

---

# COMUNE DI CODIGORO (FE)

---

**Ecotrasp Srl (via per Ariano, n. 89)**

*Modifica sostanziale dell'impianto di messa in riserva e recupero di rifiuti non pericolosi e fanghi biologici (rif. Det. Amb. 5857 del 22/11/2021) e contestuale richiesta di variante urbanistica con aumento dell'indice di edificabilità*



---

## STUDIO TRASPORTISTICO

---

**A cura di:**



Gruppo di lavoro:

Ing. Michele Tarozzi, Arch. Luca Pasquali  
(Rete di impresa tra professionisti)

**Committente:**



**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA METODOLOGICA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'ACCESSIBILITÀ ALL'AREA IN ESAME .....</b>	<b>5</b>
2.1	ACCESSIBILITÀ VEICOLARE E CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELLA RETE VIARIA ALL'INTORNO .....	5
2.2	ACCESSIBILITÀ MEDIANTE ALTRI MEZZI (TPL, CICLOPEDONALITÀ) .....	7
<b>3</b>	<b>ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO .....</b>	<b>8</b>
3.1	ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI .....	8
3.2	FOCUS SPECIFICO SUI FLUSSI VEICOLARI INDOTTI DALL'IMPIANTO ECOTRASP NEL SUO ASSETTO ATTUALE .....	11
3.3	FLUSSI DI TRAFFICO ADDIZIONALI INDOTTI DALL'INTERVENTO IN PROGETTO .....	14
<b>4</b>	<b>VERIFICA CON MICROSIMULATORE DEL LIVELLO DI PERFORMANCE DELLA RETE NELL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO.....</b>	<b>19</b>
4.1	CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE .....	19
4.2	OSSERVAZIONI PRELIMINARI SUL LIVELLO PRESTAZIONALE DELL'INTERSEZIONE SP68/VIA PER ARIANO IN BASE ALLE RILEVAZIONI CONDOTTE IN SITO .....	20
4.3	MICROSIMULAZIONE DELL'INTERSEZIONE SP68/VIA PER ARIANO NELLO SCENARIO ATTUALE.....	21
4.4	MICROSIMULAZIONE DELL'INTERSEZIONE SP68/VIA PER ARIANO NELLO SCENARIO DI PROGETTO.....	23
<b>5</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ E DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI ATTI A RIMUOVERNE I FATTORI.....</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>28</b>
	<b>ALLEGATO A: SCHEDE DELLE RILEVAZIONI DI TRAFFICO EFFETTUATE IN DATA 4 OTTOBRE 2024 .....</b>	<b>I</b>
	<b>ALLEGATO B - IL SOFTWARE DI MICROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSMODELER .....</b>	<b>V</b>

**INDICE DELLE FIGURE:**

Figura 1 - Inquadramento dell'ambito di analisi.....	3
Figura 2 - Articolazione dello studio degli impatti su mobilità e traffico .....	4
Figura 3 - Principali itinerari di accesso all'area di intervento .....	5
Figura 4 - Nodi principali nell'intorno dell'area di intervento .....	6
Figura 5- Fermata bus su via per Ariano.....	7
Figura 6- Tratti di via per Ariano a nord e a sud dell'impianto Ecostrasp.....	7
Figura 7- Localizzazione delle sezioni di rilievo del traffico.....	9
Figura 8- Flussi di traffico infrasettimanali attuali .....	10
Figura 9- Intersezione SP68/via per Ariano: andamento orario medio dei flussi totali sul nodo.....	10
Figura 10- Flussi veicolari da/per l'impianto Ecotrasp nel suo assetto attuale .....	13
Figura 11- Lay-out dell'impianto Ecotrasp a seguito del suo potenziamento.....	14
Figura 12- Flussi veicolari da/per l'impianto Ecotrasp a valle del suo potenziamento .....	15
Figura 13- Tabella riepilogativa dei flussi veicolari addizionali, distinti per tipologia (leggeri, pesanti) .....	15
Figura 14- Flussi addizionali di previsione sugli archi di controllo considerati.....	16
Figura 15- Distribuzione sulla rete dei flussi addizionali leggeri attesi (24h).....	17
Figura 16- Distribuzione sulla rete dei flussi addizionali pesanti attesi (24h).....	18
Figura 17- Assetto planimetrico dell'intersezione SP68/via per Ariano.....	20
Figura 18-Schematizzazione con microsimulatore del nodo stradale analizzato .....	23
Figura 19- Fermo-immagine esemplificativo delle microsimulazioni effettuate .....	25
Figura 20- Esempi delle misure mitigative proposte.....	27

## **1 PREMESSA METODOLOGICA**

Il presente studio è finalizzato all'analisi degli impatti sulla mobilità e sul traffico relativi alla proposta di potenziamento dello stabilimento per il trattamento rifiuti e fanghi Ecostrasp Srl (via per Ariano n. 89, Codigoro – FE), così come previsto dal progetto di *"Modifica sostanziale dell'impianto di messa in riserva e recupero di rifiuti non pericolosi e fanghi biologici (rif. Det. Amb. 5857 del 22/11/2021) e contestuale richiesta di variante urbanistica con aumento dell'indice di edificabilità"*. In particolare, gli approfondimenti specialistici di seguito esposti sono volti a rispondere alle prescrizioni in materia di mobilità e traffico contenute nel *"Verbale della fase preliminare al provvedimento autorizzatorio unico regionale"*<sup>1</sup>, di cui alla Determinazione DPG/2023/24103 del 07-11-2023 della Regione Emilia-Romagna.

L'intervento proposto è finalizzato a consentire nel medio/lungo periodo un potenziamento dell'impianto produttivo esistente e prevede:

- incremento della potenzialità delle attività di messa in riserva e recupero rifiuti non pericolosi e fanghi biologici, tramite la realizzazione di due nuove vasche;
- ottimizzazione/potenziamento dell'infrastrutturazione interna del sito produttivo, attraverso:
  - apertura di portoni all'interno degli impianti calce e trattamento calce, per rendere più agevole l'accesso ai macchinari utilizzati per la stabilizzazione dei fanghi;
  - realizzazione di un impianto di lavaggio ruote e piazzola di disinfezione mezzi;
  - realizzazione, nell'attuale officina, di due servizi igienici al servizio del personale dipendente dell'azienda;
  - realizzazione di uno stradello pavimentato in calcestruzzo sopra l'attuale stabilizzato per raggiungere l'officina;
  - pavimentazione di alcune aree a servizio delle zone di stoccaggio;
  - demolizione dell'attuale cabina elettrica in disuso;
  - installazione di una cisterna del gasolio per il rifornimento dei mezzi aziendali;
  - realizzazione di un impianto fotovoltaico da 99 kWp.

Allo stato attuale l'impianto è autorizzato con un bilancio di materia complessiva<sup>2</sup> (IN + OUT) pari a 112.240 tonnellate/anno; in base alle stime sviluppate in sede di *"Studio Preliminare Ambientale al provvedimento autorizzatorio unico di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi*

---

<sup>1</sup> Cfr. pag. 35 (*"[...] il progetto da assoggettare a VIA dovrà contenere [...] Studio di impatto del traffico pesante, così come indotto dall'ampliamento dell'attività produttiva, sulla viabilità provinciale, che contenga valutazioni su adeguatezza e sicurezza dell'intersezione tra via Località per Ariano e SP 68 e che riporti eventuali soluzioni migliorative della stessa. [...]"*) e pag. 44 (*"[...] Si richiede inoltre di definire in modo puntuale il flusso veicolare indotto, in termini di percorsi, tipologia e quantità di mezzi in entrata ed in uscita, al fine di consentire la quantificazione di eventuali misure di compensazione dell'usura della viabilità comunale, da porsi a carico del proponente. [...]"*)

<sup>2</sup> Materiali inerti, materiali lignocellulosici, rifiuti, fanghi agroalimentari

dell'art.26-bis del D.Lgs. 152/06" (Maggio 2023), si prevede una potenzialità massima futura dello stabilimento (nei suoi nuovi assetti di previsione) pari a 154.240 tonnellate/anno.

Come noto, l'attuazione di un intervento urbanistico/edilizio comporta ricadute in termini di generazione/attrazione di spostamenti veicolari sulla rete viaria nell'intorno del sito interessato; tali effetti tendono ad esaurirsi all'aumentare della distanza. Nel caso specifico è stato al proposito fissato un ambito di analisi (v. Figura 1) che si sviluppa all'intorno della tratta della SP68 (ex SS495) ricompresa tra lo svincolo di raccordo con la SP11 (a nord) e l'intersezione con la SP36 (a sud).



Figura 1 - Inquadramento dell'ambito di analisi



L'articolazione del presente studio trasportistico è illustrata nel diagramma schematico di cui alla successiva Figura 2; in particolare, si individuano le seguenti principali tematiche, di seguito trattate singolarmente più nel dettaglio:

- descrizione dell'accessibilità all'area d'intervento;
- analisi dei flussi di traffico (attuali e nello scenario di progetto);
- verifica della capacità di assorbimento della rete dei nuovi flussi veicolari previsti;
- ricognizione di eventuali fattori di criticità relativi alla rete viaria all'intorno dell'area e definizione/individuazione dei relativi interventi di risoluzione/mitigazione.

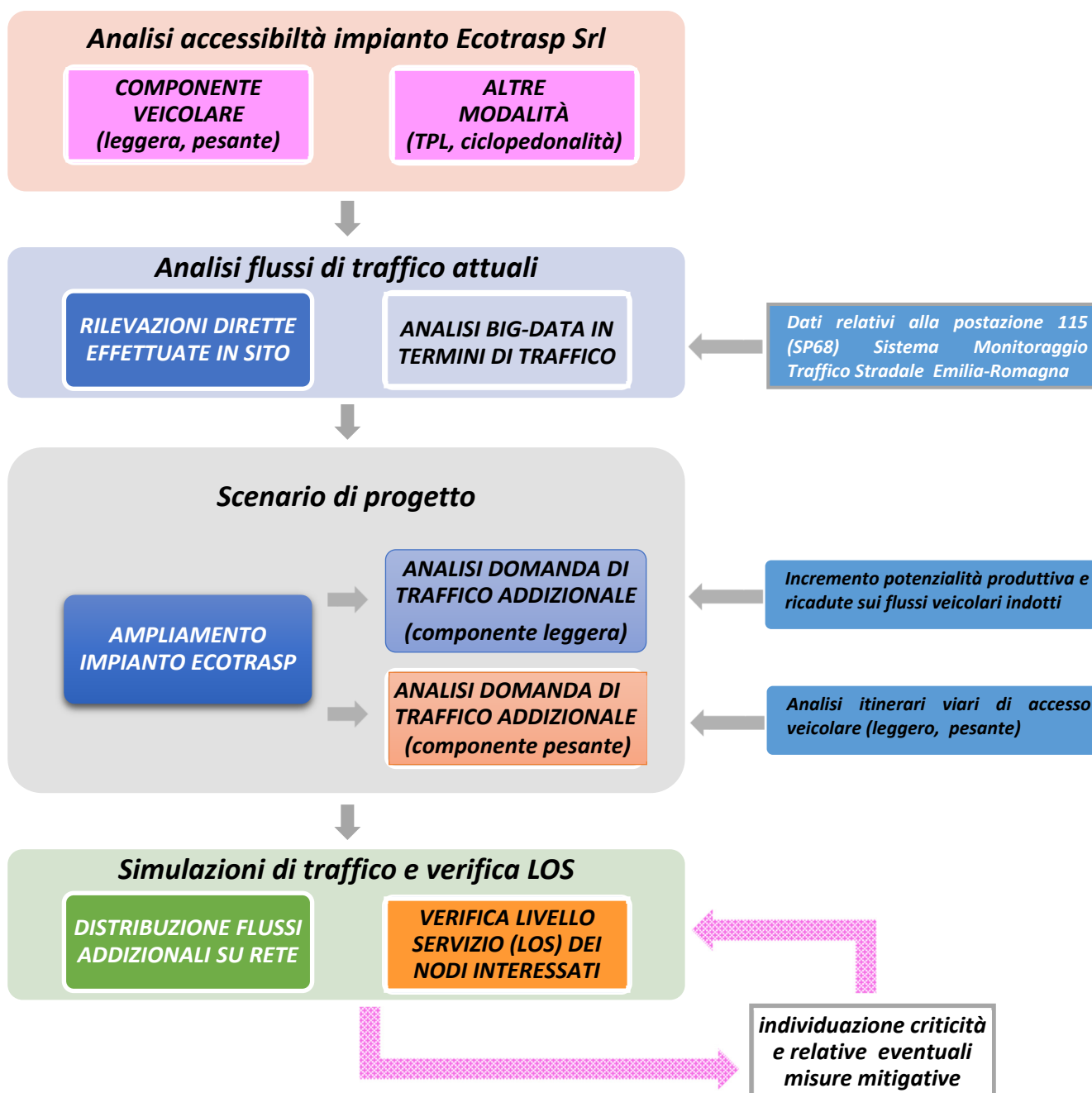


Figura 2 - Articolazione dello studio degli impatti su mobilità e traffico

## 2 DESCRIZIONE DELL'ACCESSIBILITÀ ALL'AREA IN ESAME

### 2.1 Accessibilità veicolare e caratteristiche funzionali della rete viaria all'intorno

L'impianto Ecotrasp è sito sul fronte est di via per Ariano, in prossimità (distanza ~400 m) dall'innesto di quest'ultima sulla SP68 di Codigoro (ex SS495).

I principali itinerari di accesso all'area di intervento risultano essere (v. Figura 3):

- I1. da/per SP68 (ex SS495), lato Rovigo/Venezia (v. "ITINERARIO 1" in Figura 3);
- I2. da/per SP68 (ex SS495), lato Ferrara/Ravenna (v. "ITINERARIO 2" in Figura 3);
- I3. da/per agglomerato di Ariano Ferrarese, attraverso via per Ariano (v. "ITINERARIO 3" in Figura 3).

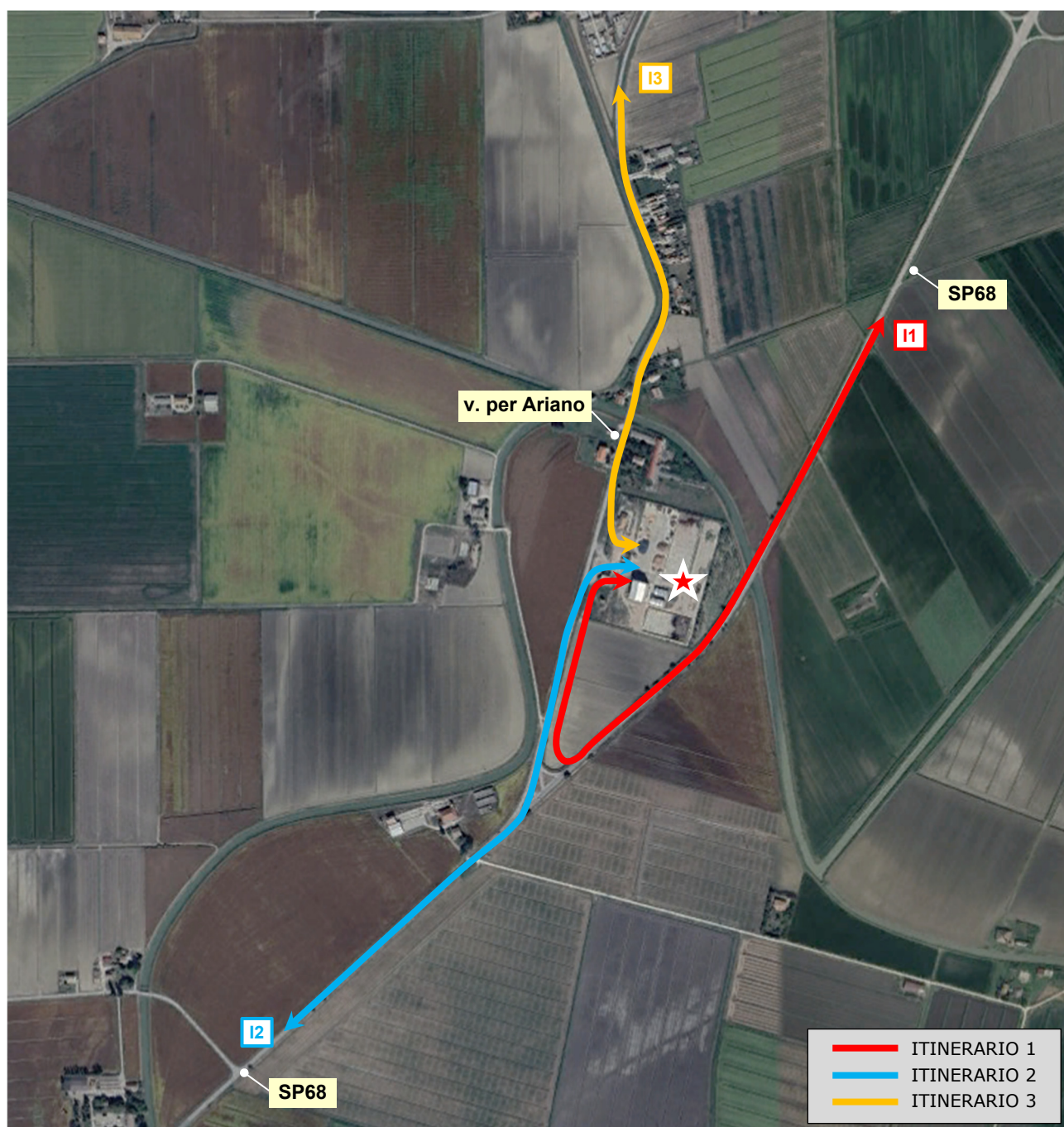


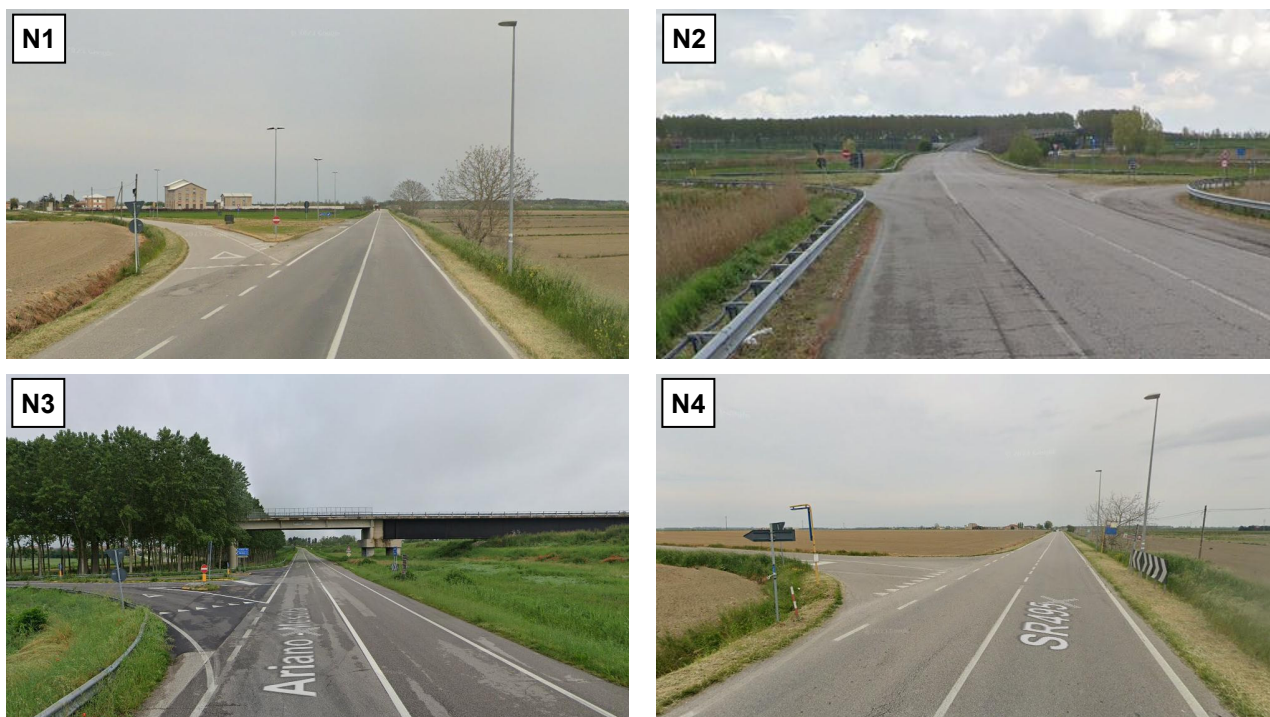
Figura 3 - Principali itinerari di accesso all'area di intervento

Si riporta di seguito la classificazione funzionale delle principali strade ricadenti nell'ambito di analisi, tratta dalle Norme Tecniche di Attuazione del vigente PSC di Codigoro:

- SP68 (ex SS495): strada extraurbana secondaria (tipo C);
- SP11, SP36: strada extraurbana secondaria (tipo C);
- via per Ariano: strada locale extraurbana (tipo F).

I principali nodi ubicati all'intorno del comparto risultano essere (v. Figura 4):

- N1.intersezione SP68/via per Ariano;
- N2. svincolo sulla SP68 per l'innesto sulla SP11;
- N3.innesto sulla SP11 della tratta stradale di raccordo alla SP68;
- N4.intersezione SP68/SP36.



**Figura 4 - Nodi principali nell'intorno dell'area di intervento**



## 2.2 Accessibilità mediante altri mezzi (TPL, ciclopedonalità)

Per quanto riguarda la dotazione di recapiti del trasporto pubblico locale (TPL) all'intorno dell'impianto Ecotrasp, si evidenzia la presenza su via per Ariano (~200 m più a nord) di una fermata del trasporto pubblico su gomma TPER (servizio di bacino di Ferrara; vedi Figura 5), servita dalle seguenti linee:

- linea 322 (servizio operante lungo la direttrice Ferrara - Tresigallo - Jolanda - Ariano - Codigoro - Gorino), con corse in orario scolastico/pendolare;
- linea 336 (Codigoro - Ariano Ferrarese), che fornisce un servizio scolastico;
- linea 339 (Gorino - Mesola - Ariano - Adria), che è operativa durante il periodo scolastico della Regione Veneto.



Figura 5- Fermata bus su via per Ariano

Si segnala poi come l'area d'intervento disti circa 13,5 km dalla stazione ferroviaria di Codigoro, servita dai treni regionali della linea Ferrara-Codigoro, che offre 12-13 corse giornaliere per direzione di marcia (servizio dalle 5:00 alle 20:30 circa).

Il tratto di via per Ariano su cui è collocato l'accesso all'impianto Ecotrasp (vedi Figura 6, riquadri A, B), in quanto configurato e classificato come extraurbano, non presenta né camminamenti pedonali/marciapiedi né dotazioni per la ciclabilità (piste e/o corsie ciclabili).



Figura 6- Tratti di via per Ariano a nord e a sud dell'impianto Ecotrasp



### 3 ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO

#### 3.1 Analisi dei flussi di traffico attuali

La ricostruzione dei flussi di traffico relativi all'ambito di studio è stata effettuata con riferimento sia alla fascia oraria di punta AM (07:30-09:00) sia a quella PM (17:00-18:30) del giorno feriale medio, oltre che con proiezione all'intero arco giornaliero (TGM). Tale ricostruzione è stata sviluppata sulla base dei seguenti elementi:

- specifici conteggi classificati, effettuati nella giornata di venerdì 4 Ottobre 2024 presso le seguenti postazioni (v. Figura 11):
  - N1. intersezione SP68/via per Ariano;
  - N2. svincolo sulla SP68 per l'innesto sulla SP11;
  - N3. innesto sulla SP11 della tratta stradale di raccordo alla SP68;
  - N4. intersezione SP68/SP36.

Tali rilevazioni in sito sono state effettuate con videocamera e successiva ricostruzione numerica dei flussi veicolari in back-office; le rilevazioni effettuate presso i nodi citati sono state finalizzate al conteggio delle diverse manovre di svolta/attraversamento;

- dati di traffico in continuo relativi alle intersezioni N1, N2, N3, N4 (periodi: dal 4 Ottobre 2024 all'8 Ottobre 2024; dal 12 Ottobre 2024 al 16 Ottobre 2024) derivati da piattaforma specialistica per il monitoraggio in continuo dei "big data" in chiave di traffico veicolare (applicativo TomTom "Junction Analytics");
- dati di traffico relativi alla postazione 115 (SP 68/ex SS495 ad Ariano Ferrarese, in prossimità del confine regionale Veneto) tratti dal "*Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico*" dell'Emilia Romagna.

I flussi veicolari attuali sugli archi di controllo (numerati in blu in Figura 7), riferiti alle fasce orarie di punta AM/PM e all'intero arco giornaliero<sup>3</sup>, sono riassunti in Figura 8<sup>4</sup>; in *ALLEGATO A* al presente documento sono riportate le singole schede di conteggio.

Nella successiva Figura 9 si riporta l'andamento orario medio (relativo ai giorni feriali ricadenti nel periodo analizzato) dei flussi totali in ingresso all'intersezione principale più prossima all'impianto Ecostrasp (nodo a raso via per Ariano/SP68)<sup>5</sup>, interessata in misura prevalente (rispetto alle altre intersezioni analizzate) dai volumi veicolari adducibili all'impianto stesso.

---

<sup>3</sup> Ai fini della stima del traffico giornaliero medio (TGM):

- per gli archi stradali considerati lungo la SP68 è stato assunto il rapporto tra il TGM desumibile dalle rilevazioni in continuo del "*Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico*" e i volumi veicolari rilevati in sito sugli stessi assi stradali durante la fascia di massimo carico (ora di punta PM);
- per i restanti archi stradali, il TGM è stato ricavato a partire dai flussi orari di punta PM, adottando un rapporto tra flussi orari di punta e flussi totali giornalieri pari a 0.1, come indicato dalle metodologie HCM 2000 per zone non urbane/rurali (rif. pag. 9-8 "*Hourly and daily volume equivalencies*")

<sup>4</sup> Per il calcolo dei *veicoli equivalenti* si è adottato un coefficiente di omogeneizzazione pari a 2 per i veicoli pesanti

<sup>5</sup> Dati ricavati con ausilio di piattaforma per il monitoraggio in continuo del "big data" in chiave di traffico veicolare (applicativo TomTom "Junction Analytics")

Con riferimento al nodo in oggetto si osserva come:

- il TGM totale giornaliero risulta pari in media a ~3900 veicoli equivalenti/giorno; il TGM diurno (fascia 06:00-22:00) costituisce in media ~94% del TGM totale giornaliero (il residuo ~6%, dunque, è costituito dal TGM notturno, fascia 22:00-06:00);
- le fasce orarie di punta AM e PM sono indicativamente collocate tra le 07:30-08:30 (con ~270 veicoli equivalenti/ora in ingresso al nodo) e le 17:00-18:00 (con ~390 veicoli equivalenti/ora in ingresso al nodo);
- durante l'arco temporale giornaliero di apertura dell'impianto (08:00-18:00 circa), la fascia oraria con minore carico veicolare risulta quella tra le 10:00 e le 11:00 (con ~160 veicoli equivalenti/ora in ingresso al nodo).

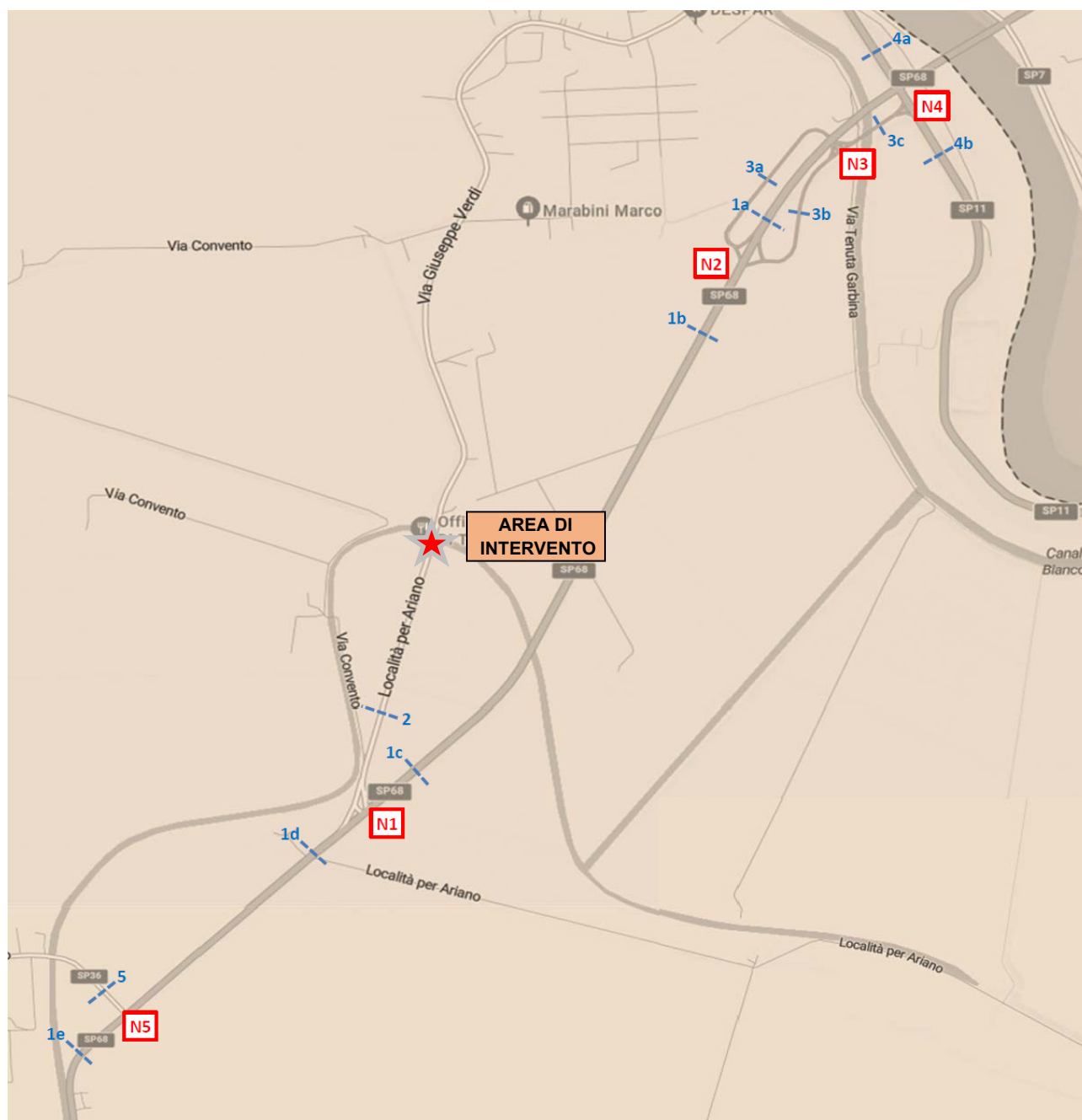


Figura 7- Localizzazione delle sezioni di rilievo del traffico

		THPAM (07:30-08:30)				THP PM (17:00-18:00)				TGM			
		LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.
1a	SP68 (direz. Nord)	67	9	76	85	131	19	150	169	2705	315	3020	3335
	SP68 (direz. Sud)	95	7	102	109	113	9	122	131				
1b	SP68 (direz. Nord)	72	11	83	94	146	17	163	180	2930	290	3220	3510
	SP68 (direz. Sud)	82	7	89	96	118	9	127	136				
1c	SP68 (direz. Nord)	71	11	82	93	139	17	156	173	2870	270	3140	3410
	SP68 (direz. Sud)	84	10	94	104	119	7	126	133				
1d	SP68 (direz. Nord)	85	15	100	115	171	19	190	209	3580	300	3880	4180
	SP68 (direz. Sud)	121	14	135	149	151	8	159	167				
1e	SP68 (direz. Nord)	93	13	106	119	197	17	214	231	4150	260	4410	4670
	SP68 (direz. Sud)	129	12	141	153	177	6	183	189				
2	VIA PER ARIANO (direz. Nord)	15	4	19	23	41	3	44	47	820	50	870	920
	VIA PER ARIANO (direz. Sud)	38	4	42	46	41	2	43	45				
3a	RAMPA OVEST SP68 (direz. Nord)	26	0	26	26	20	1	21	22	415	35	450	485
	RAMPA OVEST SP68 (direz. Est)	16	0	16	16	17	2	19	21				
3b	RAMPA EST SP68 (direz. Nord)	21	2	23	25	32	0	32	32	635	15	650	665
	RAMPA EST SP68 (direz. Est)	13	0	13	13	25	1	26	27				
3c	RAMO INNESTO SP68-SP11 (direz. Nord)	47	2	49	51	52	1	53	54	1045	45	1090	1135
	RAMO INNESTO SP68-SP11 (direz. Sud)	29	0	29	29	42	3	45	48				
4a	SP11 (direz. Nord)	44	2	46	48	54	2	56	58	750	30	780	810
	SP11 (direz. Sud)	54	1	55	56	20	2	22	24				
4b	SP11 (direz. Nord)	40	1	41	42	67	3	70	73	1110	30	1140	1170
	SP11 (direz. Sud)	68	2	70	72	43	1	44	45				
5	SP36 (direz. Ovest)	11	1	12	13	17	1	18	19	340	20	360	380
	SP36 (direz. Est)	9	1	10	11	17	1	18	19				

Figura 8- Flussi di traffico infrasettimanali attuali

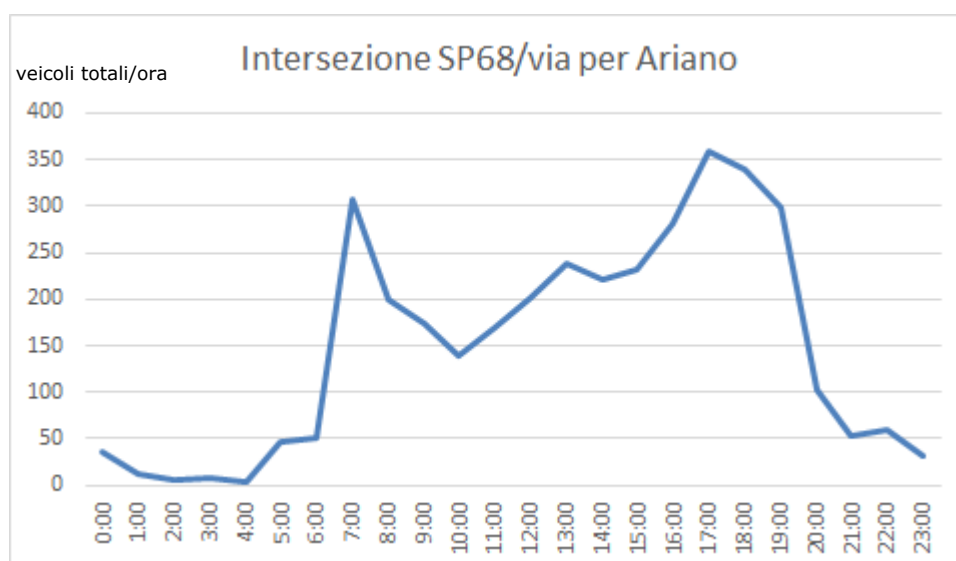


Figura 9- Intersezione SP68/via per Ariano: andamento orario medio dei flussi totali sul nodo



### **3.2 Focus specifico sui flussi veicolari indotti dall'impianto Ecotrasp nel suo assetto attuale**

Sull'impianto Ecotrasp di Ariano Ferrarese gravitano quotidianamente flussi veicolari ascrivibili alle seguenti componenti di utenza:

- addetti/dipendenti Ecotrasp (produzione, uffici); si evidenzia come nell'assetto attuale dello stabilimento l'organico consista in 21 addetti di cui:
  - 18 con mansioni operative in piazzale (v. addetti al piazzale, mulettisti, camionisti): orario lavorativo da lunedì a venerdì 08:00-18:00 (con pausa intermedia 12:00-14:00);
  - 3 con mansioni d'ufficio: orario lavorativo da lunedì a venerdì 08:00-18:00 (con pausa intermedia 12:00-14:00);
- conferitori (mezzi pesanti);
- visitatori ed esterni (vedi corrieri, manutentori o altro).

In base alle osservazioni effettuate in sito e ai dati specifici forniti dall'attuatore in merito a visitatori, corrieri e fornitori/conferitori, nel tipico giorno feriale infrasettimanale gli afflussi veicolari medi su base giornaliera (24h) sono schematizzabili dell'ordine di:

- ~45 spostamenti in entrata/uscita da/per lo stabilimento ascrivibili ai veicoli leggeri (auto, moto) di addetti/dipendenti Ecotrasp<sup>6</sup>;
- **~5 conferimenti/giorno di materia da parte di veicoli pesanti** (a cui corrispondono 5 transiti in entrata + 5 transiti in uscita);<sup>7</sup>
- ~3 spostamenti in entrata/uscita da/per lo stabilimento di veicoli leggeri (auto, furgoni, veicoli commerciali leggeri) ascrivibili a personale esterno (vedi corrieri, manutentori, visitatori).

In termini orari di punta, i flussi massimi in entrata sono attesi in fascia AM (07:30-08:30); in tale fascia si assommano infatti gli arrivi in stabilimento del personale Ecotrasp (in totale, come detto, 21 unità teoriche), di quota parte dei visitatori/esterni e di quota parte dei mezzi pesanti recanti conferimenti.

Sulla base delle indicazioni fornite dal proponente, incrociate con osservazioni dirette effettuate in sito, in fascia antimeridiana si riscontra quanto segue:

---

<sup>6</sup> Si osserva come tale valutazione sia stata improntata su termini prudenziali, considerando il massimo afflusso teorico di addetti/dipendenti (21 presenze nominali) e raddoppiando il totale degli spostamenti in entrata/uscita del personale (21 entrate + 21 uscite) per tenere forfettariamente conto di possibili spostamenti di quest'ultimo all'esterno durante l'orario di lavoro (vedi uscite temporanee durante la pausa pranzo, trasferte, commissioni esterne o altro)

<sup>7</sup> Nei primi cinque mesi del 2024, secondo i dati forniti dal proponente, sono stati effettuati 506 conferimenti (in entrata ed in uscita), di cui 195 (in entrata ed in uscita) inerenti soltanto ai fanghi. Considerando che nel periodo indicato su 152 giorni di calendario ci sono stati 105 giorni lavorativi, ne deriva una media di 4,8 trasporti al giorno (di cui 1,8 relativi ai fanghi)

- **oltre 2/3 dei flussi veicolari pesanti (corrispondenti a ~ 4 conferimenti di materia con mezzi pesanti) risulta concentrato entro le ore 12:00** (quota che sale ad oltre i  $\frac{3}{4}$  del totale se consideriamo i soli fanghi); nell'ora di punta AM se ne assume pertanto prudenzialmente 1/3 del totale (pari a ~2 conferimenti di materia);
- i flussi leggeri in ingresso mattutino degli addetti (21 movimenti in ingresso di veicoli leggeri) sono interamente concentrati nell'ora di punta AM (07:30-08:30)<sup>8</sup>;
- i flussi di visitatori ed esterni (vedi corrieri, manutentori o altro) risultano sporadici e distribuiti in modo variabile nell'intero arco antimeridiano; nell'ora di punta AM si ritiene pertanto plausibile assumerne prudenzialmente 1/3 del totale (pari a 1 movimento in ingresso + 1 movimento in uscita).

Viceversa, in termini orari di punta i flussi massimi in uscita si riscontrano in fascia PM (17:00-18:00); in tale fascia si assommano infatti le uscite dallo stabilimento del personale Ecostrasp, di quota parte dei visitatori/esterni/corrieri e di quota parte dei mezzi pesanti recanti conferimenti.

Sulla base delle indicazioni fornite dal proponente, incrociate con osservazioni dirette effettate in sito, in fascia pomeridiana si riscontra quanto segue:

- **dopo le ore 12:00, l'apporto dei flussi veicolari pesanti risulta limitato a meno di 1/3 del totale giornaliero (corrispondente a ~ 2 conferimenti di materia con mezzi pesanti)**; nell'ora di punta PM si ritiene pertanto plausibile assumere 1 conferimento di materia;
- i flussi leggeri in uscita pomeridiana/serale degli addetti (21 movimenti in uscita di veicoli leggeri) sono pressoché interamente concentrati nell'ora di punta PM (17:00-18:00)<sup>9</sup>;
- i flussi di visitatori ed esterni (vedi corrieri, manutentori o altro) risultano sporadici e distribuiti in modo variabile nell'intero arco pomeridiano; nell'ora di punta PM si ritiene pertanto plausibile assumerne prudenzialmente 1/3 del totale (pari a 1 movimento in ingresso + 1 movimento in uscita).

Nel successivo prospetto di cui alla Figura 10 si riepilogano i flussi in ingresso/uscita dallo stabilimento nel suo assetto attuale, in una tipica giornata feriale infrasettimanale.

---

<sup>8</sup> In un'ottica cautelativa, nelle fasce orarie di punta AM/PM è stata considerata (in aggiunta ai flussi veicolari prevalenti adducibili al personale dell'impianto, rispettivamente in ingresso e in uscita a/dal Ecostrasp) anche una quota residuale (pari al 10% circa di quelli prevalenti, sulla base delle indicazioni fornite dal Trip Generation Manual dell'ITE) di flussi rispettivamente in uscita e in entrata dall'impianto

<sup>9</sup> Vedi nota precedente

		<b>ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)</b>	<b>ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)</b>	<b>TGM 24 h</b>
<b>CONFERIMENTI DI MATERIA</b>	<u>IN INGRESSO</u> (veicoli pesanti)	2	1	5
	<u>IN USCITA</u> (veicoli pesanti)	2	1	5
<b>ADDETTI/PERSONALE</b>	<u>IN INGRESSO</u> (veicoli leggeri)	21	2	45
	<u>IN USCITA</u> (veicoli leggeri)	2	21	45
<b>ESTERNI (manutentori, corrieri, visitatori)</b>	<u>IN INGRESSO</u> (veicoli leggeri)	1	1	3
	<u>IN USCITA</u> (veicoli leggeri)	1	1	3

**Figura 10- Flussi veicolari da/per l'impianto Ecotrasp nel suo assetto attuale**

Sulle base delle indicazioni fornite dal proponente in ordine alla logistica usuale dei conferimenti di materia a/da l'impianto Ecotrasp e di specifiche osservazioni effettuate in sito relativamente ai movimenti veicolari (leggeri e pesanti) in entrata/uscita dall'impianto, si può assumere la seguente origine/destinazione prioritaria degli stessi:

- **CONFERIMENTI DI MATERIA** (veicoli pesanti):
  - 60% da/per SP68, lato Rovigo/Venezia (vedi itinerario I1 in Figura 3);
  - 40% da/per SP68, lato Ferrara/Ravenna (vedi itinerario I2 in Figura 3);
- **ADDETTI/PERSONALE** (veicoli leggeri):
  - 25% da/per SP68, lato Rovigo/Venezia (vedi itinerario I1 in Figura 3);
  - 50% da/per SP68, lato Ferrara/Ravenna (vedi itinerario I2 in Figura 3);
  - 25% da/per via per Ariano, agglomerato di Ariano Ferrarese (vedi itinerario I3 in Figura 3);
- **ESTERNI** (veicoli leggeri):
  - 50% da/per SP68, Rovigo/Venezia (vedi itinerario I1 in Figura 3);
  - 50% da/per SP68, lato Ferrara/Ravenna (vedi itinerario I2 in Figura 3).



### 3.3 Flussi di traffico aggiuntivi indotti dall'intervento in progetto

L'intervento proposto è finalizzato a consentire nel medio/lungo periodo un potenziamento dell'impianto produttivo esistente e prevede (vedi Figura 11):

- *incremento della potenzialità delle attività di messa in riserva e recupero rifiuti non pericolosi e fanghi biologici, tramite la realizzazione di due nuove vasche;*
- *ottimizzazione/potenziamento dell'infrastrutturazione interna del sito produttivo (apertura di portoni all'interno degli impianti calce e trattamento calce, per rendere più agevole l'accesso ai macchinari utilizzati per la stabilizzazione dei fanghi; realizzazione di un impianto di lavaggio ruote e piazzola di disinfezione mezzi; realizzazione nell'attuale officina di due servizi igienici al servizio del personale dipendente dell'azienda; realizzazione di uno stradello pavimentato in calcestruzzo sopra l'attuale stabilizzato per raggiungere l'officina; pavimentazione di alcune aree a servizio delle zone di stoccaggio; demolizione dell'attuale cabina elettrica in disuso; installazione di una cisterna del gasolio per il rifornimento dei mezzi aziendali; realizzazione di un impianto fotovoltaico da 99 kWp).*

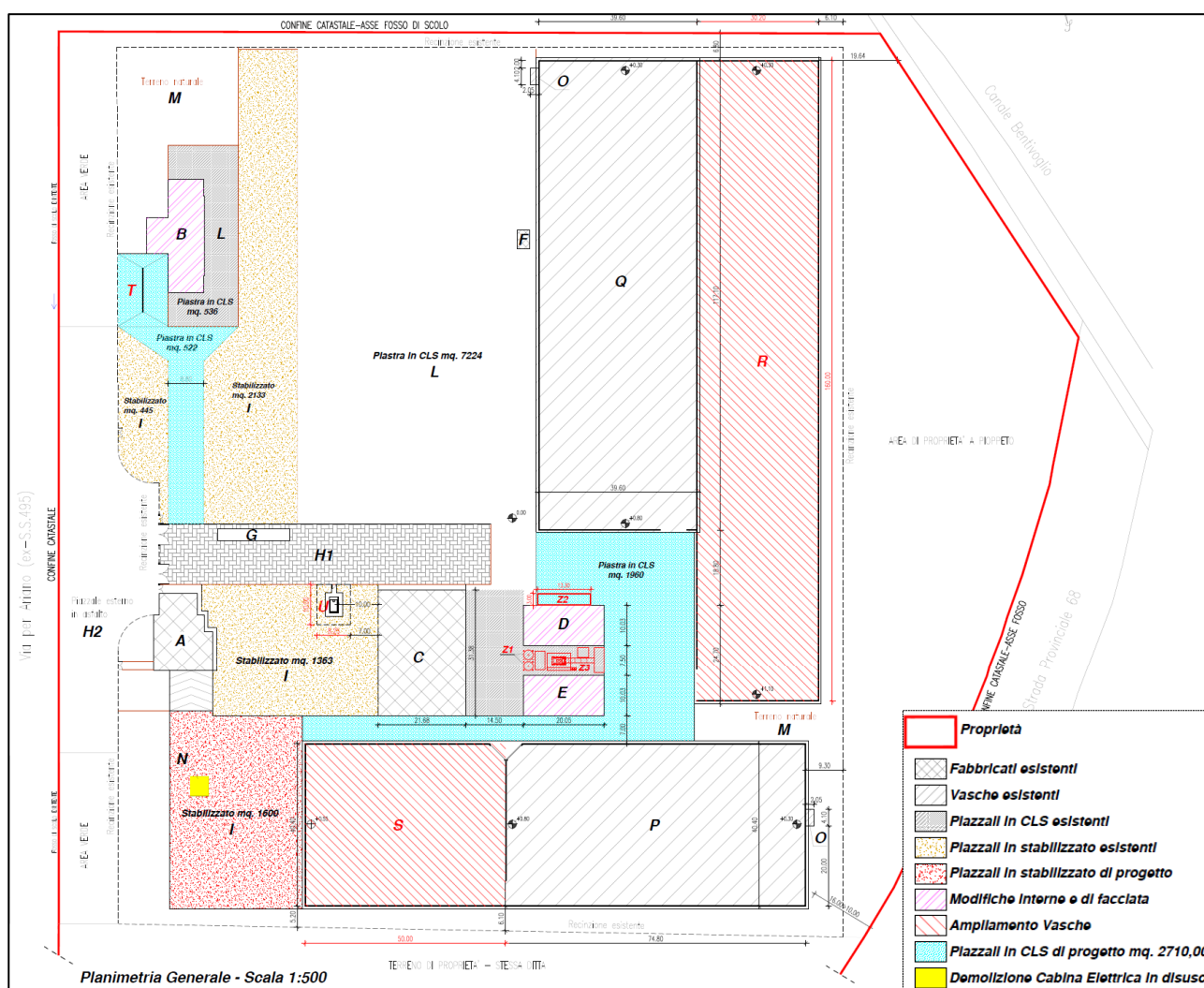


Figura 11- Lay-out dell'impianto Ecotrasp a seguito del suo potenziamento

Allo stato attuale l'impianto è autorizzato con un bilancio di materia complessiva (IN + OUT) pari a 112.240 tonnellate/anno; in base alle stime sviluppate in sede di "Studio Preliminare Ambientale al provvedimento autorizzatorio unico di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.26-bis del D.Lgs. 152/06" (Maggio 2023), si prevede una potenzialità massima futura dello stabilimento (nei suoi nuovi assetti di previsione) pari a 154.240 tonnellate/anno.

In termini di conferimenti, ciò può cautelativamente tradursi (sul piano potenziale) in un incremento dell'ordine del 40% delle movimentazioni totali di veicoli pesanti da/per l'impianto. Sempre in un'ottica prudentiale, si assume un pari incremento anche per le movimentazioni leggere, per tenere conto di un possibile potenziale aumento degli spostamenti riconducibili sia al personale sia agli esterni (vedi manutentori, corrieri, visitatori) a valle del potenziamento dell'impianto.

In ordine alle summenzionate assunzioni, si riportano nel successivo prospetto di cui alla Figura 12 i flussi veicolari in ingresso/uscita a/da l'impianto Ecotrasp nei suoi nuovi assetti di previsione, riferiti ad in una tipica giornata feriale infrasettimanale.

		ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)	ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)	TGM 24 h
<b>CONFERIMENTI DI MATERIA</b>	<u>IN INGRESSO</u> (veicoli pesanti)	3	2	7
	<u>IN USCITA</u> (veicoli pesanti)	3	2	7
<b>ADDETTI/PERSONALE</b>	<u>IN INGRESSO</u> (veicoli leggeri)	30	3	60
	<u>IN USCITA</u> (veicoli leggeri)	3	30	60
<b>ESTERNI</b> (manutentori, corrieri, visitatori)	<u>IN INGRESSO</u> (veicoli leggeri)	2	2	5
	<u>IN USCITA</u> (veicoli leggeri)	2	2	5

**Figura 12- Flussi veicolari da/per l'impianto Ecotrasp a valle del suo potenziamento**

I flussi veicolari addizionali indotti dall'ampliamento in progetto (ottenuti per differenza tra quelli sopra illustrati relativi all'impianto una volta potenziato e quelli attuali di cui al precedente paragrafo 3.2) sono riepilogati nel successivo prospetto di cui alla Figura 13 (con distinzione tra le componenti veicolari leggere e pesanti).

	ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)			ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)			TGM 24H		
	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI
<b>VEICOLI LEGGERI</b>	10	2	12	2	10	12	17	17	34
<b>VEICOLI PESANTI</b>	1	1	2	1	1	2	2	2	4
<b>VEICOLI TOTALI</b>	11	3	14	3	11	14	19	19	38
<b>VEICOLI EQUIVALENTI</b>	12	4	16	4	12	16	21	21	42

**Figura 13- Tabella riepilogativa dei flussi veicolari addizionali, distinti per tipologia (leggeri, pesanti)**

Nel prospetto di cui alla Figura 14 sono riportati in forma tabellare i flussi addizionali attesi (precedentemente illustrati) nelle fasce orarie di punta AM/PM e nell'intero arco delle 24 ore giornaliere, riferiti agli archi di controllo considerati (numerati in blu in Figura 11) e determinati in base alla distribuzione sulla rete dei volumi di traffico riconducibili all'impianto Ecotrasp (così come analizzata nel precedente paragrafo 3.2).

Nelle successive Figure 15, 16 sono infine rappresentati i flussogrammi recanti rispettivamente i flussi addizionali leggeri e pesanti attesi nell'intero arco delle 24 ore giornaliere.

		THPAM (07:30-08:30)				THP PM (17:00-18:00)				TGM			
		LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	EQUIV.
1a	SP68 (direz. Nord)	0	1	1	2	2	1	3	4	8	2	10	12
	SP68 (direz. Sud)	2	1	3	4	0	1	1	2				
1b	SP68 (direz. Nord)	0	1	1	2	2	1	3	4	10	2	12	14
	SP68 (direz. Sud)	2	1	3	4	0	1	1	2				
1c	SP68 (direz. Nord)	0	1	1	2	2	1	3	4	10	2	12	14
	SP68 (direz. Sud)	2	1	3	4	0	1	1	2				
1d	SP68 (direz. Nord)	6	0	6	6	2	0	2	2	16	2	18	20
	SP68 (direz. Sud)	2	0	2	2	6	0	6	6				
1e	SP68 (direz. Nord)	6	0	6	6	2	0	2	2	16	2	18	20
	SP68 (direz. Sud)	2	0	2	2	6	0	6	6				
2	VIA PER ARIANO (direz. Nord)	8	1	9	10	2	1	3	4	26	4	30	34
	VIA PER ARIANO (direz. Sud)	2	1	3	4	8	1	9	10				
3a	RAMPA OVEST SP68 (direz. Nord)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
	RAMPA OVEST SP68 (direz. Est)	0	0	0	0	0	0	0	0				
3b	RAMPA EST SP68 (direz. Nord)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
	RAMPA EST SP68 (direz. Est)	0	0	0	0	0	0	0	0				
3c	RAMO INNESTO SP68-SP11 (direz. Nord)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2
	RAMO INNESTO SP68-SP11 (direz. Sud)	0	0	0	0	0	0	0	0				
4a	SP11 (direz. Nord)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SP11 (direz. Sud)	0	0	0	0	0	0	0	0				
4b	SP11 (direz. Nord)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2
	SP11 (direz. Sud)	0	0	0	0	0	0	0	0				
5	SP36 (direz. Ovest)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SP36 (direz. Est)	0	0	0	0	0	0	0	0				

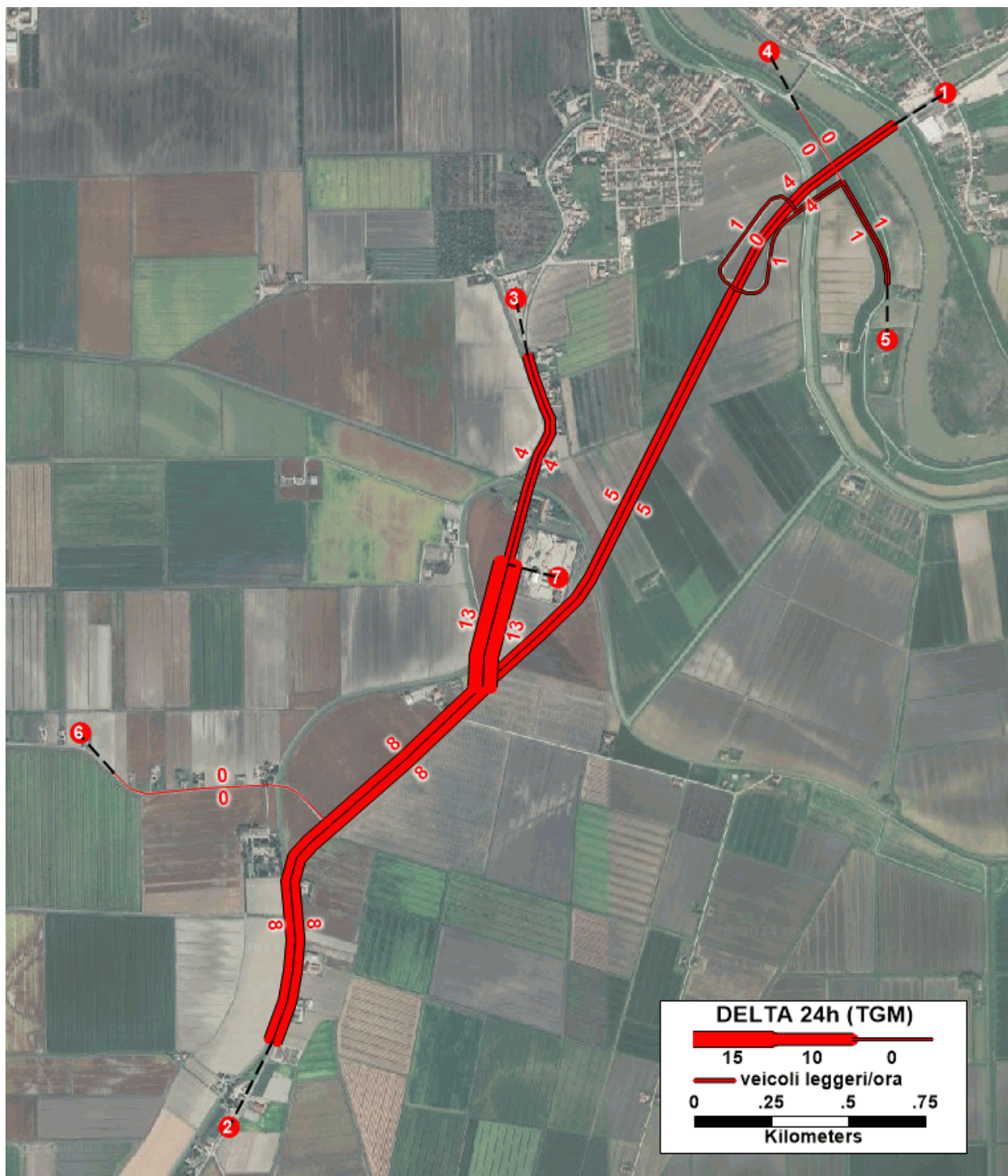
**Figura 14- Flussi addizionali di previsione sugli archi di controllo considerati**

Si evidenzia come, in senso complessivo, i flussi addizionali attesi a valle del potenziamento previsto dell'impianto Ecotrasp costituiscano:

- in fascia di punta AM, ~2% dei flussi veicolari totali che gravitano attualmente nell'intorno allargato del sito produttivo;
- in fascia di punta PM, ~1,5% dei flussi veicolari totali che gravitano attualmente nell'intorno allargato del sito produttivo;



- con riferimento alle 24h giornaliere (TGM), ~0,4% dei flussi veicolari totali che gravitano attualmente nell'intorno allargato del sito produttivo<sup>10</sup>.



**Figura 15- Distribuzione sulla rete dei flussi aggiuntivi leggeri attesi (24h)**

<sup>10</sup> Si osserva come il contributo atteso del progetto in termini di incremento dei flussi di traffico, rispetto a quelli già oggi localmente presenti, risulti assai contenuto/residuale, al pari delle prevedibili ricadute in termini di livello prestazionale e di potenziale usura della rete stradale interessata

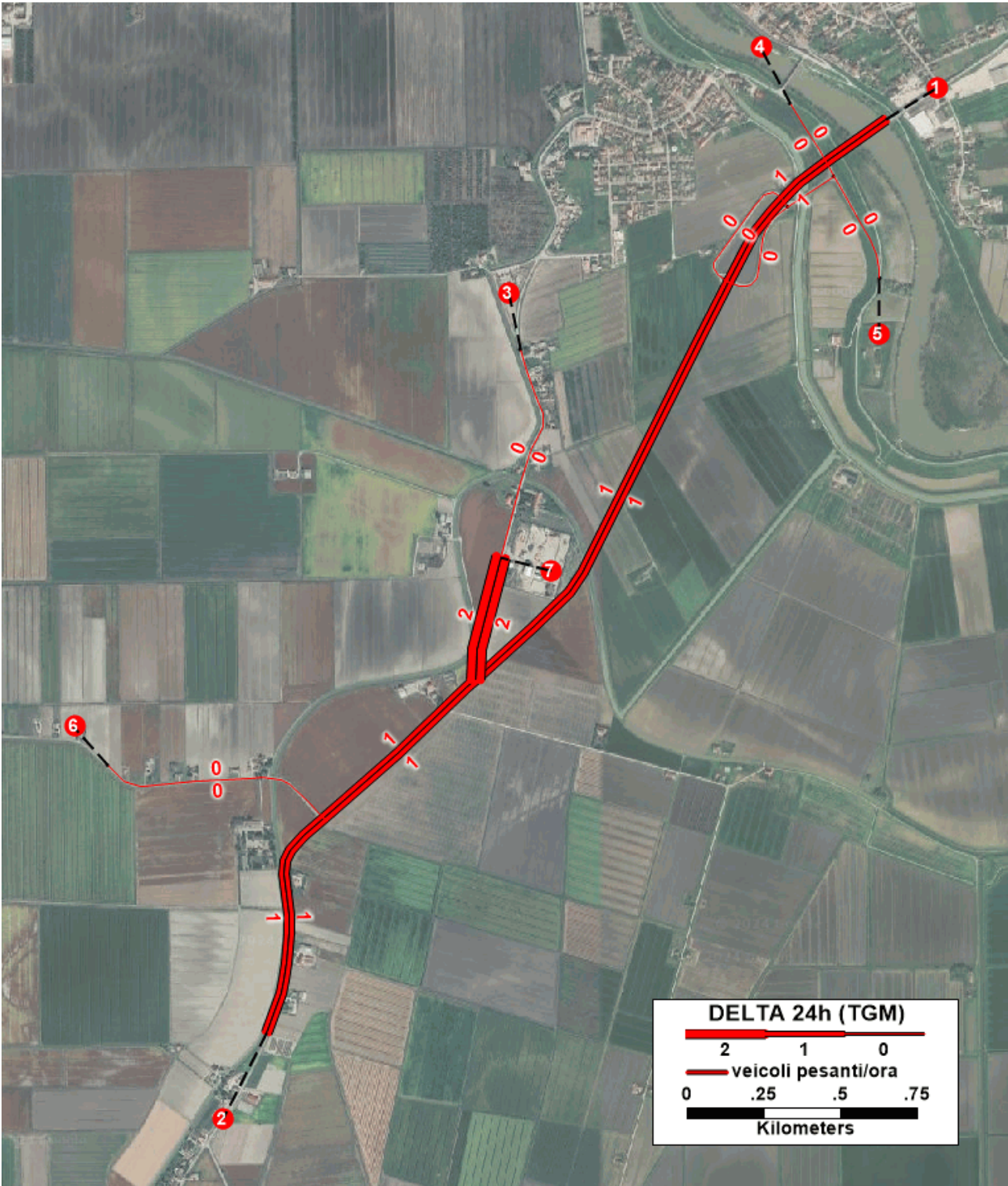


Figura 16- Distribuzione sulla rete dei flussi aggiuntivi pesanti attesi (24h)



## 4 VERIFICA CON MICROSIMULATORE DEL LIVELLO DI PERFORMANCE DELLA RETE NELL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO

### 4.1 Considerazioni introduttive

Come evidenziato nel paragrafo precedente, l'intervento proposto presenta un'incidenza relativamente modesta in termini di flussi veicolari incrementali sulla rete circostante, influenza che va decrescendo con l'aumentare della distanza. Il nodo su cui gli effetti (quantunque contenuti) del progetto di potenziamento dell'impianto Ecotrasp sono destinati a incidere maggiormente è l'intersezione a raso tra via per Ariano e la SP68 che, per tale ragione, è stata sottoposta a specifica analisi del livello di performance con microsimulatore di traffico (piattaforma software per microsimulazioni di traffico TransModeler 7.0 della Caliper, descritta sinteticamente nell'apposito *ALLEGATO B* al presente documento).

L'analisi prestazionale dell'intersezione è stata condotta esaminando sia lo scenario attuale sia quello di progetto (con potenziamento dell'impianto Ecotrasp Srl) e ha permesso di ricavare i seguenti indicatori di performance per ciascuno il nodo in esame:

- A. ritardo medio, con riferimento sia all'intersezione nel suo complesso sia alle manovre di immissione dai singoli rami. Mediante tale parametro è stato possibile valutare il livello di servizio (LOS) del nodo in esame secondo le indicazioni del manuale HCM per le intersezioni non semaforizzate, che risultano così schematizzabili:

LOS	RITARDO MEDIO (sec)
A	≤ 10
B	10-15
C	15-25
D	25-35
E	35-50
F	> 50

- B. ricorrenza oraria e lunghezza (media e massima) delle eventuali code presso i diversi approcci all'intersezione in esame (valutate in termini di numero di veicoli accodati<sup>11</sup>).

Relativamente alle microsimulazioni eseguite, si evidenzia quanto segue:

- l'analisi è stata effettuata con riferimento alle fasce orarie di punta AM (07:30-08:30) e PM (17:00-18:00) del tipico giorno feriale infrasettimanale che, sulla base delle analisi della domanda attuale e futura (con realizzazione dell'intervento in esame) precedentemente esposte (v. capitolo 3 "Analisi dei flussi di traffico") risultano presentare i flussi orari maggiori;
- per rendere l'analisi aderente a condizioni di traffico più realistiche, ciascuna simulazione è stata preceduta da una fase di precaricamento della rete ("preload"), in modo da partire con il caricamento dei flussi dell'ora di punta su una rete in cui fosse già presente una adeguata quota di traffico iniziale;

<sup>11</sup> Code massime calcolate in termini di 95° percentile



- ai fini di addivenire a risultanze il meno possibile affette dalla componente casuale e distintiva di ciascuna singola computazione connessa a ogni simulazione rispetto alle altre, entrambi gli scenari (attuale e di progetto) sono stati simulati in "batch mode", mediando tra 10 simulazioni successive degli stessi (a parità di condizioni di input).

#### **4.2 Osservazioni preliminari sul livello prestazionale dell'intersezione SP68/via per Ariano in base alle rilevazioni condotte in sito**

L'intersezione tra la SP68 e via per Ariano è organizzata a raso (vedi Figura 17), con appositi e distinti braccetti ricavati su via per Ariano per gestire le manovre di innesto in destra (v. A, B in Figura 17) e in sinistra (v. C, D in Figura 17) da/per la SP68.



**Figura 17- Assetto planimetrico dell'intersezione SP68/via per Ariano**

Le direttrici viarie che insistono sul nodo in esame presentano i seguenti carichi veicolari nelle fasce orarie di punta AM/PM del giorno feriale medio infrasettimanale:

- SP68 (sezione a nord dell'intersezione con via per Ariano): nelle fasce di punta AM e PM, flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 200 e 310 veicoli equivalenti/ora;

- SP68 (sezione a sud dell'intersezione con via per Ariano): nelle fasce di punta AM e PM, flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 270 e 380 veicoli equivalenti/ora;
- via per Ariano (tratta in innesto sulla SP68): nelle fasce di punta AM e PM, flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 70 e 100 veicoli equivalenti/ora.

Il livello prestazionale attuale del nodo risulta nel complesso adeguato, con ritardi modesti e/o generalmente contenuti (con conseguenti non rilevanti fenomeni di accodamento) sia su via per Ariano sia sulla SP68 (con particolare riferimento alla corsia in direzione nord, da cui si staccano i veicoli in immissione in sinistra su via per Ariano).

Si evidenzia tuttavia come siano state riscontrate in sito situazioni di criticità, in ordine al potenziale ingenerarsi di fenomeni di incidentalità connessi al conflitto di traiettorie tra i mezzi in immissione da/per via per Ariano e quelli in percorrenza longitudinale della SP68, ascrivibili eminentemente alle elevate velocità di percorrenza di quest'ultima da parte di taluni veicoli (quantunque la velocità consentita risulti di 50 km/h sia in direzione nord in uscita da Mezzogoro, sia in direzione sud provenienza ponte sul Po di Goro).

#### **4.3 Microsimulazione dell'intersezione SP68/via per Ariano nello scenario attuale**

La ricostruzione con microsimulatore di traffico del livello prestazionale attuale dell'intersezione tra via per Ariano e la SP68 è stata effettuata applicando allo schema di rete di cui alla Figura 18 (in cui i singoli archi viari che insistono sul nodo sono numerati in magenta) la domanda attuale di traffico illustrata precedentemente al paragrafo 3.1 (*"Analisi dei flussi di traffico attuali"*).

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate per la ricostruzione dello scenario attuale sia nella fascia oraria di punta AM (07:30-08:30), sia in quella PM (17:00-18:00).

##### **➤ ritardi medi**

Si riportano nella tabella seguente i ritardi medi nelle ore di punta AM e PM, espressi sia in termini complessivi ponderati per l'intero nodo, sia con riferimento alle singole manovre di svolta/attraversamento<sup>12</sup>.

In entrambe le fasce orarie i ritardi risultano nel complesso modesti (SP68) o, comunque, contenuti (via per Ariano).

---

<sup>12</sup> La codifica adottata per i vari movimenti di svolta è la seguente: T=attraversamento longitudinale del nodo, R=svolta a destra, L=svolta a sinistra

FASCIA ORARIA	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
<b>AM</b> (07:30-08:30)	12	SP68 (ramo Nord)	TR	0,0	A	0,5	<b>A</b>
	1	SP68 (ramo Sud)	TL	0,1	A		
	2	VIA PER ARIANO (corsello svolta sx, 5)	L	2,9	A		
		VIA PER ARIANO (corsello svolta dx, 4)	R	2,4	A		
<b>PM</b> (17:00-18:00)	12	SP68 (ramo Nord)	TR	0,0	A	0,4	<b>A</b>
	1	SP68 (ramo Sud)	TL	0,1	A		
	2	VIA PER ARIANO (corsello svolta sx, 5)	L	4,2	A		
		VIA PER ARIANO (corsello svolta dx, 4)	R	2,6	A		

➤ **ricorrenza e lunghezza delle code**

Coerentemente con quanto già precedentemente osservato in merito ai ritardi medi, in corrispondenza dei diversi archi viari che insistono sul nodo si registrano fenomeni di accodamento complessivamente modesti (via per Ariano) o trascurabili (SP68), come evidenziato nel prospetto riassuntivo riportato di seguito.

FASCIA ORARIA	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
<b>AM</b> (07:30-08:30)	12	SP68 (ramo Nord)	TR	-	-	-
	1	SP68 (ramo Sud)	TL	1	1	1
	2	VIA PER ARIANO (corsello svolta sx, 5)	L	1	1	1
		VIA PER ARIANO (corsello svolta dx, 4)	R	4	1	1
<b>PM</b> (17:00-18:00)	12	SP68 (ramo Nord)	TR	-	-	-
	1	SP68 (ramo Sud)	TL	1	2	2
	2	VIA PER ARIANO (corsello svolta sx, 5)	L	1	1	1
		VIA PER ARIANO (corsello svolta dx, 4)	R	4	1	1

Dall'analisi dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative ad entrambe le fasce orarie di punta AM/PM, si ha una conferma analitica del livello di performance nel complesso adeguato dell'intersezione SP68/via per Ariano, in coerenza di quanto riscontrato in sede di rilevazioni effettuate in sito.





**Figura 18-Schematizzazione con microsimulatore del nodo stradale analizzato**

#### **4.4 Microsimulazione dell'intersezione SP68/via per Ariano nello scenario di progetto**

La ricostruzione con microsimulatore di traffico del livello prestazionale dell'intersezione tra via per Ariano e la SP68 nello scenario di progetto è stata effettuata applicando al grafo di cui alla Figura 18, la domanda attuale di traffico illustrata precedentemente al paragrafo 3.1 (*"Analisi dei flussi di traffico attuali"*) unitamente alla domanda addizionale stimata a seguito del potenziamento dell'impianto Ecotrasp precedentemente illustrata al paragrafo 3.2 (*"Flussi di traffico addizionali indotti dall'intervento in progetto"*).

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate per la ricostruzione dello scenario di progetto sia nella fascia oraria di punta AM (07:30-08:30), sia in quella PM (17:00-18:00).

➤ **ritardi medi**

Si riportano nella tabella seguente i ritardi medi nelle ore di punta AM e PM, espressi sia in termini ponderati complessivi per l'intero nodo sia con riferimento alle singole manovre di svolta/attraversamento. In entrambe le fasce orarie, in considerazione dell'esiguo apporto incrementale del progetto proposto in termini di traffico, non si rilevano apprezzabili incrementi rispetto allo stato attuale dei ritardi, che si confermano nel complesso modesti (SP68) o, comunque, contenuti (via per Ariano).

FASCIA ORARIA	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
<b>AM</b> (07:30-08:30)	12	SP68 (ramo Nord)	TR	0,0	A	0,5	<b>A</b>
	1	SP68 (ramo Sud)	TL	0,1	A		
	2	VIA PER ARIANO (corsello svolta sx, 5)	L	5,5	A		
		VIA PER ARIANO (corsello svolta dx, 4)	R	2,4	A		
<b>PM</b> (17:00-18:00)	12	SP68 (ramo Nord)	TR	0,0	A	0,6	<b>A</b>
	1	SP68 (ramo Sud)	TL	0,2	A		
	2	VIA PER ARIANO (corsello svolta sx, 5)	L	6,4	A		
		VIA PER ARIANO (corsello svolta dx, 4)	R	2,6	A		

➤ **ricorrenza e lunghezza delle code**

Coerentemente con quanto già precedentemente osservato in merito ai ritardi medi, in corrispondenza dei diversi archi viari che insistono sul nodo si registrano fenomeni di accodamento sostanzialmente non dissimili dallo scenario attuale e, dunque, complessivamente modesti (via per Ariano) o trascurabili (SP68), come evidenziato nel prospetto riassuntivo riportato di seguito.

FASCIA ORARIA	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
<b>AM</b> (07:30-08:30)	12	SP68 (ramo Nord)	TR	-	-	-
	1	SP68 (ramo Sud)	TL	1	1	1
	2	VIA PER ARIANO (corsello svolta sx, 5)	L	1	1	1
		VIA PER ARIANO (corsello svolta dx, 4)	R	4	1	1
<b>PM</b> (17:00-18:00)	12	SP68 (ramo Nord)	TR	-	-	-
	1	SP68 (ramo Sud)	TL	1	2	2
	2	VIA PER ARIANO (corsello svolta sx, 5)	L	2	1	1
		VIA PER ARIANO (corsello svolta dx, 4)	R	4	1	1

In ragione dell'apporto incrementale relativamente esiguo dei volumi veicolari locali attribuibile all'ampliamento dell'impianto Ecotrasp Srl, dall'analisi dei parametri di output delle microsimulazioni effettuate per lo scenario di progetto (con ampliamento dell'impianto Ecotrasp Srl) si trae, per entrambe le fasce orarie di punta AM/PM, una conferma del livello di performance nel complesso adeguato dell'intersezione SP68/via per Ariano, già riscontrabile nello stato attuale.





**Figura 19- Fermo-immagine esemplificativo delle microsimulazioni effettuate**

## **5 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ E DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI ATTI A RIMUOVERNE I FATTORI**

A seguito delle osservazioni/indagini preliminari condotte in sito e degli esiti delle microsimulazioni di traffico esposte nel precedente capitolo 4, si può trarre quanto segue:

- in ragione dell'apporto incrementale relativamente esiguo dei volumi veicolari locali attribuibile all'ampliamento dell'impianto Ecotrasp Srl, anche nello scenario di progetto con ampliamento dell'impianto Ecotrasp Srl si conferma il livello di performance nel complesso adeguato riscontrabile nello stato attuale della porzione di rete interessata (e, in particolare, dell'intersezione a raso tra via per Ariano e SP68), con modesti ritardi e trascurabili fenomeni di accodamento;
- non si riscontrano criticità viabilistiche specificamente riconducibili all'intervento proposto che, come precedentemente descritto, non è destinato ad apportare apprezzabili incrementi dei flussi veicolari sulla rete circostante.

Tuttavia, in termini più generali (indipendentemente dall'intervento proposto), si segnalano velocità di percorrenza talora eccessive della tratta di SP68 su cui si innesta via per Ariano (quantunque la velocità consentita risulti di 50 km/h sia in direzione nord in uscita da Mezzogoro, sia in direzione sud provenienza ponte sul Po di Goro), con conseguenti potenziali rischi di incidentalità in corrispondenza di tale intersezione a raso nei punti di conflitto delle diverse traiettorie veicolari.

A risoluzione di tale criticità, si propongono le seguenti misure mitigative:

- ripetizione di apposita segnaletica verticale recante il limite di velocità di 50 km/h sulla tratta in questione della SP68, da collocarsi sia in direzione nord sia in direzione sud (ad una distanza dell'ordine di 200 m dall'intersezione stessa). In considerazione dell'importanza di evidenziare maggiormente il limite di velocità consentito e delle ricorrenti situazioni di nebbia (specie nelle stagioni autunnali ed invernali), si ritiene opportuna l'adozione di cartelli integrati da luce segnaletica lampeggiante (vedi esempio in Figura 20, riquadro A);
- realizzazione, in prossimità delle zone di apposizione della segnaletica verticale di cui al punto precedente, di un semplice sistema di rallentamento della velocità costituito da bande trasversali ad effetto ottico ed acustico ("bande orizzontali sonore"), da realizzarsi in conformità con quanto indicato dall'art. 179 del Regolamento di Attuazione del Codice della Strada<sup>13</sup>. Si veda in proposito l'esempio di cui alla Figura 20 riquadro B.

---

<sup>13</sup> "[...] I sistemi di rallentamento ad effetto ottico sono realizzati mediante applicazione in serie di almeno 4 strisce bianche rifrangenti con larghezza crescente nel senso di marcia e distanziamento decrescente. La prima striscia deve avere una larghezza di 20 cm, le successive con incremento di almeno 10 cm di larghezza. [...]

I sistemi di rallentamento ad effetto acustico sono realizzati mediante irruvidimento della pavimentazione stradale ottenuta con la scarificazione o incisione superficiale della stessa o con l'applicazione di strati sottili di materiale in rilievo in aderenza [...]"



**Figura 20- Esempi delle misure mitigative proposte**

## 6 CONCLUSIONI

Il presente studio è finalizzato all'analisi degli impatti sulla mobilità e sul traffico relativi alla proposta di potenziamento dello stabilimento per il trattamento rifiuti e fanghi Ecostrasp Srl (via per Ariano n. 89, Codigoro – FE), così come previsto dal progetto di *"Modifica sostanziale dell'impianto di messa in riserva e recupero di rifiuti non pericolosi e fanghi biologici (rif. Det. Amb. 5857 del 22/11/2021) e contestuale richiesta di variante urbanistica con aumento dell'indice di edificabilità"*. In particolare, gli approfondimenti specialistici di seguito riassunti sono volti a rispondere alle prescrizioni in materia di mobilità e traffico contenute nel *"Verbale della fase preliminare al provvedimento autorizzatorio unico regionale"*, di cui alla Determinazione DPG/2023/24103 del 07-11-2023 della Regione Emilia-Romagna.

L'intervento proposto, in sintesi, prevede:

- *incremento della potenzialità delle attività di messa in riserva e recupero rifiuti non pericolosi e fanghi biologici, tramite la realizzazione di due nuove vasche;*
- *ottimizzazione/potenziamento dell'infrastrutturazione interna del sito produttivo (apertura di portoni all'interno degli impianti calce e trattamento calce, per rendere più agevole l'accesso ai macchinari utilizzati per la stabilizzazione dei fanghi; realizzazione di un impianto di lavaggio ruote e piazzola di disinfezione mezzi; realizzazione nell'attuale officina di due servizi igienici al servizio del personale dipendente dell'azienda; realizzazione di uno stradello pavimentato in calcestruzzo sopra l'attuale stabilizzato per raggiungere l'officina; pavimentazione di alcune aree a servizio delle zone di stoccaggio; demolizione dell'attuale cabina elettrica in disuso; installazione di una cisterna del gasolio per il rifornimento dei mezzi aziendali; realizzazione di un impianto fotovoltaico da 99 kWp).*

L'impianto Ecotrasp è sito sul fronte est di via per Ariano, in prossimità (distanza ~400 m) dall'innesto di quest'ultima sulla SP68 di Codigoro (ex SS495).

I principali itinerari di accesso veicolare all'area di intervento risultano essere:

- da/per SP68 (ex SS495), lato Rovigo/Venezia;
- da/per SP68 (ex SS495), lato Ferrara/Ravenna;
- da/per agglomerato di Ariano Ferrarese, attraverso via per Ariano.

In base alle osservazioni effettuate in sito e ai dati specifici forniti dall'attuatore in merito a visitatori, corrieri e fornitori/conferitori, nel tipico giorno feriale infrasettimanale gli afflussi veicolari medi su base giornaliera (24h) sono schematizzabili dell'ordine di:

- ~45 spostamenti in entrata/uscita da/per lo stabilimento ascrivibili ai veicoli leggeri (auto, moto) di addetti/dipendenti Ecotrasp;
- **~5 conferimenti/giorno di materia da parte di veicoli pesanti** (a cui corrispondono 5 transiti in entrata + 5 transiti in uscita);

- ~3 spostamenti in entrata/uscita da/per lo stabilimento di veicoli leggeri (auto, furgoni, veicoli commerciali leggeri) ascrivibili a personale esterno (vedi corrieri, manutentori, visitatori).

Nello scenario di progetto si prevede un aumento della capacità produttiva dell'impianto (con un bilancio di materia complessiva – ingresso + uscita - pari a ~154.240 tonnellate/anno, contro le ~112.240 tonnellate/anno attuali).

In termini di conferimenti, ciò può cautelativamente tradursi (sul piano potenziale) in un **incremento dell'ordine del 40% delle movimentazioni totali di veicoli pesanti da/per l'impianto (pari a +2 transiti in entrata + 2 transiti in uscita al giorno di veicoli pesanti)**. In un'ottica prudenziale, si assume un pari incremento anche per le movimentazioni leggere (per complessivi +20 transiti in entrata + 20 transiti in uscita al giorno circa di veicoli leggeri), per tenere conto di un possibile potenziale aumento degli spostamenti riconducibili sia al personale sia agli esterni (vedi manutentori, corrieri, visitatori) a valle del potenziamento dell'impianto.

Il nodo su cui gli effetti (quantunque contenuti) del progetto di potenziamento dell'impianto Ecotrasp sono destinati a incidere maggiormente è l'intersezione a raso tra via per Ariano e la SP68.

Il livello prestazionale attuale del nodo risulta nel complesso adeguato, con ritardi modesti e/o generalmente contenuti (con conseguenti non rilevanti fenomeni di accodamento) sia su via per Ariano sia sulla SP68 (con particolare riferimento alla corsia in direzione nord, da cui si staccano i veicoli in immissione in sinistra su via per Ariano).

Si evidenzia, tuttavia, come siano state riscontrate in sito situazioni di criticità, in ordine al potenziale ingenerarsi di fenomeni di incidentalità connessi al conflitto di traiettorie tra i mezzi in immissione da/per via per Ariano e quelli in percorrenza longitudinale della SP68, ascrivibili eminentemente alle elevate velocità di percorrenza di quest'ultima da parte di taluni veicoli (quantunque la velocità consentita risulti di 50 km/h sia in direzione nord in uscita da Mezzogoro, sia in direzione sud provenienza ponte sul Po di Goro).

Il nodo SP68/via per Ariano è stato sottoposto a specifica analisi del livello di performance con microsimulatore di traffico (piattaforma software per microsimulazioni di traffico TransModeler 7.0 della Caliper). Dalle microsimulazioni effettuate per lo scenario di progetto (con potenziamento dell'impianto Ecotrasp) nelle fasce orarie di punta AM/PM, si ricava che **l'intervento proposto, in ragione della relativa esiguità dei flussi veicolari addizionali rispetto a quelli già presenti sulla porzione di rete esaminata, non è destinato ad apportare apprezzabili variazioni dell'attuale livello prestazionale della stessa, che si conferma dunque adeguato.**



L'unico fattore di criticità potenziale riscontrabile per il nodo in esame, peraltro indipendente dall'intervento proposto, risiede nelle velocità di percorrenza talora eccessive della tratta di SP68 su cui si innesta via per Ariano (quantunque, come detto, la velocità consentita risulti di 50 km/h sia in direzione nord in uscita da Mezzogoro, sia in direzione sud provenienza ponte sul Po di Goro), con conseguenti potenziali rischi di incidentalità in corrispondenza di tale intersezione a raso nei punti di conflitto delle diverse traiettorie veicolari.

A risoluzione di tale criticità, si propongono le seguenti misure mitigative:

- **ripetizione di apposita segnaletica verticale recante il limite di velocità di 50 km/h sulla tratta in questione della SP68, da collocarsi sia in direzione nord sia in direzione sud** (ad una distanza dell'ordine di 200 m dall'intersezione stessa). In considerazione dell'importanza di evidenziare maggiormente il limite di velocità consentito e delle ricorrenti situazioni di nebbia (specie nelle stagioni autunnali ed invernali) si ritiene opportuna l'adozione di cartelli integrati da luce segnaletica lampeggiante;
- **realizzazione, in prossimità delle zone di apposizione della segnaletica verticale di cui al punto precedente, di un semplice sistema di rallentamento della velocità costituito da bande trasversali ad effetto ottico ed acustico** ("bande orizzontali sonore"), da realizzarsi in conformità con quanto indicato dall'art. 179 del Regolamento di Attuazione del Codice della Strada.

ALLEGATO A: SCHEDE DELLE RILEVAZIONI DI TRAFFICO EFFETTUATE IN DATA 4 OTTOBRE 2024

N1. Intersezione SP68/via per Ariano

ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

ORIGINE	DESTINAZIONE	07:30-07:45					07:45-08:00					08:00-08:15					08:15-08:30					08:30-08:45					08:45-09:00				
		moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV
SP68 (ramo Nord)	SP68 (ramo Sud)	0	18	3	21	24	0	23	1	24	25	0	23	4	27	31	0	20	2	22	24	0	26	5	31	36	0	20	1	21	22
	VIA PER ARIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP68 (ramo Sud)	SP68 (ramo Nord)	0	22	3	25	28	0	19	4	23	27	0	15	1	16	17	0	14	3	17	20	0	14	1	15	16	0	29	3	32	35
	VIA PER ARIANO	0	1	0	1	1	0	5	0	5	5	0	4	1	5	6	0	5	3	8	11	0	6	0	6	6	0	5	0	5	5
VIA PER ARIANO	SP68 (ramo Nord)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	4
	SP68 (ramo Sud)	0	8	1	9	10	0	11	1	12	13	0	8	1	9	10	0	10	1	11	12	0	6	3	9	12	0	13	1	14	15
TOTALE		0	49	7	56	63	0	59	6	65	71	0	50	7	57	64	0	49	9	58	67	0	52	9	61	70	0	69	6	75	81

ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-17:15					17:15-17:30					17:30-17:45					17:45-18:00					18:00-18:15					18:15-18:30				
		moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV
SP68 (ramo Nord)	SP68 (ramo Sud)	0	20	1	21	22	0	35	1	36	37	0	30	1	31	32	0	29	3	32	35	0	29	3	32	35	0	30	0	30	30
	VIA PER ARIANO	0	2	1	3	4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
SP68 (ramo Sud)	SP68 (ramo Nord)	0	27	6	33	39	0	37	5	42	47	0	37	4	41	45	0	34	2	36	38	0	33	1	34	35	0	35	0	35	35
	VIA PER ARIANO	0	6	0	6	6	0	9	0	9	9	0	15	0	15	15	0	6	2	8	10	0	13	1	14	15	0	6	1	7	8
VIA PER ARIANO	SP68 (ramo Nord)	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	4	0	4	4	0	0	0	0	0
	SP68 (ramo Sud)	0	15	0	15	15	0	9	0	9	9	0	7	2	9	11	0	6	0	6	6	0	4	0	4	4	0	5	1	6	7
TOTALE		0	71	8	79	87	0	91	6	97	103	0	91	7	98	105	0	78	7	85	92	0	83	5	88	93	0	77	2	79	81

**N2. Svincolo sulla SP68 per l'innesto sulla SP11****ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)**

ORIGINE	DESTINAZIONE	07:30-07:45					07:45-08:00					08:00-08:15					08:15-08:30					08:30-08:45					08:45-09:00				
		moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV
SP68 (ramo Nord)	SP68 (ramo Sud)	0	14	1	15	16	0	21	0	21	21	0	19	4	23	27	0	15	2	17	19	0	21	5	26	31	0	17	1	18	19
	RAMPA OVEST SP68	0	5	0	5	5	0	7	0	7	7	0	6	0	6	6	0	8	0	8	8	0	3	0	3	3	0	5	3	8	11
SP68 (ramo Sud)	SP68 (ramo Nord)	0	15	2	17	19	0	15	4	19	23	0	14	1	15	16	0	7	2	9	11	0	13	0	13	13	0	24	4	28	32
	RAMPA EST SP68	0	5	0	5	5	0	8	1	9	10	0	3	0	3	3	0	5	1	6	7	0	3	0	3	3	0	5	0	5	5
RAMPA OVEST SP68	SP68 (ramo Sud)	0	4	0	4	4	0	4	0	4	4	0	7	0	7	7	0	1	0	1	1	0	5	0	5	5	0	7	0	7	7
RAMPA EST SP68	SP68 (ramo Nord)	0	5	0	5	5	0	3	0	3	3	0	3	0	3	3	0	2	0	2	2	0	5	2	7	9	0	9	2	11	13
TOTALE		0	48	3	51	54	0	58	5	63	68	0	52	5	57	62	0	38	5	43	48	0	50	7	57	64	0	67	10	77	87

**ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)**

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-17:15					17:15-17:30					17:30-17:45					17:45-18:00					18:00-18:15					18:15-18:30				
		moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV	moto	auto, furgoni	pesanti	VEIC. TOT.	VEIC. EQUIV
SP68 (ramo Nord)	SP68 (ramo Sud)	0	21	2	23	25	0	29	1	30	31	0	25	2	27	29	0	18	3	21	24	0	17	2	19	21	0	23	0	23	23
	RAMPA OVEST SP68	0	1	0	1	1	0	8	0	8	8	0	4	0	4	4	0	7	1	8	9	0	6	1	7	8	0	7	0	7	7
SP68 (ramo Sud)	SP68 (ramo Nord)	0	23	6	29	35	0	26	5	31	36	0	38	4	42	46	0	27	2	29	31	0	33	1	34	35	0	26	0	26	26
	RAMPA EST SP68	0	6	0	6	6	0	10	0	10	10	0	7	0	7	7	0	9	0	9	9	0	4	0	4	4	0	8	0	8	8
RAMPA OVEST SP68	SP68 (ramo Sud)	0	3	0	3	3	0	5	2	7	9	0	4	0	4	4	0	5	0	5	5	0	13	0	13	13	0	7	0	7	7
RAMPA EST SP68	SP68 (ramo Nord)	0	5	0	5	5	0	7	0	7	7	0	5	1	6	7	0	8	0	8	8	0	6	0	6	6	0	7	1	8	9
TOTALE		0	59	8	67	75	0	85	8	93	101	0	83	7	90	97	0	74	6	80	86	0	79	4	83	87	0	78	1	79	80

**N3. Innesto sulla SP11 della tratta stradale di raccordo alla SP68****ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)**

	ARCO STRADALE	DIREZIONE	M	L	P	TOT	EQ.
4a	SP11 (ramo Nord)	DIR. NORD	0	44	2	46	48
		DIR. SUD	0	54	1	55	56
4b	SP11 (ramo Sud)	DIR. NORD	0	40	1	41	42
		DIR. SUD	0	68	2	70	72
3c	RAMO INNESTO SP68-SP11	DIR. NORD	0	47	2	49	51
		DIR. SUD	0	29	0	29	29

RIPARTIZIONE MANOVRE DI SVOLTA:		07:30-08:30	
ORIGINE	DESTINAZIONE	% VEICOLI	VEICOLI TOTALI
SP11 (ramo Nord)	SP11 (ramo Sud)	59,6%	33
	RAMO INNESTO SP68-SP11	40,4%	22
SP11 (ramo Sud)	SP11 (ramo Nord)	92,0%	38
	RAMO INNESTO SP68-SP11	8,0%	3
RAMO INNESTO SP68-SP11	SP11 (ramo Nord)	14,5%	7
	SP11 (ramo Sud)	85,5%	42

**ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)**

	ARCO STRADALE	DIREZIONE	M	L	P	TOT	EQ.
4a	SP11 (ramo Nord)	DIR. NORD	0	54	2	56	58
		DIR. SUD	0	20	2	22	24
4b	SP11 (ramo Sud)	DIR. NORD	0	67	3	70	73
		DIR. SUD	0	43	1	44	45
3c	RAMO INNESTO SP68-SP11	DIR. NORD	0	52	1	53	54
		DIR. SUD	0	42	3	45	48

RIPARTIZIONE MANOVRE DI SVOLTA:		17:00-18:00	
ORIGINE	DESTINAZIONE	% VEICOLI	VEICOLI TOTALI
SP11 (ramo Nord)	SP11 (ramo Sud)	86,0%	19
	RAMO INNESTO SP68-SP11	14,0%	3
SP11 (ramo Sud)	SP11 (ramo Nord)	57,0%	40
	RAMO INNESTO SP68-SP11	43,0%	30
RAMO INNESTO SP68-SP11	SP11 (ramo Nord)	30,6%	16
	SP11 (ramo Sud)	69,4%	37

**N4. Intersezione SP68/SP36****ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)**

	ARCO STRADALE	DIREZIONE	M	L	P	TOT	EQ.
1d	SP68 (ramo Nord)	DIR. NORD	0	85	15	100	115
		DIR. SUD	0	121	14	135	149
1e	SP68 (ramo Sud)	DIR. NORD	0	93	13	106	119
		DIR. SUD	0	129	12	141	153
5	SP36	DIR. NORD	0	11	1	12	13
		DIR. SUD	0	9	1	10	11

RIPARTIZIONE MANOVRE DI SVOLTA:		07:30-08:30	
ORIGINE	DESTINAZIONE	% VEICOLI	VEICOLI TOTALI
SP68 (ramo Nord)	SP68 (ramo Sud)	97,2%	131
	SP36	2,8%	4
SP68 (ramo Sud)	SP68 (ramo Nord)	89,8%	95
	SP36	10,2%	11
SP36	SP68 (ramo Nord)	43,7%	5
	SP68 (ramo Sud)	56,3%	7

**ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)**

	ARCO STRADALE	DIREZIONE	M	L	P	TOT	EQ.
1d	SP68 (ramo Nord)	DIR. NORD	0	171	19	190	209
		DIR. SUD	0	151	8	159	167
1e	SP68 (ramo Sud)	DIR. NORD	0	197	17	214	231
		DIR. SUD	0	177	6	183	189
5	SP36	DIR. NORD	0	17	1	18	19
		DIR. SUD	0	17	1	18	19

RIPARTIZIONE MANOVRE DI SVOLTA:		17:00-18:00	
ORIGINE	DESTINAZIONE	% VEICOLI	VEICOLI TOTALI
SP68 (ramo Nord)	SP68 (ramo Sud)	93,6%	149
	SP36	6,4%	10
SP68 (ramo Sud)	SP68 (ramo Nord)	100,0%	214
	SP36	0,0%	0
SP36	SP68 (ramo Nord)	55,6%	10
	SP68 (ramo Sud)	44,4%	8



### **ALLEGATO B - IL SOFTWARE DI MICROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSMODELER**

TransModeler è una potente piattaforma software per microsimulazioni di traffico sviluppata dalla Caliper (azienda produttrice anche del noto software "complementare" TransCad, per analisi macrotrasportistiche e assegnazioni di traffico) che permette principalmente di:

- modellizzare reti stradali complesse (con diversa classificazione dei singoli archi), utilizzando modelli comportamentali di guida da parte del conducente regolati da appositi parametri. In particolare consente di modellizzare il livello di informazione dinamica del guidatore, profili di accelerazione/decelerazione, cambi di corsia (discrezionali o forzati), confluenze, incroci, snodi a rotatoria e incroci semaforizzati;
- modellizzare rotatorie con modelli comportamentali da parte del conducente che tengono in considerazione le interazioni tra veicoli entranti e veicoli già presenti presso l'intersezione;
- modellizzare sistemi semaforici (a ciclo fisso e attuati), anche con regolazione complessa (sistemi sincronizzati e sistemi sincronizzati ed attuati) e priorità per trasporto TPL e/o veicoli di soccorso;
- modellizzare corsie riservate e sistemi di pedaggio (con dispositivi di pagamento manuali, elettronici e ibridi), con conseguenti ricadute sulle dinamiche di traffico in ragione dei costi generalizzati;
- modellizzare scenari particolari quali quelli emergenziali in caso di incidente e quelli transitori di cantiere;
- modellizzare i sistemi di TPL su gomma e/o ferro (sia a frequenza sia a orario), gestendo percorsi e fermate del trasporto pubblico; in quest'ambito si può definire e simulare il distanziamento tra i mezzi e la sua variazione per i sistemi a frequenza, oppure definire la tabella oraria per simulazioni di servizi ad orario.

Il microsimulatore TransModeler determina lo stato dei veicoli sulla rete con estrema frequenza (frazioni di secondo impostabili dall'utente), simulandone il conseguente comportamento.

Gli stessi veicoli possono essere definiti dall'utente sia sotto il profilo geometrico (dimensioni e ingombri) sia sotto quello prestazionale (rapporto massa/potenza, accelerazione/decelerazione, velocità).

I principali modelli comportamentali di guida (accelerazione, decelerazione, cambio di corsia, veicolo accodato, immissione/precedenza, e manovre di svolta alle intersezioni) sono sensibili alla definizione dell'aggressività del guidatore e alle caratteristiche del veicolo (oltre che, ovviamente, alla geometria della rete), tutti parametri impostabili in funzione dei diversi contesti di studio.

Anche in considerazione della sua piena integrazione e complementarietà con il macrosimulatore TransCad della Caliper, il sistema di microsimulazione TransModeler garantisce un pieno controllo delle simulazioni delle dinamiche di traffico. Infatti, i risultati delle assegnazioni con il

macrosimulatore possono essere modellizzati dinamicamente a livello micro, determinando standards prestazionali di dettaglio della rete in ragione dei valori ricavati per i principali indicatori (ritardi ai nodi e lungo gli archi, eventuali code e rigurgiti, etc).

La determinazione delle matrici di traffico, in uso combinato con il macrosimulatore, consente poi in TransModeler specifici approfondimenti quali:

- simulazione di flussi veicolari mediante assegnazione alla rete di matrici variabili nei diversi periodi del giorno, eventualmente distinti per tipologie di veicoli;
- controllare e gestire il profilo delle partenze (con tasso di veicoli costante, con curve dipendenti dal tempo o con matrici con diversi tempi di partenza), regolando anche gli intervalli di partenza tra i veicoli (utilizzando distribuzioni deterministiche, uniformi o casuali);
- utilizzazione di matrici O/D per modellizzare la domanda di trasporto con partenza in diversi intervalli di tempo all'interno di un determinato lasso temporale (es. ora di punta), eventualmente differenziando le classi di veicoli (ad es. leggeri e pesanti);
- specificare e controllare, mediante la gestione dei percorsi O/D possibili nella rete di input, le caratteristiche di scelta dell'itinerario.