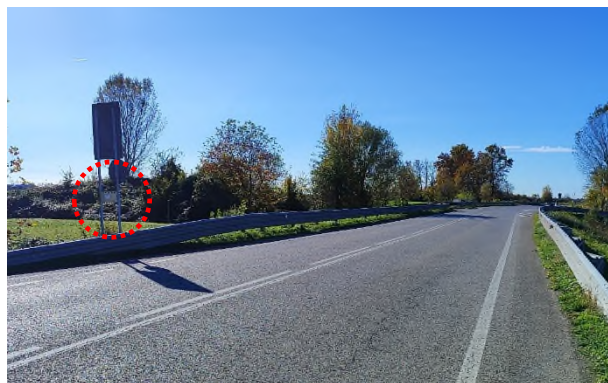


Figura 4.5 – Radar 2

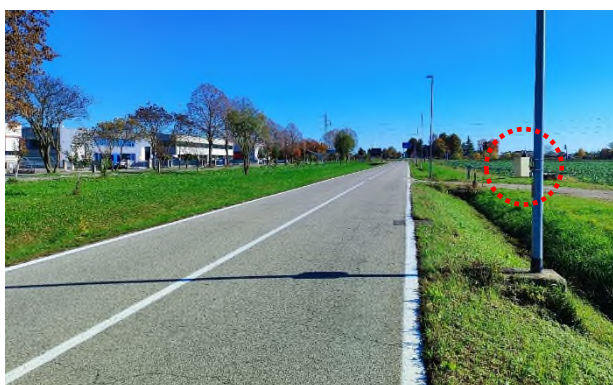


Figura 4.6 – Radar 3



Figura 4.7 – Radar 4



Figura 4.8 – Radar 5

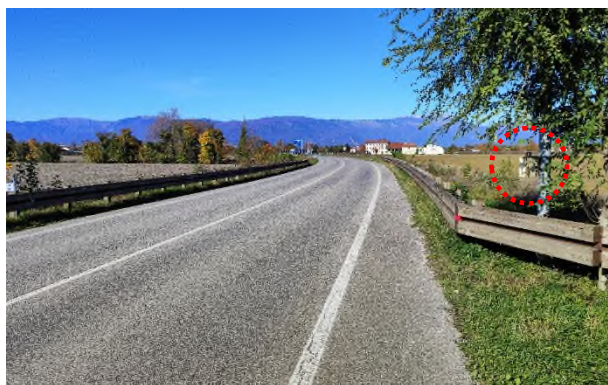


Figura 4.9 – Radar 6



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

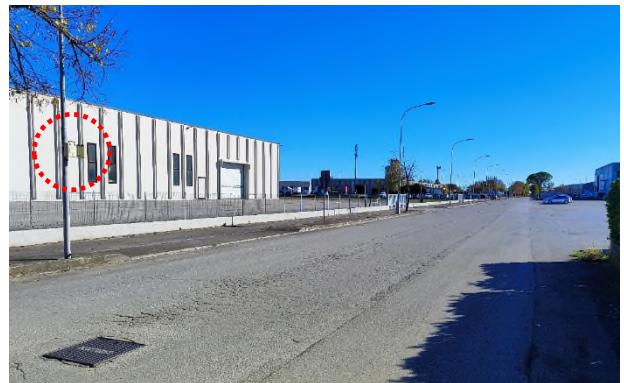


Figura 4.17 – Radar 14



Figura 4.18 – Radar 15



Figura 4.19 – Radar 16

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 pressoché simili. Il giorno che ha registrato valori maggiori è il **mercoledì**, mentre i flussi giornalieri del giovedì sono inferiori di circa lo 0,2% rispetto al giorno precedente.

Osservando l'istogramma si può notare come i radar 1, 2, 5 e 6 abbiano registrato i flussi giornalieri maggiori: tali sezioni si trovano, infatti, lungo la SP44var "Cervaro", importante arteria interessata sia da mobilità locale sia da spostamenti in transito in direzione la A28 "Conegliano-Pordenone" accessibile dal casello di Godega di Sant'Urbano (TV) posto ad ovest rispetto all'area oggetto di studio o da Sacile Ovest (PN), posto ad est.

Dalla valutazione degli andamenti orari è possibile osservare come le giornate di rilievo abbiano presentato un andamento a doppia campana, tuttavia, si sottolinea la presenza di quattro picchi: due più marcati corrispondenti all'ora di punta del mattino (fascia oraria 07.15 – 08.15) e della sera (fascia oraria 17.00 – 18.00) e due meno marcati in corrispondenza delle ore centrali della giornata, intervalli orari coincidenti con gli spostamenti casa-lavoro e casa-scuola. Si deduce, quindi, che l'area in cui si andrà ad effettuare l'intervento è caratterizzata principalmente da spostamenti sistematici.

Si osserva, inoltre, che l'ora di punta della mattina si verifica al mercoledì nella fascia oraria 07.15 – 08.15 (2.379 veic.eq) mentre l'ora di punta della sera si registra al giovedì nell'intervallo 17.00 – 18.00 (2.443 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 pomeriggio compresa nell'intervallo orario 17.00 – 18.00**.

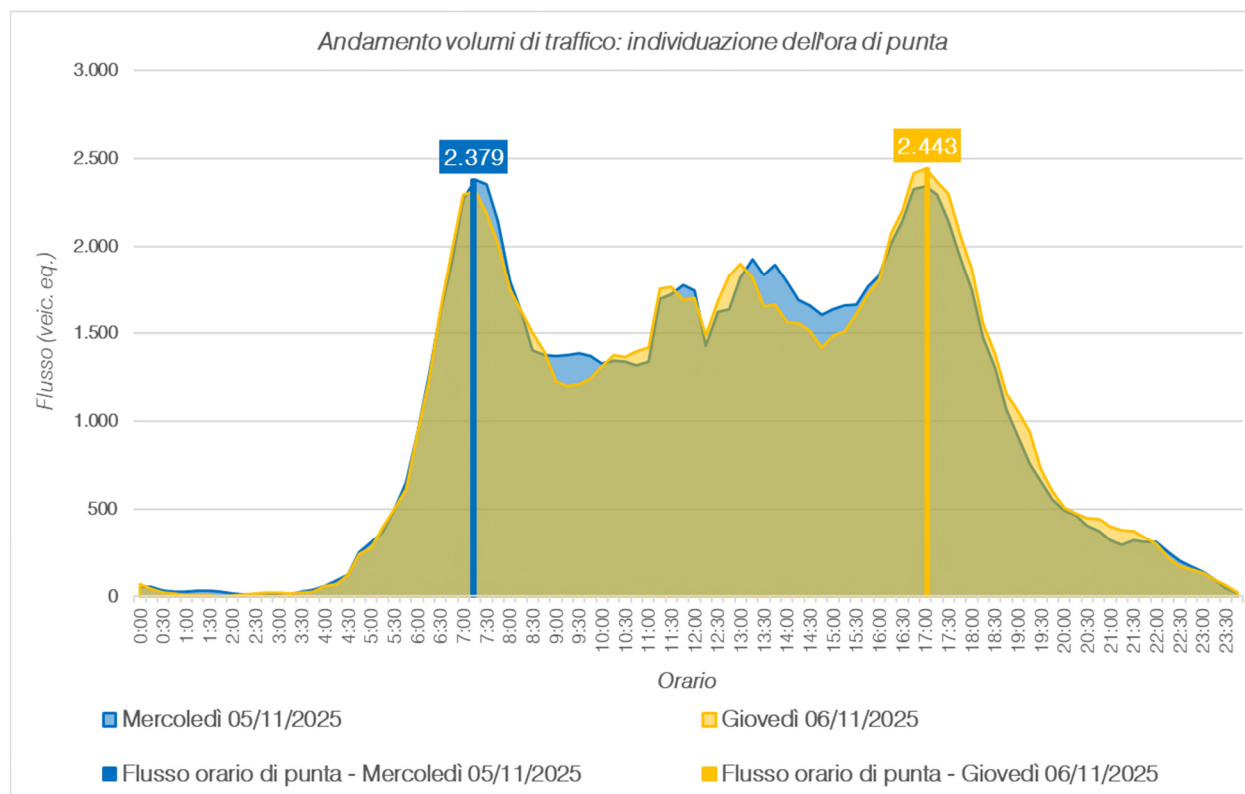


Figura 4.20 – Individuazione dell'ora di punta

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

SEZIONE	Mercoledì 05.11.2025	Giovedì 06.11.2025
1	2.624	2.695
2	2.626	2.671
3	576	604
4	697	732
5	2.704	2.688
6	2.541	2.594
7	1.654	1.644
8	1.717	1.685
9	1.445	1.449
10	1.609	1.573
11	1.228	1.259
12	1.148	1.193
13	706	602
14	716	572
15	1.274	1.226
16	1.162	1.196
Totale	24.427	24.383

Tabella 4.3 – Veicoli equivalenti giornalieri 00.00 – 24.00

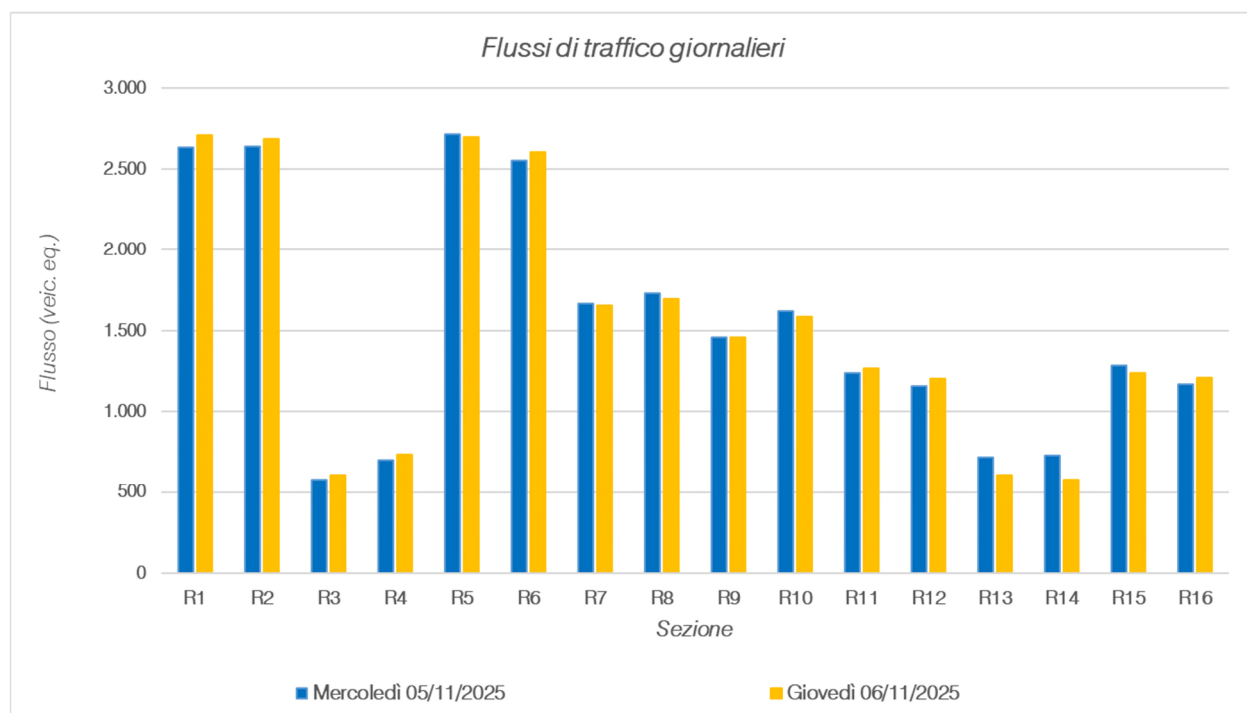


Figura 4.21 – Flussi di traffico giornalieri

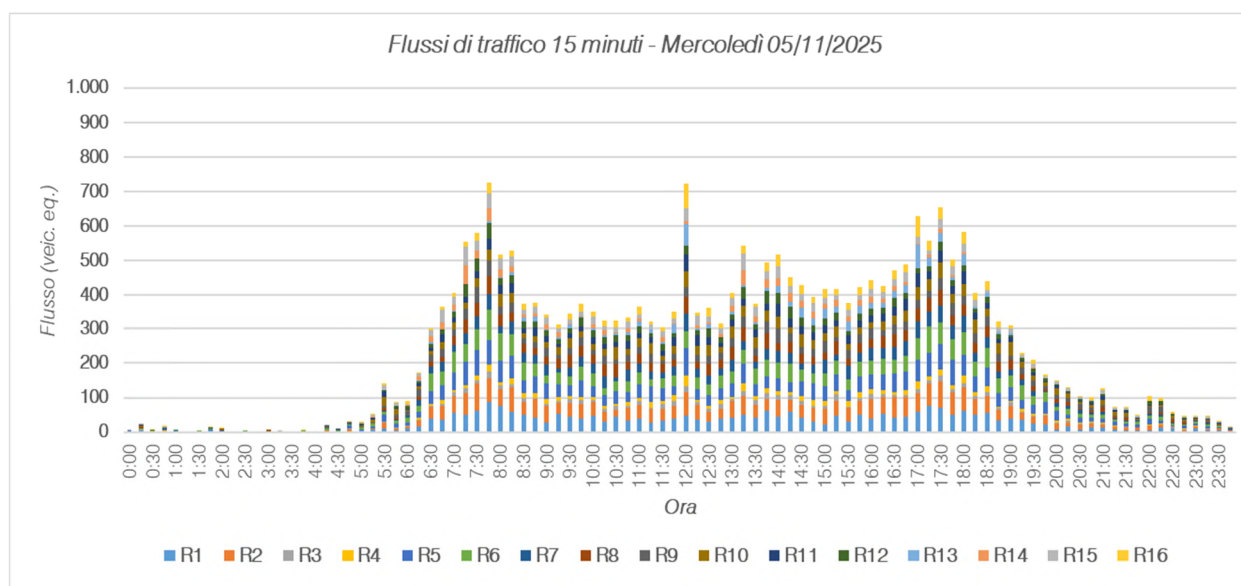


Figura 4.22 – Andamento volumi di traffico per sezione - mercoledì

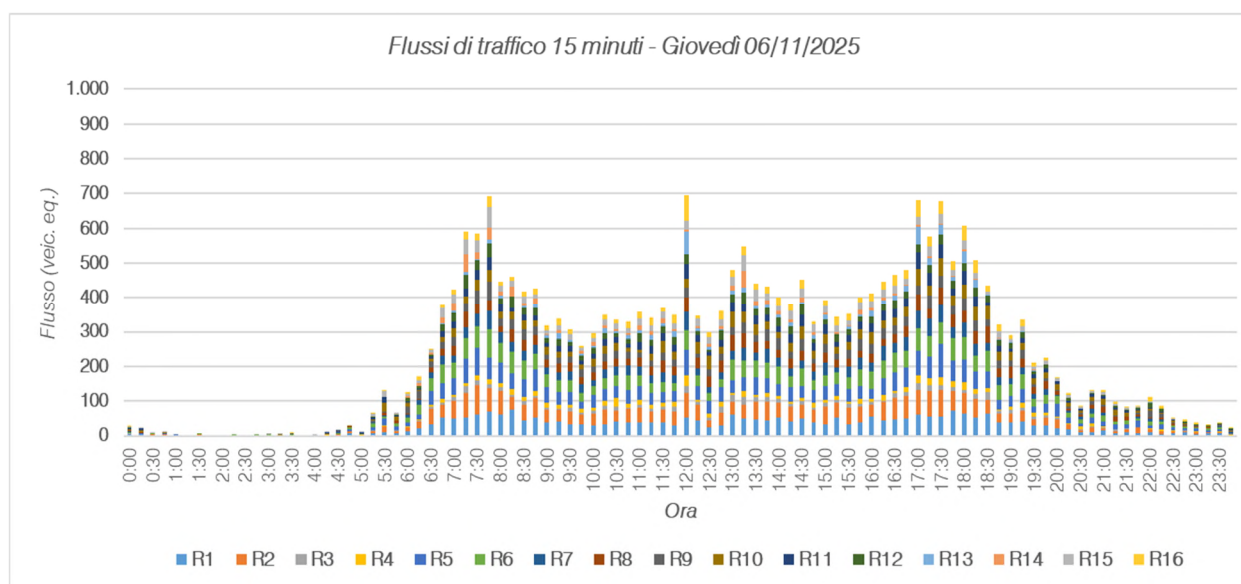


Figura 4.23 – Andamento volumi di traffico per sezione - giovedì

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 SP44var "Cervaro", SP126 "di Gaiarine" e Via Salvatozza;*
2. *Intersezione a raso tra Via Ravanello e SP126 "di Gaiarine";*
3. *Intersezione a raso tra Via Ravanello e Viale delle Industrie.*

I rilievi sono stati estrapolati in data giovedì 06.11.2025 nell'intervallo critico del pomeriggio. 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 17.00 – 18.00;
- le matrici O/D in veicoli totali ed equivalenti dell'intersezione in riferimento all'ora di punta.

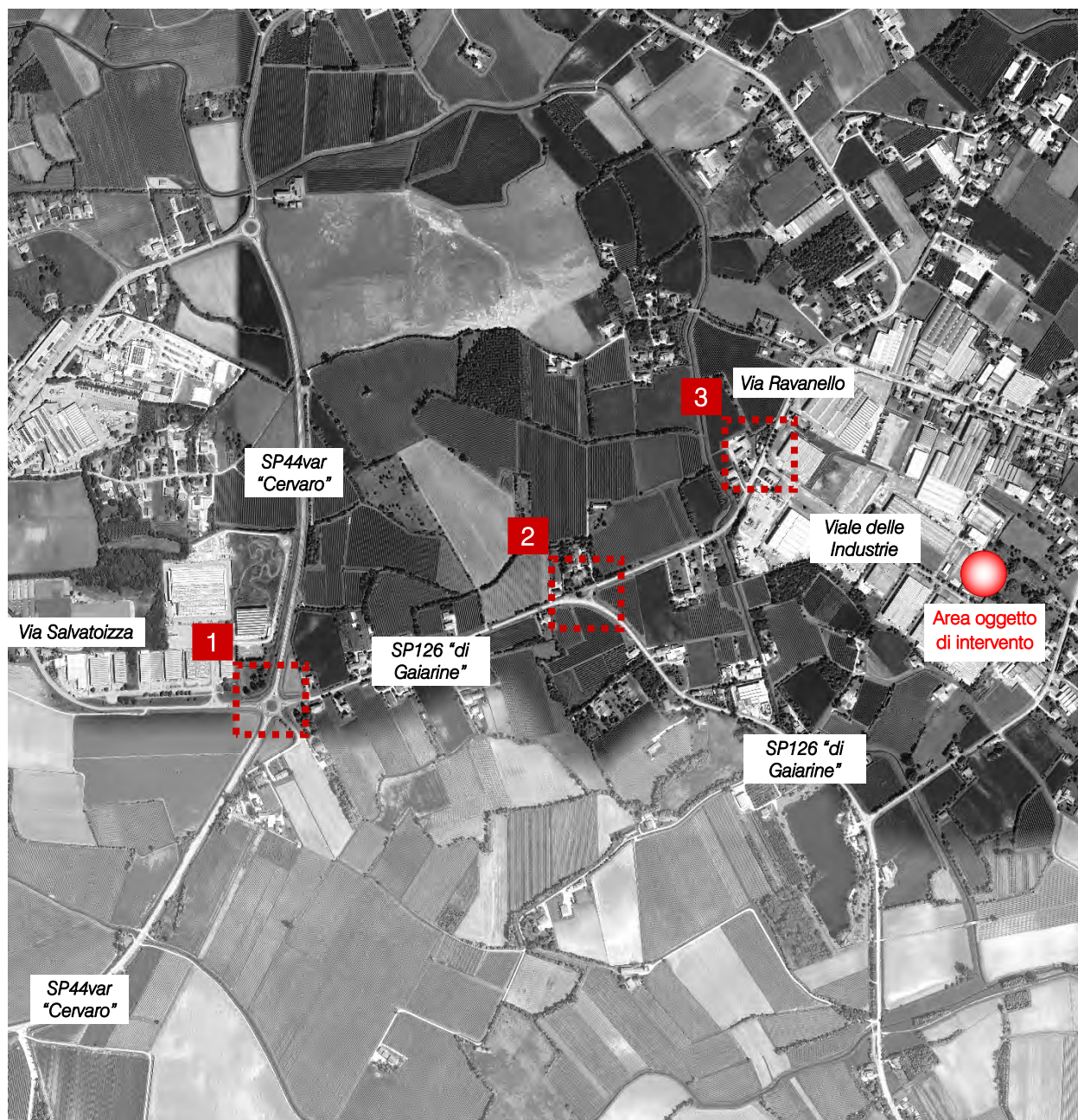


Figura 4.24 – Intersezioni rilevate

5 SCENARIO FUTURO

5.1 INTERVENTO DI PROGETTO

L'intervento prevede la modifica dell'impianto autorizzato esistente, che ad oggi riceve segatura come rifiuto avente codice EER 03 01 05 stato fisico 1 e 2 ed effettua come gestione una semplice operazione di accorpamento in R12, al fine di aggiungere una linea di macinazione del medesimo rifiuto e di quello avente codice EER 15 01 03. A seguito della macinazione, operazione di recupero R3, si chiede di classificare il materiale polverino di legno come un EOW.

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

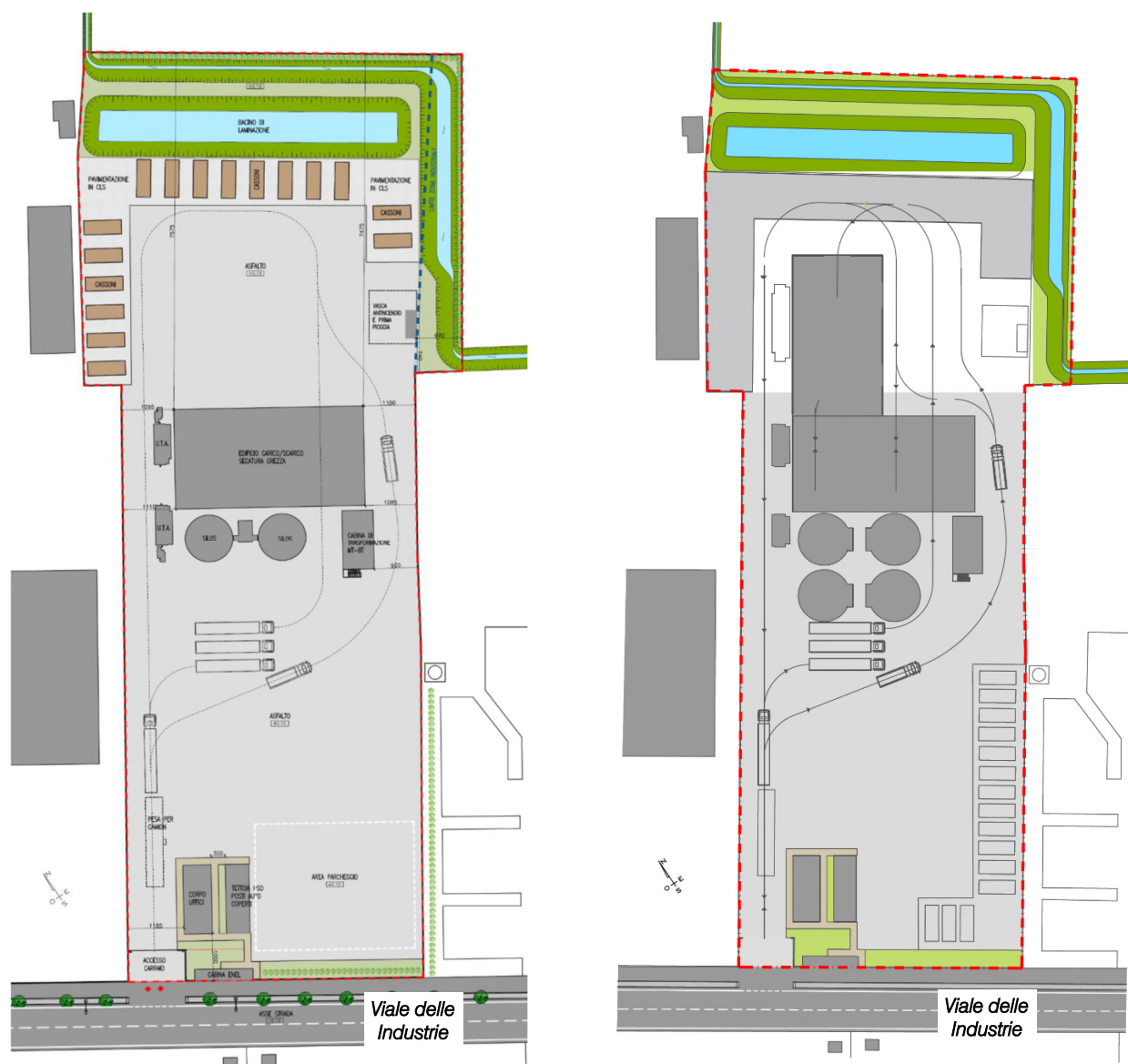
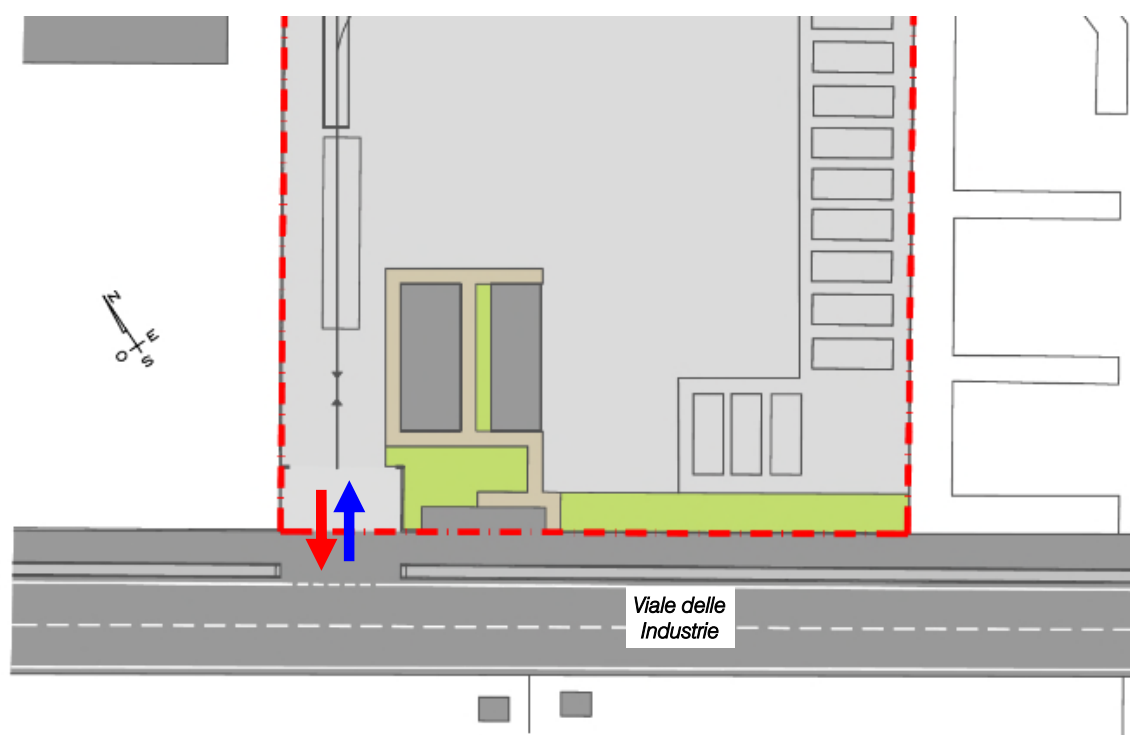


Figura 5.1 – Planimetrie stato attuale e stato di progetto



Ingresso/uscita impianto

Figura 5.2 – Accessibilità di progetto

5.2 FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI

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 la valutazione dell'impatto viabilistico generato dalla modifica dell'impianto, che, allo stato attuale e nello scenario futuro, è possibile descrivere nelle sue caratteristiche generali secondo le informazioni fornite dal Proponente.

La seguente tabella riporta il calcolo del traffico indotto attuale e la stima del traffico indotto aggiuntivo prodotto dalla modifica dell'impianto.

La quantità in tonnellate per un carico ed uno scarico è stata determinata dai conferimenti avvenuti nell'anno 2025.

Si evidenzia che le stime sono particolarmente cautelative, in quanto i dati si basano sulla potenzialità massima dell'impianto e considerano il materiale massimo trattabile sia in ingresso che in uscita.

Parametro	Impianto attuale	Nuova linea di macinazione	Note
Capacità mezzi in ingresso (mc)	62,5	62,5	
Capacità mezzi in uscita (mc)	75	75	
Densità (kg/mc)	400	400	stima sulla base delle AIA degli stabilimenti
Capacità mezzi in ingresso (ton)	25	25	Stima sulla base dei conferimenti nel 2025
Capacità mezzi in uscita (mc)	30	30	Stima sulla base dei conferimenti nel 2025
Capacità massima annuale (ton)	80.000	75.000	
Mezzi / anno in ingresso	3.200	3.000	
Mezzi / anno in uscita	2.667	2.500	
Giorni lavorativi / anno	252	252	Dato relativo all'anno 2026
Mezzi / giorno in ingresso	13	12	
Mezzi / giorno in uscita	11	10	
Totale viaggi / giorno ingresso + uscita	48	44	

Tabella 5.1 – Stima traffico indotto attuale e futuro

A seguito di queste assunzioni, quindi, il volume di traffico indotto aggiuntivo in seguito alla modifica dell'impianto sarà pari a 44 viaggi di mezzi pesanti al giorno (di cui 22 in ingresso e 22 in uscita), che si aggiungono ai 48 viaggi attuali (di cui 24 in ingresso e 24 in uscita).

Ipotizzando 8 ore di apertura dell'impianto alla clientela, **nell'ora di punta si stima un traffico indotto aggiuntivo di 3 mezzi in ingresso + 3 mezzi in uscita.**

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 dal nuovo insediamento. Il flusso indotto viene quindi ripartito secondo le direzioni di provenienza attuali valutate sulla base della vicinanza dei poli attrattori rispetto all'area di analisi e della tipologia di utenza prevista oltre che dall'entità dei flussi attuali.

In base alle informazioni fornite dal Proponente, gli impianti che riceveranno il polverino di legno e che ricevono ad oggi la segatura in uscita dall'impianto sono:

- stabilimento in Via Fornaci n. 8 a Spresiano (TV);
- stabilimento in Via Lago di Alleghe n. 45 a Schio (VI);
- stabilimento in Via Soman n. 2597/b a Ceraino (VR);
- stabilimento in Via Leonino da Zara n. 60 a Montichiari (BS).

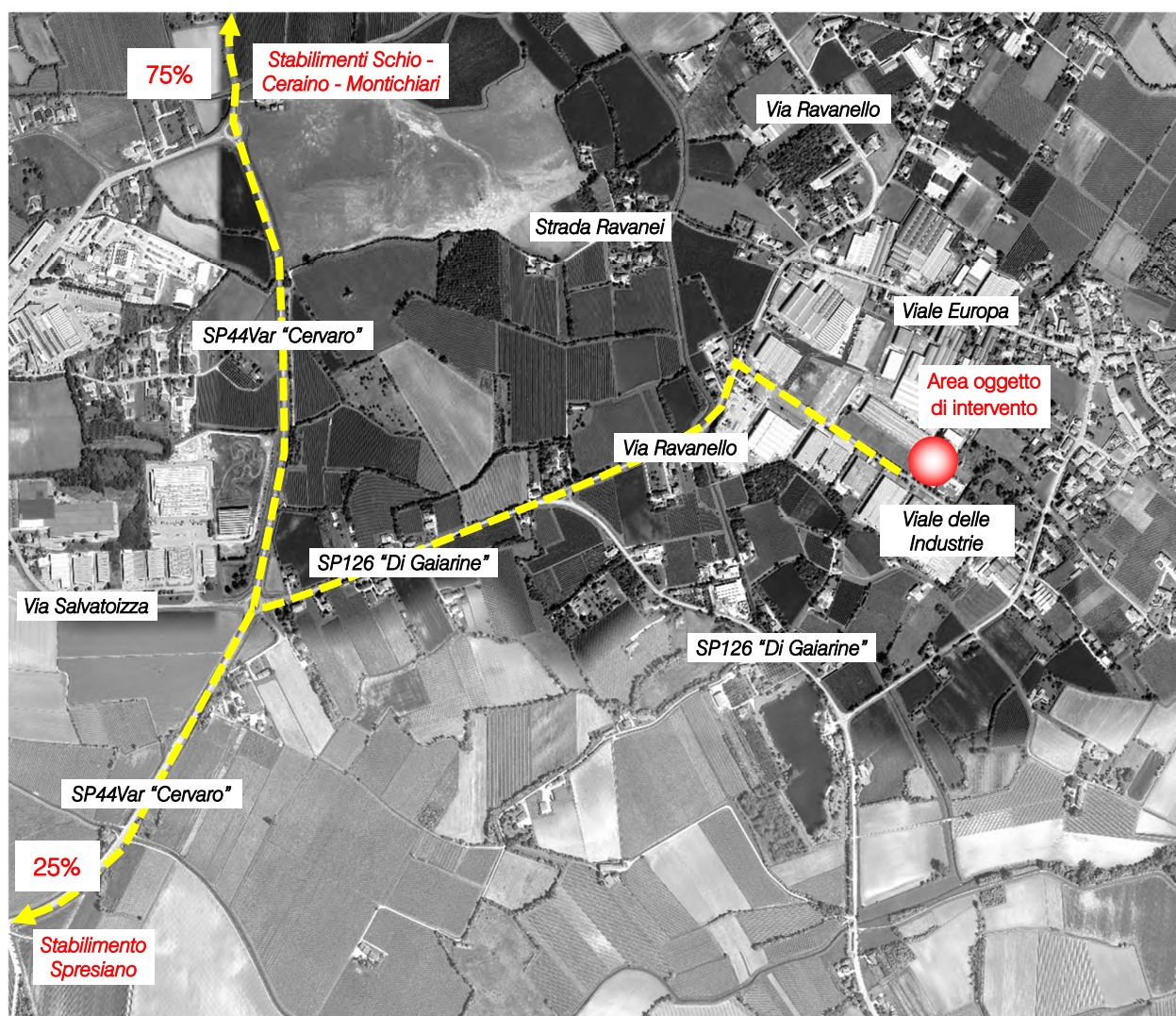


Figura 5.3 – Itinerari in uscita dall'impianto

Per quanto riguarda i rifiuti in ingresso da trattare, sempre in base alle informazioni fornite dal Proponente si ipotizza che:

- il 50% dei mezzi abbia come origine la SP126;
- il 25% dei mezzi abbia come origine la SP44var nord;
- il 25% dei mezzi abbia come origine la SP44var sud.

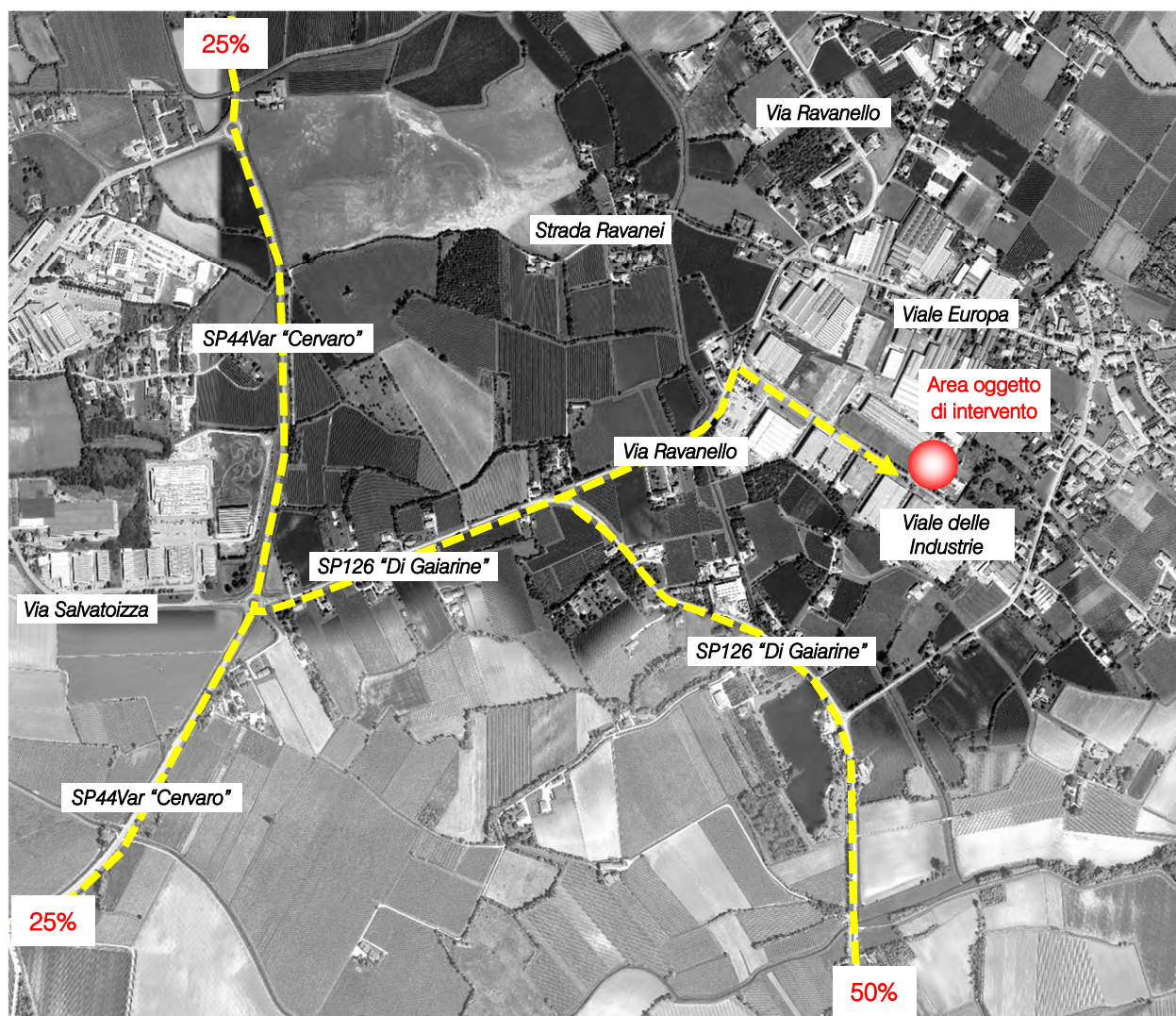


Figura 5.4 – Itinerari in ingresso all'impianto

Si rimanda agli elaborati grafici in allegato per la specificazione dei volumi di traffico futuri espressi in veicoli equivalenti/ora. Nei capitoli successivi, infine, 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).

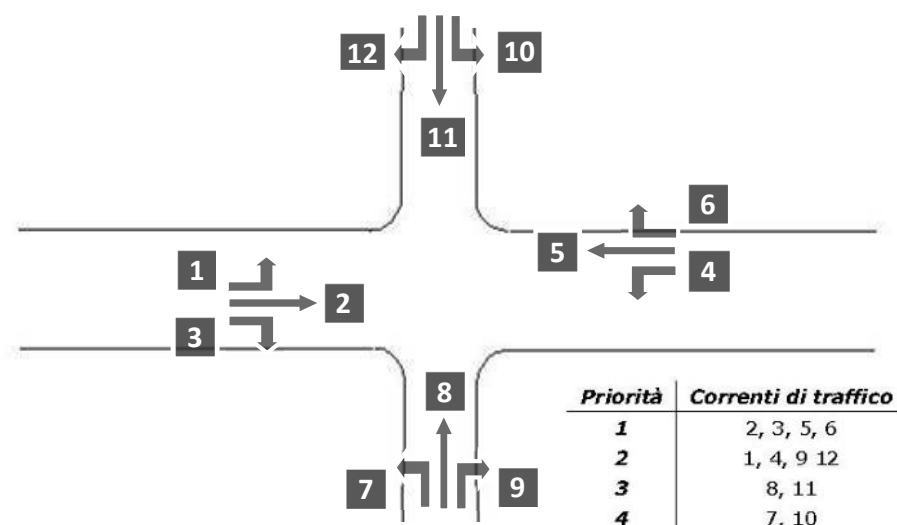


Figura 6.1 – Gerarchia delle correnti di traffico

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>>10-15</i>
<i>C</i>	<i>>15-25</i>
<i>D</i>	<i>>25-35</i>
<i>E</i>	<i>>35-50</i>
<i>F</i>	<i>>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

6.3.1 Rotatorie convenzionali

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 7.2.

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 5.2 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 (L_1) alla linea di dare la precedenza (L_4) e il tempo necessario a percorrere la stessa distanza alla velocità di flusso libero (V_f). 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_c)*: 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:

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

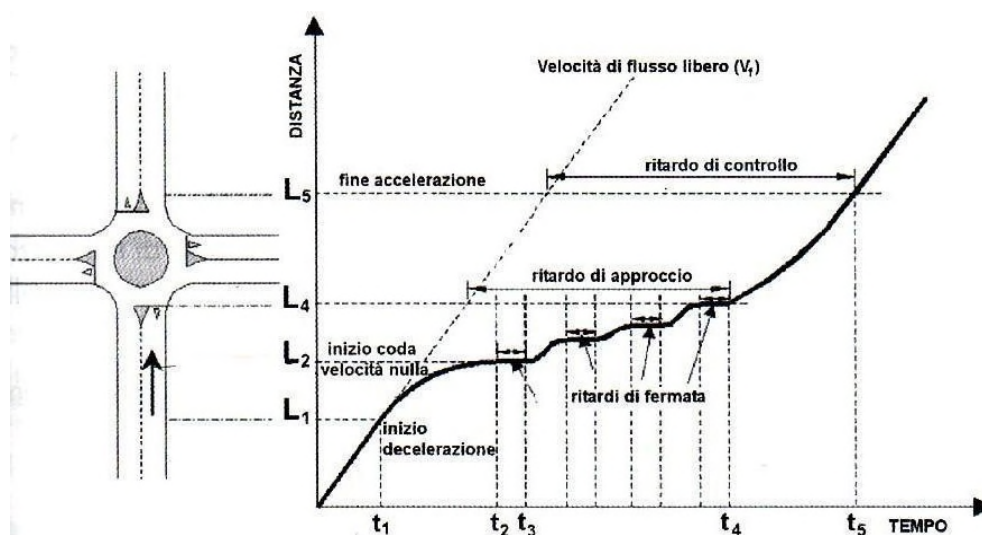


Figura 6.2 – Definizione tipologie di ritardo per una rotatoria

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 esempio 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 modifica dell'impianto con inserimento di una nuova linea di macinazione 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 sito produttivo.*

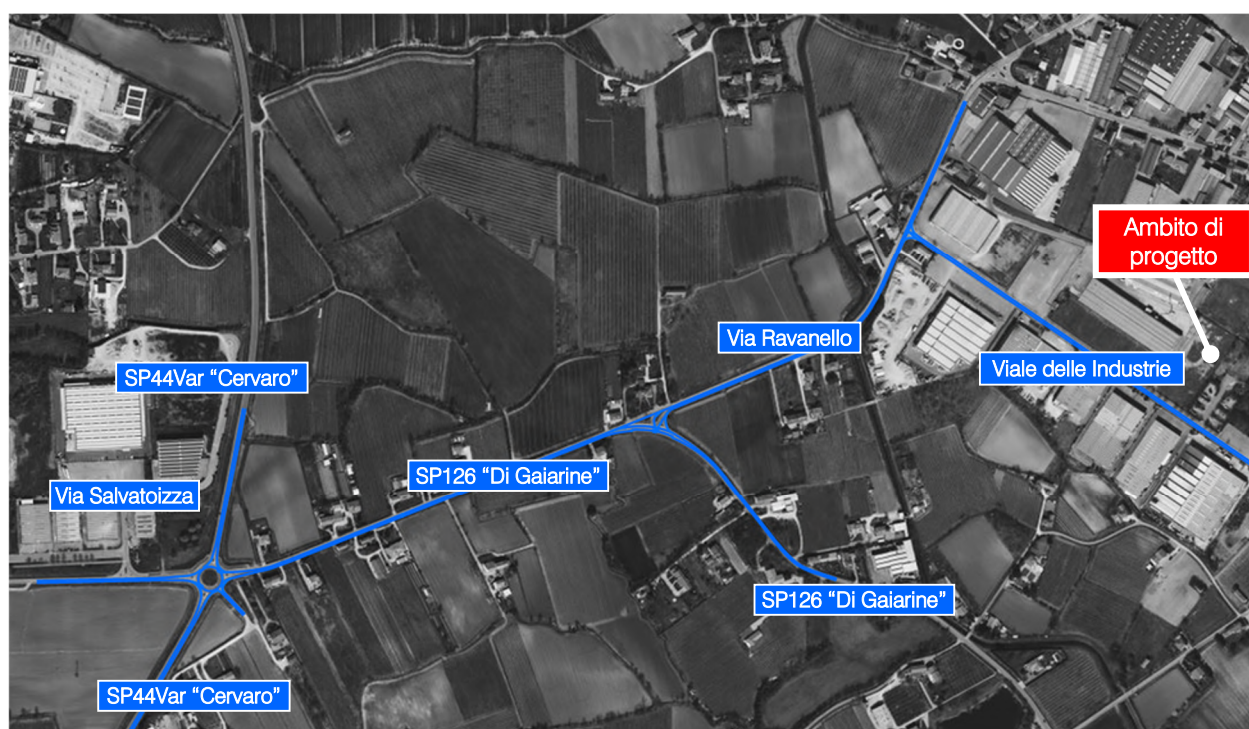


Figura 7.1 – Rete microsimulata 2D

Tali microsimulazioni sono state riferite all'ora di punta pomeridiana (17.00 – 18.00) 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. 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.

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.

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 allo stato di fatto ed 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. 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 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.
- attualmente la velocità media si attesta su un valore di circa 47 km/h e ciascun veicolo accumula un ritardo medio molto limitato; nello scenario futuro si registrano variazioni agli indicatori di valutazione del tutto minimali e non significative.

Ora di punta 17.00 – 18.00: Scenario 0

SCENARIO 0	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	912
Totale distanza percorsa veicoli (km)	878,0
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	18,5
Velocità media (km/h)	47,4
Totale ritardo veicoli (h)	0,4
Ritardo medio per veicolo (s)	1,7

Tabella 7.1 – Valutazione di rete: Scenario 0

Ora di punta 17.00 – 18.00: Scenario 1

SCENARIO 1	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	918
Totale distanza percorsa veicoli (km)	884,5
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	18,8
Velocità media (km/h)	47,2
Totale ritardo veicoli (h)	0,5
Ritardo medio per veicolo (s)	1,9

Tabella 7.2 – Valutazione di rete: Scenario 1

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 SP44Var “Cervaro”, SP126 “di Gaiarine”, Via Salvatoizza est e Via Salvatoizza;
2. Intersezione a raso tra Via Ravanello e SP126 “di Gaiarine”;
3. Intersezione a raso tra Via Ravanello e Viale delle Industrie.

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

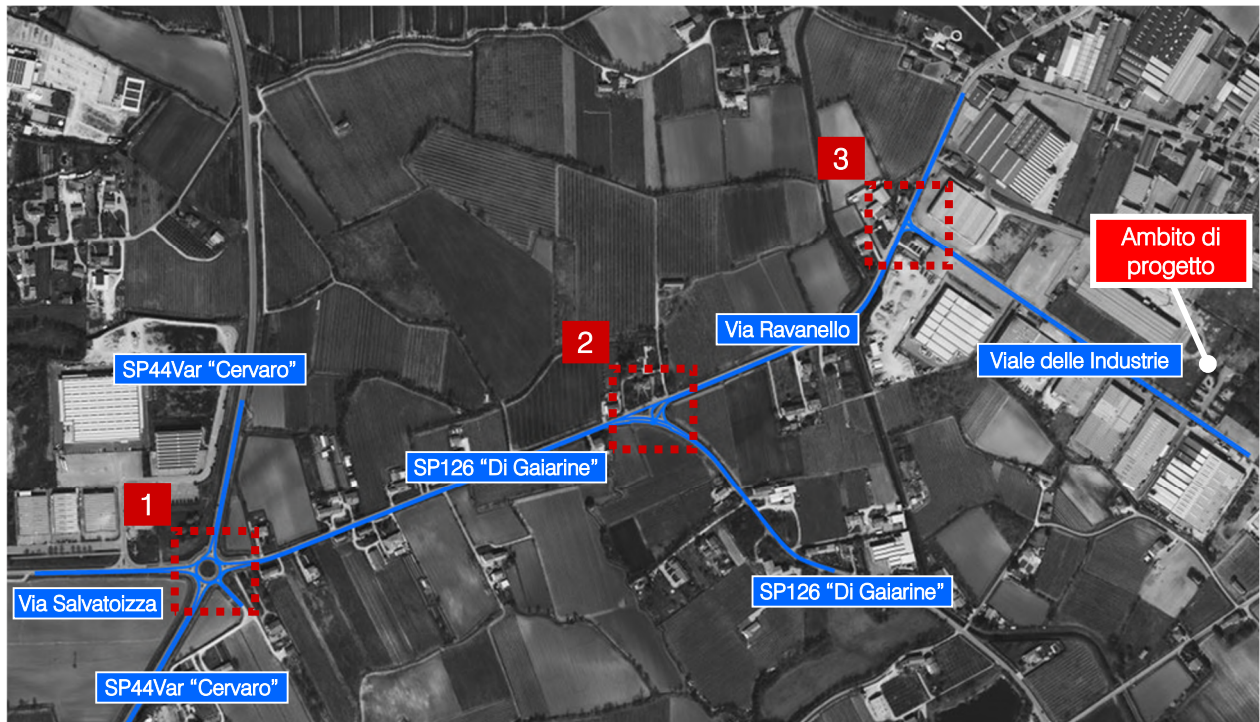


Figura 7.2 – Nodi simulati

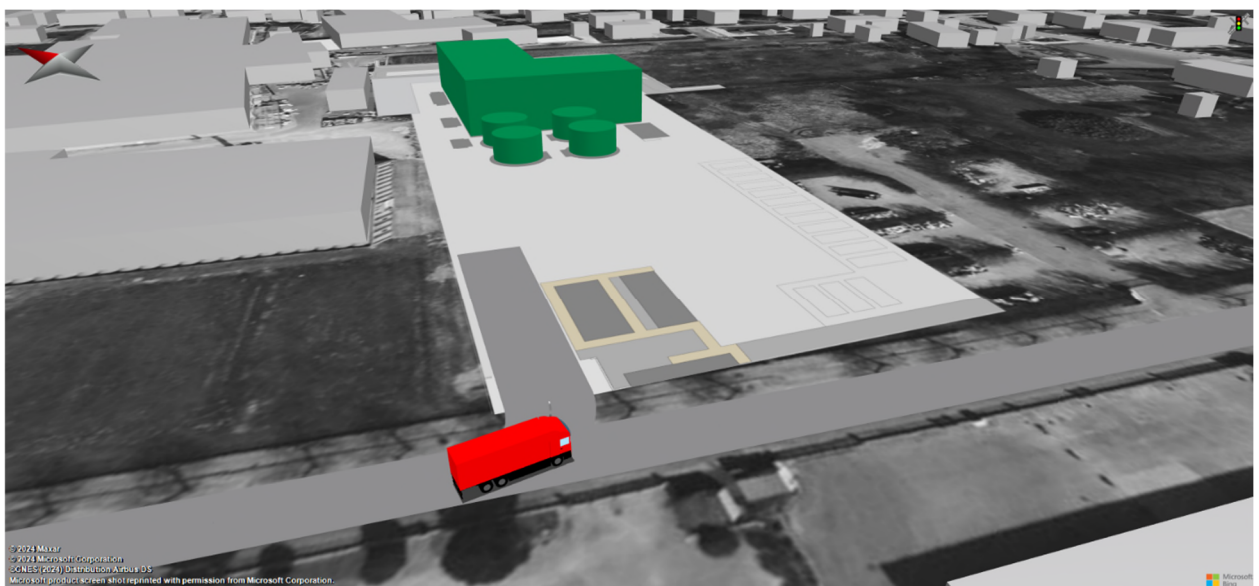


Figura 7.3 – Dettaglio ingresso

Nodo 1: Intersezione a rotatoria tra la SP44Var "Cervaro", SP126 "di Gaiarine", Via Salvatozza est e Via Salvatozza

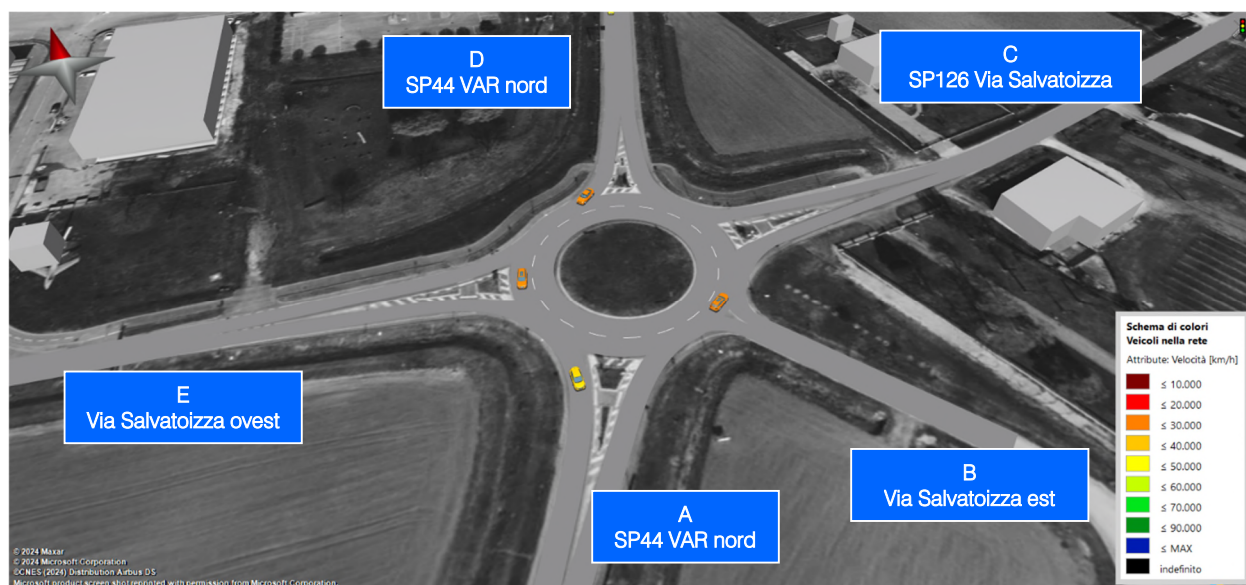


Figura 7.4 – Nodo 1

RAMO	CODA MEDIA [m]	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,0	0,7	A
B	-	-	-
C	0,1	1,5	A
D	0,0	0,7	A
E	0,0	1,4	A
TOT	0,0	1,0	A

Tabella 7.3 – Indicatori prestazionali Nodo 1: Scenario 0

RAMO	CODA MEDIA [m]	RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
A	0,0	0,7	A
B	-	-	-
C	0,1	1,6	A
D	0,0	0,8	A
E	0,0	1,6	A
TOT	0,0	1,0	A

Tabella 7.4 – Indicatori prestazionali Nodo 1: Scenario 1

Il nodo è caratterizzato da un livello di servizio ottimale in entrambi gli scenari simulati (LOS A).

Nodo 2: Intersezione a raso tra Via Ravanello e SP126 "di Gaiarine"



Figura 7.5 – Nodo 2

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

Tabella 7.5 – Indicatori prestazionali Nodo 2: Scenario 0

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

Tabella 7.6 – Indicatori prestazionali Nodo 2: Scenario 1

L'intersezione ha attualmente un LOS A, che mantiene anche nello scenario di progetto.

Nodo 3: Intersezione a raso tra Via Ravanello e Viale delle Industrie

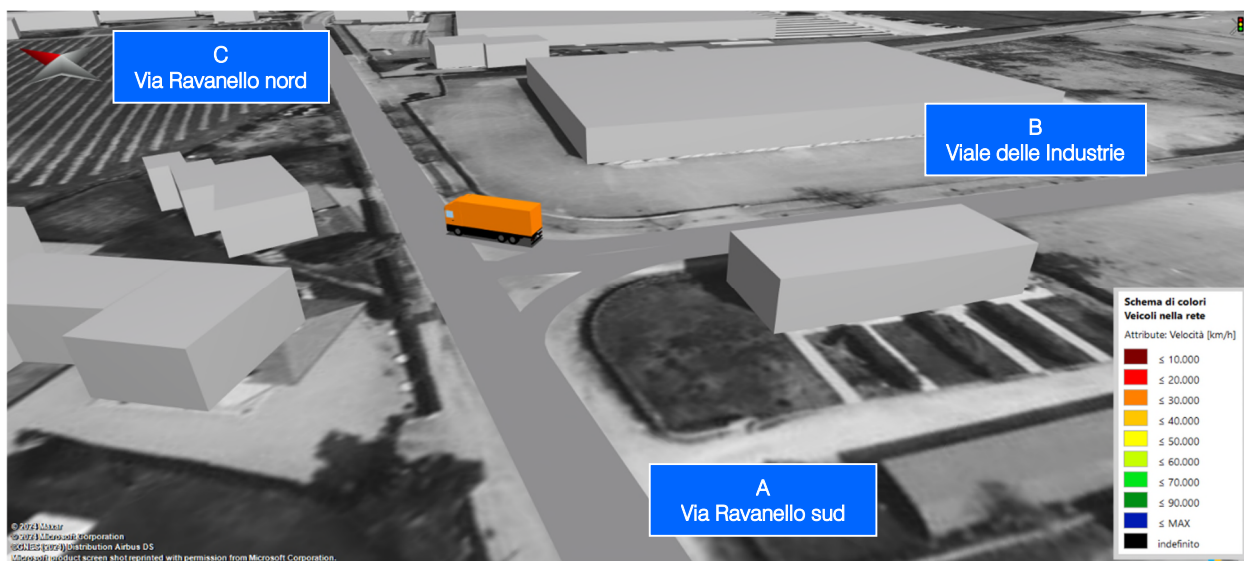


Figura 7.6 – Nodo 3

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

Tabella 7.7 – Indicatori prestazionali Nodo 3 convenzionale: Scenario 0

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

Tabella 7.8 – Indicatori prestazionali Nodo 3 convenzionale: Scenario 1

Anche nell'intersezione che permette l'accesso al sito le prestazioni sono ottimali sia allo stato attuale che nello scenario di progetto.

L'analisi dei livelli di servizio delle intersezioni limitrofe all'area oggetto di studio non evidenzia variazioni significative del tempo di ritardo delle intersezioni, garantendo un adeguato smaltimento dei flussi e degli indotti previsti dall'impianto smaltimento rifiuti.

8 CONCLUSIONI

Nell'ambito del progetto di modifica sostanziale di un impianto di gestione rifiuti nel territorio comunale di Gaiarine (TV), lungo Viale delle Industrie, all'interno della zona produttiva di Albina, il presente documento ha analizzato la sostenibilità dell'intervento di progetto verificandone l'impatto sulla rete stradale di afferenza.

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 novembre 2025: a questi sono stati sommati i veicoli indotti aggiuntivi generati dalla modifica dall'impianto secondo le informazioni fornite dal Committente.

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 e lo scenario di progetto, caratterizzati entrambi da livelli di servizio più che buoni.

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1.1 – Ambito di localizzazione</i>	2
<i>Figura 2.1 – Inquadramento territoriale Gaiarine</i>	4
<i>Figura 2.2 – Comuni limitrofi a Gaiarine</i>	5
<i>Figura 3.1 – Assi viari principali</i>	7
<i>Figura 3.2 – SP44var “Cervaro” - ortofoto</i>	8
<i>Figura 3.3 – SP44var “Cervaro”</i>	8
<i>Figura 3.4 – SP126 “di Gaiarine” - ortofoto</i>	9
<i>Figura 3.5 – SP126 “di Gaiarine”</i>	9
<i>Figura 3.6 – Via Salvatoizza - ortofoto</i>	10
<i>Figura 3.7 – Via Salvatoizza</i>	10
<i>Figura 3.8 – Via Ravanello - ortofoto</i>	11
<i>Figura 3.9 – Via Ravanello</i>	11
<i>Figura 3.10 – Viale delle Industrie - ortofoto</i>	12
<i>Figura 3.11 – Viale delle Industrie</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 4.1 – Strumentazione radar utilizzata</i>	18
<i>Figura 4.2 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia</i>	18
<i>Figura 4.3 – Sezioni di rilievo tramite strumentazione radar</i>	19
<i>Figura 4.4 – Radar 1</i>	21
<i>Figura 4.5 – Radar 2</i>	21

<i>Figura 4.6 – Radar 3</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4.7 – Radar 4</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4.8 – Radar 5</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4.9 – Radar 6</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4.10 – Radar 7</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4.11 – Radar 8</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4.12 – Radar 9</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4.13 – Radar 10</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4.14 – Radar 11</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4.15 – Radar 12</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4.16 – Radar 13</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4.17 – Radar 14</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4.18 – Radar 15</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4.19 – Radar 16</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4.20 – Individuazione dell'ora di punta</i>	<i>23</i>
<i>Figura 4.21 – Flussi di traffico giornalieri</i>	<i>24</i>
<i>Figura 4.22 – Andamento volumi di traffico per sezione - mercoledì</i>	<i>25</i>
<i>Figura 4.23 – Andamento volumi di traffico per sezione - giovedì</i>	<i>25</i>
<i>Figura 4.24 – Intersezioni rilevate</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5.1 – Planimetrie stato attuale e stato di progetto</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5.2 – Accessibilità di progetto</i>	<i>28</i>
<i>Figura 5.3 – Itinerari in uscita dall'impianto</i>	<i>30</i>
<i>Figura 5.4 – Itinerari in ingresso all'impianto</i>	<i>31</i>
<i>Figura 6.1 – Gerarchia delle correnti di traffico</i>	<i>34</i>
<i>Figura 6.2 – Definizione tipologie di ritardo per una rotatoria</i>	<i>37</i>
<i>Figura 7.1 – Rete microsimulata 2D</i>	<i>39</i>
<i>Figura 7.2 – Nodi simulati</i>	<i>42</i>
<i>Figura 7.3 – Dettaglio ingresso</i>	<i>42</i>

<i>Figura 7.4 – Nodo 1.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 7.5 – Nodo 2.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 7.6 – Nodo 3.....</i>	<i>45</i>

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 4.1 – Suddivisione classi veicolari</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 4.2 – Specifica radar</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 4.3 – Veicoli equivalenti giornalieri 00.00 – 24.00</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 5.1 – Stima traffico indotto attuale e futuro</i>	<i>29</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 7.1 – Valutazione di rete: Scenario 0</i>	<i>41</i>
<i>Tabella 7.2 – Valutazione di rete: Scenario 1</i>	<i>41</i>
<i>Tabella 7.3 – Indicatori prestazionali Nodo 1: Scenario 0</i>	<i>43</i>
<i>Tabella 7.4 – Indicatori prestazionali Nodo 1: Scenario 1</i>	<i>43</i>
<i>Tabella 7.5 – Indicatori prestazionali Nodo 2: Scenario 0</i>	<i>44</i>
<i>Tabella 7.6 – Indicatori prestazionali Nodo 2: Scenario 1</i>	<i>44</i>
<i>Tabella 7.7 – Indicatori prestazionali Nodo 3 convenzionale: Scenario 0</i>	<i>45</i>
<i>Tabella 7.8 – Indicatori prestazionali Nodo 3 convenzionale: Scenario 1</i>	<i>45</i>