

Comune di Isola Vicentina

Provincia di Vicenza

***Impianto di messa in riserva e recupero rifiuti inerti
da da scavi e demolizione non pericolosi
Variante sostanziale
in Comune di Isola Vicentina (VI)***

Il professionista incaricato:

Il committente:

Dott. Forestale Michele De Marchi

Barbieri S.R.L



Data: **maggio 2021**

Titolo elaborato:

Elaborato n.

Valutazione impatto viabilistico

6

STUDIO Dott. For. Michele De Marchi

Via G. Marconi, 56 - 36035 Marano Vic.no (VI)

Cell. 347 3317898 - info@studiomicheledemarchi.it

P.IVA 03380020242 - C.F. DMRMHL78A17E864T

Valutazione impatto viabilistico

1 PREMessa

La ditta Barbieri SRL di Isola Vicentina (VI) ha presentato in procedura di Assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 152/2006 un progetto di "Variante sostanziale dell'impianto di messa in riserva e recupero di rifiuti inerti da scavi e demolizione non pericolosi".

La Provincia di Vicenza con determina n. 46 del 19.01.2021 ha assoggettato il progetto in parola alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, evidenziando la necessità di integrare in sede di VIA le valutazioni relative alla componente "Impatto viabilistico" con le seguenti indicazioni:

- un opportuno e specifico rilevamento di traffico finalizzato a definire concretamente l'entità del volume di traffico giornaliero (continuativo sulle 24 ore - almeno due giorni infrasettimanali) lungo la Strada Provinciale;
- un rilevamento dei flussi di ingresso e uscita dall'intersezione lungo sulla SP 49 (ore di punta mattina e sera), tenuto anche conto dell'interferenza delle attività produttive adiacenti la zona di intersezione;
- l'evidenziare chiaramente con elaborati grafici i flussi giornalieri, orari e le manovre che interessano l'area di intersezione sulla SP 49 (sia attuali che di progetto);
- correlare i flussi attuali con i flussi di progetto, calcolando la variazione di LOS della strada provinciale nonché il LOS dell'intersezione di ingresso uscita (tra lo scenario attuale e lo scenario progettuale);
- corredare lo studio e descrivere in modo compiuto la conformazione della intersezione di accesso al sito.

Il presente studio è pertanto finalizzato ad evidenziare e quantificare gli aspetti legati alle componenti territoriali di viabilità/mobilità interessate dalla dall'esercizio dell'impianto secondo le soluzioni proposte dalla variante in parola.

Lo Studio valuta la viabilità afferente al futuro impianto mediante la seguente analisi:

1. inquadramento territoriale;
2. analisi dei flussi di traffico attuali;
3. valutazione dei livelli di servizio attuali sulla base dei dati di traffico disponibili;
4. analisi della capacità residua dell'attuale sistema viabilistico;
5. analisi della distribuzione dei flussi attratti/generati dall'intervento in progetto;
6. valutazione dei livelli di servizio di progetto;
7. considerazioni conclusive.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La zona di indagine è ubicata in comune di Isola Vicentina, nell'ambito dell'alta pianura vicentina, nella porzione orientale del territorio comunale lungo Via Leogra.

L'area in esame è situata ad una quota sul livello del mare di circa 76-80 metri s.l.m., il terreno si presenta pianeggiante con pendenza generale verso Sud-Est

Il capoluogo comunale dista circa 2.500 m dall'area in oggetto, mentre l'altro abitato più prossimo è Villaverla ubicato a circa 2.300 m a est. La dimensione insediativa prevalente nell'ambito d'indagine è quindi costituita da agglomerati di pochi edifici, generalmente riconducibili alla gestione dei fondi agricoli, con presenza di ampie stalle dove sono presenti allevamenti zootecnici e edifici a deposito mezzi agricoli e scorte.

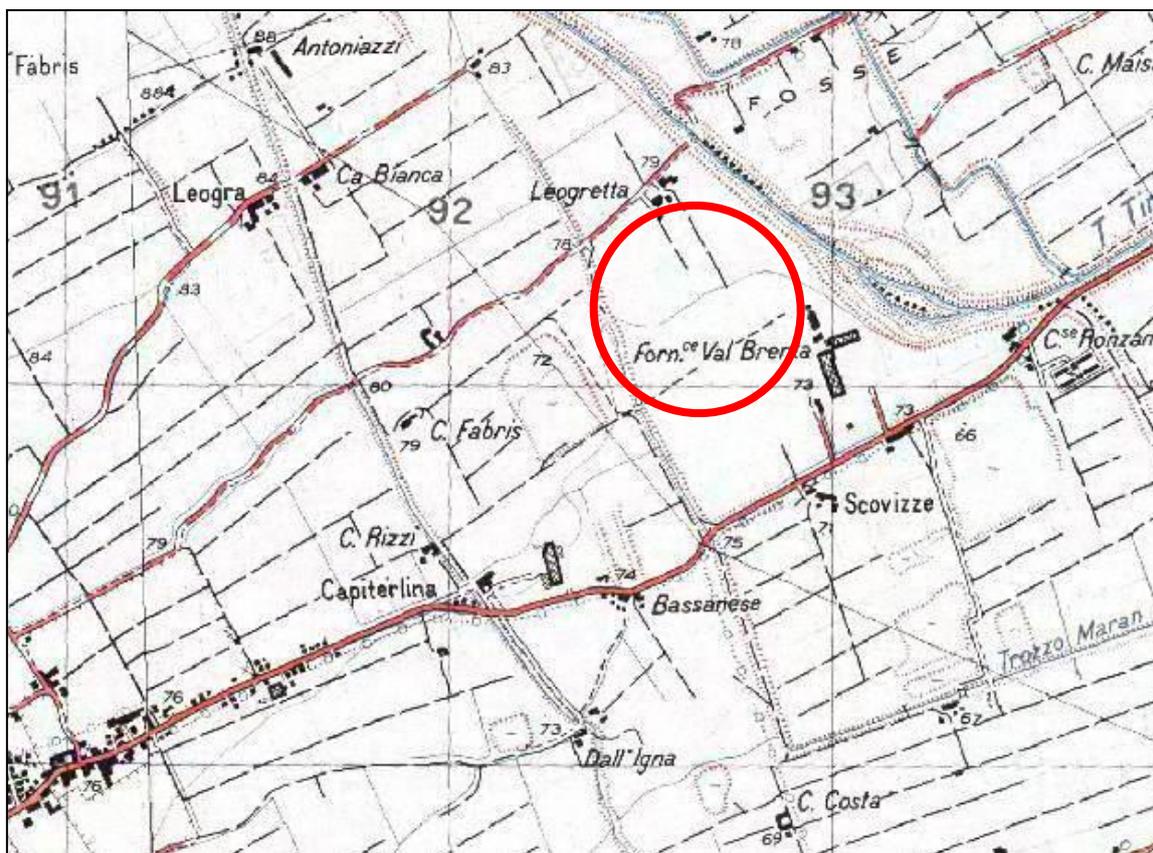


FIGURA 1. ESTRATTO I.G.M.

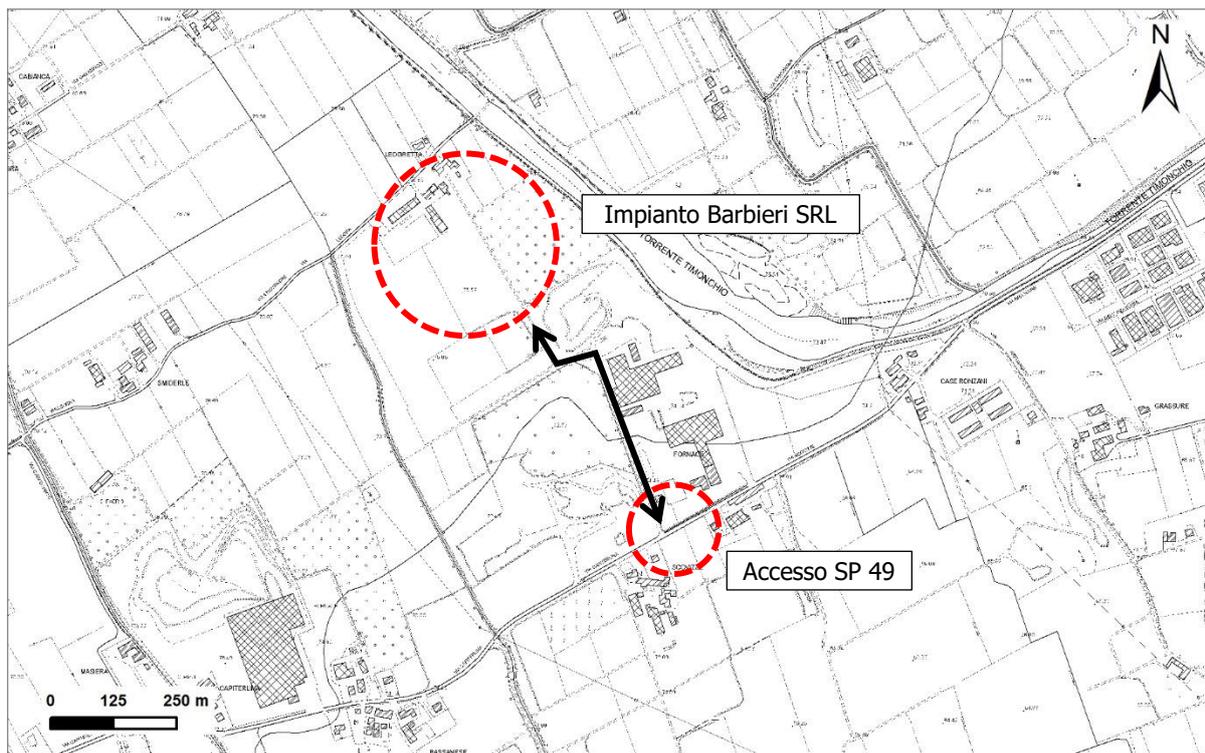


FIGURA 2. ESTRATTO C.T.R. SCALA 1:25.000.

Capiterlina (circa 500 m), un tratto di SP49 (circa 1,5 km), un tratto di SP50 (circa 6,5 km) fino al casello autostradale di Dueville.

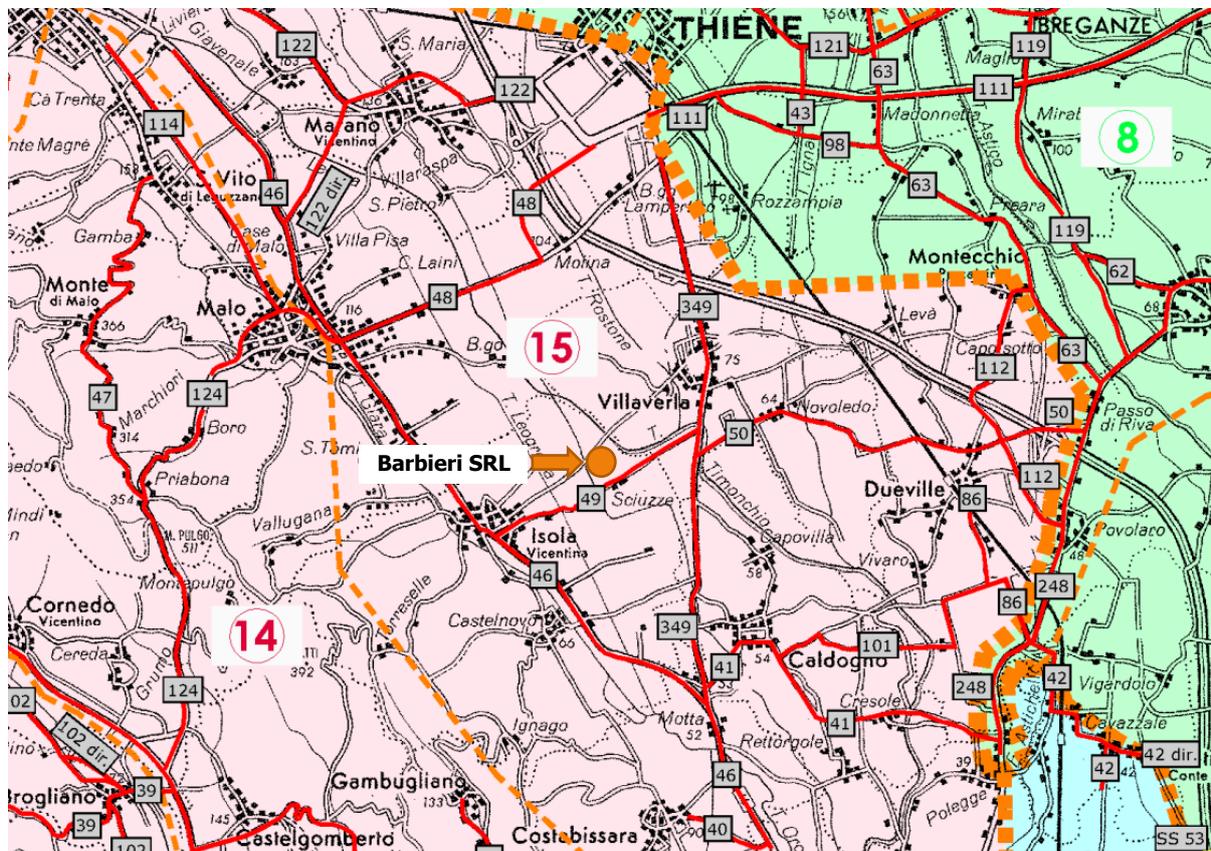


FIGURA 4. ESTRATTO PLANIMETRIA GENERALE DELLA VIABILITA' DELLA PROVINCIA DI VICENZA (VI. ABILITA' 2005).

Strada privata di accesso all'impianto

La strada privata collega l'impianto della ditta Barbieri e altri insediamenti produttivi di tipo logistico (DHL) con la SP49. Trattasi di una tratta di larghezza complessiva di circa 7,0 (escluso banchine) a doppio senso di marcia, asfaltato e dotato di segnaletica orizzontale.

L'innesto con la SP49 è regolato da un incrocio con obbligo di fermata per i soli automezzi in uscita (doppia corsia a seconda della svolta), mentre i veicoli in ingresso provenienti dalla SP349 usufruiscono di una corsia dedicata di immissione di circa 100 m di lunghezza.



FIGURA 6. INNESTO DELLA STRADA PRIVATA CON LA SP49.

Strada Capiterlina SP49

La SP49 Capiterlina collega i comuni di Isola Vicentina e Villaverla lungo uno sviluppo di circa 4,2 km. La carreggiata risulta caratterizzata da una corsia per senso di marcia e una larghezza media di circa 7,5 m escluse le banchine.

Gli innesti sulla SP46 e sulla SP349 sono regolati da rotatorie con "precedenza all'anello".



FIGURE 1. PARTICOLARE DELLA SP49 "CAPITERLINA".

3.2 VERIFICA DELLA CAPACITÀ DELLA RETE VIARIA ESISTENTE

Si riporta, di seguito, la scheda parametrica di sintesi dove si evince il rapporto tra tipologia della strada (ai sensi delle norme CNR) e il flusso veicolare ammesso (80% del flusso totale di saturazione per senso di marcia), relativamente alla SP49.

Dall'analisi della tabella deriva un valore di 960 veicoli/ora per senso di marcia per la SP49.

TABELLA 1. CAPACITA' DELLA RETE VIARIA ESISTENTE (SP49) CON RIFERIMENTO AL C.N.R. BOLLETTINO UFFICIALE (NORME TECNICHE) N° 78/80.

VIABILITA' ORDINARIA				
Tipologia della strada	Tipo CNR	N° corsie/senso	Larghezza della strada(*)	Flusso ammesso (veic/h per senso)
A carreggiate separate	III°	2	18.60 m	2.400
A destinazione particolare	A	2	17.00 m	2.400
S.S. tipo	IV°	1	10.50 m	1.200
S.S. – S.P.	V°	1	9.50 m	1.200
S.P.	VI°	1	8.00 m	960

4 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

4.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto è autorizzato all'esercizio con Determina della Provincia di Vicenza n. 232 del 08-09-2019 I quantitativi massimi di rifiuti gestiti dall'impianto sono così suddivisi:

- quantità massima annua di rifiuti in stoccaggio (in ingresso): 29.500 t
- quantità massima istantanea di rifiuti in stoccaggio (in ingresso): 2.540 t
- quantità massima di rifiuti in stoccaggio (prodotti dall'attività): 20,8 t
- quantità massima giornaliera di rifiuti sottoposti a trattamento: 108 t
- quantità massima annua di rifiuti sottoposti a trattamento: 29.500 t

I mezzi che trasportano i rifiuti accedono ora dalla strada asfaltata posta a Sud; appena entrati nella proprietà Barbieri incontrano la pesa a ponte (Scia 42/2017 n. 7899); successivamente, a seconda del rifiuto trasportato, i mezzi seguiranno percorsi diversi.

Le modifiche sostanziali che la ditta intende apportare all'impianto di rifiuti in oggetto sono:

- a) Installazione dell'impianto di separazione del polistirolo (SOFFIATORE);
- b) Installazione del compattatore del polistirolo (COMPATTATORE);
- c) Inserimento di un nuovo cassone per accumulo del polistirolo estratto dal separatore prima della compattazione (4C);
- d) Realizzazione di muro mobile di separazione alto 5 metri per dividere il materiale derivante dalla lavorazione dei CER 101311, 170101, 170202, 170103, 170107, 170904, in fatti una volta raggiunta una volumetria stimata intorno ai 6000 mc, il nastro brandeggiante sarà spostato per realizzare un nuovo cumulo, mentre il precedente verrà analizzato e caratterizzato come MPS e venduto/utilizzato dalla ditta nei propri cantieri. Il materiale analizzato e quello in attesa di analisi saranno quindi separati dal muro mobile in progetto;
- e) aumento quantità di recupero giornaliera (R5) dei CER 101311, 170101, 170202, 170103, 170107, 170904 da 108 a 700 ton/giorno;
- f) aumento quantità R13 della messa in riserva del CER 170302 asfalto a 400 a 700 ton;
- g) inserimento nuovo codice CER 170802 per cui si prevede la messa in riserva (R13) di massimo 45 ton.
- h) aumento di 585 mq della superficie destinata all'impianto di trattamento rifiuti (superficie sottratta al confinante impianto di lavorazione inerti). Tale superficie viene aggiunta per agevolare le operazioni di manovra e non sarà interessata da attività di deposito e trattamento dei rifiuti e per questo rimarrà non pavimentata.

Il progetto in esame prevede la generazione di traffico veicolare commerciale pesante (autocarri) lungo la strada di accesso all'impianto pavimentata e sulla provinciale SP 49 "Capiterlina" – Via Scovizze.

Accessi e recessi all'area, sia per quanto riguarda le merci che gli autoveicoli, avverranno direttamente dalla strada da e per l'impianto, senza necessità di modifiche a carico della viabilità esistente, in quanto la stessa è già ora caratterizzata da scarso traffico veicolare e

utilizzata ai fini produttivi solo in parte da altri insediamenti posti nell'imbocco della stessa (DHL).

Tutto il traffico riferito all'insediamento in oggetto sarà direzionato esclusivamente verso Sud sulla strada da e per l'impianto, per poi si immettersi nella SP 49.

4.2 QUANTIFICAZIONE DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

Per la determinazione dei transiti attuali/variante si è fatto riferimento:

- al quantitativo massimo attuale di rifiuti trattabili annualmente dall'impianto pari a 29.500 ton/anno;
- al quantitativo massimo richiesto di rifiuti trattabili annualmente dall'impianto pari a 164.500 ton/anno;
- per quanto riguarda la stima relativa ai flussi orari si è considerato un arco temporale di 8 ore/giorno, verosimilmente comprese tra le 08.00 – 18.00.
- per quanto riguarda i giorni di transitabilità anno si è considerato un valore di 235 giorni/anno

La presente stima ha permesso di determinare il traffico medio giornaliero indotto dall'attività richiesta. Tale valore deriva dalla stima del materiale massimo trattato annualmente nell'impianto, pari a 164.500 ton/anno (che comporta 164.500 ton di inerti e terre/rocce da scavo in ingresso ed una pari quantità di MPS/EoW in uscita)

Considerata una portata per singolo automezzo compresa tra 12-25 ton (media 18 ton) ed un numero di viaggi per automezzo pari a 1,5 (una volta su due l'automezzo viaggia a pieno carico sia in arrivo che in uscita), si ottiene, con la nuova richiesta, un valore di circa 117 transiti/giorno.

Rispetto allo stato autorizzato, le modifiche di progetto comportano un incremento di **+12 transiti/ora di automezzi pesanti** durante l'orario di lavoro, dalle 08.00-18.00 dal lunedì al venerdì.

TABELLA 2. QUANTIFICAZIONE DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO – STATO DI FATTO AUTORIZZATO.

<i>Quantitativo annuo massimo in trattamento</i>	29.500 ton/anno
<i>Portata media singolo automezzo</i>	18 ton
<i>Transiti anno (ingresso rifiuti –uscita MPS)</i>	3.278 transiti/anno
<i>Transiti giorno</i>	14 transiti / giorno
<i>Transiti giorno per 1,5</i>	21 transiti / giorno
<i>Transiti ora</i>	3 transiti / ora

TABELLA 3. QUANTIFICAZIONE DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO – STATO DI PROGETTO.

<i>Quantitativo annuo massimo in trattamento</i>	164.500 ton/anno
<i>Portata media singolo automezzo</i>	18 ton
<i>Transiti anno (ingresso rifiuti – uscita MPS)</i>	18278 transiti/anno
<i>Transiti giorno</i>	78 transiti / giorno
<i>Transiti giorno per 1,5</i>	117 transiti / giorno
<i>Transiti ora</i>	15 transiti/ora

5 ANALISI DEI FLUSSI VEICOLARI

5.1 CRITERIO DI ANALISI ADOTTATO

Per quanto riguarda gli effetti, indotti dal traffico veicolare connesso all'attività della ditta Barbieri sulle vie di comunicazioni prossime al sito, le analisi sono state condotte nelle seguenti modalità metodologiche. Le esperienze e gli approfondimenti svolti nell'ambito di altre attività caratteristiche similari di lavorazione, suggeriscono di definire l'area di territorio, riconducibile alle diverse attività connesse al sito in esame, considerando il sistema viario sottoposto ad una potenziale influenza. Si andranno perciò ad analizzare gli impatti sui tratti di infrastrutture viarie, derivanti da un uso comune, da parte del traffico indotto.

Detto criterio si intende cautelativo nella misura in cui le possibili ricadute sono più immediate, ma meno quantificabili, nelle vie di comunicazione di scala locale (strade comunali e provinciali) caratterizzate da un minore volume di traffico: va considerato infatti come l'attività coinvolga percorsi locali differenti e quindi non tutti gli impatti e/o flussi si possano sommare. Mentre il potenziale incremento di mezzi è più facilmente quantificabile su assi viari di ordine superiore (strade regionali e provinciali).

Il valori di traffico indotto dall'attività risultano sostenibili per gli elementi viari interessati dai flussi veicolari indotti; in particolare, come meglio evidenziato nel seguito, le strade comunali e provinciali coinvolte presentano sezioni stradali in grado di garantire il corretto deflusso del traffico pesante.

Più in generale, l'attività di trasporto si configura come un'azione in grado di comportare potenziali disagi per gli insediamenti situati lungo i tragitti interessati e, soprattutto in corrispondenza dei punti critici (incroci, strettoie, ecc.), dove risulta probabile un incremento delle emissioni generate dai mezzi per eseguire le operazioni di manovra.

Nel presente studio si sono considerati i tratti viari relativi alla strada privata e alla SP49, in quanto successivamente il traffico indotto non risulta distinguibile.

5.2 RILEVAZIONE DEI FLUSSI VEICOLARI

Al fine di determinare i flussi veicolari che caratterizzano la viabilità interessata dal traffico indotto dal progetto in esame, nel mese di marzo 2021 sono stati eseguiti rilievi strumentali lungo:

- Punto di rilevamento 1: lungo la strada privata;
- Punto di rilevamento 2: lungo via Capiterilina SP49 nel tratto compreso tra l'innesto della strada privata e la SP349;
- Punto di rilevamento 3: lungo via Capiterilina SP49 nel tratto compreso tra l'innesto della strada privata e la SP46;

Il rilevamento è stato eseguito mediante l'utilizzo di una centralina automatica "TMS-SA iComs", che ha restituito in output i seguenti dati:

- Numero di veicoli/ora in allontanamento e avvicinamento;
- Tipologia di veicoli in base alla lunghezza;

- Velocità di transito.

In punti di rilevamento utilizzati per le indagini condotte sono riportati nella cartografica che segue, mentre i risultati del rilevamento sono riportati nella tabella.

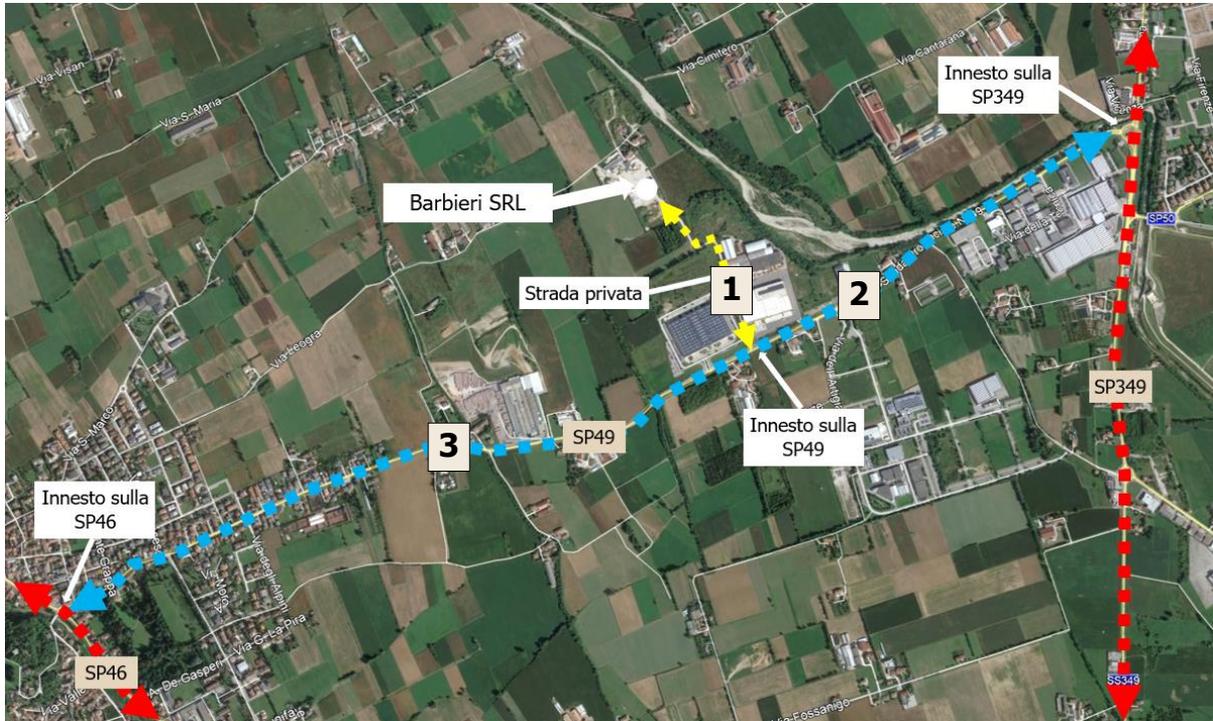


FIGURA 7. INDIVIDUAZIONE DELLA VIABILITA' INTERESSATA DAL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO E PUNTI DI RILEVAMENTO.

Strada privata

Al fine di definire l'entità del volume di traffico giornaliero lungo la strada privata, è stato eseguito un rilevamento continuativo sulle 48 ore nel punto di rilevamento n. 1.

I risultati ottenuti sono riepilogati nella tabella che segue:

TABELLA 4. DATI RIEPILOGATIVI DEL RILIEVO STRUMENTALE DEI FLUSSI DI TRAFFICO PRESSO IL PUNTO DI RILEVAMENTO 1 – STRADA PRIVATA

Punto di rilevamento	Ubicazione	Flussi totali 6.00-19.00		Flussi medi orari	
		Totali veicoli	Mezzi pesanti	Totali veicoli	Mezzi pesanti
1	Strada privata	210	145	15	11

Progetto di variante sostanziale dell'impianto ditta BARBIERI SRL

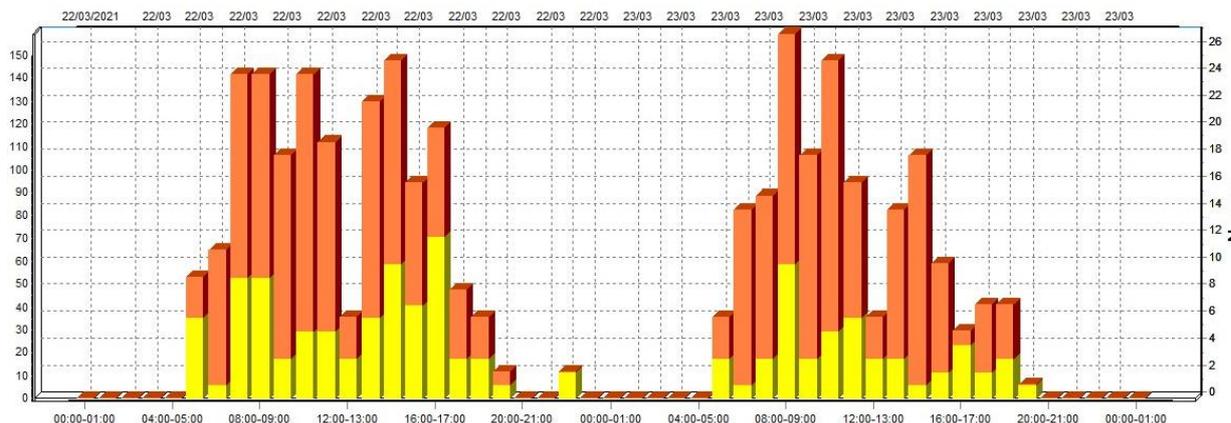


FIGURA 8. ISTOGRAMMA DEI VALORI DI TRAFFICO CUMULATIVI ORARI DELLE 48 ORE DI RILEVAMENTO (PUNTO 1 – STRADA PRIVATA). IN GIALLO IL DATO RELATIVO AL TRAFFICO LEGGERO, MENTRE IN ROSSO IL DATO RELATIVO AL TRAFFICO PESANTE.

Via Capiterilina – SP49

Al fine di definire l'entità del volume di traffico giornaliero lungo la SP49, sono stati eseguiti due rilevamenti continuativi sulle 48 ore nei punti di rilevamento n. 2 e n. 3.

I risultati ottenuti sono riepilogati nelle tabelle e nei grafici che seguono:

TABELLA 5. DATI RIEPILOGATIVI DEL RILIEVO STRUMENTALE DEI FLUSSI DI TRAFFICO PRESSO IL PUNTO DI RILEVAMENTO 2 – SP49

Punto di rilevamento	Ubicazione	Flussi totali 6.00-19.00		Flussi medi orari	
		Totali veicoli	Mezzi pesanti	Totali veicoli	Mezzi pesanti
2	SP49	4.688	431	335	31

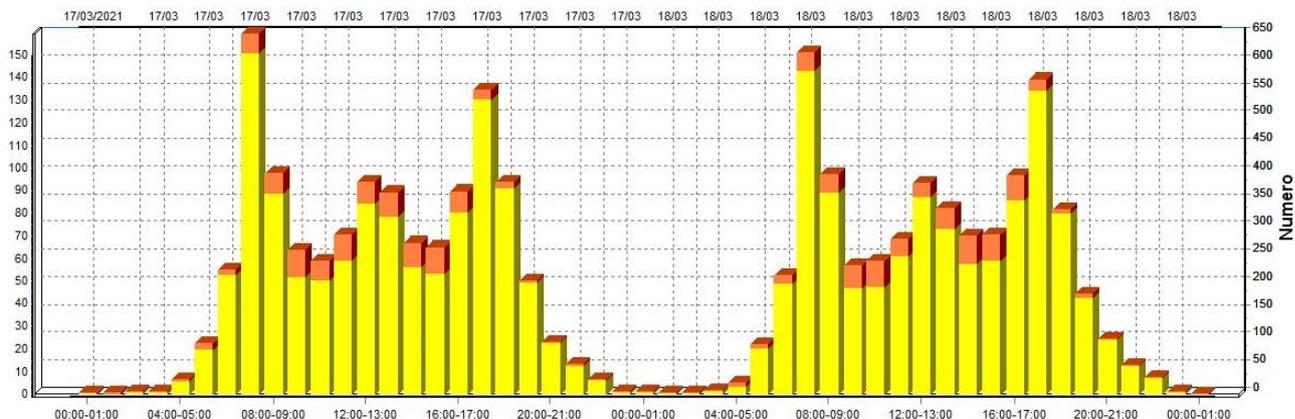


FIGURA 9. ISTOGRAMMA DEI VALORI DI TRAFFICO CUMULATIVI ORARI DELLE 48 ORE DI RILEVAMENTO (PUNTO 2 – SP49). IN GIALLO IL DATO RELATIVO AL TRAFFICO LEGGERO, MENTRE IN ROSSO IL DATO RELATIVO AL TRAFFICO PESANTE.

TABELLA 6. DATI RIEPILOGATIVI DEL RILIEVO STRUMENTALE DEI FLUSSI DI TRAFFICO PRESSO IL PUNTO DI RILEVAMENTO 3 – SP49

Punto di rilevamento	Ubicazione	Flussi totali 6.00-19.00		Flussi medi orari	
		Totali veicoli	Mezzi pesanti	Totali veicoli	Mezzi pesanti
3	SP49	5.660	455	404	33

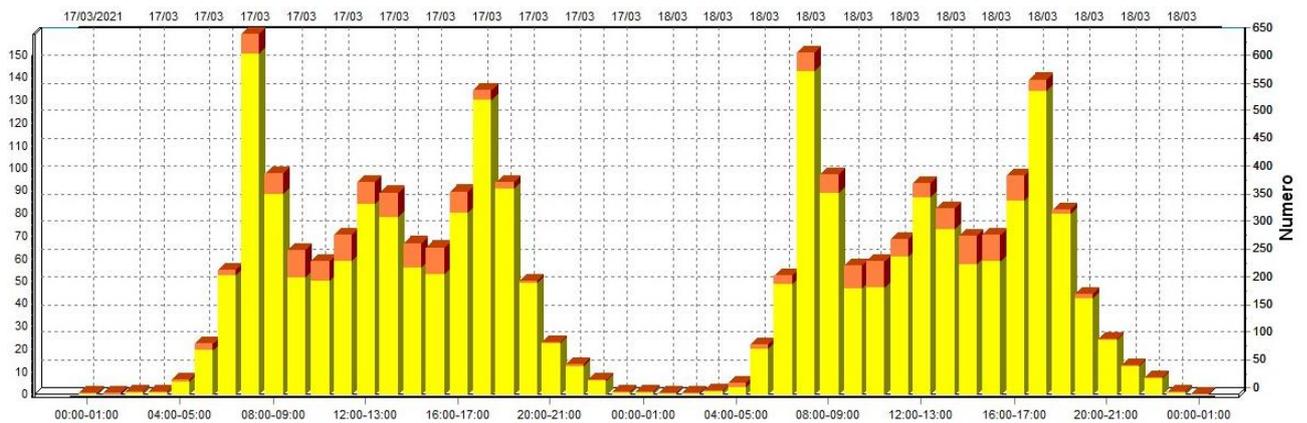


FIGURA 10. ISTOGRAMMA DEI VALORI DI TRAFFICO CUMULATIVI ORARI DELLE 48 ORE DI RILEVAMENTO (PUNTO 3 – SP49). IN GIALLO IL DATO RELATIVO AL TRAFFICO LEGGERO, MENTRE IN ROSSO IL DATO RELATIVO AL TRAFFICO PESANTE.

5.3 ANALISI DEI FLUSSI DI PROGETTO

Strada privata

L'esercizio dell'impianto nella configurazione attuale comporta un traffico veicolare commerciale pesante lungo la strada privata pari a circa 21 transiti/giorno pari a circa 3 transiti/ora, 1 transito ogni 20 minuti.

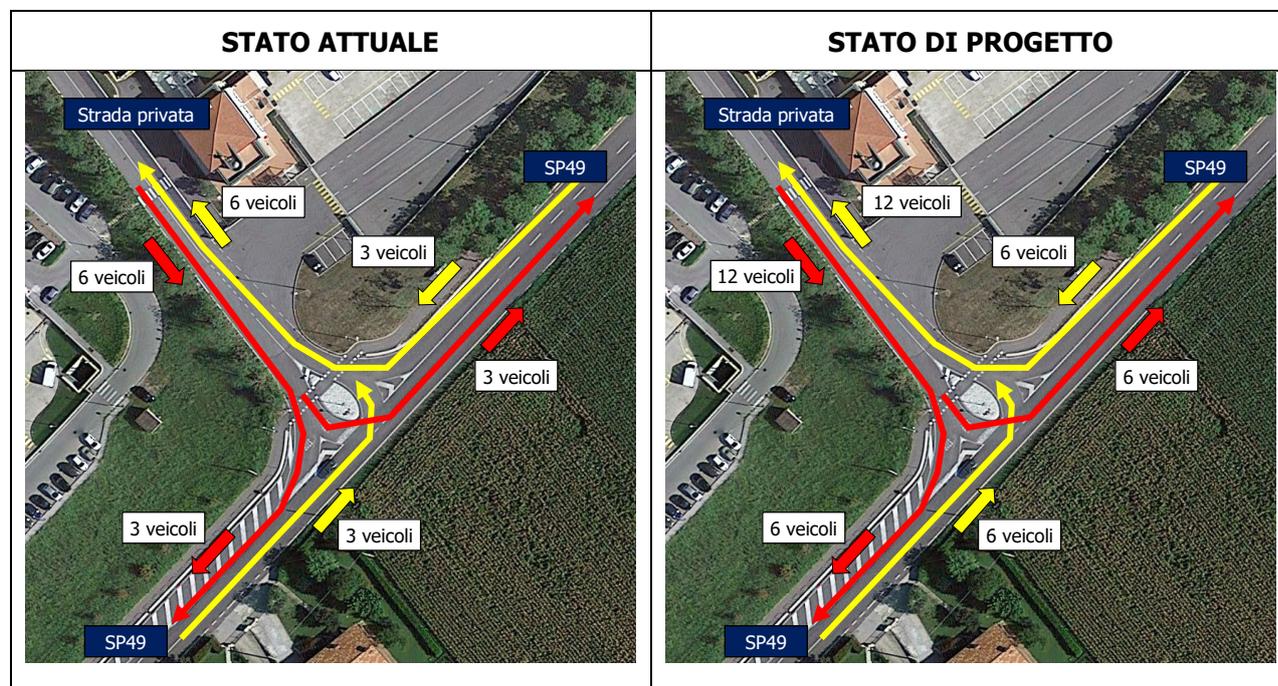
Nella configurazione di progetto il traffico veicolare commerciale pesante lungo la strada privata passerà a circa 117 transiti/giorno pari a circa 15 transiti/ora, 1 transito ogni 4 minuti

L'incremento rispetto ai flussi attuali (11 transiti/ora) sarà di +12 transiti/ora, per un totale approssimato previsto di 24 transiti/ora, vale a dire 12 transiti/ora in ingresso dalla SP49 e **12 transiti ora in uscita nella SP49** totale cumulato con le altre attività produttive che insistono sulla strada privata.

Una volta immessi nella SP49 i flussi si dirameranno in ugual misura verso la SP349 e verso SP46.

Nel seguito si riportano i percorsi di provenienza e ritorno dei mezzi commerciali pesanti dall'impianto nella configurazione attuale (stato autorizzato) e nell'ipotesi di progetto. Il dato risulta cumulativo rispetto al traffico veicolare pesante indotto dalle altre aziende che si immettono sulla strada privata e che quindi usufruiscono dell'intersezione della SP49.

Il dato riferito ai mezzi veicolari commerciali leggeri risulta trascurabile al fine della presente analisi, in quanto numericamente non rilevante.



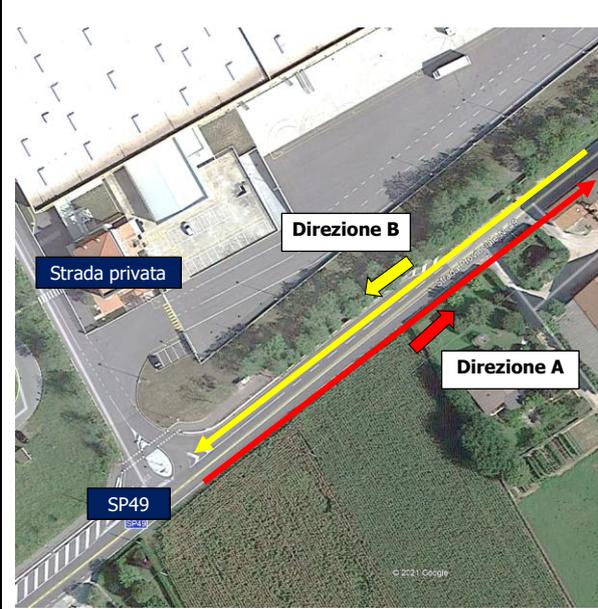
Via Capiterlina SP49 – direzione SP349

Sulla base dei risultati ottenuti dalla campagna di rilievo (punto 2) il traffico veicolare lungo la tratta di interesse risulta mediamente pari a 335 passaggi/ora di cui 31 automezzi pesanti/ora. Tali valori distribuiti nelle due direzioni (direzione A verso la SP349 e direzione B verso la SP49) si attestano su 168 passaggi/ora e 16 automezzi pesanti/ora per corsia/senso di marcia.

L'attivazione del progetto prevede un incremento di +3 automezzi pesanti/ora per ogni singola direzione, vale a dire 19 automezzi/pesanti ora pari a 1 automezzo pesante ogni 3 minuti.

Nello stato attuale, considerando il totale complessivo dei flussi per singola corsia (automezzi leggeri ed automezzi pesanti), i passaggi si attestano su 1 passaggio ogni 22 secondi.

Nello stato di progetto, considerando il totale complessivo dei flussi per singola corsia (automezzi leggeri ed automezzi pesanti), atteso un incremento di +3 automezzi pesanti/ora, i passaggi si attestano su 1 passaggio ogni 21 secondi.

ANALISI DEI FLUSSI LUNGO LA SP49 – DIREZIONE SP349	
	<p><u>Direzione A</u></p> <p>Flussi totali attuali: 168 passaggi/ora Flussi automezzi pesanti attuali: 16 passaggi/ora</p> <p>Flussi totali previsti: 171 passaggi/ora Flussi automezzi pesanti previsti: 19 passaggi/ora</p> <p><u>Direzione B</u></p> <p>Flussi totali attuali: 168 passaggi/ora Flussi automezzi pesanti attuali: 16 passaggi/ora</p> <p>Flussi totali previsti: 171 passaggi/ora Flussi automezzi pesanti previsti: 19 passaggi/ora</p>

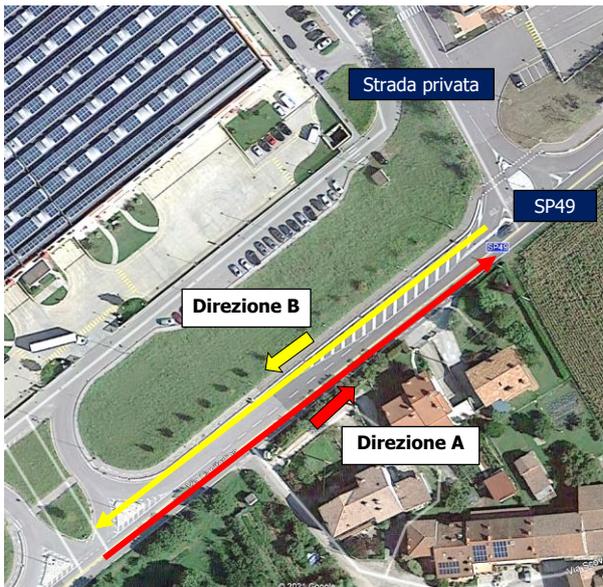
Via Capiterlina SP49 – direzione SP46

Sulla base dei risultati ottenuti dalla campagna di rilievo (punto 3) il traffico veicolare lungo la tratta di interesse risulta mediamente pari a 404 passaggi/ora di cui 33 automezzi pesanti/ora. Tali valori distribuiti nelle due direzioni (direzione A verso la SP349 e direzione B verso la SP49) si attestano su 202 passaggi/ora e 17 automezzi pesanti/ora per corsia/senso di marcia.

L'attivazione del progetto prevede un incremento di +3 automezzi pesanti/ora per ogni singola direzione, vale a dire 20 automezzi/pesanti ora pari a 1 automezzo pesante ogni 3 minuti.

Nello stato attuale, considerando il totale complessivo dei flussi per singola corsia (automezzi leggeri ed automezzi pesanti), i passaggi si attestano su 1 passaggio ogni 18 secondi.

Nello stato di progetto, considerando il totale complessivo dei flussi per singola corsia (automezzi leggeri ed automezzi pesanti), atteso un incremento di +3 automezzi pesanti/ora, i passaggi si attestano su 1 passaggio ogni 17 secondi.

ANALISI DEI FLUSSI LUNGO LA SP49 – DIREZIONE SP46	
	<p><u>Direzione A</u></p> <p>Flussi totali attuali: 202 passaggi/ora Flussi automezzi pesanti attuali: 17 passaggi/ora</p> <p>Flussi totali previsti: 205 passaggi/ora Flussi automezzi pesanti previsti: 20 passaggi/ora</p> <p><u>Direzione B</u></p> <p>Flussi totali attuali: 202 passaggi/ora Flussi automezzi pesanti attuali: 17 passaggi/ora</p> <p>Flussi totali previsti: 205 passaggi/ora Flussi automezzi pesanti previsti: 20 passaggi/ora</p>

5.4 VERIFICA DEI LIVELLI DI SERVIZIO

Il tempo di ritardo è il parametro di riferimento per il calcolo del Livello di Servizio (LoS) della intersezione. Il LoS corrisponde ad una misura o stima delle condizioni operative dell'intersezione ed indica, in pratica, l'insieme di vari parametri oggettivi di circolazione e di funzionamento dell'insieme strada-veicolo così come vengono percepiti dall'utente. Il manuale H.C.M. (High Capacity Manual) definisce sei LoS contraddistinti da una lettera dell'alfabeto e ad essi assegna uno specifico intervallo del tempo di ritardo.

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

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

FIGURA 11. H.C.M. (LOS) LIVELLI DI SERVIZIO.

Le caratteristiche dei diversi livelli di servizio sono le seguenti:

LOS A:

- progressione estremamente favorevole;
- la maggior parte dei veicoli arriva durante il verde;
- la maggior parte dei veicoli non subisce arresto;
- i conducenti sono poco influenzati dalla presenza del semaforo.

LOS B:

- buona progressione e breve durata del ciclo;
- più veicoli subiscono interruzioni rispetto al livello di servizio A.

LOS C:

- progressione peggiore, ciclo più lungo;
- possono cominciare a comparire locali difetti di ciclo e/o fasatura in caso di variazioni del flusso;
- numero di veicoli arrestato più elevato (ancora molti comunque riescono ad attraversare l'intersezione senza arrestarsi).

LOS D:

- l'influenza della congestione comincia a diventare evidente;
- maggiore ritardo (progressione sfavorevole, ciclo più lungo, alti valori del rapporto q/c);
- molti veicoli arrestati (la quota di veicoli che riescono ad attraversare senza essere arrestati decresce fortemente).

LOS E:

- limite di accettabilità del ritardo;
- pessima progressione, durata del ciclo al limite, elevati valori q/c prossimi a 1;
- frequenti sovrasaturazioni.

LOS F:

- situazione inaccettabile;
- ci si trova in condizioni di sovrasaturazione e il ritardo tende ad aumentare indefinitamente: si verifica quando il flusso in arrivo eccede, per brevi periodi o stabilmente, la capacità;
- rapporto $q/c > 1$.

In tal senso ha operato l'HCM che ha fissato delle condizioni ideali di strada, di traffico, di segnalamento e di utenza sicché la capacità può essere definita nel modo seguente:

- capacità del ramo in accesso massimo numero di veicoli che può transitare nella sezione di ingresso del nodo, in un prefissato intervallo di tempo, in date condizioni di strada, traffico e segnalamento;
- capacità del nodo massimo numero di veicoli in approccio al nodo che in un prefissato intervallo di tempo possono compiere tutte le manovre necessarie per superare il nodo stesso, ancora in date condizioni di strada, traffico e segnalamento

5.4.1 Verifica degli innesti

Incrocio con SP49

Ai fini della presente valutazione, l'intersezione più significativa è relativa all'innesto della strada privata con la SP49. L'intersezione allo stato attuale è regolata da:

- un obbligo di precedenza con arresto nei confronti dei veicoli in arrivo dalla SP349, per i veicoli in uscita da dalla strada privata sulla SP49 con direzione SP46 (**manovra A**);
- un obbligo di precedenza con arresto nei confronti dei veicoli in arrivo dalla SP349 e dalla SP46, per i veicoli in uscita da dalla strada privata sulla SP49 con direzione SP349 (**manovra B**);
- un obbligo di precedenza senza arresto per i veicoli in arrivo dalla SP46 verso la strada privata (**manovra C**);
- un'immissione senza arresto per i veicoli in arrivo dalla SP349 verso la strada privata (**manovra D**);

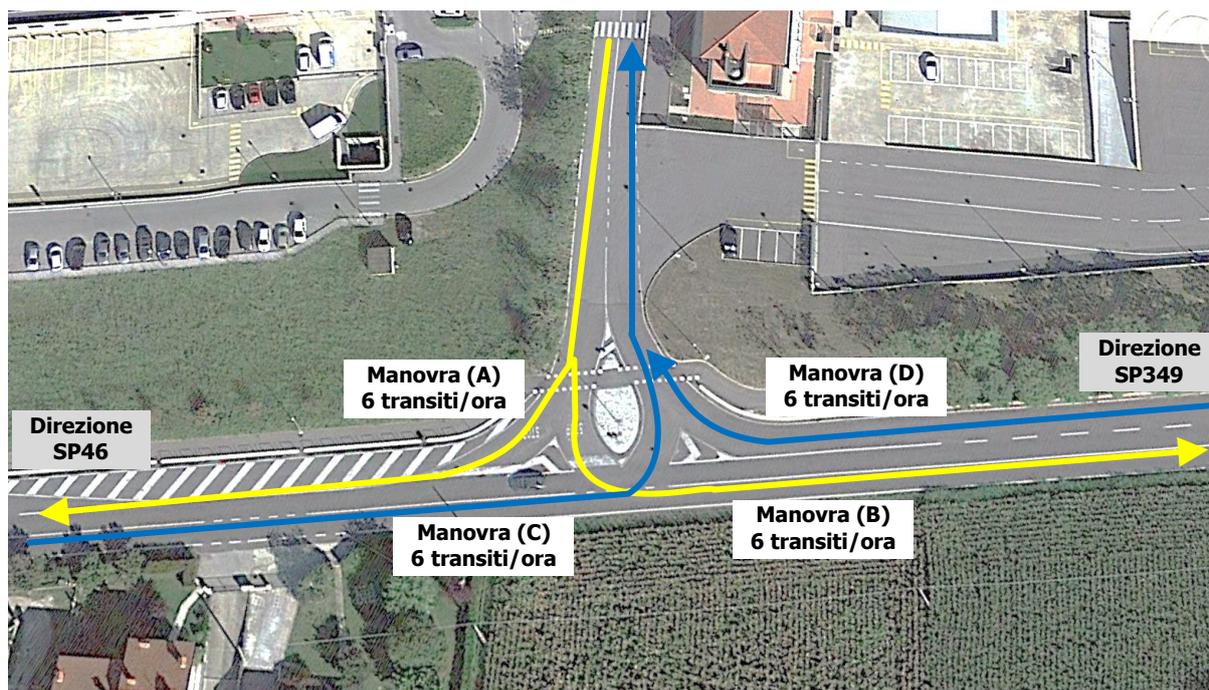


FIGURA 12. INDIVIDUAZIONE DELLE MANOVRE IN INGRESSO E USCITA DALLA STRADA PRIVATA, CON IDICATI I RELATIVI FLUSSI GIORNALIERI DI AUTOMEZZI PESANTI (VALORE DI PROGETTO CUMULATO CON I FLUSSI DELLE ALTRE ATTIVITA' PRODUTTIVE).

Livelli di servizio attuali dell'intersezione

L'intersezione in parola non risulta caratterizzata da particolari criticità se non occasionali aggravii dovuti al pendolarismo giornaliero durante gli orari mattutini (7.00 – 8.00) e serali (17.00 – 19.00).

Lunghezza massima della coda (m)	Ritardo Medio (sec per veicolo)	Livello di Servizio (Level of Service, LoS)
<p>Formazione di occasionali code di lunghezza contenuta durante le ore interessate dal pendolarismo giornaliero relativamente alle corsie dedicate all'ingresso nella strada privata dalla SP49 provenienti dalla SP46 (percorso C) e in uscita dalla strada privata nella SP49 (percorso B).</p>	<p>Ritardo stimato di < 10 in condizioni ordinarie e >15 e < 25 durante le ore interessate da pendolarismo giornaliero per i percorsi B e C.</p> <p>Ritardo stimato di < 10 in condizioni ordinarie e durante le ore interessate da pendolarismo giornaliero per i percorsi A e D.</p>	<p>L'attuale livello di servizio risulta compreso tra LOS A (percorsi A e D) e LOS C (percorsi B e C) in quanto la progressione risulta favorevole ad eccezione degli orari interessati dal pendolarismo giornaliero (7.00 – 8.00 e 17.00 – 19.00).</p> <p>Per quanto riguarda i percorsi B e C, L'obbligo di precedenza con arresto comporta tempi di ritardo allungati che possono compromettere la progressione o la capacità dell'intersezione stessa ($q/c < 1$) durante gli orari interessati dal pendolarismo giornaliero. L'intersezione garantisce livelli sufficienti di LOS in quanto la maggior parte dei veicoli non subisce arresti.</p> <p>Per quanto riguarda i percorsi A e D, l'obbligo di precedenza senza arresto e la mancanza di attraversamenti pedonali notoriamente frequentati (possibili elementi di arresto) garantiscono tempi di ritardo contenuti tali da non compromettere la progressione o la capacità dell'intersezione stessa ($q/c < 1$). L'intersezione garantisce livelli ottimi di LOS in quanto la maggior parte dei veicoli non subisce arresti.</p>

Livelli di servizio di progetto dell'intersezione

L'intersezione in parola non risulta caratterizzata da particolari criticità se non occasionali aggravamenti dovuti al pendolarismo giornaliero durante gli orari mattutini (7.00 – 8.00) e serali (17.00 – 19.00) per i soli percorsi B e C. Il progetto in parola prevede i seguenti valori attesi di veicoli commerciali pesanti (valori cumulati con le altre attività produttive):

- Manovra A: +3 transiti/ora, vale a dire +1 transito ogni 10 minuti;
- Manovra B: +3 transiti/ora, vale a dire +1 transito ogni 10 minuti;
- Manovra C: +3 transiti/ora, vale a dire +1 transito ogni 10 minuti;
- Manovra D: +3 transiti/ora, vale a dire +1 transito ogni 10 minuti.

Lunghezza massima della coda (m)	Ritardo Medio (sec per veicolo)	Livello di Servizio (Level of Service, LoS)
<p>Formazione di occasionali code di lunghezza contenuta durante le ore interessate dal pendolarismo giornaliero relativamente alle corsie dedicate all'ingresso nella strada privata dalla SP49 provenienti dalla SP46 (manovra C) e in uscita dalla strada privata nella SP49 (manovra B) con direzione SP349.</p> <p>I flussi previsti risultano di 6 automezzi pesanti/ora per manovra. Si prevede un aumento massimo di +3 automezzi pesanti/ora per singola manovra. Ne deriva un intervallo di 10 minuti tra due passaggi di automezzi pesanti per ogni singola manovra.</p>	<p>Ritardo stimato di < 10 in condizioni ordinarie e >15 e < 25 durante le ore interessate da pendolarismo giornaliero per i percorsi B e C.</p> <p>Ritardo stimato di < 10 in condizioni ordinarie e durante le ore interessate da pendolarismo giornaliero per i percorsi A e D.</p> <p>Si prevede una sostanziale invarianza del tempo di ritardo in quanto i flussi medi previsti si attesteranno su 1 automezzo pesante ogni 10 minuti per ogni singola manovra. Tale valore risulta maggiore rispetto al ritardo attuale stimato (>15 e <25 sec. per veicolo).</p>	<p>L'attuale livello di servizio risulta compreso tra LOS A (percorsi A e D) e LOS C (percorsi B e C) in quanto la progressione risulta favorevole ad eccezione degli orari interessati dal pendolarismo giornaliero (7.00 – 8.00 e 17.00 – 19.00).</p> <p>Per quanto riguarda i percorsi B e C, l'obbligo di precedenza con arresto comporta tempi di ritardo allungati che possono compromettere la progressione o la capacità dell'intersezione stessa ($q/c < 1$) durante gli orari interessati dal pendolarismo giornaliero. L'intersezione garantisce livelli sufficienti di LOS in quanto la maggior parte dei veicoli non subisce arresti.</p> <p>Per quanto riguarda i percorsi A e D, l'obbligo di precedenza senza arresto e la mancanza di attraversamenti pedonali (possibili elementi di arresto) garantiscono tempi di ritardo contenuti tali da non compromettere la progressione o la capacità dell'intersezione stessa ($q/c < 1$). L'intersezione garantisce livelli ottimi di LOS in quanto la maggior parte dei veicoli non subisce arresti.</p>

Lunghezza massima della coda (m)	Ritardo Medio (sec per veicolo)	Livello di Servizio (Level of Service, LoS)
		<p>Le prestazioni dell'intersezione risulteranno soddisfacenti in quanto l'aumento del traffico veicolare pesante previsto non influirà sul ritardo medio per veicolo e non comporterà ragionevolmente un possibile aumento significativo delle occasionali code (1 automezzo pesante ogni 10 minuti per ogni singola manovra) in relazione agli attuali tempi di ritardo.</p> <p>L'intersezione continuerà a garantire livelli sufficienti di LOS in quanto la maggior parte dei veicoli continueranno a non subire arresti ($q/c < 1$).</p>

5.4.2 Verifica dei livelli lungo la SP49

Sulla base di quanto riportato nei paragrafi precedenti, il progetto in esame prevede un aumento di +3 automezzi pesanti/ora rispetto alle corsie per senso di marcia della SP 49.

In particolare si prevede un incremento, in termini percentuale, di +2% rispetto ai flussi totali (veicoli leggeri e commerciali pesanti).

Complessivamente l'impatto della viabilità può essere valutato neutro, in ragione del basso incremento di carico veicolare sulle aste coinvolte ed una sostanziale invariante dei livelli di servizio della stessa SP49, atteso che la frequenza dei passaggi subirà variazioni non distinguibili.

Si può concludere che l'aumento dei flussi veicolari indotti dall'esercizio nella configurazione di progetto non pregiudicherà la funzionalità e la capacità delle infrastrutture viarie esistenti, le quali non varieranno gli attuali livelli di capacità residua, come evidenziato nella tabella che segue.

Asse stradale	Direzione	Corsia	Flusso attuale Veicoli/h	Flusso progetto Veicoli/h	Variazione	Capacità NT 78/80 Veicoli/h	Capacità residua
SP49	Est (verso SP349)	A	168	171	+3	960	83%
		B	168	171	+3	960	83%
	Ovest (verso SP46)	A	202	205	+3	960	79%
		B	202	205	+3	960	79%

6 CONCLUSIONI

L'analisi dell'impatto del traffico indotto dall'intervento progettuale in esame, focalizzata sulla fase di esercizio, porta a concludere quanto segue:

1. allo stato attuale, gli indicatori di funzionalità della rete stradale evidenziano possibili criticità per l'intersezione in esame, limitatamente alle manovre B e C e ai periodi di pendolarismo giornaliero durante gli orari mattutini (7.00 – 8.00) e serali (17.00 – 19.00).
2. l'attivazione del progetto in esame non altera il traffico circolante, dato che i flussi indotti non generano, sugli assi stradali considerati, incrementi che non risultino adeguatamente assorbibili in relazione ai caratteri dimensionali e tipologici della viabilità esistente;
3. l'impatto dell'attività di progetto sulla mobilità veicolare non è significativo e non risulterà in alcun modo distinguibile (1 automezzo pesante ogni 3 minuti lungo i percorsi individuati), dato che gli indicatori di funzionalità restano sostanzialmente inalterati.

Relativamente ai livelli di servizio, la viabilità considerata presenta un'intersezione significativa relativamente alle due opposte manovre di deflusso del traffico veicolare pesante indotto (percorso B e percorso C) . Lo studio condotto ha permesso di verificare la sostanziale invarianza dei livelli di servizio per l'intersezione, giudicati di livello LOSA / LOS C. I livelli di servizio attesi risultano, pertanto, adeguati a sostenere i livelli di traffico generati dal progetto in esame.

Marano Vicentino, 6 maggio 2021.

Dott. Forestale Michele De Marchi



The image shows a handwritten signature in blue ink that reads "Michele De Marchi". Overlaid on the signature is a circular blue stamp. The stamp contains the text "Dott. DE MARCHI MICHELE" in the center, with "330" below it. The outer ring of the stamp contains the text "DOTTORI AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI DELLA PROV. DI VERONA" and "ORDINE FORESTALE" at the bottom.