

REGIONE LOMBARDIA
PROVINCIA DI BRESCIA

COMUNE di PONCARALE



Progetto di nuovo insediamento produttivo finalizzato alla vendita all'ingrosso di prodotti farmaceutici

secondo la procedura SUAP di cui all'art. 8 del DPR 160/2010 e s.m.i. e all'art. 97 della L.R. 12/2005 e s.m.i.

PROPONENTE

ASCA COSTRUZIONI SRL

Via Mulini, n.114/A - 25039 Travagliato (Bs)

P.IVA e C.F. 03802810980

PEC ascacostruzionisrl@legalmail.it



UTILIZZATORE

CEF Cooperativa Esercenti Farmacia S.C.R.L.

Via Achille Grandi, n.18 - 25125 Brescia (Bs)

P.IVA e C.F. 00272680174

PEC cefscrl@pec.confcooperative.it



COMPONENTE VIABILITA'

Tavola numero

CS_VIAB01

STUDIO DEL TRAFFICO E DELLA VIABILITA'

Scala

Fase

Data

Revisione

gennaio 2024

00

PROGETTISTI

PIANO zero p r o g e t t i

S.R.L STP

Ing. Cesare Bertocchi
Arch. Cristian Piovanelli
Pian. Alessandro Martinelli
Ing. Ilaria Garletti

via Palazzo n.5, 25081 Bedizzole (BS)
Tel. 030 674924
email: info@pianozeroprogetti.it
PEC: pianozeroprogettisrlstp@legalmail.it
P.IVA: 04259650986

RESPONSABILI COMMESSA
Pian. Alessandro Martinelli
Arch. Cristian Piovanelli

PROGETTISTI COMPONENTE SPECILISTICA

BECONSULT

BUILDING ENGINEERING CONSULTING

BECONSULT S.R.L.

Via Goffredo Mameli 19/D, 25014 Castenedolo (BS)
T +39 030 2426398
M info@beconsultsrl.it
www.beconsultsrl.eu
Ing. Fabrizio Scartapacchi | Ing. Paolo Mondolo

PROGETTISTA

Ing. Paolo Mondolo



SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	ANALISI DEL CONTESTO IN CUI SI INSERISCE L'INTERVENTO	3
2.1	ANALISI DELL'OFFERTA.....	3
2.2	ANALISI DELLA DOMANDA ALLO STATO DI FATTO (PRE INTERVENTO).....	10
2.3	MODELLO DI SIMULAZIONE: SCENARIO 0 STATO DI FATTO (PRE INTERVENTO).....	13
3	DATI E INFORMAZIONI CARATTERIZZANTI IL PROGETTO DI INTERVENTO	17
4	STIMA DELLA DOMANDA DI MOBILITA' INDOTTA	21
5	ANALISI DI IMPATTO DELL'INTERVENTO.....	26
5.1	MODELLO DI SIMULAZIONE: SCENARIO 1 FUTURO (POST INTERVENTO)	26
5.2	VERIFICA DEL LIVELLO DI SERVIZIO (LOS) E DEI CARICHI DI TRAFFICO AMMISSIBILI SUGLI ARCHI STRADALI.....	42
5.3	VERIFICA DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA ESISTENTI (R1, R2)	54
5.4	VERIFICA DELLA PREVISTA NUOVA INTERSEZIONE A ROTATORIA (R3)	64
6	CONCLUSIONI	68

APPENDICE: REPORT DATI DI TRAFFICO RILEVATI

1 PREMESSA

Lo studio che segue si propone l'analisi del traffico e della viabilità afferente al SUAP relativo al "Progetto di nuovo insediamento produttivo finalizzato alla vendita all'ingrosso di prodotti farmaceutici" che prevede l'insediamento di una attività produttiva in Comune di Poncarale (BS), con accesso da strada provinciale SPBS45bis "Gardesana Occidentale".

Il presente documento fornisce quindi un'analisi dell'impatto infrastrutturale determinato dal traffico potenzialmente generato dalla prevista attività produttiva sul contesto urbano e viabilistico in cui si colloca il nuovo insediamento.

In particolare lo studio si articola nei seguenti punti:

- ✓ **Analisi del contesto in cui si inserisce l'intervento, così suddivisa:**
 - Analisi dell'offerta infrastrutturale e viaria;
 - Analisi della domanda allo stato di fatto (pre intervento);
 - Definizione del modello di simulazione della rete viaria allo stato di fatto.
- ✓ **Dati e informazioni caratterizzanti il progetto di intervento**, con indicazione in merito alla consistenza del nuovo insediamento previsto e agli interventi infrastrutturali previsti in progetto;
- ✓ **Stima della domanda di mobilità indotta;**
- ✓ **Analisi di impatto dell'intervento sul traffico**, così articolata:
 - Definizione del modello di simulazione della rete viaria negli scenari futuri di progetto;
 - Verifica dei Livelli di Servizio LOS e dei carichi di traffico ammissibili sugli archi stradali;
 - Verifica delle intersezioni stradali e determinazione dei relativi Livelli di Servizio.

2 ANALISI DEL CONTESTO IN CUI SI INSERISCE L'INTERVENTO

2.1 ANALISI DELL'OFFERTA

L'area oggetto di intervento è collocata nel settore orientale del territorio comunale di Poncarale (BS), in prossimità del confine comunale di Bagnolo Mella. Più precisamente l'area risulta collocata in lato est alla strada provinciale SPBS45bis "Gardesana Occidentale" (progressiva Km 38+100), circa 700 m a sud dell'intersezione a rotatoria tra quest'ultima e la strada provinciale SP24 "Chiaviche-Cadimarco".

Di seguito è riportato l'inquadramento dell'area di intervento.

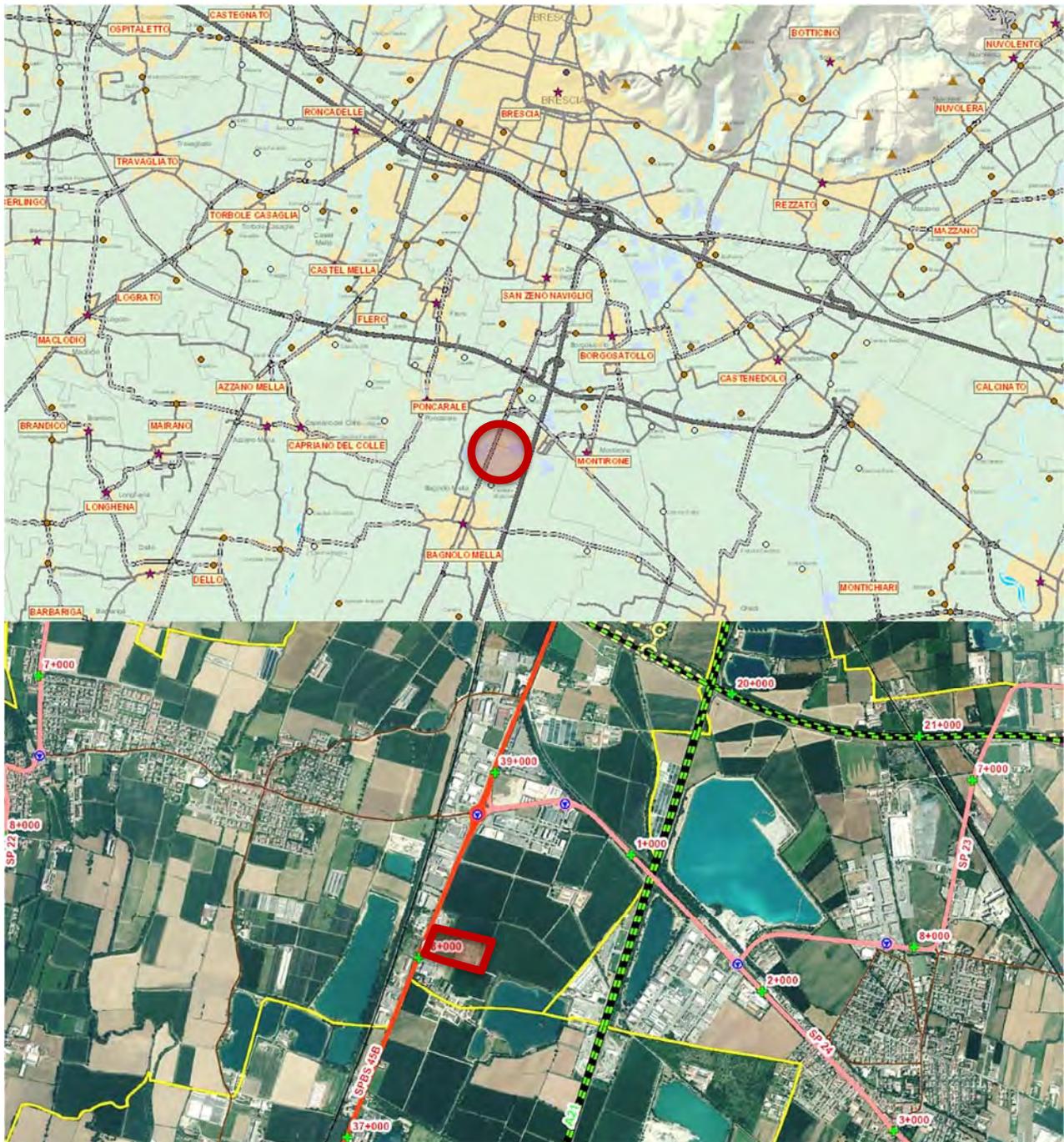


Figura 1 – Inquadramento area oggetto di intervento (fonte GeoPortale Provincia di Brescia)

La principale viabilità di avvicinamento ed accesso all'area oggetto di SUAP per la nuova attività produttiva è costituita dalla strada provinciale SPBS45bis "Gardesana Occidentale", sulla quale sarà collocato l'accesso al previsto insediamento. La SPBS45bis costituisce il tratto gestito dalla Provincia di Brescia della ex strada statale SS45bis, che attraversa in direzione sud-nord l'intero territorio provinciale collegando i territori della provincia di Cremona, a sud, con Trento (a nord), costeggiando la sponda occidentale del Lago di Garda; la SPBS45bis "Gardesana – Occidentale" appartiene alla Rete secondaria della viabilità provinciale di Brescia, ed è classificata come Strada Extraurbana Secondaria Categoria C.

Circa 700 m a nord dell'area di intervento la SPBS45bis interseca con intersezione a rotatoria (rotatoria R1) la strada provinciale SP24 "Chiaviche - Cadimarco", che collega il territorio di Poncarale al comune di Fiesse, passando per il comune di Ghedi; la SP24 appartiene alla Rete Locale della viabilità provinciale di Brescia, ed è classificata come strada Extraurbana Secondaria di Tipo C.

Sulla rotatoria converge anche, in lato ovest, la strada comunale Via Guglielmo Marconi che collega l'abitato di Poncarale (ad ovest) all'ampia zona produttiva collocata a ridosso della SPBS45bis; Via Marconi è classificabile come strada Locale di Tipo F.

Circa 2 km a nord dell'area di intervento la SPBS45bis interseca inoltre con intersezione a rotatoria (rotatoria R2) la strada di raccordo con lo svincolo autostradale Brescia Sud, che consente il collegamento diretto con la Rete Primaria della viabilità provinciale di Brescia, costituita dall'Autostrada A21 "Torino – Piacenza – Brescia" (casello Brescia Sud) e dal Raccordo A21 "Autostrada Corda Molle".

La collocazione dell'area di intervento garantisce quindi, attraverso la SPBS45bis, il collegamento diretto del futuro insediamento produttivo con la Rete Primaria della viabilità provinciale ed interprovinciale e con la rete autostradale.

A pagina seguente, in *Figura 2*, è riportato un estratto della Tavola 1.1 "Struttura e mobilità" del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale PTCP della Provincia di Brescia. Nella pagina successiva, in *Figura 3*, è riportato un estratto della Tav. 2 "Classificazione tecnico-funzionale della rete stradale esistente" del Piano del Traffico della Viabilità Extraurbana PTVE della Provincia di Brescia.

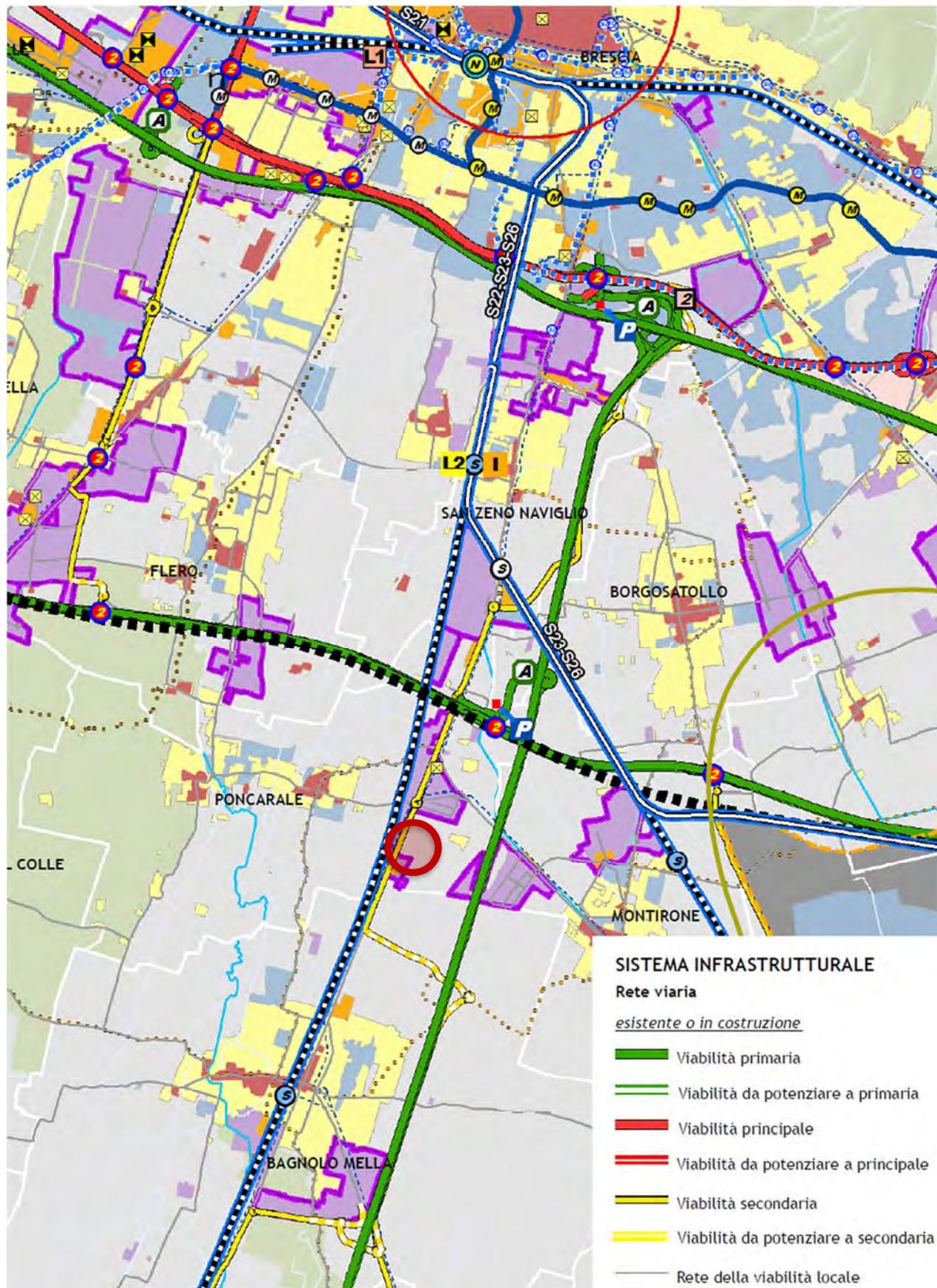


Figura 2 – Estratto Tav. 1.1 “Struttura e mobilità” PTCP Brescia



Figura 3 – Estratto Tav. 2 “Classificazione tecnico-funzionale della rete stradale esistente” PTVE Brescia

Il fronte dell'area oggetto di intervento (sul quale è prevista la realizzazione del futuro accesso all'insediamento) è collocato alla progressiva Km 38+100 della strada provinciale SPBS45bis, lato est.

In particolare l'area si trova immediatamente a nord di un piccolo comparto commerciale, con accesso costituito da una breve controstrada che si immette direttamente sulla SPBS45bis in lato est, alla progressiva Km 38+000.



Figura 4 – Accesso carraio su SPBS45bis Km 38+000

Circa 140 m verso sud, sul lato est della SPBS45bis (progressiva Km 37+860) è presente un'ulteriore intersezione, costituita dall'immissione a T a raso della strada comunale Cascina Monfana.



Figura 5 – Immissione strada Cascina Monfana su SPBS45bis Km 37+860

Il Piano di Governo del Territorio PGT di Poncarale prevede la realizzazione, in corrispondenza dell'area oggetto di intervento, di una nuova intersezione a rotatoria sulla strada provinciale SPBS45bis, a servizio dei futuri comparti urbanistici insediabili sull'area.



Figura 6 – Estratto Tav. 3 “Previsioni di Piano” Documento di Piano PGT Poncarale

La viabilità esistente di avvicinamento ed accesso all'area di intervento, oggetto di studio ai fini della presente trattazione e descritta nelle pagine precedenti, è rappresentata di seguito in *Figura 7*.

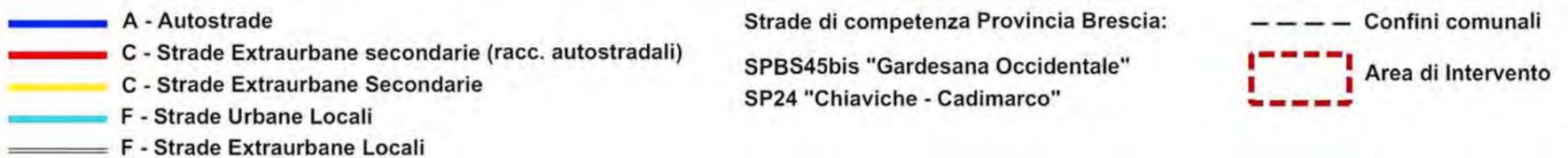
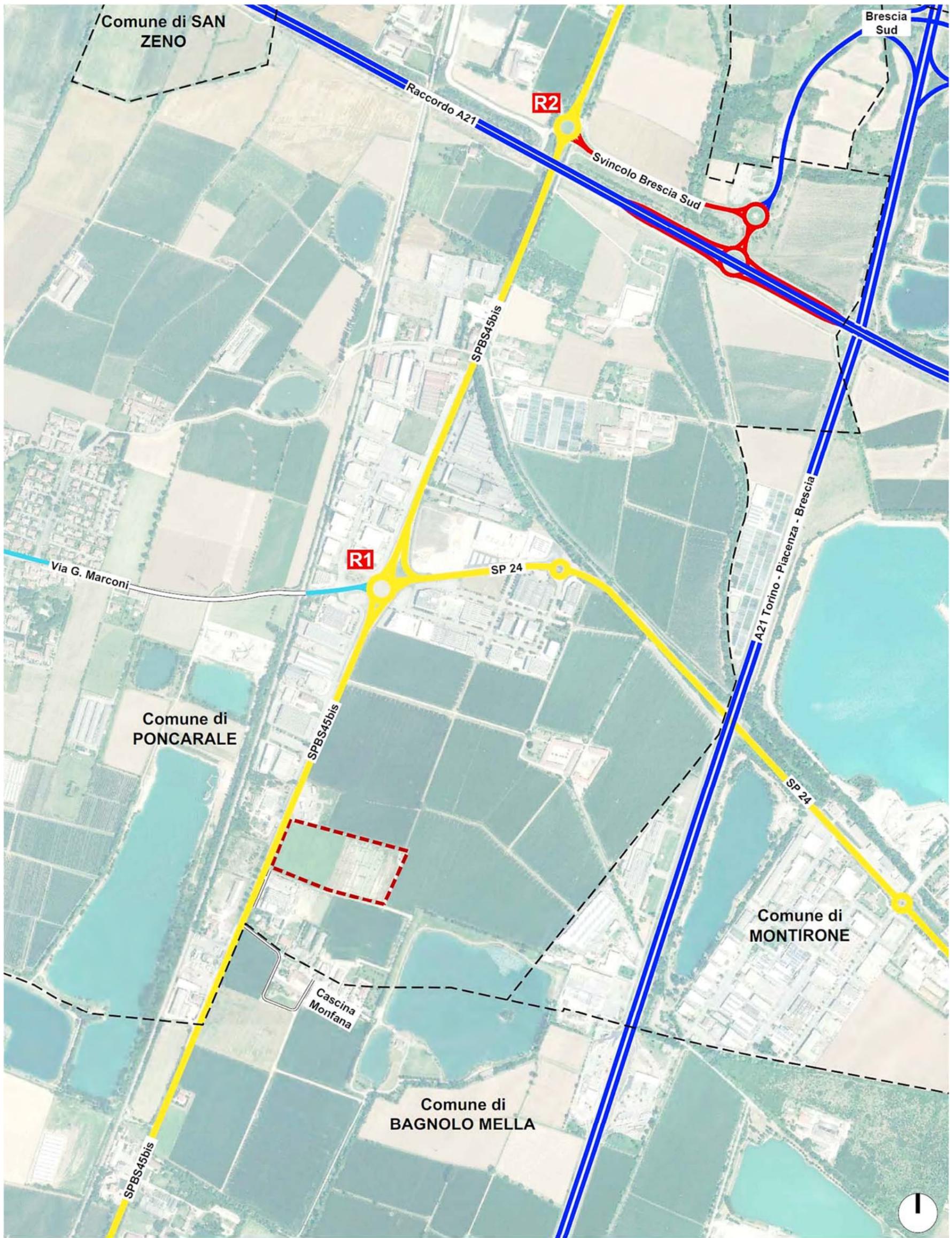


Figura 7 – Viabilità esistente di avvicinamento ed accesso all'area oggetto di intervento

2.2 ANALISI DELLA DOMANDA ALLO STATO DI FATTO (PRE INTERVENTO)

Al fine dell'analisi della domanda relativa allo stato di fatto, con riferimento alla rete viaria di avvicinamento ed accesso all'area oggetto di intervento così come rappresentata nei precedenti paragrafi, è stato effettuato un rilievo dei flussi di traffico esistenti in corrispondenza dei principali nodi e delle principali sezioni della rete stradale.

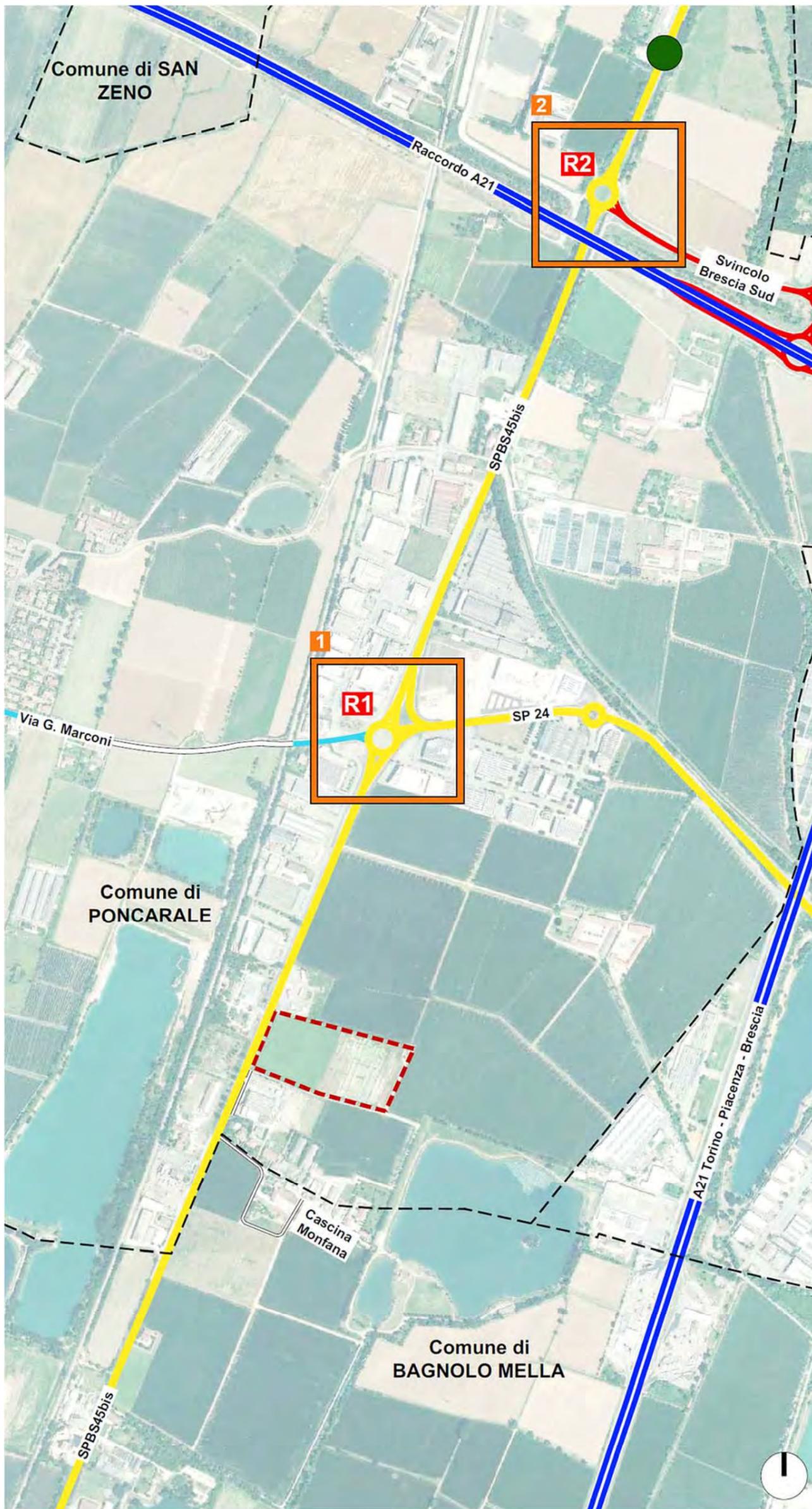
Per il rilevamento dei flussi di traffico sono state individuate 2 diverse postazioni, corrispondenti ai principali nodi della rete viaria oggetto di studio: rotatoria R1 tra SPBS45Bis/SP24/Via Marconi (Postazione 1) e rotatoria R2 tra SPBS45bis/Raccordo svincolo autostradale (Postazione 2); le 2 postazioni di rilievo sono rappresentate ed individuate nella pagina seguente in *Figura 8*.

I flussi sulle 2 postazioni sono stati rilevati con conteggio diretto nell'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM) e nell'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS). I rilievi sono stati effettuati nelle giornate di venerdì 15/09/2023 e lunedì 08/01/2024 in corrispondenza della Postazione 1 (rotatoria R1), nelle giornate di venerdì 15/09/2023 e martedì 09/01/2024 in corrispondenza della Postazione 2 (rotatoria R2).

I flussi di traffico rilevati sono stati omogeneizzati in termini di autoveicoli equivalenti utilizzando i seguenti coefficienti:

- Biciclette e motocicli:	= 0,3
- Autoveicoli/Van:	= 1,0
- Mezzi commerciali pesanti (superiori ai 3,5 t):	= 2,5
- Bus:	= 4,0

Tali coefficienti correlano le diverse tipologie di veicolo ad una unità equivalente (autoveicolo) permettendone l'omogeneizzazione in funzione dell'ingombro dinamico.



Area di Intervento

Postazioni di rilievo con conteggio diretto

Postazione di monitoraggio del traffico Provincia di Brescia BSSPEXSS45B_01

Figura 8 – Postazioni di rilievo e monitoraggio dei flussi di traffico

2.3 MODELLO DI SIMULAZIONE: SCENARIO 0 STATO DI FATTO (PRE INTERVENTO)

Sulla scorta dell'offerta viabilistica esistente e della domanda di traffico allo stato di fatto definite nei precedenti paragrafi, è stato realizzato un modello matematico di macro simulazione dei flussi di traffico afferenti alla viabilità di avvicinamento ed accesso all'area oggetto di intervento, con riferimento alla domanda dell'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM), dell'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS) e alla domanda giornaliera del generico giorno feriale (TG): tale modello è definito come SCENARIO 0 STATO DI FATTO.

Per la realizzazione del modello di macro simulazione è stato utilizzato un software specifico (VISUM 9.4 PTV AG – TPS srl), che è in grado di determinare la distribuzione dei flussi veicolari sulla rete viaria di studio sulla base di una matrice O/D (Origine/Destinazione); la matrice O/D rappresenta gli spostamenti tra poli di traffico (zone): ciascun elemento (i,j) della matrice indica il numero dei veicoli aventi provenienza zona i e destinazione zona j. Il modello matematico di macro simulazione assimila la rete stradale ad un grafo che, per sua definizione, è costituito da archi e nodi. A ciascun arco viene assegnato un carico veicolare sulla base di una legge matematica. La scelta di quest'ultima dipende dal tipo di rete e dal tipo di mobilità che caratterizza l'area. Il modello è in grado di tener conto della possibilità reale dell'utente di scegliere l'itinerario a lui più conveniente in termini di costo (dove il fattore di percorrenza temporale è predominante), nell'ipotesi di comportamenti razionali e di completa informazione degli utenti. L'assegnazione viene effettuata per successive iterazioni, fino alla convergenza, considerando per ciascun veicolo il punto di origine e destinazione. Il modello matematico è in grado di produrre un flussogramma di rete dipendente dalla matrice O/D di base immessa. Il modello SCENARIO 0 STATO DI FATTO, riferito alla rete viaria esistente, recepisce e converte in un grafo (archi e nodi) la rete stradale di avvicinamento ed accesso all'area individuata e descritta nei precedenti paragrafi. Le matrici O/D degli spostamenti relativi allo SCENARIO 0 STATO DI FATTO sono state determinate a partire dai flussi di traffico rilevati nelle diverse postazioni di monitoraggio, ed opportunamente calibrate per far coincidere i flussi veicolari realmente conteggiati nelle sezioni stradali con i dati forniti dal modello nelle medesime sezioni.

Nelle pagine seguenti, in *Figura 10*, è riportato il flussogramma degli spostamenti esistenti, espressi in termini di autoveicoli equivalenti, relativi allo SCENARIO 0 STATO DI FATTO, con riferimento all'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM). In *Figura 11* è riportato il flussogramma degli spostamenti esistenti, espressi in termini di autoveicoli equivalenti, relativi allo SCENARIO 0 STATO DI FATTO, con riferimento all'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS). In *Figura 12* è riportato il flussogramma degli spostamenti esistenti, espressi in termini di autoveicoli equivalenti, relativi allo SCENARIO 0 STATO DI FATTO, con riferimento al traffico giornaliero (intera giornata 24 h) del generico giorno feriale (TG).



Figura 10 – SCENARIO 0 STATO DI FATTO: Flussogramma spostamenti esistenti – Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)



Figura 11 – SCENARIO 0 STATO DI FATTO: Flussogramma spostamenti esistenti – Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

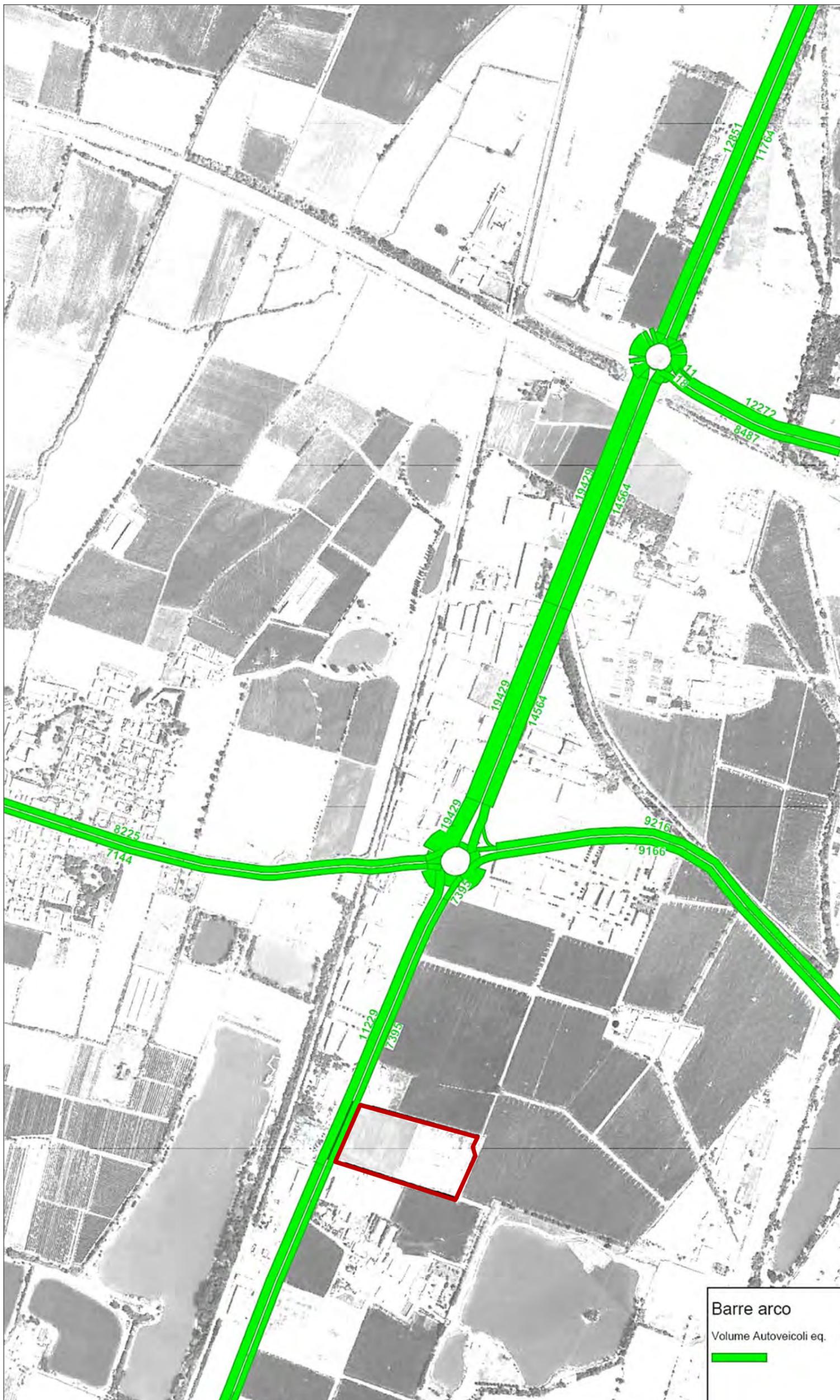


Figura 12 – SCENARIO 0 STATO DI FATTO: Flussogramma spostamenti esistenti – Traffico giornaliero TG

3 DATI E INFORMAZIONI CARATTERIZZANTI IL PROGETTO DI INTERVENTO

Come già illustrato nei precedenti paragrafi, l'area oggetto di intervento è collocata nel settore orientale del territorio comunale di Poncarale (BS), in prossimità del confine comunale di Bagnolo Mella. Più precisamente l'area risulta collocata in lato est alla strada provinciale SPBS45bis "Gardesana Occidentale", alla progressiva Km 38+100, circa 700 m a sud dell'intersezione a rotatoria con la strada provinciale SP24 "Chiaviche-Cadimarco" e 140 m a nord dell'intersezione a T a raso per l'immissione sulla SPBS45bis della strada comunale Cascina Monfana.

Il progetto di intervento prevede la realizzazione di un nuovo insediamento produttivo, finalizzato alla vendita all'ingrosso di prodotti farmaceutici, con accesso dalla strada provinciale SPBS45bis; il previsto insediamento produttivo avrà la seguente consistenza:

SUPERFICIE COPERTA (SC): 20.231,15 mq

SUPERFICIE LORDA (SL): 23.494,48 mq

Per l'accesso al nuovo insediamento, il progetto prevede la realizzazione di una nuova rotatoria (rotatoria R3), posizionata sulla SPBS45bis "Gardesana – Occidentale" all'altezza del margine sud dell'area di intervento (centro della rotatoria progressiva km 38+050 circa).

In particolare è prevista la realizzazione di una rotatoria a 3 bracci (predisposta per la futura realizzazione di un 4° braccio verso ovest), con diametro esterno di 43 m e anello di 8 m oltre banchina: per le caratteristiche geometriche e dimensionali è classificabile come rotatoria "compatta".

Sulla nuova rotatoria confluiranno la strada provinciale SPBS45bis da nord e sud e l'asse stradale di accesso al nuovo insediamento, interno al comparto, da est; i rami di ingresso saranno a unica corsia.

Il nuovo asse stradale di accesso all'insediamento, interno al comparto, consentirà la distribuzione del traffico veicolare verso il nuovo fabbricato produttivo (direzione est), verso i posti auto a parcheggio previsti nella porzione ovest dell'area di intervento compresa tra la strada provinciale ed il nuovo fabbricato (direzione nord) o verso la prevista nuova strada di lottizzazione che fiancheggia il fronte sud del nuovo fabbricato (direzione sud).

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di un tratto stradale di raccordo, a doppio senso di marcia, tra il nuovo asse stradale di accesso interno al comparto e la controstrada a servizio del comparto commerciale esistente a sud dell'insediamento.

Nella pagina seguente, in *Figura 13*, è riportata la planimetria di progetto dell'intervento.

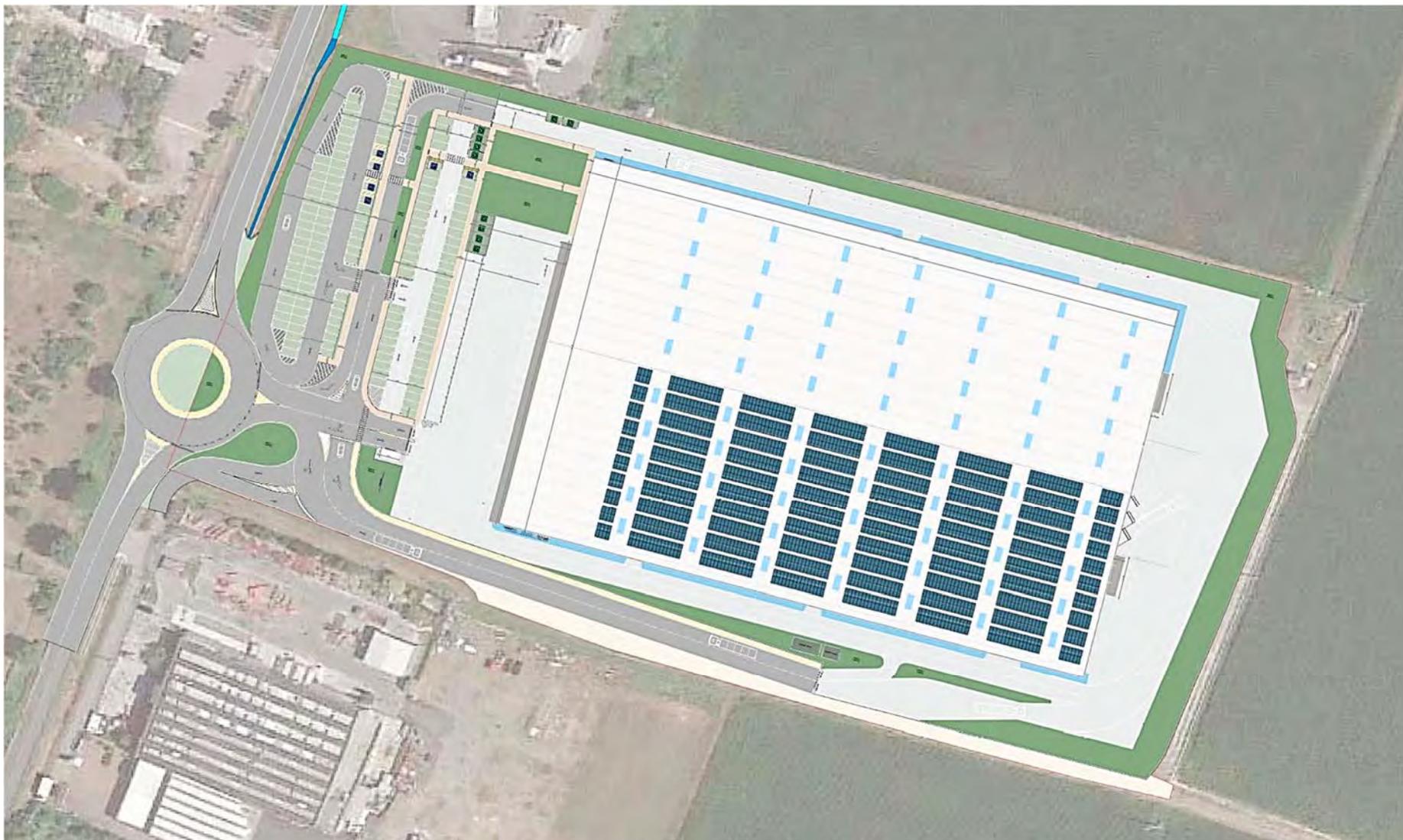


Figura 13 – Planimetria di progetto dell'intervento

L'accesso al nuovo insediamento produttivo avverrà quindi unicamente attraverso la nuova rotatoria R3 prevista sulla strada provinciale SPBS45bis, sulla quale convergeranno sia i veicoli provenienti da nord che i veicoli provenienti da sud; la nuova rotatoria R3 garantirà un accesso diretto e sicuro al nuovo insediamento produttivo, senza alcun conflitto diretto (manovre di svolta a sinistra in ingresso ed in uscita dal comparto) con la viabilità principale rappresentata dalla SPBS45bis.

La collocazione sulla SPBS45bis dell'accesso garantisce inoltre il collegamento diretto del futuro insediamento produttivo con la Rete Primaria della viabilità provinciale ed interprovinciale e con la rete autostradale, senza alcuna interferenza con la viabilità urbana dei centri abitati.

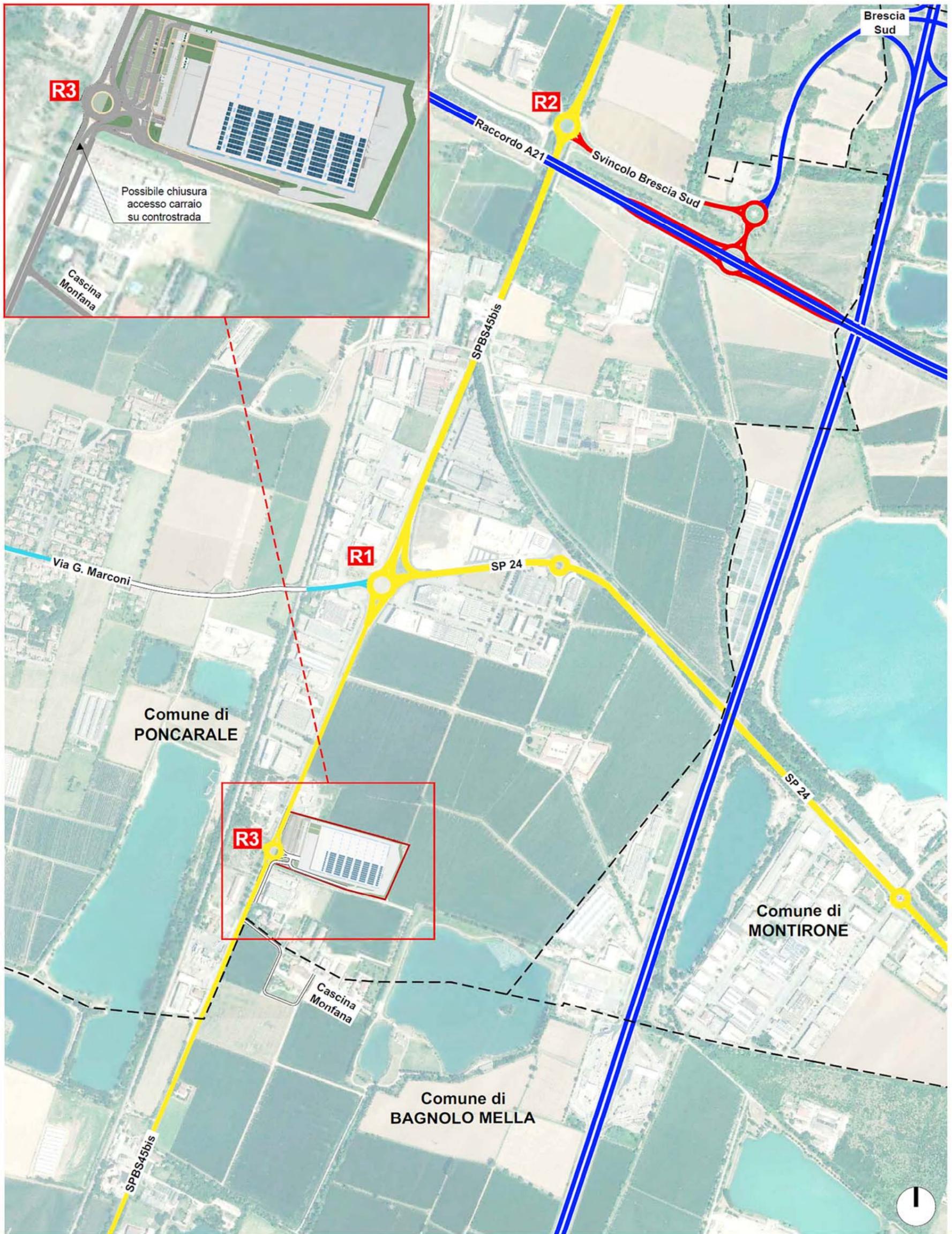
La realizzazione del raccordo tra il nuovo asse stradale di accesso all'insediamento e la controstrada a servizio del comparto commerciale esistente introduce inoltre la possibilità di chiusura dell'attuale immissione diretta della controstrada sulla SPBS45bis (km 38+000): i veicoli provenienti da nord e da sud potranno accedere alla controstrada e quindi alle attività commerciali esistenti direttamente attraverso la nuova rotatoria R3, sia in ingresso che in uscita, senza compiere alcuna manovra di svolta a sinistra in immissione o attraversamento sulla strada provinciale.

La nuova viabilità di accesso all'insediamento agevolerà inoltre la possibile futura chiusura dell'intersezione a T di immissione della strada Cascina Monfana sulla SPBS45bis, a sud dell'insediamento (Km 37+860): la realizzazione di un breve tratto stradale di collegamento tra la suddetta strada Cascina Monfana e la nuova strada di lottizzazione prevista al margine sud dell'insediamento consentirà di accedere al nucleo Cascina Monfana direttamente attraverso la nuova rotatoria R3, sia in ingresso che in uscita, senza compiere alcuna manovra di svolta a sinistra in immissione o attraversamento sulla strada provinciale.

La geometria della nuova rotatoria R3 recepisce le prescrizioni del PGT di Poncarale, prevedendo la futura possibilità di realizzazione del braccio ovest della rotatoria, a servizio dei futuri comparti urbanistici insediabili ad ovest della strada provinciale SPBS45bis; sul suddetto braccio ovest potranno convergere anche le eventuali controstrade in lato ovest della strada provinciale.

La realizzazione della nuova rotatoria R3 consentirà quindi una riqualificazione del tratto della SPBS45bis prossimo all'area di intervento, permettendo la soppressione delle intersezioni e dei carrai con accesso diretto sulla strada provinciale e la conseguente eliminazione delle manovre di svolta a sinistra dalla strada principale e delle strade secondarie.

La viabilità di previsione di avvicinamento ed accesso al nuovo insediamento produttivo, oggetto di studio ai fini della presente trattazione e descritta nelle pagine precedenti, è rappresentata a pagina seguente in *Figura 14*.



- | | | |
|--|---|-------------------------------|
| A - Autostrade | Strade di competenza Provincia Brescia: | Confini comunali |
| C - Strade Extraurbane secondarie (racc. autostradali) | SPBS45bis "Gardesana Occidentale" | Nuovo insediamento produttivo |
| C - Strade Extraurbane Secondarie | SP24 "Chiaviche - Cadimarco" | |
| F - Strade Urbane Locali | | |
| F - Strade Extraurbane Locali | | |

Figura 14 – Viabilità di previsione di avvicinamento ed accesso al nuovo insediamento produttivo

4 STIMA DELLA DOMANDA DI MOBILITA' INDOTTA

Presso il nuovo insediamento produttivo destinato al commercio all'ingrosso verranno svolte principalmente due attività: ricevimento delle merci dall'industria e consegna delle merci vendute ai clienti.

L'attività di ricevimento merci acquistate dall'industria normalmente avverrà nella fascia oraria tra le 06:00 e le 15:00; le merci arriveranno prevalentemente su mezzi pesanti (autocarri o autoarticolati) e in quota minore su furgoni per le quantità più piccole.

L'attività di consegna delle merci vendute ai clienti avverrà in 4 "ondate" (allestimento ordini) giornaliere: 2 allestimenti tra le 6:00 e le 15:00 e altri 2 allestimenti tra le 15:00 e le 23:00; la merce dei due allestimenti mattutini verrà consegnata con furgoni medio-piccoli, mentre la merce dei due allestimenti pomeridiani verrà consegnata anche con mezzi pesanti, perché generalmente impegnati in tratte più lunghe.

La stima della domanda di traffico generato ed attratto dalla prevista attività di commercio all'ingrosso è quindi stata effettuata con riferimento alle consistenze future ed alle previsioni fornite dal committente in termini di operatività, spostamenti ed addetti, come riportato di seguito:

ATTIVITA' PRODUTTIVA COMMERCIO ALL'INGROSSO - SUPERFICIE LORDA (SL):	23.494,48 mq
N° ADDETTI (operanti su turno mattutino 06:00 – 15:00)	65
N° ADDETTI (operanti su turno pomeridiano 15:00 – 23:00)	55
N° ADDETTI (operanti su turno giornaliero 08:00 – 12:00 / 14:00 – 18:00)	65
N° Mezzi pesanti in entrata e in uscita nella fascia oraria 06:00 – 15:00	10
N° Furgoni in uscita per consegne nella fascia oraria 09:30 – 15:00	60
N° Furgoni in entrata e in uscita per consegne nella fascia oraria 16:30 – 18:30	20
N° Mezzi pesanti in arrivo e in uscita nella fascia oraria 19:30 – 23:00	5
N° Furgoni in entrata e uscita nella fascia oraria 04:00 – 06:00	16
N° Mezzi pesanti in entrata e uscita nella fascia oraria 04:00 – 06:00	1
N° Mezzi pesanti in entrata e uscita nella fascia oraria 22:00 – 24:00	6
N° Mezzi pesanti in entrata e uscita nella fascia oraria 24:00 – 04:00	1

Con riferimento alle suddette indicazioni fornite dal committente, la domanda di mobilità indotta dalla prevista attività nelle diverse fasce orarie può essere determinata come riportato nelle tabelle seguenti. Come per il traffico rilevato, la domanda di mobilità indotta è stata omogeneizzata in termini di autoveicoli equivalenti utilizzando i seguenti coefficienti:

- Autoveicoli/Van: = 1,0
- Mezzi commerciali pesanti (superiori ai 3,5 t): = 2,5

Domanda mobilità media giornaliera (TG)

	Mezzi pesanti	Autoveicoli	Autoveicoli Equivalenti
ATTRATTI (IN)	23 consegna/ritiro 23	250* Dipendenti e 96 Furgoni distr. 346	23 x 2,5 + 346 404
GENERATI (OUT)	23 consegna/ritiro 23	250* Dipendenti e 96 Furgoni distr. 346	23 x 2,5 + 346 404
BIDIREZIONALI	46	692	808

* si considerano 2 ingressi e uscite giornaliere per i dipendenti su turno giornaliero 08:00-12:00/14:00-18:00

Domanda mobilità ora di punta del mattino 7:30/8:30

	Mezzi pesanti/ora	Autoveicoli/ora	Autoveicoli Equivalenti/ora
ATTRATTI (IN)	10 consegna/9 ore x 2 coef. punta 2	65 Dipendenti turno giornaliero 65	2 x 2,5 + 65 70
GENERATI (OUT)	10 consegna/9 ore x 2 coef. punta 2	60 furgoni distribuzione/5,5 ore* 11	2 x 2,5 + 11 16
BIDIREZIONALI	4	76	86

*cautelativamente si è considerato per l'ora di punta del mattino anche la componente di traffico in uscita dei furgoni, anche se secondo le indicazioni del committente la distribuzione avverrà a partire dalle ore 9:30.

Domanda mobilità ora di punta pomeridiana 14:30/15:30

	Mezzi pesanti/ora	Autoveicoli/ora	Autoveicoli Equivalenti/ora
ATTRATTI (IN)	10 consegna/9 ore x 2 coef. punta. 2	55 Dipendenti turno pomer. + 60 Furgoni distr./5,5 ore x 2 coef. punta 77	2 x 2,5 + 77 82
GENERATI (OUT)	10 consegna/9 ore x 2 coef. punta 2	65 Dipendenti turno matt. + 60 Furgoni distr./5,5 ore x 2 coef. punta 87	2 x 2,5 + 87 92
BIDIREZIONALI	4	164	174

Domanda mobilità ora di punta della sera 17:30/18:30 (HPS)

	Mezzi pesanti/ora	Autoveicoli/ora	Autoveicoli Equivalenti/ora
ATTRATTI (IN)	10 consegna/3,5 ore 3	20 Furgoni distribuzione / 2 ore 10	3 x 2,5 + 10 18
GENERATI (OUT)	10 consegna/3,5 ore 3	20 Furgoni distr./ 2 ore + 65 Dipendenti turno giorn. 75	3 x 2,5 + 75 83
BIDIREZIONALI	6	85	101

Domanda mobilità ora di punta orario notturno 05:00/06:00

	Mezzi pesanti/ora	Autoveicoli/ora	Autoveicoli Equivalenti/ora
ATTRATTI (IN)	1 consegna 1	65 Dipendenti turno matt. + 16 furgoni distr. / 2 ore 73	1 x 2,5 + 73 76
GENERATI (OUT)	1 consegna 1	16 furgoni distr. / 2 ore. 8	1 x 2,5 + 8 11
BIDIREZIONALI	2	81	87

Al fine di evitare sottostime del traffico potenzialmente indotto, la domanda di traffico generato ed attratto a seguito della realizzazione del nuovo insediamento produttivo è stata ulteriormente determinata e verificata anche in termini più generali, utilizzando i criteri indicati dalla pubblicazione "Trip Generation" di ITE (Institute of Transportation Engineers) con riferimento alle dimensioni dell'attività prevista, pari a:

ATTIVITA' PRODUTTIVA COMMERCIO ALL'INGROSSO- SUPERFICIE LORDA (SL): 23.494,48 mq

Per una generica attività di commercio all'ingrosso si è fatto riferimento all'ITE Land Use: Wholesale Market.

I volumi di traffico indotto sono stati determinati per l'ora di punta pomeridiana (p.m. Peak Hour of Generator) e per l'ora di punta della sera (p.m. Peak Hour of Adjacent Street Traffic) del generico giorno feriale (Weekday) per i quali il "Trip Generation", con riferimento alle attività di commercio all'ingrosso (Wholesale Market) prevede i seguenti valori:

Land Use: 860 Wholesale Market

<u>Independent Variable</u>	<u>Trip Generation Rate</u>	<u>Size of Independent Variable</u>	<u>Number of Studies</u>	<u>Directional Distribution</u>
1,000 Square Feet Gross Floor Area				
Weekday p.m. Peak Hour of Adjacent Street Traffic	0.21	305	1	Not Available
Weekday p.m. Peak Hour of Generator	0.52	305	1	Not Available

Considerando la consistenza prevista per l'attività, pari a 23.494,48 mq di SL (253 KSq. Feet GFA), le *Trip Generation Rate* consentono di determinare una domanda di traffico indotto dall'attività di commercio all'ingrosso, espressa in termini di autoveicoli equivalenti pari a:

Domanda mobilità ora di punta pomeridiana (ITE)

	Autoveicoli Equivalenti/ora
BIDIREZIONALI	0,52 x 253 132

Domanda mobilità indotta ora di punta della sera (ITE)

	Autoveicoli Equivalenti/ora
BIDIREZIONALI	0,21 x 253 53

La domanda di traffico indotto così determinato rappresenta il traffico potenzialmente generato dai mezzi pesanti (autocarri/autoarticolati) e leggeri (autoveicoli) afferenti all'insediamento, espressi in termini di autoveicoli equivalenti. Il numero di autoveicoli equivalenti attratti/generati nell'ora di punta pomeridiana determinato con il metodo ITE recepito da letteratura (132) risulta inferiore a quello determinato empiricamente con riferimento alle previsioni fornite dal committente (174); allo stesso modo il numero di autoveicoli equivalenti attratti/generati nell'ora di punta della sera determinato con il metodo ITE recepito da letteratura (53) risulta inferiore a quello determinato empiricamente con riferimento alle previsioni fornite dal committente (101).

Cautelativamente quindi, ai fini della presente trattazione verrà considerata quale domanda di traffico generato ed attratto dalla prevista attività produttiva (commercio all'ingrosso) quella determinata empiricamente con riferimento alle previsioni fornite dal committente, come riportata nelle pagine

precedenti, che risulta superiore, e quindi prudenziale, rispetto a quelle determinata in termini più generali con il metodo ITE.

La distribuzione dei flussi di traffico relativi alla domanda di mobilità indotta dal nuovo insediamento sulla rete viaria di avvicinamento ed accesso è stata determinata utilizzando un modello "gravitazionale", con riferimento alla domanda allo stato di fatto ed alle indicazioni ricevute dal committente.

Il traffico degli autoveicoli e dei mezzi leggeri dei dipendenti è stato distribuito sulla rete viaria secondo la seguente ripartizione percentuale:

- 30% da e per SPBS45bis direzione nord;
- 30% da e per SPBS45bis direzione sud;
- 20% da e per SP24 direzione est;
- 20% da e per Via Marconi direzione ovest.

Il traffico dei furgoni per la distribuzione e consegna ai clienti è stato distribuito sulla rete viaria secondo la seguente ripartizione percentuale:

- 50% da e per SPBS45bis direzione nord;
- 30% da e per autostrade;
- 20% da e per SPBS45bis direzione sud.

Il traffico dei mezzi pesanti è stato distribuito sulla rete viaria principale secondo le indicazioni del committente:

- 10% da e per SPBS45bis direzione nord;
- 80% da e per autostrade;
- 10% da e per SPBS45bis direzione sud.

5 ANALISI DI IMPATTO DELL'INTERVENTO

5.1 MODELLO DI SIMULAZIONE: SCENARIO 1 FUTURO (POST INTERVENTO)

Sulla scorta dell'offerta viabilistica esistente e di previsione, delle caratteristiche progettuali del previsto insediamento produttivo oggetto di SUAP e della domanda di mobilità esistente ed indotta, come definite nei precedenti paragrafi, è stato realizzato un modello matematico di macro simulazione dei flussi di traffico afferenti alla viabilità limitrofa e di accesso all'attività, con riferimento alla domanda dell'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM), dell'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS) e alla domanda giornaliera del generico giorno feriale (TG): tale modello è definito come SCENARIO 1 FUTURO.

Come per lo SCENARIO 0 STATO DI FATTO, per la realizzazione del modello di macro simulazione è stato utilizzato un software specifico (VISUM 9.4 PTV AG – TPS srl) che è in grado di determinare la distribuzione dei flussi veicolari sulla rete viaria di studio sulla base di una matrice O/D (Origine/Destinazione); la matrice O/D rappresenta gli spostamenti tra poli di traffico (zone): ciascun elemento (i,j) della matrice indica il numero dei veicoli aventi provenienza zona i e destinazione zona j. Sulla base di tale matrice O/D è stato elaborato il modello matematico di distribuzione dei veicoli sulla rete viabilistica di studio. Il modello assimila la rete stradale ad un grafo che, per sua definizione, è costituito da archi e nodi. A ciascun arco viene assegnato un carico veicolare sulla base di una legge matematica; il modello matematico è in grado di produrre un flussogramma di rete dipendente dalla matrice O/D degli spostamenti futuri immessa.

Il modello SCENARIO 1 FUTURO, riferito alla rete viaria di previsione, recepisce e converte in un grafo (archi e nodi) la rete stradale di progetto di avvicinamento ed accesso all'attività produttiva, come individuata e descritta nei precedenti paragrafi.

Le matrici O/D degli spostamenti futuri relativi allo SCENARIO 1 FUTURO sono state determinate a partire dalle matrici O/D relative allo scenario di stato di fatto, integrate con la componente di mobilità indotta; alle zone corrispondenti ai diversi poli di generazione ed attrazione dei flussi di traffico è stata aggiunta una ulteriore zona, corrispondente al previsto insediamento produttivo, alla quale è stato assegnato il relativo indotto veicolare.

Nelle pagine seguenti sono riportati i flussogrammi degli spostamenti indotti dalla prevista attività produttiva (attratti/generati) espressi in termini di mezzi pesanti/autoveicoli (*Figura 15*) e di autoveicoli equivalenti (*Figura 16*) e il flussogramma degli spostamenti futuri (stato di fatto + attratti/generati) espressi in termini di autoveicoli equivalenti (*Figura 17*) relativi allo SCENARIO 1 FUTURO, con riferimento all'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM).

Nelle pagine successive sono riportati i flussogrammi degli spostamenti indotti dalla prevista attività

produttiva (attratti/generati) espressi in termini di mezzi pesanti/autoveicoli (*Figura 18*) e di autoveicoli equivalenti (*Figura 19*) e il flussogramma degli spostamenti futuri (stato di fatto + attratti/generati) espressi in termini di autoveicoli equivalenti (*Figura 20*) relativi allo SCENARIO 1 FUTURO, con riferimento all'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS).

A seguire sono infine riportati i flussogrammi degli spostamenti indotti dalla prevista attività produttiva (attratti/generati) espressi in termini di mezzi pesanti/autoveicoli (*Figura 21*) e di autoveicoli equivalenti (*Figura 22*) e il flussogramma degli spostamenti futuri (stato di fatto + attratti/generati) espressi in termini di autoveicoli equivalenti (*Figura 23*) relativi allo SCENARIO 1 FUTURO, con riferimento al traffico giornaliero (intera giornata 24 h) del generico giorno feriale (TG).

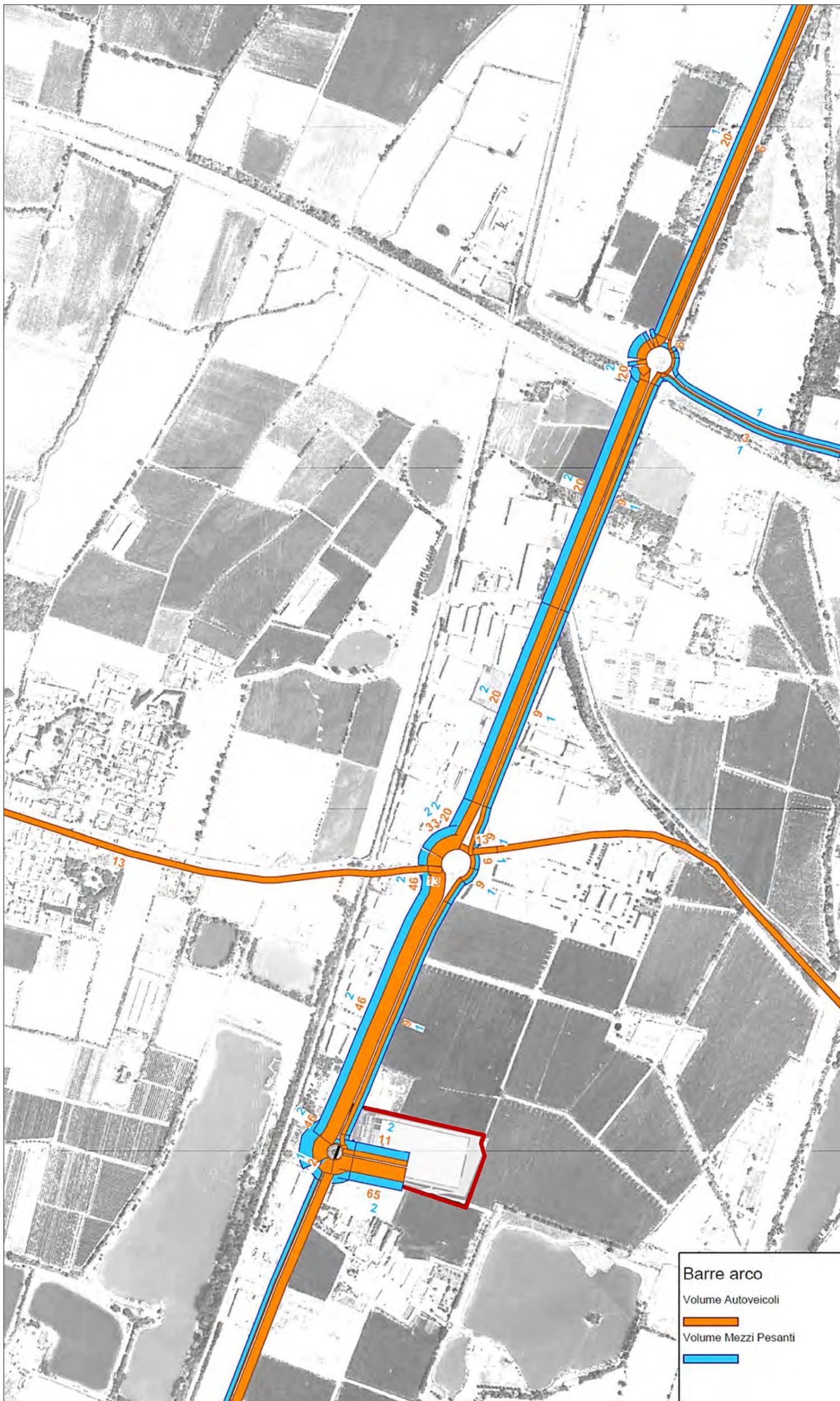


Figura 15 – Flussogramma spostamenti indotti dalla prevista attività produttiva – Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)

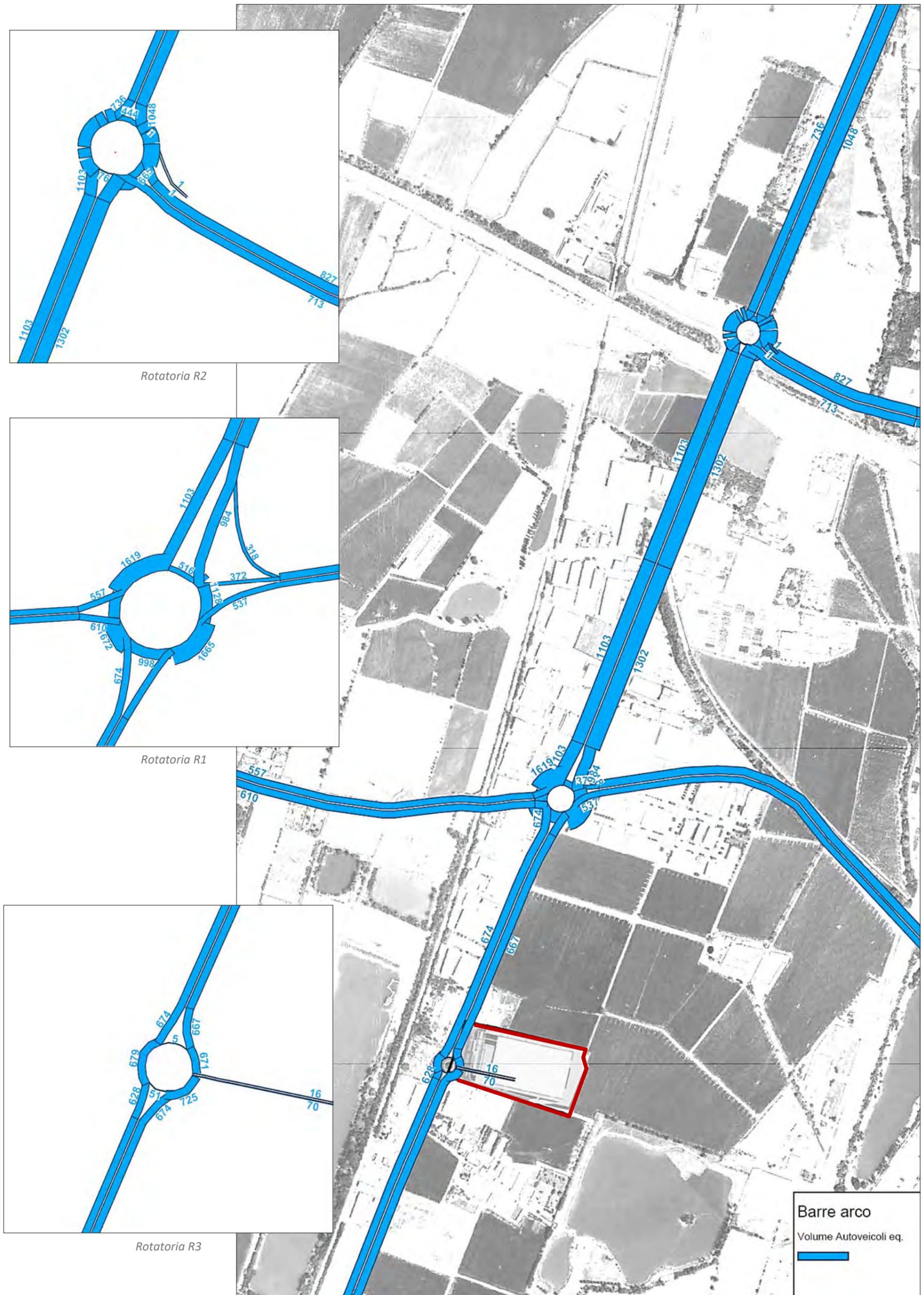


Figura 17 – SCENARIO 1 FUTURO: Flussogramma spostamenti futuri (esistenti + indotti) – Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)

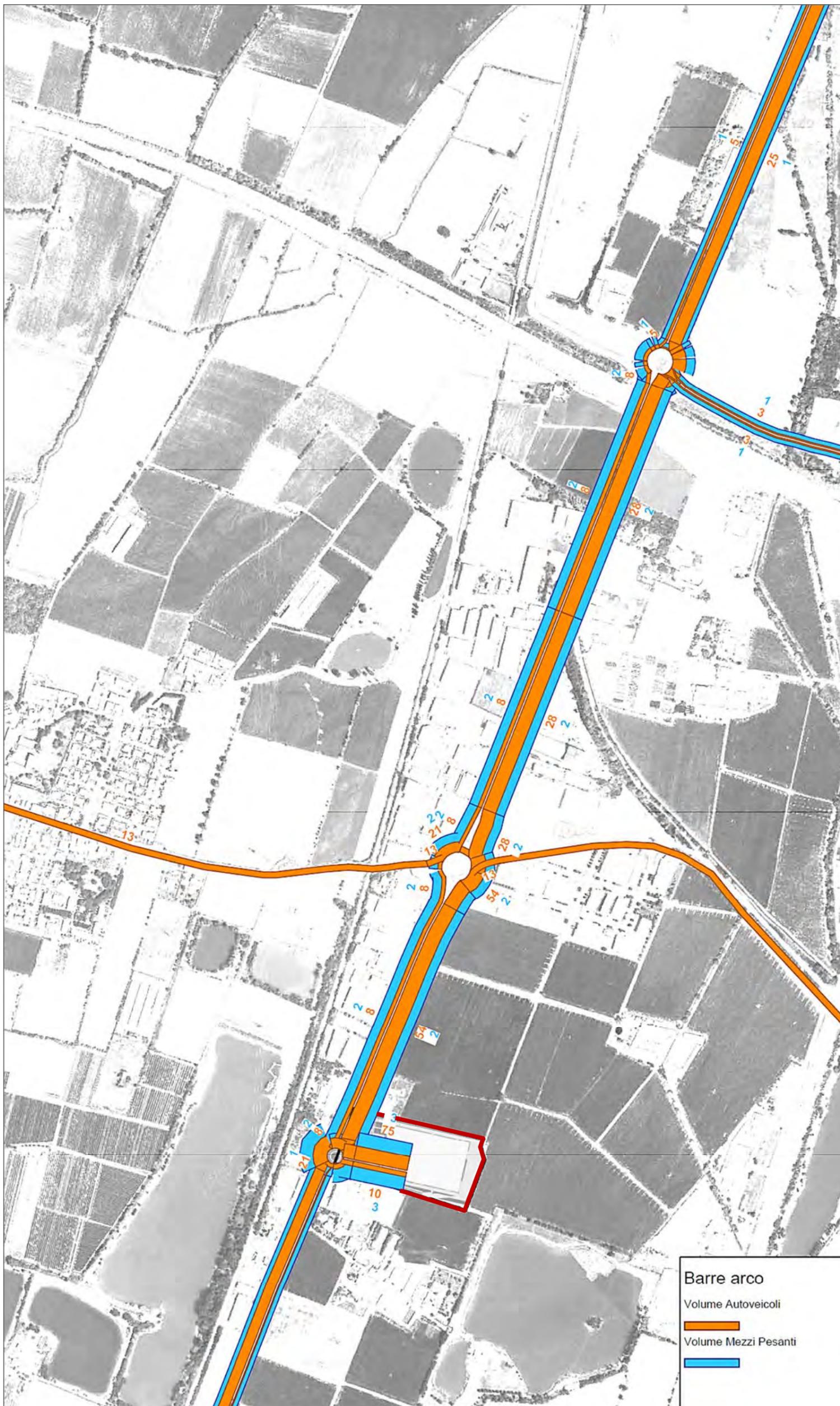


Figura 18 – Flussogramma spostamenti indotti dalla prevista attività produttiva – Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

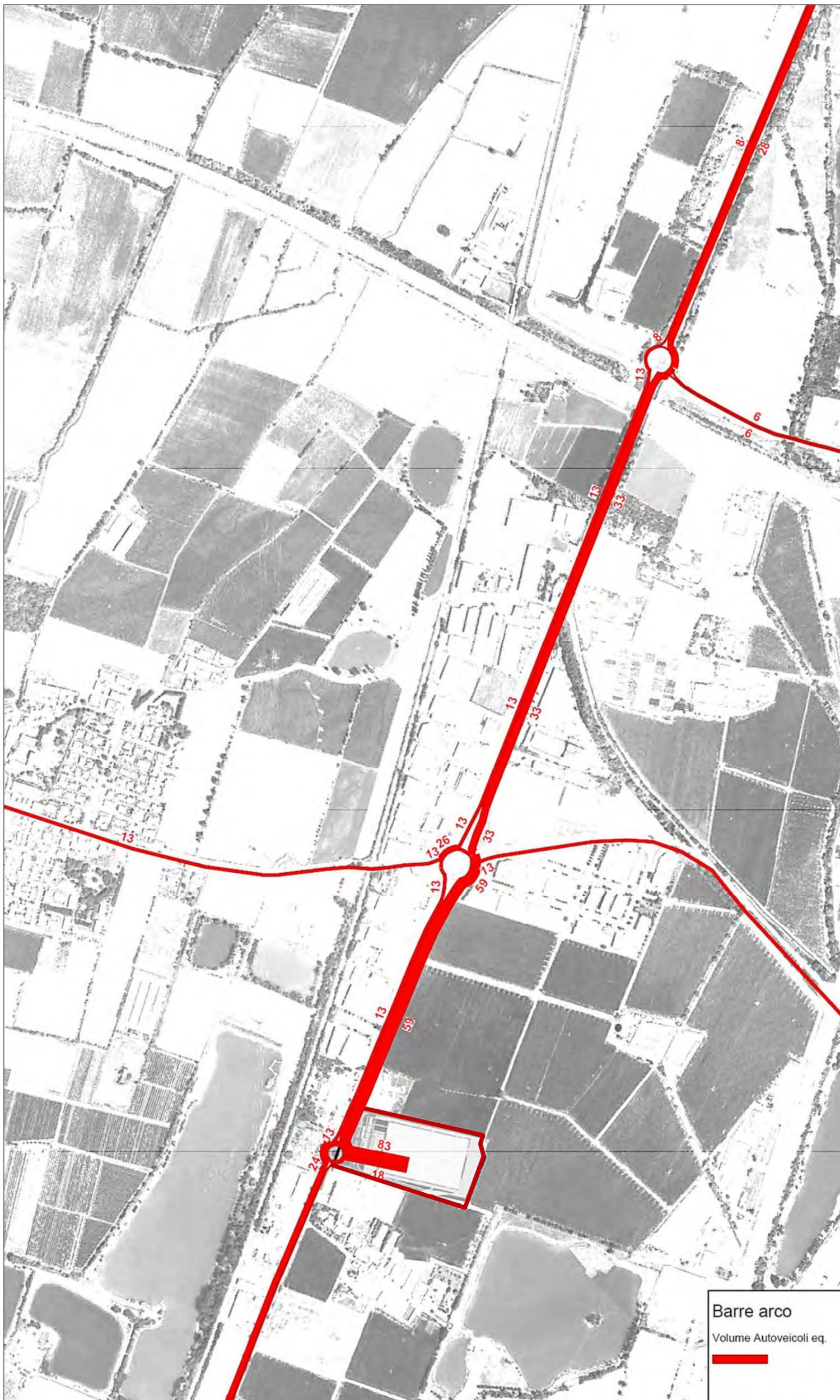


Figura 19 – Flussogramma spostamenti indotti dalla prevista attività produttiva (Autoveicoli equivalenti) – Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

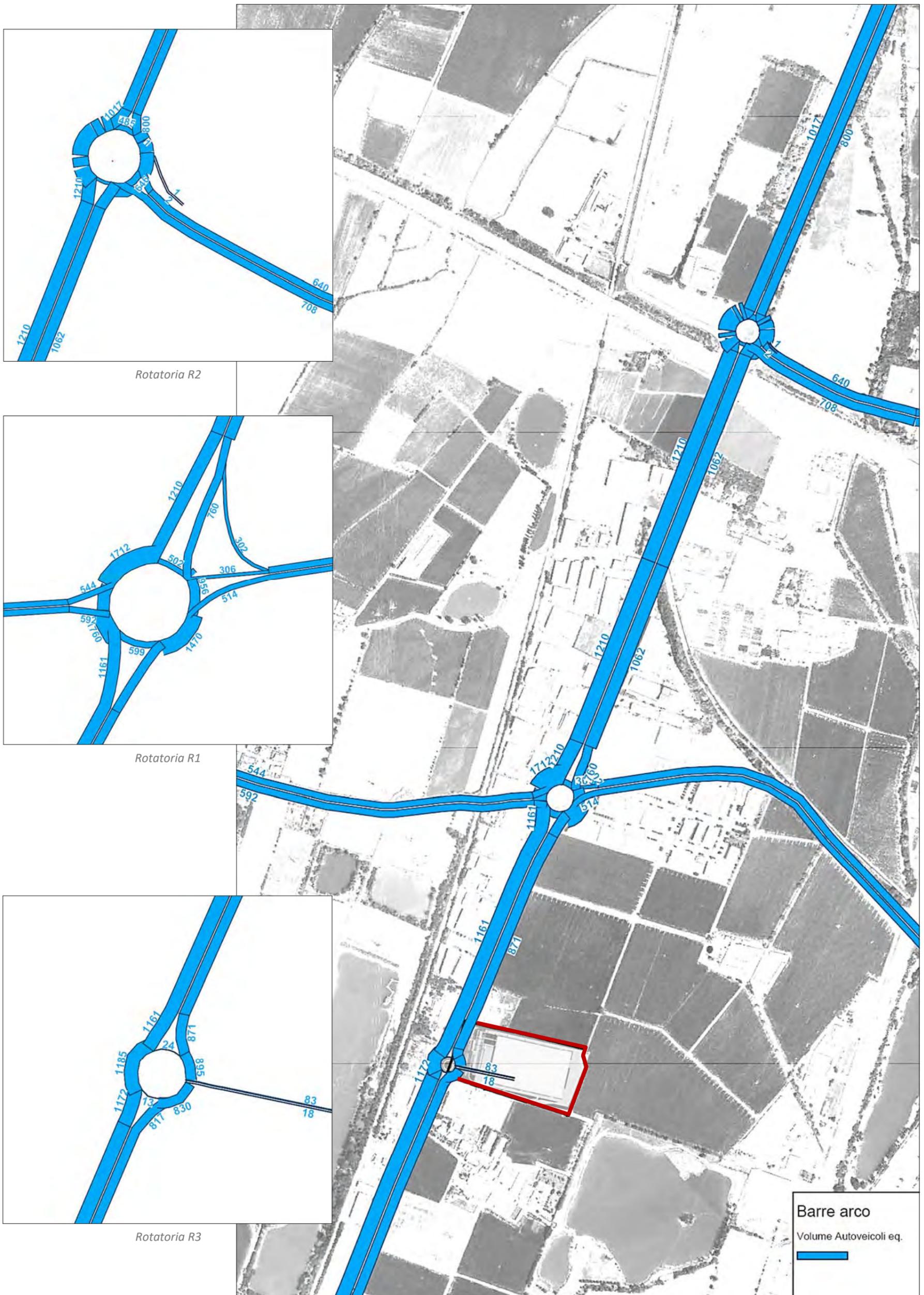


Figura 20 – SCENARIO 1 FUTURO: Flussogramma spostamenti futuri (esistenti + indotti) – Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

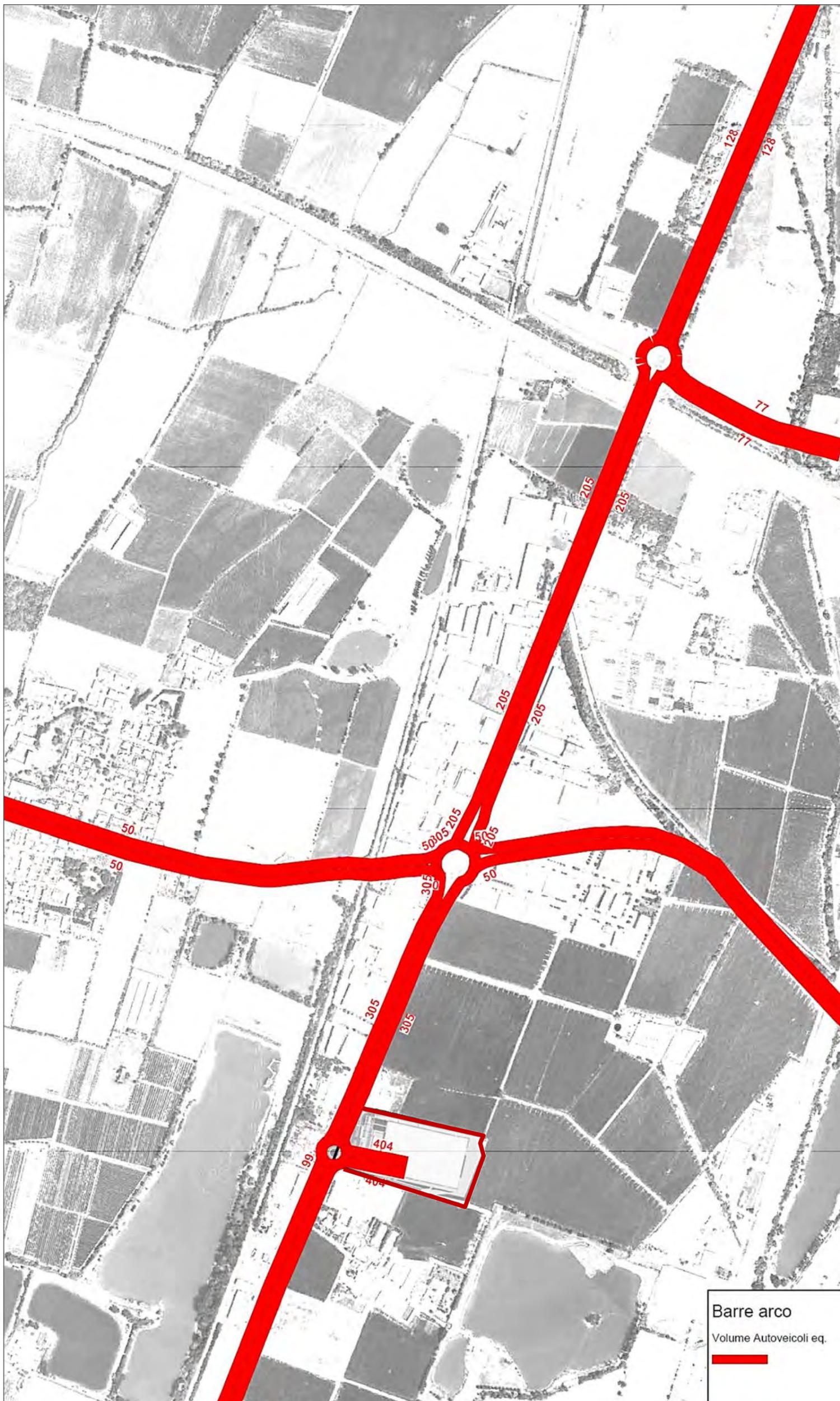


Figura 22 – Flussogramma spostamenti indotti dalla prevista attività produttiva (Autoveicoli equivalenti) – Traffico giornaliero (TG)

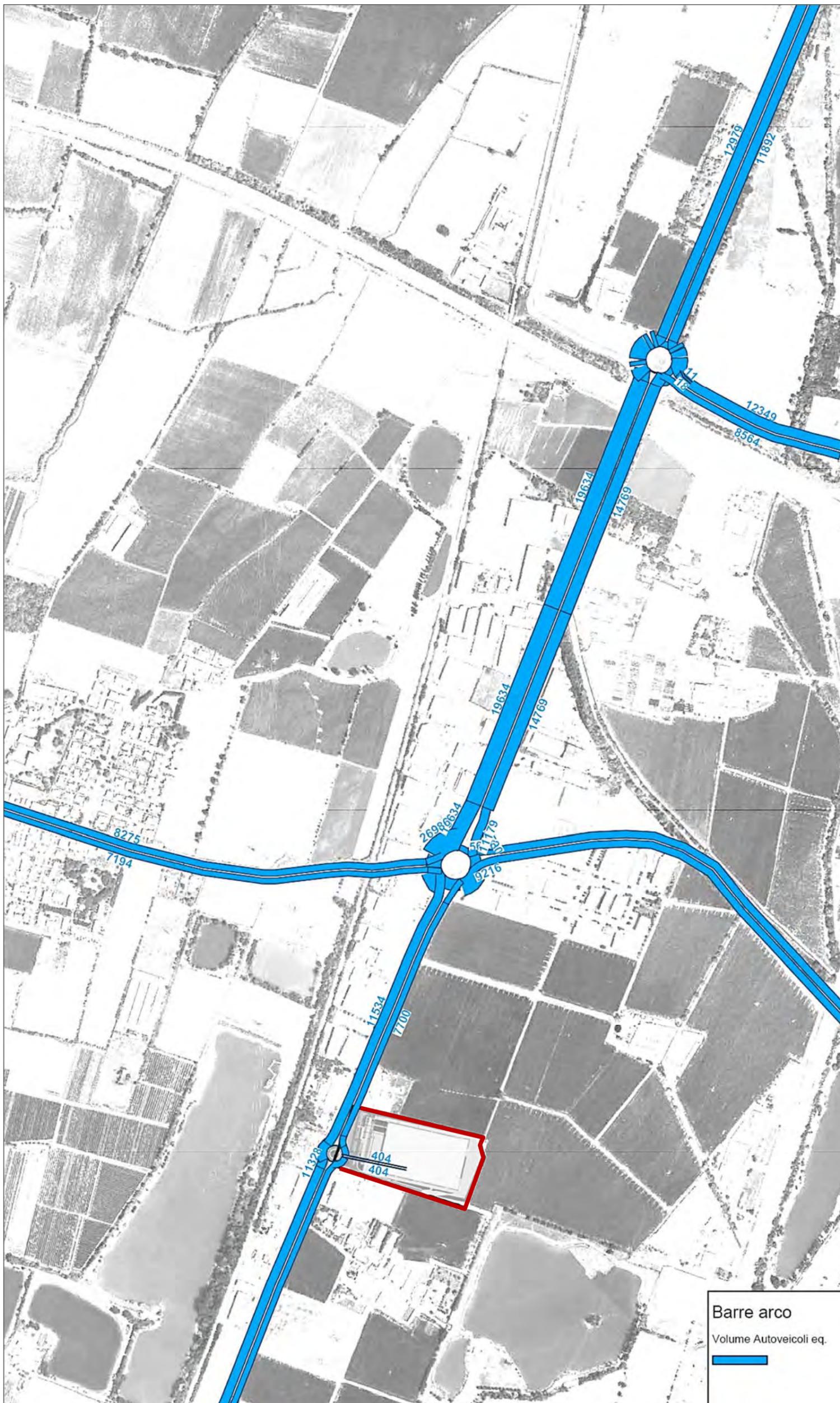


Figura 23 – SCENARIO 1 FUTURO: Flussogramma spostamenti futuri (esistenti + indotti) – Traffico giornaliero (TG)

Per una più completa definizione dello SCENARIO 1 FUTURO, ad integrazione dei flussogrammi riportati nelle pagine precedenti, relativi alle ore di punta (HPM, HPS) maggiormente critiche sotto l'aspetto trasportistico in quanto corrispondenti alle punte di traffico sulle strade limitrofe alla nuova attività, nelle pagine seguenti sono riportati i flussogrammi degli spostamenti indotti dal nuovo insediamento produttivo (attratti/generati) espressi in termini di mezzi pesanti/autoveicoli e autoveicoli equivalenti relativi all'ora di punta pomeridiana 14:30/15:30 e all'ora di punta in orario notturno 05:00/06:00.

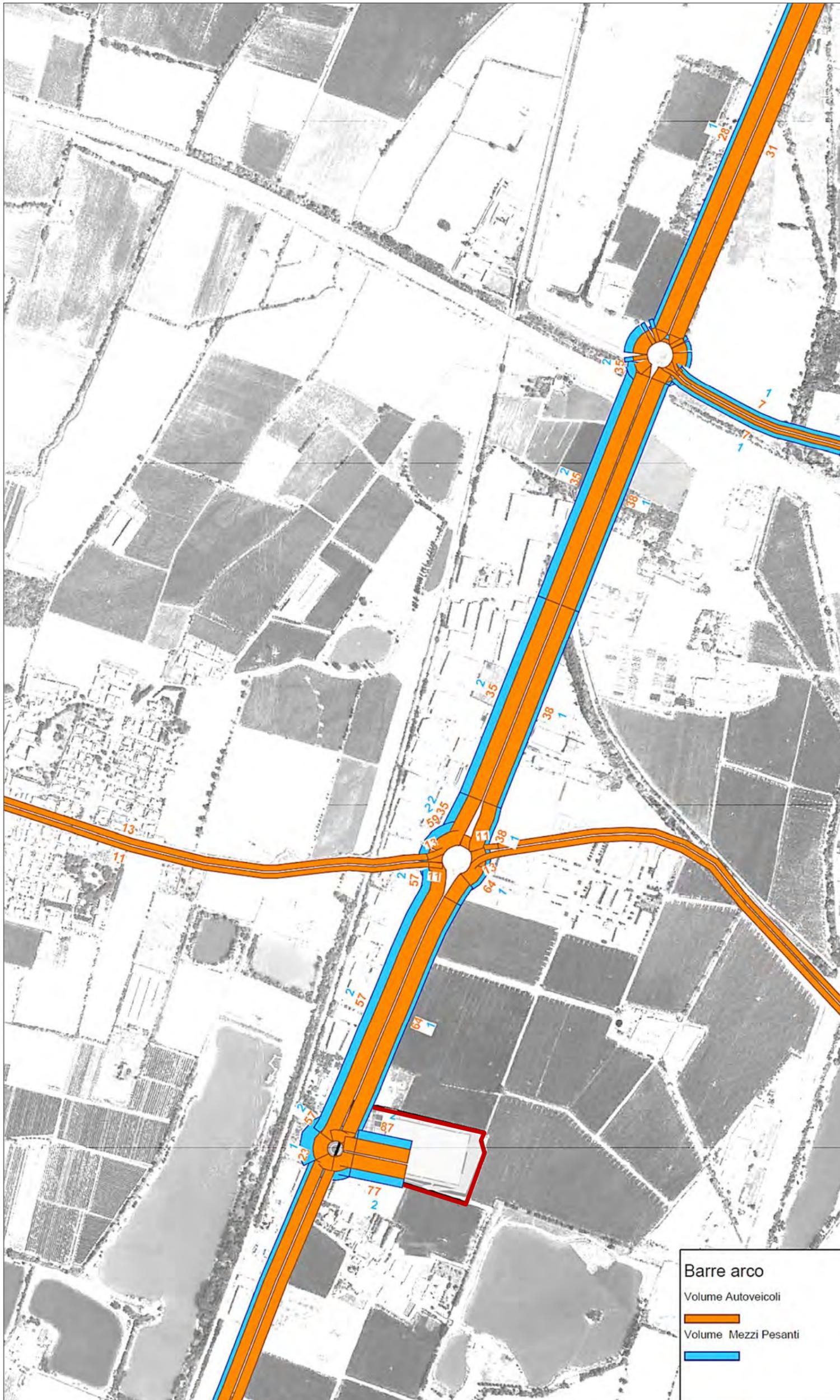


Figura 24 – Flussogramma spostamenti indotti dalla prevista attività produttiva – Ora di punta pomeridiana (14:30/15:30)

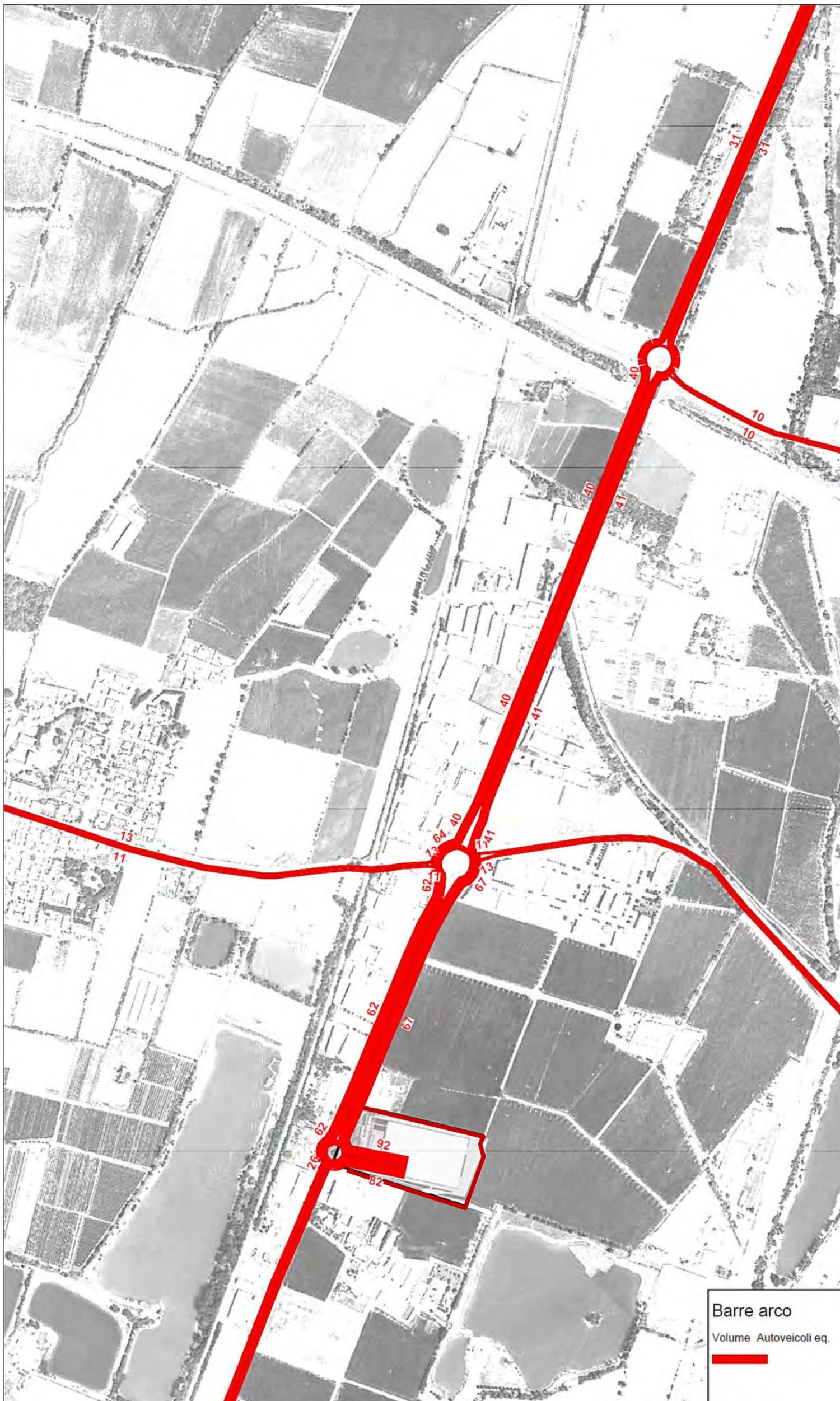


Figura 25 – Flussogramma spostamenti indotti dalla prevista attività produttiva (Autoveicoli equivalenti) – Ora di punta pomeridiana (14:30/15:30)

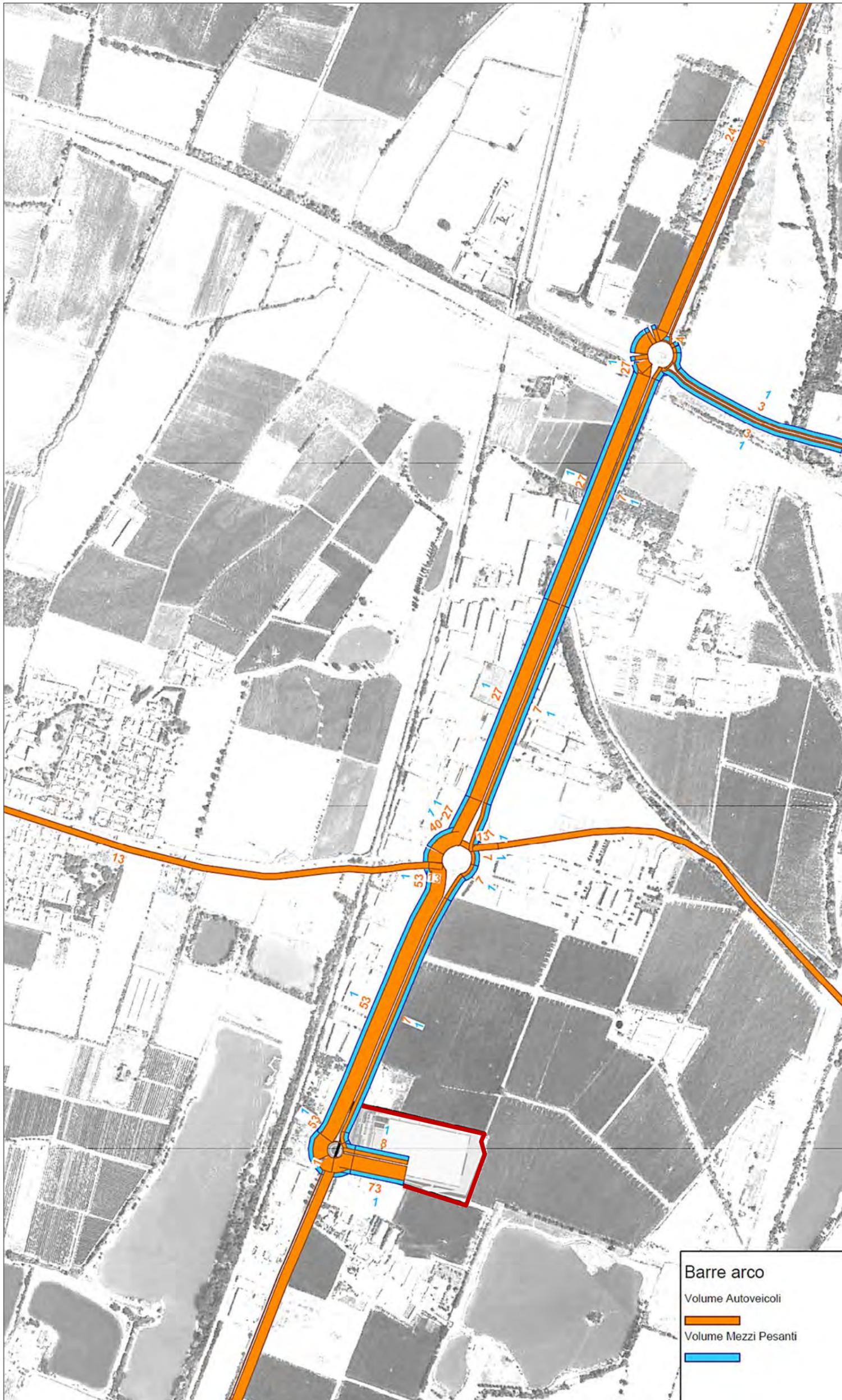


Figura 26 – Flussogramma spostamenti indotti dalla prevista attività produttiva – Ora di punta orario notturno 05:00/06:00

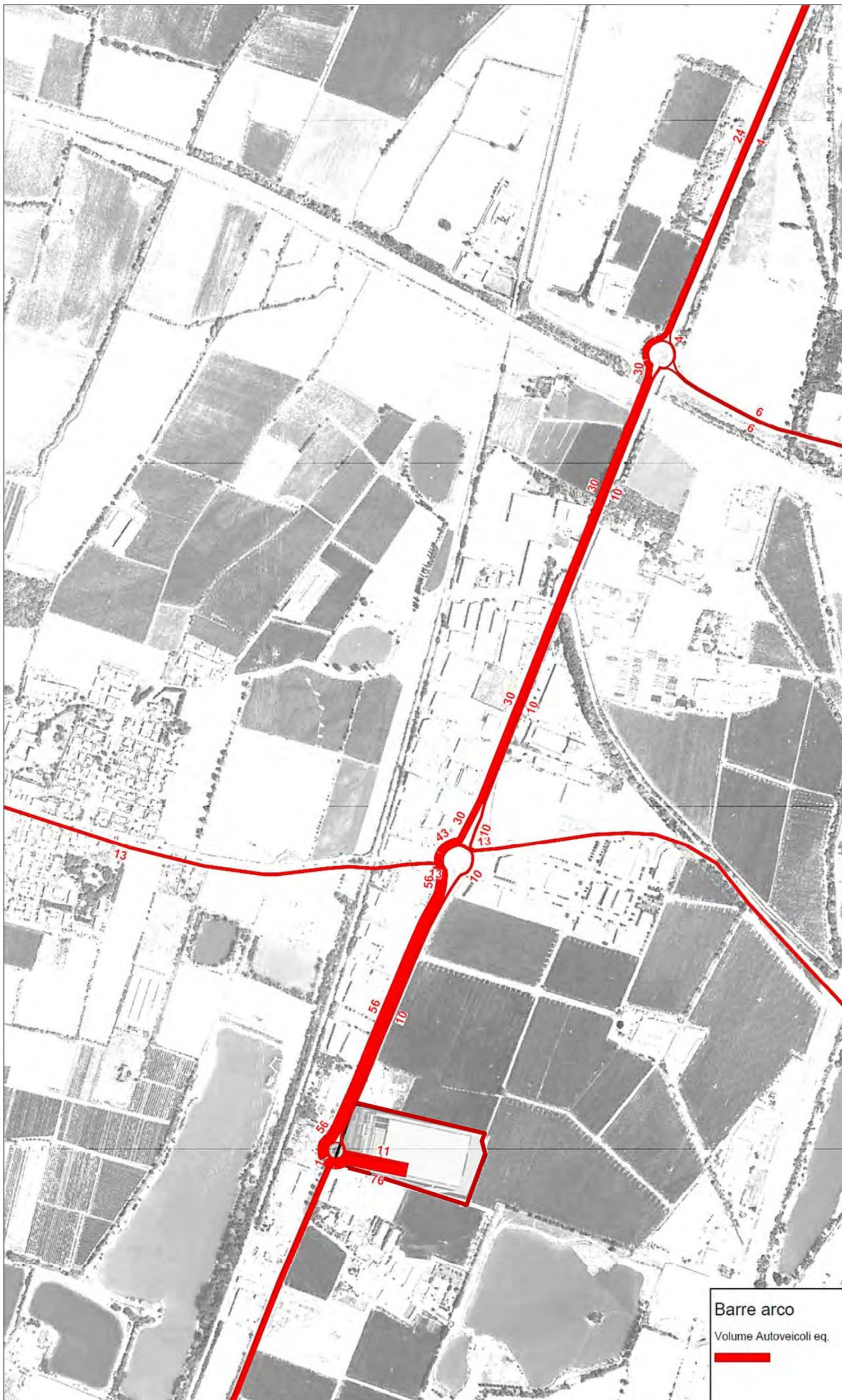


Figura 27 – Flussogramma spostamenti indotti dalla prevista attività produttiva (Autoveicoli equivalenti) – Ora di punta orario notturno 05:00/06:00

5.2 VERIFICA DEL LIVELLO DI SERVIZIO (LOS) E DEI CARICHI DI TRAFFICO AMMISSIBILI SUGLI ARCHI STRADALI

Sulla scorta dei flussogrammi riportati nei precedenti paragrafi si è proceduto alla valutazione dei Livelli di Servizio (LOS) dei principali archi stradali di avvicinamento ed accesso al previsto insediamento produttivo con riferimento allo SCENARIO 0 STATO DI FATTO ed allo SCENARIO 1 FUTURO nell'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM) e nell'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS).

Le verifiche vengono effettuate con riferimento alle ore di punta HPM (7:30/8:30) e HPS (17:30/18:30) in quanto, pur non coincidendo con il periodo della massima domanda di traffico della prevista nuova attività di commercio all'ingrosso (corrispondente all'ora di punta pomeridiana 14:30/15:30), risultano comunque maggiormente critiche sotto l'aspetto trasportistico, sovrapponendosi alle ore di maggior traffico sulle strade di avvicinamento ed accesso al nuovo insediamento.

I Livelli di Servizio (LOS) sono stati determinati secondo il metodo Highway Capacity Manual HCM1985, così come adattato dalle Linee Guida "Analisi del traffico" della Regione Lombardia 2005, con riferimento ai flussi di traffico che interessano gli archi stradali, alla capacità ed al livello di saturazione degli stessi archi stradali.

Dal calcolo dei LOS si riscontra che i Livelli di Servizio degli archi stradali considerati si mantengono all'interno dei valori raccomandati, anche a seguito degli incrementi di traffico potenzialmente indotti dalla nuova attività produttiva prevista.

Ora di punta del mattino (7:30/8:30) generico giorno feriale (HPM)		
STRADA	SCENARIO 0 STATO DI FATTO	SCENARIO 1 FUTURO
SPBS45bis Tratto nord	LOS D	LOS D
SPBS45bis Tratto centrale	LOS D	LOS D
SPBS45bis Tratto sud	LOS C	LOS C
SP24	LOS C	LOS C
Via Guglielmo Marconi	LOS D	LOS D
Ora di punta della sera (17:30/18:30) generico giorno feriale (HPS)		
STRADA	SCENARIO 0 STATO DI FATTO	SCENARIO 1 FUTURO
SPBS45bis Tratto nord	LOS D	LOS D
SPBS45bis Tratto centrale	LOS D	LOS D
SPBS45bis Tratto sud	LOS D	LOS D
SP24	LOS C	LOS C
Via Guglielmo Marconi	LOS D	LOS D

In particolare, con riferimento all'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno ferialo (HPM):

- Per il tratto nord della strada provinciale SPBS45bis, il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Per il tratto centrale (tra R1 e R2) della strada provinciale SPBS45bis, il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Per il tratto sud della strada provinciale SPBS45bis, il Livello di Servizio risulta LOS C nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS C nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Per la strada provinciale SP24 il Livello di Servizio risulta LOS C nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS C nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Per Via Guglielmo Marconi il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati.

Con riferimento all'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno ferialo (HPS):

- Per il tratto nord della strada provinciale SPBS45bis, il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Per il tratto centrale (tra R1 e R2) della strada provinciale SPBS45bis, il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Per il tratto sud della strada provinciale SPBS45bis, il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Per la strada provinciale SP24 il Livello di Servizio risulta LOS C nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS C nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Per Via Guglielmo Marconi il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati.

Nelle pagine seguenti sono riportati i calcoli dei LOS degli archi stradali oggetto di studio, con riferimento ai flussogrammi dei precedenti paragrafi.

LOS HCM85 Regione Lombardia

Strada: SPBS45bis - Tratto nord
Classificazione stradale: Extraurbana Secondaria - Tipo C



SCENARIO 0 STATO DI FATTO		Periodo di riferimento: Ora punta 07:30/08:30 (HPM)			
Flusso 1 =				713	veic.eq/h
Flusso 2 =				1042	veic.eq/h
Fes =				1755	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,94$	$fw = 1,00$	3008	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,58	LOS D

SCENARIO 1 FUTURO		Periodo di riferimento: Ora punta 07:30/08:30 (HPM)			
Flusso 1 =				736	veic.eq/h
Flusso 2 =				1048	veic.eq/h
Fes =				1784	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,94$	$fw = 1,00$	3008	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,59	LOS D

Figura 28 – Livelli di Servizio LOS SPBS45bis Tratto nord - Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)

LOS HCM85 Regione Lombardia

Strada: SPBS45bis - Tratto centrale
Classificazione stradale: Extraurbana Secondaria - Tipo C



SCENARIO 0 STATO DI FATTO		Periodo di riferimento: Ora punta 07:30/08:30 (HPM)			
Flusso 1 =				1078	veic.eq/h
Flusso 2 =				1290	veic.eq/h
Fes =				2368	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,98$	$fw = 1,00$	3136	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,76	LOS D

SCENARIO 1 FUTURO		Periodo di riferimento: Ora punta 07:30/08:30 (HPM)			
Flusso 1 =				1103	veic.eq/h
Flusso 2 =				1302	veic.eq/h
Fes =				2405	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,98$	$fw = 1,00$	3136	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,77	LOS D

Figura 29 – Livelli di Servizio LOS SPBS45bis Tratto centrale - Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)

LOS HCM85 Regione Lombardia

Strada: SPBS45bis - Tratto sud
Classificazione stradale: Extraurbana Secondaria - Tipo C



SCENARIO 0 STATO DI FATTO		Periodo di riferimento: Ora punta 07:30/08:30 (HPM)			
Flusso 1 =		623			veic.eq/h
Flusso 2 =		655			veic.eq/h
Fes =		1278			veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,99$	$fw = 0,88$	2788	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C		0,46			LOS C

SCENARIO 1 FUTURO		Periodo di riferimento: Ora punta 07:30/08:30 (HPM)			
Flusso 1 =		628			veic.eq/h
Flusso 2 =		674			veic.eq/h
Fes =		1302			veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,99$	$fw = 0,88$	2788	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C		0,47			LOS C

Figura 30 – Livelli di Servizio LOS SPBS45bis Tratto sud - Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)

LOS HCM85 Regione Lombardia

Strada: SP24
Classificazione stradale: Extraurbana Secondaria - Tipo C



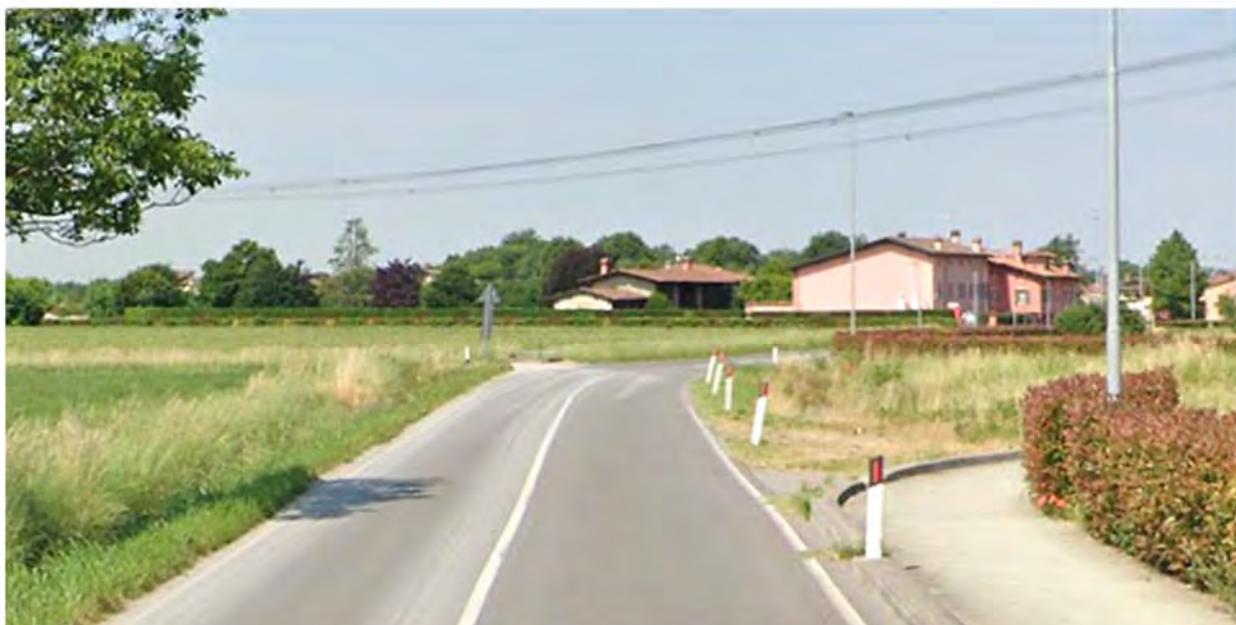
SCENARIO 0 STATO DI FATTO		Periodo di riferimento: Ora punta 07:30/08:30 (HPM)			
Flusso 1 =				677	veic.eq/h
Flusso 2 =				537	veic.eq/h
Fes =				1214	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,97$	$fw = 0,81$	2514	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,48	LOS C

SCENARIO 1 FUTURO		Periodo di riferimento: Ora punta 07:30/08:30 (HPM)			
Flusso 1 =				690	veic.eq/h
Flusso 2 =				537	veic.eq/h
Fes =				1227	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,97$	$fw = 0,81$	2514	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,49	LOS C

Figura 31 – Livelli di Servizio LOS SP24 - Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)

LOS HCM85 Regione Lombardia

Strada: Via Guglielmo Marconi
Classificazione stradale: Extraurbana Locale - Tipo F



SCENARIO 0 STATO DI FATTO		Periodo di riferimento: Ora punta 07:30/08:30 (HPM)			
Flusso 1 =				557	veic.eq/h
Flusso 2 =				597	veic.eq/h
Fes =				1154	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,98$	$fw = 0,58$	1819	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,63	LOS D

SCENARIO 1 FUTURO		Periodo di riferimento: Ora punta 07:30/08:30 (HPM)			
Flusso 1 =				557	veic.eq/h
Flusso 2 =				610	veic.eq/h
Fes =				1167	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,98$	$fw = 0,58$	1819	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,64	LOS D

Figura 32 – Livelli di Servizio LOS Via Guglielmo Marconi - Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)

LOS HCM85 Regione Lombardia

Strada: SPBS45bis - Tratto nord
Classificazione stradale: Extraurbana Secondaria - Tipo C



SCENARIO 0 STATO DI FATTO		Periodo di riferimento: Ora punta 17:30/18:30 (HPS)			
Flusso 1 =				1009	veic.eq/h
Flusso 2 =				772	veic.eq/h
Fes =				1781	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,94$	$fw = 1,00$	3008	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,59	LOS D

SCENARIO 1 FUTURO		Periodo di riferimento: Ora punta 17:30/18:30 (HPS)			
Flusso 1 =				1017	veic.eq/h
Flusso 2 =				800	veic.eq/h
Fes =				1817	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,94$	$fw = 1,00$	3008	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,60	LOS D

Figura 33 – Livelli di Servizio LOS SPBS45bis Tratto nord - Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

LOS HCM85 Regione Lombardia

Strada: SPBS45bis - Tratto centrale
Classificazione stradale: Extraurbana Secondaria - Tipo C



SCENARIO 0 STATO DI FATTO		Periodo di riferimento: Ora punta 17:30/18:30 (HPS)			
Flusso 1 =				1197	veic.eq/h
Flusso 2 =				1029	veic.eq/h
Fes =				2226	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,98$	$fw = 1,00$	3136	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,71	LOS D

SCENARIO 1 FUTURO		Periodo di riferimento: Ora punta 17:30/18:30 (HPS)			
Flusso 1 =				1210	veic.eq/h
Flusso 2 =				1062	veic.eq/h
Fes =				2272	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,98$	$fw = 1,00$	3136	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,72	LOS D

Figura 34 – Livelli di Servizio LOS SPBS45bis Tratto centrale - Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

LOS HCM85 Regione Lombardia

Strada: SPBS45bis - Tratto sud
Classificazione stradale: Extraurbana Secondaria - Tipo C



SCENARIO 0 STATO DI FATTO		Periodo di riferimento: Ora punta 17:30/18:30 (HPS)	
Flusso 1 =		1148	veic.eq/h
Flusso 2 =		812	veic.eq/h
Fes =		1960	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	fd= 0,99	fw= 0,88
Level of Service = Fes / C		0,70	LOS D

SCENARIO 1 FUTURO		Periodo di riferimento: Ora punta 17:30/18:30 (HPS)	
Flusso 1 =		1172	veic.eq/h
Flusso 2 =		817	veic.eq/h
Fes =		1989	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	fd= 0,99	fw= 0,88
Level of Service = Fes / C		0,71	LOS D

Figura 35 – Livelli di Servizio LOS SPBS45bis Tratto sud - Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

LOS HCM85 Regione Lombardia

Strada: SP24
Classificazione stradale: Extraurbana Secondaria - Tipo C



SCENARIO 0 STATO DI FATTO		Periodo di riferimento: Ora punta 17:30/18:30 (HPS)			
Flusso 1 =				608	veic.eq/h
Flusso 2 =				501	veic.eq/h
Fes =				1109	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,97$	$fw = 0,81$	2514	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,44	LOS C

SCENARIO 1 FUTURO		Periodo di riferimento: Ora punta 17:30/18:30 (HPS)			
Flusso 1 =				608	veic.eq/h
Flusso 2 =				514	veic.eq/h
Fes =				1122	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,97$	$fw = 0,81$	2514	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,45	LOS C

Figura 36 – Livelli di Servizio LOS SP24 - Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

LOS HCM85 Regione Lombardia

Strada: Via Guglielmo Marconi
Classificazione stradale: Extraurbana Locale - Tipo F



SCENARIO 0 STATO DI FATTO		Periodo di riferimento: Ora punta 17:30/18:30 (HPS)			
Flusso 1 =				531	veic.eq/h
Flusso 2 =				592	veic.eq/h
Fes =				1123	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,98$	$fw = 0,58$	1819	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,62	LOS D

SCENARIO 1 FUTURO		Periodo di riferimento: Ora punta 17:30/18:30 (HPS)			
Flusso 1 =				544	veic.eq/h
Flusso 2 =				592	veic.eq/h
Fes =				1136	veic.eq/h
Capacità (C)	$C = 3200 \times fd \times fw$	$fd = 0,98$	$fw = 0,58$	1819	veic.eq/h
Level of Service = Fes / C				0,62	LOS D

Figura 37 – Livelli di Servizio LOS Via Guglielmo Marconi - Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

5.3 VERIFICA DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA ESISTENTI (R1, R2)

Sulla scorta dei flussogrammi riportati nei precedenti paragrafi si è proceduto alla valutazione della funzionalità e dei Livelli di Servizio (LOS) delle intersezioni a rotatoria che interessano la viabilità di avvicinamento al previsto insediamento produttivo, ovvero la rotatoria R1 esistente sulla strada provinciale SPBS45bis in corrispondenza dell'intersezione con la strada provinciale SP24, collocata circa 700 m a nord dell'area di intervento, e la rotatoria R2 esistente sulla strada provinciale SPBS45bis in corrispondenza dell'intersezione con il raccordo allo svincolo autostradale, collocata circa 2 km a nord dell'area di intervento.

I livelli di servizio della rotatoria R1 e le relative riserve di capacità sono stati valutati con il metodo SETRA, con riferimento allo SCENARIO 0 STATO DI FATTO e allo SCENARIO 1 FUTURO nell'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM) e nell'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS) e considerando la geometria della rotatoria, ovvero:

- Raggio giratorio esterno $R = 35$ m
- Larghezza dell'anello ANN = 9,50 m (compreso anello sormontabile)
- Ramo NORD (SPBS45bis) Corsia entrante ENT = 6,50 m; Isola spartitraffico SEP=20 m
- Ramo OVEST (Via Marconi): Corsia entrante ENT = 6,50 m; Isola spartitraffico SEP=12 m
- Ramo SUD (SPBS45bis) Corsia entrante ENT = 6,50 m; Isola spartitraffico SEP=20 m
- Ramo EST (SP24): Corsia entrante ENT = 6,00 m; Isola spartitraffico SEP=18 m

I livelli di servizio della rotatoria R2 e le relative riserve di capacità sono stati valutati con il metodo SETRA, con riferimento allo SCENARIO 0 STATO DI FATTO e allo SCENARIO 1 FUTURO nell'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM) e nell'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS) e considerando la geometria della rotatoria, ovvero:

- Raggio giratorio esterno $R = 32,50$ m
- Larghezza dell'anello ANN = 9,00 m
- Ramo NORD (SPBS45bis) Corsia entrante ENT = 6,00 m; Isola spartitraffico SEP=14 m
- Ramo SUD (SPBS45bis) Corsia entrante ENT = 5,50 m; Isola spartitraffico SEP=14 m
- Ramo EST (raccordo svincolo autostradale): Corsia entrante ENT = 5,50 m; Isola spartitraffico SEP=15 m

Dall'analisi delle riserve di capacità dei bracci delle rotatorie si riscontra la buona funzionalità delle stesse, con Livelli di Servizio tali da contenere la formazione di code e limitare tempi di attesa entro i valori raccomandati, anche a seguito degli incrementi di traffico potenzialmente indotti dal previsto insediamento produttivo.

Ora di punta del mattino (7:30/8:30) generico giorno feriale (HPM)		
INTERSEZIONE	SCENARIO 0 STATO DI FATTO	SCENARIO 1 FUTURO
Rotatoria R1	LOS C	LOS C
Rotatoria R2	LOS C	LOS C
Ora di punta della sera (17:30/18:30) generico giorno feriale (HPS)		
INTERSEZIONE	SCENARIO 0 STATO DI FATTO	SCENARIO 1 FUTURO
Rotatoria R1	LOS D	LOS D
Rotatoria R2	LOS C	LOS C

In particolare, con riferimento all'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM):

- il Livello di Servizio della rotatoria R1 risulta LOS C nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS C nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati.
- il Livello di Servizio della rotatoria R2 risulta LOS C nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS C nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati.

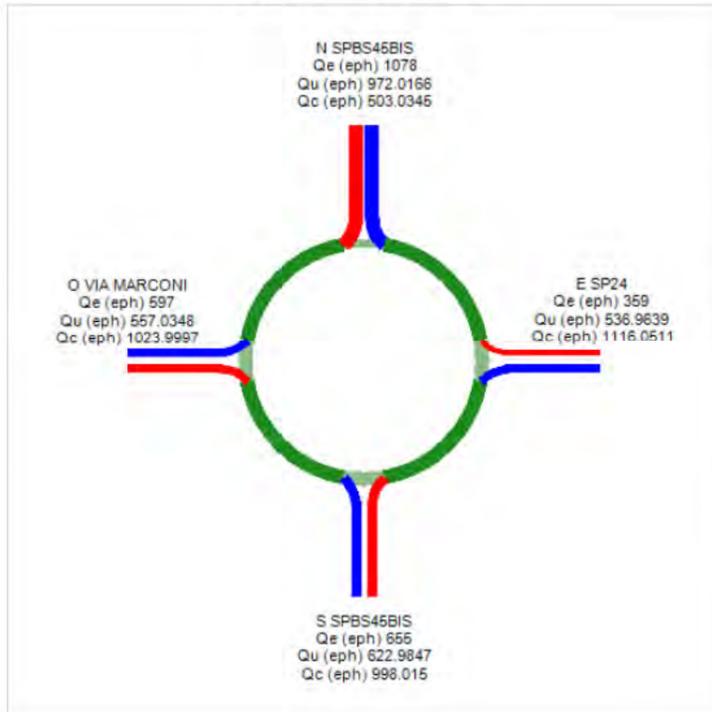
Con riferimento all'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS):

- il Livello di Servizio della rotatoria R1 risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati.
- il Livello di Servizio della rotatoria R2 risulta LOS C nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS C nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati.

Nelle pagine seguenti sono riportati i calcoli dei LOS delle intersezioni a rotatoria R1 e R2, con riferimento ai flussogrammi dei precedenti paragrafi.

ROTATORIA R1 - SCENARIO 0 STATO DI FATTO - HPM

Diagramma di flusso



Legenda

- eph = Autovetture equivalenti / ora
- Qe = Flussi entranti
- Qu = Flussi uscenti
- Q'e = Flussi equivalenti in entrata
- Q'u = Flussi equivalenti in uscita
- Qc = Flussi sull'anello
- Qd = Flussi di disturbo
- ANN = Larghezza dell'anello
- SEP = Distanza tra i vertici dell'isola separatrice
- ENT = Larghezza dell'ingresso
- K' = Capacità del braccio
- δi = Fattore moltiplicativo dei flussi per raggiungere la capacità
- δi,min = Fattore moltiplicativo minimo che individua il braccio critico
- K = Capacità semplice della rotatoria
- Qe,k = Flussi di ingresso a capacità raggiunta su un ramo
- Qe,k,tot = Somma dei flussi entranti a capacità raggiunta su un ramo
- δK = Riserva di capacità
- Q*e = Flussi di entrata che danno luogo al raggiungimento simultaneo della capacità su tutti i bracci
- Ctot = Capacità totale della rotatoria
- x = Grado di saturazione
- tm(s) = Tempo medio di attesa
- Lm = Lunghezza media della coda (in veicoli)
- Lm(m) = Lunghezza media della coda (in metri)
- Lmax = Lunghezza massima della coda (in veicoli)
- Lmax(m) = Lunghezza massima della coda (in metri)
- LOS = Livello di servizio

ROTATORIA R1 - SCENARIO 0 STATO DI FATTO - HPM

Distribuzione e flussi

Matrice di distribuzione - Percentuali (%)

		Rami di entrata						Flussi anello Qc (eph)		
		N SPBS45BIS	O VIA MARCONI	S SPBS45BIS	E SP24	Flussi entranti Qe (eph)	Flussi uscenti Qu (eph)	Flussi anello Qc (eph)		
Rami di uscita	N SPBS45BIS	0.00	84.93	70.99	0.00	1,078.0	972.0	503.0		
	O VIA MARCONI	15.03	0.00	21.99	69.91	597.0	557.0	1,024.0		
	S SPBS45BIS	44.99	5.02	0.00	30.09	655.0	623.0	998.0		
	E SP24	39.98	10.05	7.02	0.00	359.0	537.0	1,116.1		
	Verifica 100%	100.00	100.00	100.00	100.00	2,689.0	2,689.0			

Periodo di analisi = 1.00

Caratteristiche geometriche della rotatoria e degli innesti

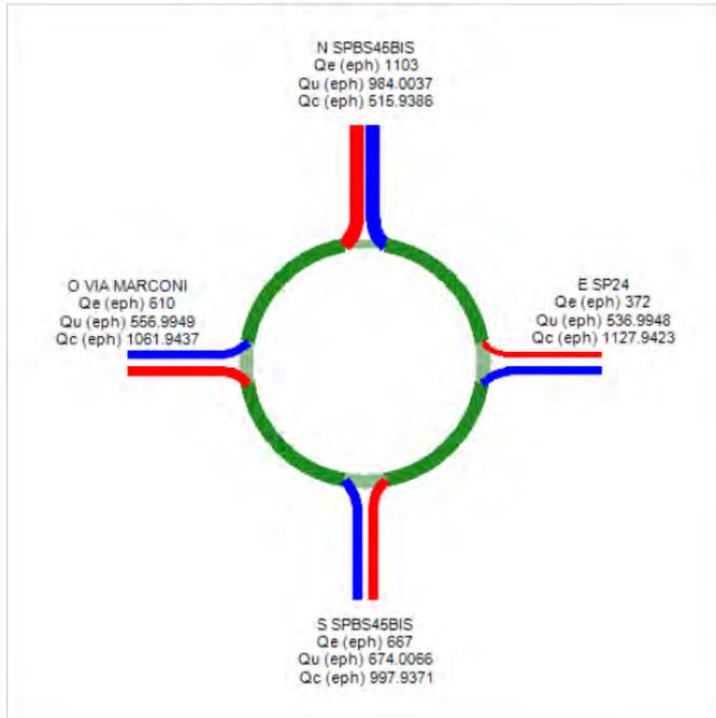
Ramo	SEP (m)	ENT (m)	Capacità dei bracci						Capacità totale della rotatoria		Livello di servizio							
			Q'e (eph)	Q'u (eph)	Qd (eph)	K' (eph)	δ	K (eph)	Qe,k (eph)	ΔK (eph)	Q*e (eph)	x	tm (s)	Lm	Lm (m)	Lmax	Lmax (m)	LOS
N SPBS45BIS	20.00	6.50	829.2	0.0	438.9	1,329.6	1.17	1,261.6	1,261.6	0.0	1,282.3	0.81	18.9	5.7	34.0	11.8	70.5	C
O VIA MARCONI	12.00	6.50	459.2	111.4	958.2	857.0	1.18	708.5	698.7	9.8	626.7	0.70	18.7	3.1	18.6	6.6	39.3	C
S SPBS45BIS	20.00	6.50	503.8	0.0	870.8	936.6	1.19	801.7	766.5	35.1	989.6	0.70	17.6	3.2	19.3	6.7	40.0	C
E SP24	18.00	6.00	287.2	0.0	973.8	810.5	1.37	665.4	420.1	245.2	619.4	0.44	13.0	1.3	7.8	2.4	14.2	B

ANN (m) = 9.50
 δi,min = 1.17
 Qe,k,tot (eph) = 3146.9
 Ctot (eph) = 3517.9

Figura 38 –LOS rotatoria R1 – SCENARIO 0 STATO DI FATTO Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)

ROTATORIA R1 - SCENARIO 1 FUTURO - HPM

Diagramma di flusso



Legenda

- eph = Autovetture equivalenti / ora
- Qe = Flussi entranti
- Qu = Flussi uscenti
- Q'e = Flussi equivalenti in entrata
- Q'u = Flussi equivalenti in uscita
- Qc = Flussi sull'anello
- Qd = Flussi di disturbo
- ANN = Larghezza dell'anello
- SEP = Distanza tra i vertici dell'isola separatrice
- ENT = Larghezza dell'ingresso
- K' = Capacità del braccio
- δi = Fattore moltiplicativo dei flussi per raggiungere la capacità
- δi,min = Fattore moltiplicativo minimo che individua il braccio critico
- K = Capacità semplice della rotatoria
- Qe,k = Flussi di ingresso a capacità raggiunta su un ramo
- Qe,k,tot = Somma dei flussi entranti a capacità raggiunta su un ramo
- δK = Riserva di capacità
- Q*e = Flussi di entrata che danno luogo al raggiungimento simultaneo della capacità su tutti i bracci
- Ctot = Capacità totale della rotatoria
- x = Grado di saturazione
- tm(s) = Tempo medio di attesa
- Lm = Lunghezza media della coda (in veicoli)
- Lm(m) = Lunghezza media della coda (in metri)
- Lmax = Lunghezza massima della coda (in veicoli)
- Lmax(m) = Lunghezza massima della coda (in metri)
- LOS = Livello di servizio

ROTATORIA R1 - SCENARIO 1 FUTURO - HPM

Distribuzione e flussi

Matrice di distribuzione - Percentuali (%)

Rami di entrata					Flussi entranti Qe (eph)	Flussi uscenti Qu (eph)	Flussi anello Qc (eph)
Rami di uscita	N SPBS45BIS	O VIA MARCONI	S SPBS45BIS	E SP24			
N SPBS45BIS	0.00	83.12	71.51	0.00	1,103.0	984.0	515.9
O VIA MARCONI	14.69	0.00	21.58	67.48	610.0	557.0	1,061.9
S SPBS45BIS	46.24	7.05	0.00	32.52	667.0	674.0	997.9
E SP24	39.07	9.83	6.91	0.00	372.0	537.0	1,127.9
Verifica 100%	100.00	100.00	100.00	100.00	2,752.0	2,752.0	

Periodo di analisi = 1.00

Caratteristiche geometriche della rotatoria e degli innesti

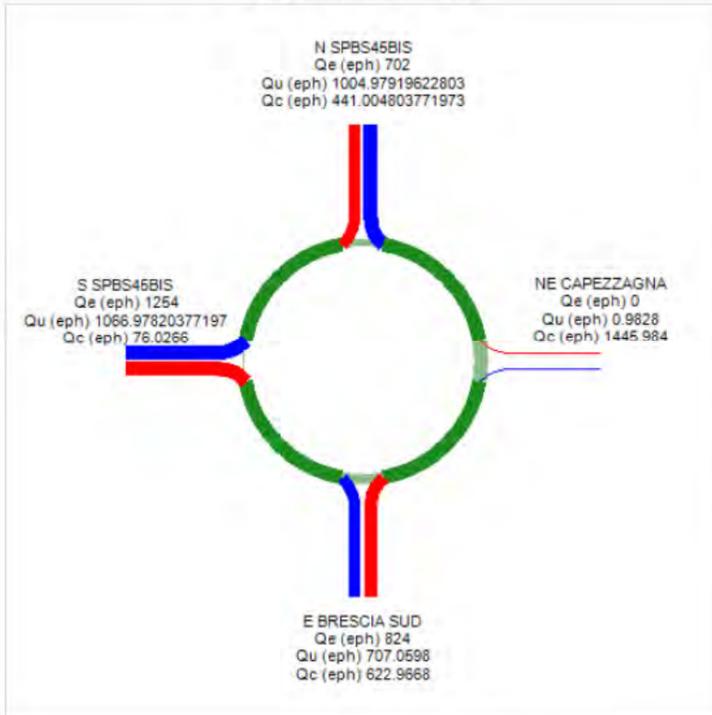
Ramo	SEP (m)	ENT (m)	Capacità dei bracci						Capacità totale della rotatoria		Livello di servizio							
			Q'e (eph)	Q'u (eph)	Qd (eph)	K' (eph)	δ	K (eph)	Qe,k (eph)	ΔK (eph)	Q*e (eph)	x	tm (s)	Lm (m)	Lm (m)	Lmax (m)	Lmax (m)	LOS
N SPBS45BIS	20.00	6.50	848.5	0.0	450.2	1,319.4	1.14	1,260.8	1,260.8	0.0	1,288.2	0.84	21.0	6.4	38.7	13.6	81.5	C
O VIA MARCONI	12.00	6.50	469.2	111.4	991.3	826.9	1.14	697.8	697.3	0.6	612.0	0.74	21.3	3.6	21.7	7.9	47.2	C
S SPBS45BIS	20.00	6.50	513.1	0.0	870.7	936.7	1.18	823.3	762.4	60.9	1,025.5	0.71	18.2	3.4	20.2	7.1	42.3	C
E SP24	18.00	6.00	297.6	0.0	984.1	801.4	1.35	678.2	425.2	253.0	609.9	0.46	13.4	1.4	8.3	2.6	15.4	B

ANN (m) = 9.50
 δi,min = 1.14
 Qe,k,tot (eph) = 3145.6
 Ctot (eph) = 3535.5

Figura 39 –LOS rotatoria R1 – SCENARIO 1 FUTURO Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)

ROTATORIA R2 - SCENARIO 0 STATO DI FATTO - HPM

Diagramma di flusso



Legenda

- eph = Autovetture equivalenti / ora
- Qe = Flussi entranti
- Qu = Flussi uscenti
- Q'e = Flussi equivalenti in entrata
- Q'u = Flussi equivalenti in uscita
- Qc = Flussi sull'anello
- Qd = Flussi di disturbo
- ANN = Larghezza dell'anello
- SEP = Distanza tra i vertici dell'isola separatrice
- ENT = Larghezza dell'ingresso
- K' = Capacità del braccio
- δi = Fattore moltiplicativo dei flussi per raggiungere la capacità
- δi,min = Fattore moltiplicativo minimo che individua il braccio critico
- K = Capacità semplice della rotatoria
- Qe,k = Flussi di ingresso a capacità raggiunta su un ramo
- Qe,k,tot = Somma dei flussi entranti a capacità raggiunta su un ramo
- δK = Riserva di capacità
- Q*e = Flussi di entrata che danno luogo al raggiungimento simultaneo della capacità su tutti i bracci
- Ctot = Capacità totale della rotatoria
- x = Grado di saturazione
- tm(s) = Tempo medio di attesa
- Lm = Lunghezza media della coda (in veicoli)
- Lm(m) = Lunghezza media della coda (in metri)
- Lmax = Lunghezza massima della coda (in veicoli)
- Lmax(m) = Lunghezza massima della coda (in metri)
- LOS = Livello di servizio

ROTATORIA R2 - SCENARIO 0 STATO DI FATTO - HPM

Distribuzione e flussi

Matrice di distribuzione - Percentuali (%)

		Rami di entrata			
		N SPBS45BIS	S SPBS45BIS	E BRESCIA SUD	NE CAPEZZAGNA
Rami di uscita	N SPBS45BIS	0.00	49.60	46.48	100.00
	S SPBS45BIS	89.17	0.00	53.52	0.00
	E BRESCIA SUD	10.69	50.40	0.00	0.00
	NE CAPEZZAGNA	0.14	0.00	0.00	0.00
	Verifica 100%	100.00	100.00	100.00	100.00

Flussi entranti Qe (eph)	
N SPBS45BIS	702.0
S SPBS45BIS	1,254.0
E BRESCIA SUD	824.0
NE CAPEZZAGNA	0.0
Totale	2,780.0

Flussi uscenti Qu (eph)	
N SPBS45BIS	1,005.0
S SPBS45BIS	1,067.0
E BRESCIA SUD	707.1
NE CAPEZZAGNA	1.0
Totale	2,780.0

Flussi anello Qc (eph)	
N SPBS45BIS	441.0
S SPBS45BIS	76.0
E BRESCIA SUD	623.0
NE CAPEZZAGNA	1,446.0

Periodo di analisi = 1.00

Caratteristiche geometriche della rotatoria e degli innesti

Ramo	SEP (m)	ENT (m)
N SPBS45BIS	14.00	6.00
S SPBS45BIS	14.00	5.50
E BRESCIA SUD	15.00	5.50
NE CAPEZZAGNA	7.00	4.50

ANN (m) = 9.00

Capacità dei bracci								
Q'e (eph)	Q'u (eph)	Qd (eph)	K' (eph)	δ	K (eph)	Qe,k (eph)	ΔK (eph)	
561.6	67.0	444.4	1,273.7	1.52	1,202.4	830.6	371.8	
1,045.0	71.1	113.0	1,501.1	1.18	1,483.7	1,483.7	0.0	
686.7	0.0	570.0	1,117.2	1.23	1,029.5	975.0	54.5	
0.0	0.5	1,323.4	444.0	1.44	257.3	0.0	257.3	

δi,min = 1.18
Qe,k,tot (eph) = 3289.3

Capacità totale della rotatoria

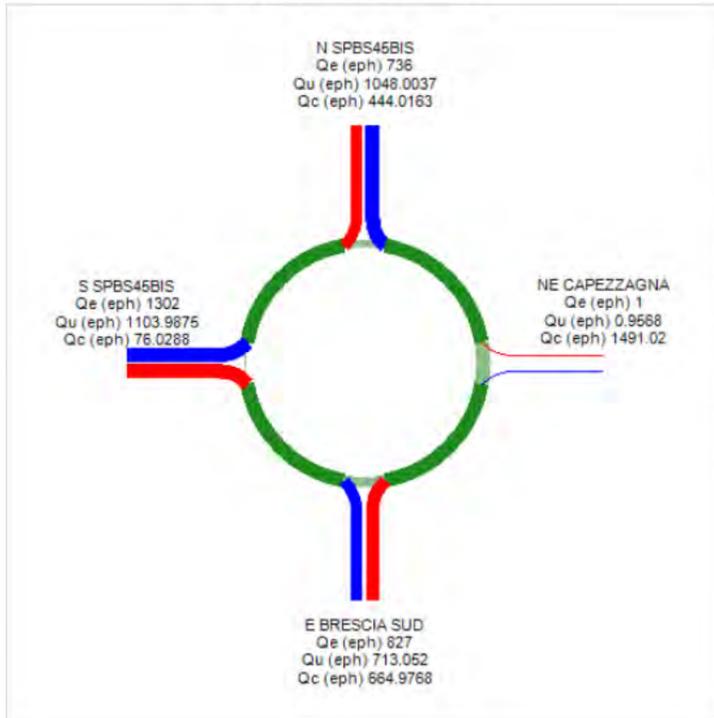
Capacità totale della rotatoria		Livello di servizio						
Q*e (eph)	x	tm (s)	Lm	Lm (m)	Lmax	Lmax (m)	LOS	
1,164.5	0.55	11.3	2.2	13.2	3.6	21.8	B	
1,444.5	0.84	19.1	6.7	39.9	13.7	82.2	C	
1,044.1	0.74	17.1	3.9	23.5	8.0	48.0	C	
222.2	0.00	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	B	

Ctot (eph) = 3875.2

Figura 40 –LOS rotatoria R2 – SCENARIO 0 STATO DI FATTO Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)

ROTATORIA R2 - SCENARIO 1 FUTURO - HPM

Diagramma di flusso



Legenda

- eph = Autovetture equivalenti / ora
- Qe = Flussi entranti
- Qu = Flussi uscenti
- Q'e = Flussi equivalenti in entrata
- Q'u = Flussi equivalenti in uscita
- Qc = Flussi sull'anello
- Qd = Flussi di disturbo
- ANN = Larghezza dell'anello
- SEP = Distanza tra i vertici dell'isola separatrice
- ENT = Larghezza dell'ingresso
- K' = Capacità del braccio
- δi = Fattore moltiplicativo dei flussi per raggiungere la capacità
- δi,min = Fattore moltiplicativo minimo che individua il braccio critico
- K = Capacità semplice della rotatoria
- Qe,k = Flussi di ingresso a capacità raggiunta su un ramo
- Qe,k,tot = Somma dei flussi entranti a capacità raggiunta su un ramo
- δK = Riserva di capacità
- Q*e = Flussi di entrata che danno luogo al raggiungimento simultaneo della capacità su tutti i bracci
- Ctot = Capacità totale della rotatoria
- x = Grado di saturazione
- tm(s) = Tempo medio di attesa
- Lm = Lunghezza media della coda (in veicoli)
- Lm(m) = Lunghezza media della coda (in metri)
- Lmax = Lunghezza massima della coda (in veicoli)
- Lmax(m) = Lunghezza massima della coda (in metri)
- LOS = Livello di servizio

ROTATORIA R2 - SCENARIO 1 FUTURO - HPM

Distribuzione e flussi

Matrice di distribuzione - Percentuali (%)

		Rami di entrata			
		N SPBS45BIS	S SPBS45BIS	E BRESCIA SUD	NE CAPEZZAGNA
Rami di uscita	N SPBS45BIS	0.00	51.00	46.31	100.00
	S SPBS45BIS	89.67	0.00	53.69	0.00
	E BRESCIA SUD	10.20	49.00	0.00	0.00
	NE CAPEZZAGNA	0.13	0.00	0.00	0.00
	Verifica 100%	100.00	100.00	100.00	100.00

Flussi entranti Qe (eph)
736.0
1,302.0
827.0
1.0
2,866.0

Flussi uscenti Qu (eph)
1,048.0
1,104.0
713.1
1.0
2,866.0

Flussi anello Qc (eph)
444.0
76.0
665.0
1,491.0

Periodo di analisi = 1.00

Caratteristiche geometriche della rotatoria e degli innesti

Ramo	SEP (m)	ENT (m)
N SPBS45BIS	14.00	6.00
S SPBS45BIS	14.00	5.50
E BRESCIA SUD	15.00	5.50
NE CAPEZZAGNA	7.00	4.50

Capacità dei bracci								
Q'e (eph)	Q'u (eph)	Qd (eph)	K' (eph)	δ	K (eph)	Qe,k (eph)	ΔK (eph)	
588.8	69.9	448.9	1,269.7	1.47	1,214.1	840.2	374.0	
1,085.0	73.6	114.5	1,499.9	1.14	1,486.2	1,486.2	0.0	
689.2	0.0	608.5	1,084.9	1.19	1,012.6	944.0	68.5	
0.9	0.5	1,364.6	412.3	1.39	263.6	1.1	262.4	

Capacità totale della rotatoria

Capacità totale della rotatoria		Livello di servizio					
Q*e (eph)	x	tm (s)	Lm	Lm (m)	Lmax	Lmax (m)	LOS
1,170.0	0.58	11.7	2.4	14.4	4.1	24.4	B
1,448.4	0.87	22.3	8.1	48.3	16.9	101.2	C
1,027.1	0.76	18.7	4.3	25.8	9.0	54.0	C
218.5	0.00	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0	B

ANN (m) = 9.00

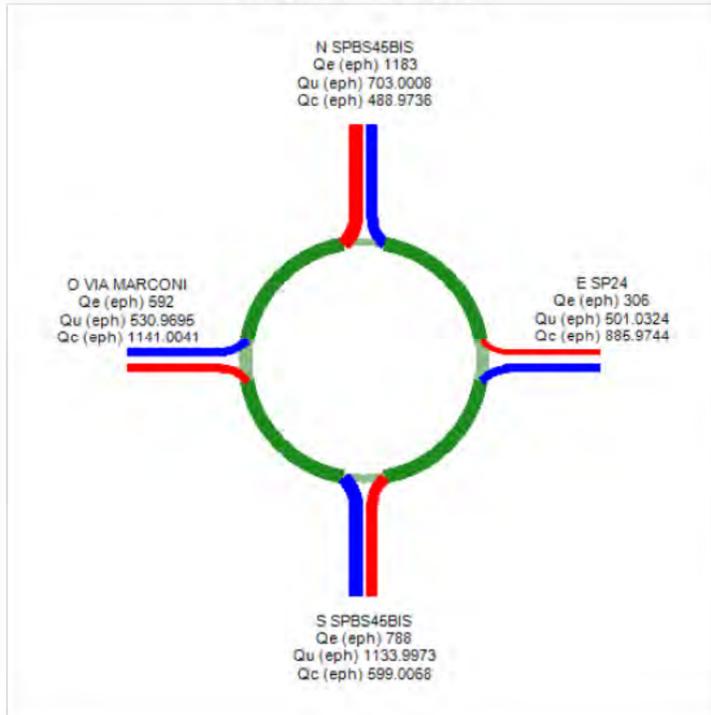
δi,min = 1.14
Qe,k,tot (eph) = 3271.6

Ctot (eph) = 3864.1

Figura 41 –LOS rotatoria R2 – SCENARIO 1 FUTURO Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)

ROTATORIA R1 - SCENARIO 0 STATO DI FATTO - HPS

Diagramma di flusso



Legenda

- eph = Autovetture equivalenti / ora
- Qe = Flussi entranti
- Qu = Flussi uscenti
- Q'e = Flussi equivalenti in entrata
- Q'u = Flussi equivalenti in uscita
- Qc = Flussi sull'anello
- Qd = Flussi di disturbo
- ANN = Larghezza dell'anello
- SEP = Distanza tra i vertici dell'isola separatrice
- ENT = Larghezza dell'ingresso
- K' = Capacità del braccio
- δ_i = Fattore moltiplicativo dei flussi per raggiungere la capacità
- $\delta_{i, \min}$ = Fattore moltiplicativo minimo che individua il braccio critico
- K = Capacità semplice della rotatoria
- Qe,k = Flussi di ingresso a capacità raggiunta su un ramo
- Qe,k,tot = Somma dei flussi entranti a capacità raggiunta su un ramo
- δK = Riserva di capacità
- Q*e = Flussi di entrata che danno luogo al raggiungimento simultaneo della capacità su tutti i bracci
- Ctot = Capacità totale della rotatoria
- x = Grado di saturazione
- tm(s) = Tempo medio di attesa
- Lm = Lunghezza media della coda (in veicoli)
- Lm(m) = Lunghezza media della coda (in metri)
- Lmax = Lunghezza massima della coda (in veicoli)
- Lmax(m) = Lunghezza massima della coda (in metri)
- LOS = Livello di servizio

ROTATORIA R1 - SCENARIO 0 STATO DI FATTO - HPS

Distribuzione e flussi

Matrice di distribuzione - Percentuali (%)

		Rami di entrata				Flussi entranti Qe (eph)	Flussi uscenti Qu (eph)	Flussi anello Qc (eph)
Rami di uscita		N SPBS45BIS	O VIA MARCONI	S SPBS45BIS	E SP24			
N SPBS45BIS		0.00	40.03	59.14	0.00	1,183.0	703.0	489.0
O VIA MARCONI		9.97	0.00	23.22	75.18	592.0	531.0	1,141.0
S SPBS45BIS		74.39	30.07	0.00	24.82	788.0	1,134.0	599.0
E SP24		15.64	29.90	17.64	0.00	306.0	501.0	886.0
Verifica 100%		100.00	100.00	100.00	100.00	2,869.0	2,869.0	

Periodo di analisi = 1.00

Caratteristiche geometriche della rotatoria e degli innesti

Ramo	SEP (m)	ENT (m)	Capacità dei bracci						Q'e (eph)	Livello di servizio								
			Q'e (eph)	Q'u (eph)	Qd (eph)	K' (eph)	δ	K (eph)		Qe,k (eph)	ΔK (eph)	x	tm (s)	Lm (m)	Lmax (m)	LOS		
N SPBS45BIS	20.00	6.50	910.0	0.0	426.6	1,340.8	1.10	1,301.8	1,301.8	0.0	1,166.7	0.88	26.2	8.6	51.7	18.3	109.6	D
O VIA MARCONI	12.00	6.50	455.4	106.2	1,057.3	766.9	1.11	670.3	651.4	18.8	674.9	0.77	25.0	4.1	24.7	9.2	55.1	D
S SPBS45BIS	20.00	6.50	606.2	0.0	522.6	1,253.4	1.37	1,205.6	867.1	338.5	1,425.7	0.63	12.7	2.8	16.7	5.0	29.8	B
E SP24	18.00	6.00	244.8	0.0	773.0	986.1	1.69	918.2	336.7	581.5	624.5	0.31	10.3	0.9	5.2	1.3	8.1	B

ANN (m) = 9.50

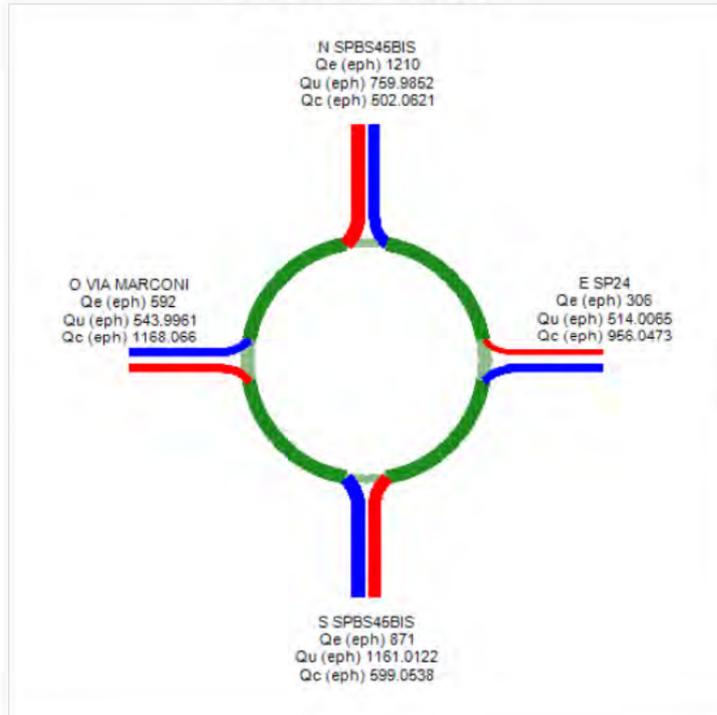
$\delta_{i, \min}$ = 1.10
Qe,k,tot (eph) = 3157.1

Ctot (eph) = 3891.8

Figura 42 –LOS rotatoria R1 – SCENARIO 0 STATO DI FATTO Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

ROTATORIA R1 - SCENARIO 1 FUTURO - HPS

Diagramma di flusso



Legenda

- eph = Autovetture equivalenti / ora
- Qe = Flussi entranti
- Qu = Flussi uscenti
- Q'e = Flussi equivalenti in entrata
- Q'u = Flussi equivalenti in uscita
- Qc = Flussi sull'anello
- Qd = Flussi di disturbo
- ANN = Larghezza dell'anello
- SEP = Distanza tra i vertici dell'isola separatrice
- ENT = Larghezza dell'ingresso
- K' = Capacità del braccio
- δ_i = Fattore moltiplicativo dei flussi per raggiungere la capacità
- $\delta_{i, \min}$ = Fattore moltiplicativo minimo che individua il braccio critico
- K = Capacità semplice della rotatoria
- Qe,k = Flussi di ingresso a capacità raggiunta su un ramo
- Qe,k,tot = Somma dei flussi entranti a capacità raggiunta su un ramo
- δK = Riserva di capacità
- Q*e = Flussi di entrata che danno luogo al raggiungimento simultaneo della capacità su tutti i bracci
- Ctot = Capacità totale della rotatoria
- x = Grado di saturazione
- tm(s) = Tempo medio di attesa
- Lm = Lunghezza media della coda (in veicoli)
- Lm(m) = Lunghezza media della coda (in metri)
- Lmax = Lunghezza massima della coda (in veicoli)
- Lmax(m) = Lunghezza massima della coda (in metri)
- LOS = Livello di servizio

ROTATORIA R1 - SCENARIO 1 FUTURO - HPS

Distribuzione e flussi

Matrice di distribuzione - Percentuali (%)

		Rami di entrata			
		N SPBS45BIS	O VIA MARCONI	S SPBS45BIS	E SP24
Rami di uscita	N SPBS45BIS	0.00	40.04	60.04	0.00
	O VIA MARCONI	9.75	0.00	22.51	75.15
	S SPBS45BIS	74.96	30.06	0.00	24.85
	E SP24	15.29	29.90	17.45	0.00
	Verifica 100%	100.00	100.00	100.00	100.00

Flussi entranti Qe (eph)	Flussi uscenti Qu (eph)	Flussi anello Qc (eph)
1,210.0	760.0	502.1
592.0	544.0	1,168.1
871.0	1,161.0	599.1
306.0	514.0	956.0
2,979.0	2,979.0	

Periodo di analisi = 1.00

Caratteristiche geometriche della rotatoria e degli innesti

Ramo	SEP (m)	ENT (m)	Capacità dei bracci						Capacità totale della rotatoria		Livello di servizio							
			Q'e (eph)	Q'u (eph)	Qd (eph)	K' (eph)	δ	K (eph)	Qe,k (eph)	ΔK (eph)	Q*e (eph)	x	tm (s)	Lm (m)	Lm (m)	Lmax (m)	Lmax (m)	LOS
N SPBS45BIS	20.00	6.50	930.8	0.0	438.0	1,330.4	1.07	1,300.5	1,300.5	0.0	1,180.1	0.91	31.4	10.6	63.4	22.1	132.4	D
O VIA MARCONI	12.00	6.50	455.4	108.8	1,082.4	744.0	1.10	670.3	636.3	34.0	665.6	0.80	27.8	4.6	27.4	10.3	61.7	D
S SPBS45BIS	20.00	6.50	670.0	0.0	522.7	1,253.4	1.28	1,217.8	936.2	281.6	1,434.6	0.69	14.3	3.5	20.8	6.6	39.6	B
E SP24	18.00	6.00	244.8	0.0	834.2	932.6	1.60	878.0	328.9	549.1	619.0	0.33	10.7	0.9	5.5	1.5	8.7	B

ANN (m) = 9.50

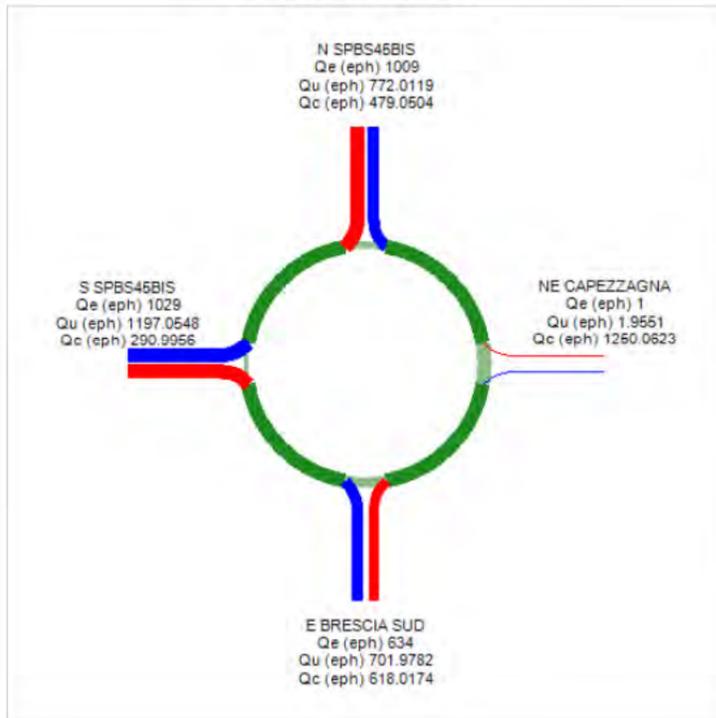
$\delta_{i, \min}$ = 1.07
Qe,k,tot (eph) = 3201.9

Ctot (eph) = 3899.4

Figura 43 –LOS rotatoria R1 – SCENARIO 1 FUTURO Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

ROTATORIA R2 - SCENARIO 0 STATO DI FATTO - HPS

Diagramma di flusso



Legenda

- eph = Autovetture equivalenti / ora
- Qe = Flussi entranti
- Qu = Flussi uscenti
- Q'e = Flussi equivalenti in entrata
- Q'u = Flussi equivalenti in uscita
- Qc = Flussi sull'anello
- Qd = Flussi di disturbo
- ANN = Larghezza dell'anello
- SEP = Distanza tra i vertici dell'isola separatrice
- ENT = Larghezza dell'ingresso
- K' = Capacità del braccio
- δi = Fattore moltiplicativo dei flussi per raggiungere la capacità
- δi,min = Fattore moltiplicativo minimo che individua il braccio critico
- K = Capacità semplice della rotatoria
- Qe,k = Flussi di ingresso a capacità raggiunta su un ramo
- Qe,k,tot = Somma dei flussi entranti a capacità raggiunta su un ramo
- δK = Riserva di capacità
- Q*e = Flussi di entrata che danno luogo al raggiungimento simultaneo della capacità su tutti i bracci
- Ctot = Capacità totale della rotatoria
- x = Grado di saturazione
- tm(s) = Tempo medio di attesa
- Lm = Lunghezza media della coda (in veicoli)
- Lm(m) = Lunghezza media della coda (in metri)
- Lmax = Lunghezza massima della coda (in veicoli)
- Lmax(m) = Lunghezza massima della coda (in metri)
- LOS = Livello di servizio

ROTATORIA R2 - SCENARIO 0 STATO DI FATTO - HPS

Distribuzione e flussi

Matrice di distribuzione - Percentuali (%)

Rami di uscita	Rami di entrata			
	N SPBS45BIS	S SPBS45BIS	E BRESCIA SUD	NE CAPEZZAGNA
N SPBS45BIS	0.00	59.87	24.44	100.00
S SPBS45BIS	71.16	0.00	75.56	0.00
E BRESCIA SUD	28.84	39.94	0.00	0.00
NE CAPEZZAGNA	0.00	0.19	0.00	0.00
Verifica 100%	100.00	100.00	100.00	100.00

Flussi entranti Qe (eph)

1,009.0
1,029.0
634.0
1.0
2,673.0

Flussi uscenti Qu (eph)

772.0
1,197.1
702.0
2.0
2,673.0

Flussi anello Qc (eph)

479.1
291.0
618.0
1,250.1

Periodo di analisi = 1.00

Caratteristiche geometriche della rotatoria e degli innesti

Ramo	SEP (m)	ENT (m)	Capacità dei bracci						Capacità totale della rotatoria		Livello di servizio							
			Q'e (eph)	Q'u (eph)	Qd (eph)	K' (eph)	δ	K (eph)	Qe,k (eph)	ΔK (eph)	Q*e (eph)	x	tm (s)	Lm	Lm (m)	Lmax	Lmax (m)	LOS
N SPBS45BIS	14.00	6.00	807.2	51.5	469.7	1,251.5	1.17	1,181.3	1,181.3	0.0	1,021.2	0.81	19.5	5.5	32.7	11.4	68.5	C
S SPBS45BIS	14.00	5.50	857.5	79.8	314.9	1,331.4	1.23	1,286.3	1,204.7	81.6	1,319.3	0.77	16.7	4.8	28.6	9.6	57.6	C
E BRESCIA SUD	15.00	5.50	528.3	0.0	565.5	1,121.0	1.44	1,039.9	742.3	297.6	987.0	0.57	12.4	2.2	13.1	3.8	23.1	B
NE CAPEZZAGNA	7.00	4.50	0.9	1.0	1,144.4	581.8	1.66	431.3	1.2	430.1	210.5	0.00	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	B

ANN (m) = 9.00

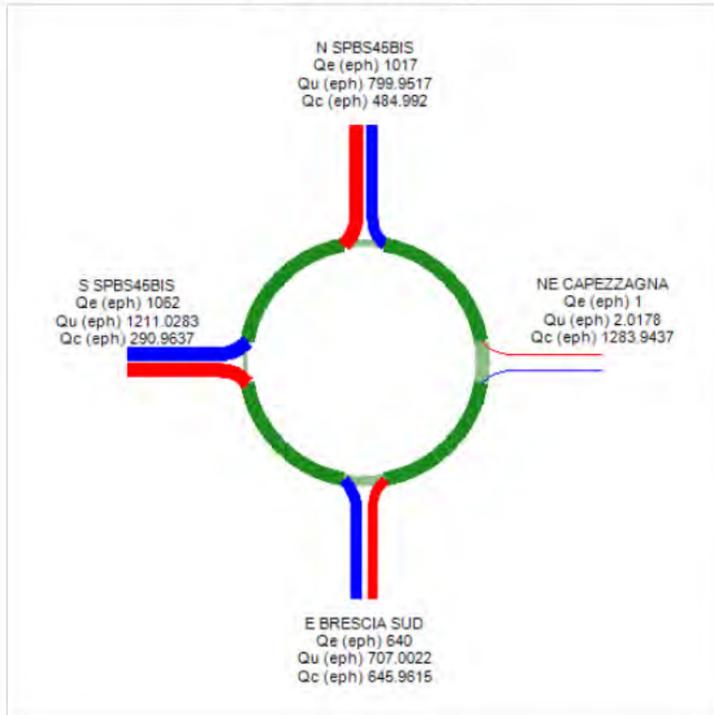
δi,min = 1.17
Qe,k,tot (eph) = 3129.5

Ctot (eph) = 3538.0

Figura 44 –LOS rotatoria R2 – SCENARIO 0 STATO DI FATTO Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

ROTATORIA R2 - SCENARIO 1 FUTURO - HPS

Diagramma di flusso



Legenda

- eph = Autovetture equivalenti / ora
- Qe = Flussi entranti
- Qu = Flussi uscenti
- Q'e = Flussi equivalenti in entrata
- Q'u = Flussi equivalenti in uscita
- Qc = Flussi sull'anello
- Qd = Flussi di disturbo
- ANN = Larghezza dell'anello
- SEP = Distanza tra i vertici dell'isola separatrice
- ENT = Larghezza dell'ingresso
- K' = Capacità del braccio
- δi = Fattore moltiplicativo dei flussi per raggiungere la capacità
- δi,min = Fattore moltiplicativo minimo che individua il braccio critico
- K = Capacità semplice della rotatoria
- Qe,k = Flussi di ingresso a capacità raggiunta su un ramo
- Qe,k,tot = Somma dei flussi entranti a capacità raggiunta su un ramo
- δK = Riserva di capacità
- Q*e = Flussi di entrata che danno luogo al raggiungimento simultaneo della capacità su tutti i bracci
- Ctot = Capacità totale della rotatoria
- x = Grado di saturazione
- tm(s) = Tempo medio di attesa
- Lm = Lunghezza media della coda (in veicoli)
- Lm(m) = Lunghezza media della coda (in metri)
- Lmax = Lunghezza massima della coda (in veicoli)
- Lmax(m) = Lunghezza massima della coda (in metri)
- LOS = Livello di servizio

ROTATORIA R2 - SCENARIO 1 FUTURO - HPS

Distribuzione e flussi

Matrice di distribuzione - Percentuali (%)

		Rami di entrata			
		N SPBS45BIS	S SPBS45BIS	E BRESCIA SUD	NE CAPEZZAGNA
Rami di uscita	N SPBS45BIS	0.00	60.64	24.22	100.00
	S SPBS45BIS	71.39	0.00	75.78	0.00
	E BRESCIA SUD	28.61	39.18	0.00	0.00
	NE CAPEZZAGNA	0.00	0.19	0.00	0.00
	Verifica 100%	100.00	100.00	100.00	100.00

Flussi entranti Qe (eph)

1,017.0
1,062.0
640.0
1.0
2,720.0

Flussi uscenti Qu (eph)

800.0
1,211.0
707.0
2.0
2,720.0

Flussi anello Qc (eph)

485.0
291.0
646.0
1,283.9

Periodo di analisi = 1.00

Caratteristiche geometriche della rotatoria e degli innesti

Ramo	SEP (m)	ENT (m)
N SPBS45BIS	14.00	6.00
S SPBS45BIS	14.00	5.50
E BRESCIA SUD	15.00	5.50
NE CAPEZZAGNA	7.00	4.50

ANN (m) = 9.00

Capacità dei bracci								
Q'e (eph)	Q'u (eph)	Qd (eph)	K' (eph)	δ	K (eph)	Qe,k (eph)	ΔK (eph)	
813.6	53.3	476.3	1,245.7	1.16	1,179.2	1,179.2	0.0	
885.0	80.7	315.5	1,331.0	1.20	1,288.7	1,231.4	57.3	
533.3	0.0	591.1	1,099.5	1.40	1,020.3	742.1	278.2	
0.9	1.1	1,175.5	557.9	1.61	413.5	1.2	412.3	

δi,min = 1.16
Qe,k,tot (eph) = 3153.9

Capacità totale della rotatoria

1,024.4
1,320.4
978.7
208.7

Ctot (eph) = 3532.2

Livello di servizio

x	tm (s)	Lm	Lm (m)	Lmax	Lmax (m)	LOS
0.82	20.3	5.7	34.4	12.1	72.4	C
0.80	18.1	5.3	32.0	11.0	65.7	C
0.58	12.8	2.3	13.7	4.1	24.6	B
0.00	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	B

Figura 45 –LOS rotatoria R2 – SCENARIO 1 FUTURO Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

5.4 VERIFICA DELLA PREVISTA NUOVA INTERSEZIONE A ROTATORIA (R3)

Come illustrato nei precedenti paragrafi, per l'accesso al nuovo insediamento, il progetto prevede la realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria (rotatoria R3), posizionata sulla strada provinciale SPBS45bis all'altezza del margine sud dell'area di intervento (centro della rotatoria progressiva km 38+050 circa); sulla nuova rotatoria confluiranno la strada provinciale SPBS45bis da nord e sud e l'asse stradale di accesso al nuovo insediamento, interno al comparto, da est.

Sulla scorta dei flussogrammi riportati nei precedenti paragrafi si è proceduto quindi alla valutazione della funzionalità e dei Livelli di Servizio (LOS) della suddetta rotatoria R3 di previsione; i livelli di servizio della rotatoria R3 e le relative riserve di capacità sono stati valutati con il metodo SETRA, con riferimento allo SCENARIO 1 FUTURO nell'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM) e nell'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS) e considerando la geometria di progetto della rotatoria, che in via preliminare è stata definita come di seguito:

- Raggio giratorio esterno $R = 21,50$ m
- Larghezza dell'anello ANN = 8,00 m
- Ramo NORD (SPBS45bis) Corsia entrante ENT = 6,00 m; Isola spartitraffico SEP=8 m
- Ramo SUD (SPBS45bis) Corsia entrante ENT = 6,00 m; Isola spartitraffico SEP=5,50 m
- Ramo EST (accesso insediamento): Corsia entrante ENT = 6,00 m; Isola spartitraffico SEP=8 m

Dall'analisi delle riserve di capacità dei bracci della rotatoria R3 si riscontra la buona funzionalità della stessa, con Livelli di Servizio tali da contenere la formazione di code e limitare tempi di attesa entro i valori raccomandati, anche a seguito degli incrementi di traffico potenzialmente indotti dal previsto insediamento produttivo.

Ora di punta del mattino (7:30/8:30) generico giorno feriale (HPM)		
INTERSEZIONE	SCENARIO 0 STATO DI FATTO	SCENARIO 1 FUTURO
Rotatoria R3	-	LOS B
Ora di punta della sera (17:30/18:30) generico giorno feriale (HPS)		
INTERSEZIONE	SCENARIO 0 STATO DI FATTO	SCENARIO 1 FUTURO
Rotatoria R3	-	LOS C

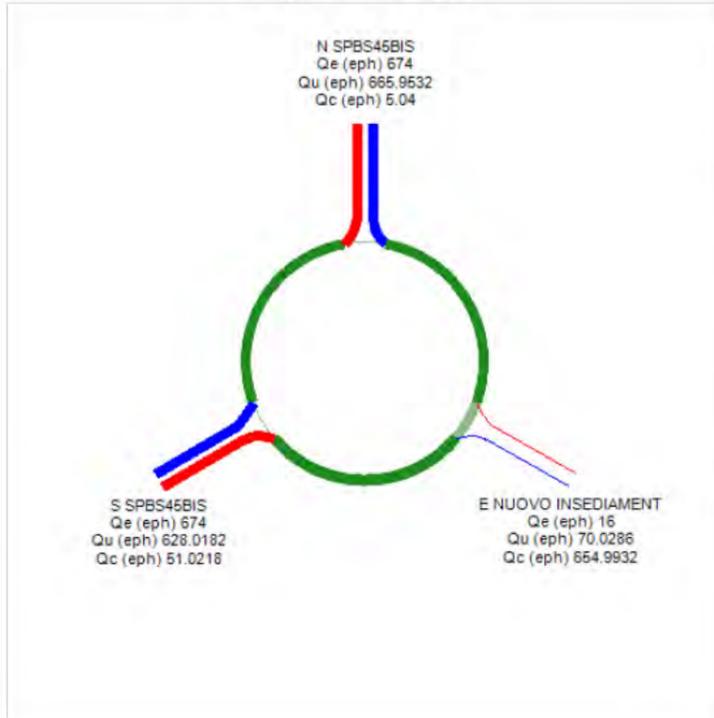
In particolare, con riferimento all'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM) il Livello di Servizio della rotatoria R3 nello SCENARIO 1 FUTURO risulta LOS B, risultando all'interno dei valori raccomandati anche a seguito della domanda di traffico considerata.

Con riferimento all'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS) il Livello di Servizio della rotatoria R3 nello SCENARIO 1 FUTURO risulta LOS C, risultando all'interno dei valori raccomandati anche a seguito della domanda di traffico considerata.

Nelle pagine seguenti sono riportati i calcoli dei LOS dell'intersezione a rotatoria R3, con riferimento alla planimetria di *Figura 14* ed ai flussogrammi dei precedenti paragrafi.

ROTATORIA R3 - SCENARIO 1 FUTURO - HPM

Diagramma di flusso



Legenda

- eph = Autovetture equivalenti / ora
- Qe = Flussi entranti
- Qu = Flussi uscenti
- Q'e = Flussi equivalenti in entrata
- Q'u = Flussi equivalenti in uscita
- Qc = Flussi sull'anello
- Qd = Flussi di disturbo
- ANN = Larghezza dell'anello
- SEP = Distanza tra i vertici dell'isola separatrice
- ENT = Larghezza dell'ingresso
- K' = Capacità del braccio
- δi = Fattore moltiplicativo dei flussi per raggiungere la capacità
- δi,min = Fattore moltiplicativo minimo che individua il braccio critico
- K = Capacità semplice della rotatoria
- Qe,k = Flussi di ingresso a capacità raggiunta su un ramo
- Qe,k,tot = Somma dei flussi entranti a capacità raggiunta su un ramo
- δK = Riserva di capacità
- Q*e = Flussi di entrata che danno luogo al raggiungimento simultaneo della capacità su tutti i bracci
- Ctot = Capacità totale della rotatoria
- x = Grado di saturazione
- tm(s) = Tempo medio di attesa
- Lm = Lunghezza media della coda (in veicoli)
- Lm(m) = Lunghezza media della coda (in metri)
- Lmax = Lunghezza massima della coda (in veicoli)
- Lmax(m) = Lunghezza massima della coda (in metri)
- LOS = Livello di servizio

ROTATORIA R3 - SCENARIO 1 FUTURO - HPM

Distribuzione e flussi

Matrice di distribuzione - Percentuali (%)

		Rami di entrata			Flussi entranti Qe (eph)	Flussi uscenti Qu (eph)	Flussi anello Qc (eph)
		N SPBS45BIS	S SPBS45BIS	E NUOVO INSEDIAMENT			
Rami di uscita	N SPBS45BIS	0.00	97.18	68.50	674.0	666.0	5.0
	S SPBS45BIS	92.43	0.00	31.50	674.0	628.0	51.0
	E NUOVO INSEDIAMENT	7.57	2.82	0.00	16.0	70.0	655.0
	Verifica 100%	100.00	100.00	100.00	1,364.0	1,364.0	

Periodo di analisi = 1.00

Caratteristiche geometriche della rotatoria e degli innesti

Ramo	SEP (m)	ENT (m)	Capacità dei bracci							Capacità totale della rotatoria		Livello di servizio						
			Q'e (eph)	Q'u (eph)	Qd (eph)	K' (eph)	δ	K (eph)	Qe,k (eph)	ΔK (eph)	Q*e (eph)	x	tm (s)	Lm	Lm (m)	Lmax	Lmax (m)	LOS
N SPBS45BIS	8.00	6.00	539.2	310.8	212.2	1,476.8	1.93	1,337.8	1,178.7	159.1	1,056.9	0.46	9.5	1.8	10.6	2.5	15.0	A
S SPBS45BIS	5.50	6.00	539.2	397.7	316.2	1,385.8	1.75	1,178.7	1,178.7	0.0	1,156.1	0.49	10.1	1.9	11.3	2.8	16.9	B
E NUOVO INSEDIAMENT	8.00	6.00	12.8	32.7	676.8	1,070.3	2.73	626.9	28.0	598.9	648.8	0.01	8.4	0.0	0.2	0.0	0.3	A

ANN (m) = 8.00

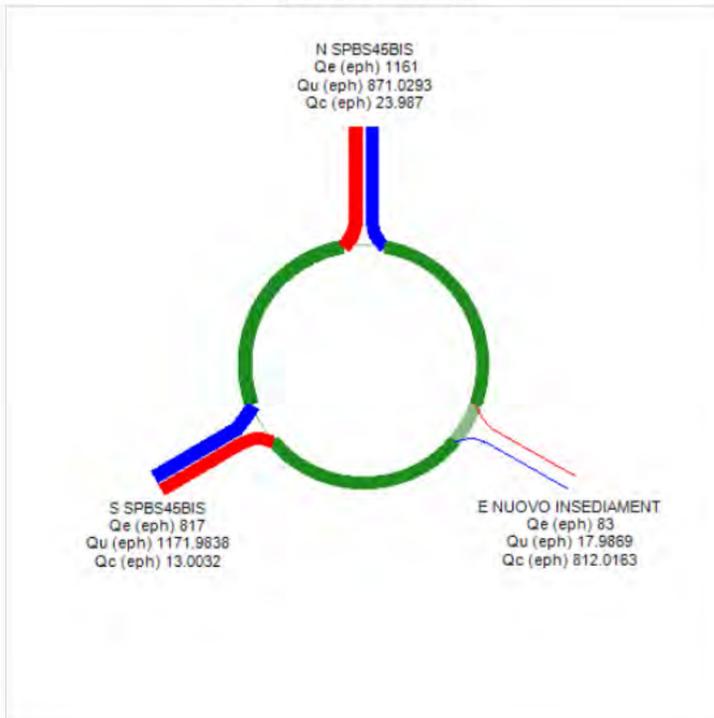
δi,min = 1.75
Qe,k,tot (eph) = 2385.3

Ctot (eph) = 2861.7

Figura 46 - LOS rotatoria R3 - SCENARIO 1 FUTURO Ora di punta del mattino HPM (7:30/8:30)

ROTATORIA R3 - SCENARIO 1 FUTURO - HPS

Diagramma di flusso



Legenda

- eph = Autovetture equivalenti / ora
- Qe = Flussi entranti
- Qu = Flussi uscenti
- Q'e = Flussi equivalenti in entrata
- Q'u = Flussi equivalenti in uscita
- Qc = Flussi sull'anello
- Qd = Flussi di disturbo
- ANN = Larghezza dell'anello
- SEP = Distanza tra i vertici dell'isola separatrice
- ENT = Larghezza dell'ingresso
- K' = Capacità del braccio
- δi = Fattore moltiplicativo dei flussi per raggiungere la capacità
- δi,min = Fattore moltiplicativo minimo che individua il braccio critico
- K = Capacità semplice della rotatoria
- Qe,k = Flussi di ingresso a capacità raggiunta su un ramo
- Qe,k,tot = Somma dei flussi entranti a capacità raggiunta su un ramo
- δK = Riserva di capacità
- Q*e = Flussi di entrata che danno luogo al raggiungimento simultaneo della capacità su tutti i bracci
- Ctot = Capacità totale della rotatoria
- x = Grado di saturazione
- tm(s) = Tempo medio di attesa
- Lm = Lunghezza media della coda (in veicoli)
- Lm(m) = Lunghezza media della coda (in metri)
- Lmax = Lunghezza massima della coda (in veicoli)
- Lmax(m) = Lunghezza massima della coda (in metri)
- LOS = Livello di servizio

ROTATORIA R3 - SCENARIO 1 FUTURO - HPS

Distribuzione e flussi

Matrice di distribuzione - Percentuali (%)

		Rami di entrata		
		N SPBS45BIS	S SPBS45BIS	E NUOVO INSEDIAMENT
Rami di uscita	N SPBS45BIS	0.00	99.39	71.10
	S SPBS45BIS	98.88	0.00	28.90
	E NUOVO INSEDIAMENT	1.12	0.61	0.00
	Verifica 100%	100.00	100.00	100.00

Flussi entranti Qe (eph)

1,161.0
817.0
83.0
2,061.0

Flussi uscenti Qu (eph)

871.0
1,172.0
18.0
2,061.0

Flussi anello Qc (eph)

24.0
13.0
812.0

Periodo di analisi = 1.00

Caratteristiche geometriche della rotatoria e degli innesti

Ramo	SEP (m)	ENT (m)
N SPBS45BIS	8.00	6.00
S SPBS45BIS	5.50	6.00
E NUOVO INSEDIAMENT	8.00	6.00

ANN (m) = 8.00

Capacità dei bracci

Q'e (eph)	Q'u (eph)	Qd (eph)	K' (eph)	δ	K (eph)	Qe,k (eph)	ΔK (eph)
928.8	406.5	295.0	1,404.4	1.17	1,360.1	1,360.1	0.0
653.6	742.3	507.8	1,218.1	1.32	1,141.9	957.1	184.8
66.4	8.4	817.6	947.1	2.08	824.4	97.2	727.1

δi,min = 1.17
Qe,k,tot (eph) = 2414.5

Capacità totale della rotatoria

1,063.6
1,197.8
615.6

Ctot (eph) = 2877.0

Livello di servizio

x	tm (s)	Lm	Lm (m)	Lmax	Lmax (m)	LOS
0.83	19.3	6.2	37.4	12.9	77.6	C
0.67	13.9	3.2	18.9	5.9	35.6	B
0.09	9.2	0.2	1.3	0.3	1.7	A

Figura 47 - LOS rotatoria R3 - SCENARIO 1 FUTURO Ora di punta della sera HPS (17:30/18:30)

6 CONCLUSIONI

Di seguito si riportano le considerazioni conclusive e riepilogative in merito all'analisi del traffico e della viabilità di accesso afferente al SUAP relativo al "Progetto di nuovo insediamento produttivo finalizzato alla vendita all'ingrosso di prodotti farmaceutici" che prevede l'insediamento di una attività produttiva in Comune di Poncarale (BS), con accesso da strada provinciale SPBS45bis "Gardesana Occidentale".

Dall'analisi della viabilità esistente e di previsione condotta nello studio e dal calcolo dei Livelli di Servizio LOS degli archi e delle intersezioni stradali riportati nelle pagine precedenti possono essere tratte le seguenti conclusioni:

- ✓ la viabilità esistente e di previsione esaminata è idonea a sostenere l'indotto di traffico che potrebbe essere generato dall'attività produttiva prevista in progetto;
- ✓ La collocazione del previsto accesso sulla strada provinciale SPBS45bis "Gardesana Occidentale" garantisce il collegamento diretto del futuro insediamento produttivo con la Rete Primaria della viabilità provinciale ed interprovinciale e con la rete autostradale, senza alcuna interferenza con la viabilità urbana dei centri abitati.
- ✓ I Livelli di Servizio LOS degli archi stradali considerati si mantengono invariati anche a seguito degli incrementi di traffico potenzialmente indotti dall'attività produttiva prevista.

Con riferimento all'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM):

- Per il tratto nord della strada provinciale SPBS45bis, il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Per il tratto centrale (tra R1 e R2) della strada provinciale SPBS45bis, il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Per il tratto sud della strada provinciale SPBS45bis, il Livello di Servizio risulta LOS C nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS C nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Per la strada provinciale SP24 il Livello di Servizio risulta LOS C nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS C nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Per Via Guglielmo Marconi il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati.

Con riferimento all'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS):

- Per il tratto nord della strada provinciale SPBS45bis, il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
 - Per il tratto centrale (tra R1 e R2) della strada provinciale SPBS45bis, il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
 - Per il tratto sud della strada provinciale SPBS45bis, il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
 - Per la strada provinciale SP24 il Livello di Servizio risulta LOS C nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS C nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
 - Per Via Guglielmo Marconi il Livello di Servizio risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati.
- ✓ I Livelli di Servizio LOS delle intersezioni a rotatoria esistenti R1 (intersezione SPBS45bis/SP24) e R2 (intersezione SPBS45bis/raccordo autostradale) si mantengono invariati anche a seguito degli incrementi di traffico potenzialmente indotti dall'attività produttiva prevista.

Con riferimento all'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno feriale (HPM):

- Il Livello di Servizio della rotatoria R1 risulta LOS C nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS C nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Il Livello di Servizio della rotatoria R2 risulta LOS C nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS C nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati.

Con riferimento all'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno feriale (HPS):

- Il Livello di Servizio della rotatoria R1 risulta LOS D nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS D nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati;
- Il Livello di Servizio della rotatoria R2 risulta LOS C nello SCENARIO 0 STATO DI FATTO e rimane invariato LOS C nello SCENARIO 1 FUTURO, rimanendo all'interno dei valori raccomandati anche a seguito degli incrementi di traffico considerati.

- ✓ I Livelli di Servizio LOS della nuova intersezione a rotatoria R3 prevista sulla SPBS45bis per l'accesso all'insediamento risultano buoni e tali da contenere la formazione di code e limitare tempi di attesa entro i valori raccomandati, anche a seguito degli incrementi di traffico potenzialmente indotti dal previsto insediamento produttivo.
 - Con riferimento all'ora di punta del mattino (7:30/8:30) del generico giorno ferialo (HPM) il Livello di Servizio della rotatoria R3 nello SCENARIO 1 FUTURO risulta LOS B, risultando all'interno dei valori raccomandati anche a seguito della domanda di traffico considerata;
 - Con riferimento all'ora di punta della sera (17:30/18:30) del generico giorno ferialo (HPS) il Livello di Servizio della rotatoria R3 nello SCENARIO 1 FUTURO risulta LOS C, risultando all'interno dei valori raccomandati anche a seguito della domanda di traffico considerata.

- ✓ La realizzazione della nuova rotatoria R3 prevista per l'accesso all'insediamento consentirà una riqualificazione del tratto della SPBS45bis prossimo all'area di intervento, permettendo la futura soppressione delle intersezioni e dei carrai con accesso diretto sulla strada provinciale e la conseguente eliminazione delle manovre di svolta a sinistra dalla strada principale e delle strade secondarie.

Tutto ciò considerato, si ritiene dunque che il "Progetto di nuovo insediamento produttivo finalizzato alla vendita all'ingrosso di prodotti farmaceutici" che prevede l'insediamento di una attività produttiva in Comune di Poncarale (BS) con accesso da strada provinciale SPBS45bis "Gardesana Occidentale" sia da considerarsi compatibile con il sistema della viabilità esistente e di previsione, con effetti limitati sul traffico.

Castenedolo, 31.01.2024

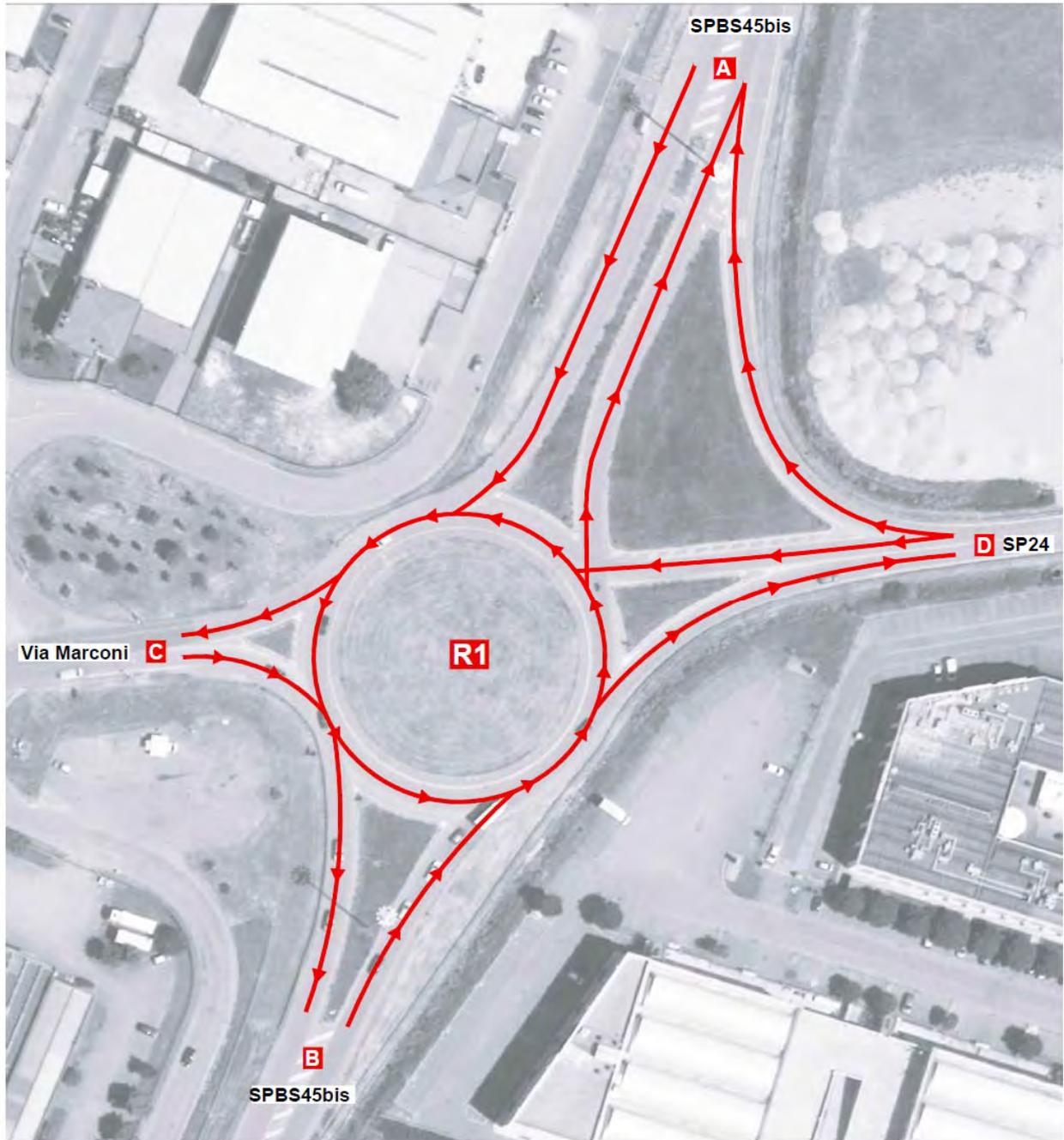
BECONSULT SRL

Ing. Paolo Mondolo




APPENDICE: REPORT DATI DI TRAFFICO RILEVATI

POSTAZIONE 1



COMUNE DI PONCARALE (BS) - POSTAZIONE P1 - 15/09/2023
DATI DISAGGREGATI

Manovra: Ingresso ramo A - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	4	259	16	0	279	263	16	6%	300
7:45 - 8:00	13	248	15	2	278	261	17	6%	297
8:00 - 8:15	3	173	14	0	190	176	14	7%	209
8:15 - 8:30	4	212	20	2	238	216	22	9%	271
Tot. 7:30 - 8:30	24	892	65	4	985	916	69	7%	1078

Manovra: Uscita ramo A - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	9	216	7	1	233	225	8	3%	240
7:45 - 8:00	7	225	12	0	244	232	12	5%	257
8:00 - 8:15	0	198	9	3	210	198	12	6%	233
8:15 - 8:30	0	207	11	2	220	207	13	6%	243
Tot. 7:30 - 8:30	16	846	39	6	907	862	45	5%	972

Manovra: Ingresso ramo B - SPBS454bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	8	181	6	1	196	189	7	4%	202
7:45 - 8:00	0	201	7	0	208	201	7	3%	219
8:00 - 8:15	2	120	5	1	128	122	6	5%	137
8:15 - 8:30	0	92	2	0	94	92	2	2%	97
Tot. 7:30 - 8:30	10	594	20	2	626	604	22	4%	655

Manovra: Uscita ramo B - SPBS454bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	1	148	17	1	167	149	18	11%	195
7:45 - 8:00	1	148	8	2	159	149	10	6%	176
8:00 - 8:15	3	109	8	0	120	112	8	7%	130
8:15 - 8:30	3	104	7	0	114	107	7	6%	122
Tot. 7:30 - 8:30	8	509	40	3	560	517	43	8%	623

Manovra: Ingresso ramo C - Via Marconi									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	2	142	9	4	157	144	13	8%	181
7:45 - 8:00	0	126	8	1	135	126	9	7%	150
8:00 - 8:15	1	132	7	2	142	133	9	6%	158
8:15 - 8:30	0	101	3	0	104	101	3	3%	109
Tot. 7:30 - 8:30	3	501	27	7	538	504	34	6%	597

Manovra: Uscita ramo C - Via Marconi									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	0	153	3	2	158	153	5	3%	169
7:45 - 8:00	0	138	1	1	140	138	2	1%	145
8:00 - 8:15	0	106	4	0	110	106	4	4%	116
8:15 - 8:30	0	115	5	0	120	115	5	4%	128
Tot. 7:30 - 8:30	0	512	13	3	528	512	16	3%	557

Manovra: Ingresso ramo D - SP24									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	0	60	0	0	60	60	0	0%	60
7:45 - 8:00	1	71	1	1	74	72	2	3%	78
8:00 - 8:15	0	92	2	0	94	92	2	2%	97
8:15 - 8:30	2	112	3	1	118	114	4	3%	124
Tot. 7:30 - 8:30	3	335	6	2	346	338	8	2%	359

Manovra: Uscita ramo D - SP24									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	4	125	4	1	134	129	5	4%	140
7:45 - 8:00	6	135	10	1	152	141	11	7%	166
8:00 - 8:15	3	104	7	0	114	107	7	6%	122
8:15 - 8:30	3	91	5	1	100	94	6	6%	108
Tot. 7:30 - 8:30	16	455	26	3	500	471	29	6%	537

Manovra da: Circolanti/disturbo ramo A - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	0	109	4	0	113	109	4	4%	119
7:45 - 8:00	0	114	2	0	116	114	2	2%	119
8:00 - 8:15	0	0	2	0	2	0	2	100%	5
8:15 - 8:30	0	123	5	0	128	123	5	4%	136
Tot. 7:30 - 8:30	0	346	13	0	359	346	13	4%	379

Manovra: Svoltata continua da D ad A									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	1	66	5	0	72	67	5	7%	79
7:45 - 8:00	1	63	7	0	71	64	7	10%	81
8:00 - 8:15	0	60	6	0	66	60	6	9%	75
8:15 - 8:30	0	71	5	0	76	71	5	7%	84
Tot. 7:30 - 8:30	2	260	23	0	285	262	23	8%	318

COMUNE DI PONCARALE (BS) - POSTAZIONE P1 - 08/01/2024
DATI DISAGGREGATI

Manovra: Ingresso ramo A - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	1	264	6	1	272	265	7	3%	283
17:45 - 18:00	1	291	5	2	299	292	7	2%	312
18:00 - 18:15	2	284	3	1	290	286	4	1%	296
18:15 - 18:30	1	273	4	2	280	274	6	2%	291
Tot. 17:30 - 18:30	5	1112	18	6	1141	1117	24	2%	1183

Manovra: Uscita ramo A - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	0	183	2	1	186	183	3	2%	192
17:45 - 18:00	1	154	3	0	158	155	3	2%	162
18:00 - 18:15	2	173	3	1	179	175	4	2%	185
18:15 - 18:30	1	159	2	0	162	160	2	1%	164
Tot. 17:30 - 18:30	4	669	10	2	685	673	12	2%	703

Manovra: Ingresso ramo B - SPBS454bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	1	198	2	1	202	199	3	1%	207
17:45 - 18:00	1	180	2	0	183	181	2	1%	185
18:00 - 18:15	1	192	3	1	197	193	4	2%	204
18:15 - 18:30	0	187	2	0	189	187	2	1%	192
Tot. 17:30 - 18:30	3	757	9	2	771	760	11	1%	788

Manovra: Uscita ramo B - SPBS454bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	0	305	2	1	308	305	3	1%	314
17:30 - 17:45	0	235	3	2	240	235	5	2%	251
18:00 - 18:15	0	296	2	1	299	296	3	1%	305
18:15 - 18:30	0	251	2	2	255	251	4	2%	264
Tot. 17:30 - 18:30	0	1087	9	6	1102	1087	15	1%	1134

Manovra: Ingresso ramo C - Via Marconi									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	0	173	0	0	173	173	0	0%	173
17:45 - 18:00	1	116	2	0	119	117	2	2%	121
18:00 - 18:15	1	156	2	0	159	157	2	1%	161
18:15 - 18:30	2	133	1	0	136	135	1	1%	136
Tot. 17:30 - 18:30	4	578	5	0	587	582	5	1%	592

Manovra: Uscita ramo C - Via Marconi									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	2	136	2	0	140	138	2	1%	142
17:45 - 18:00	1	116	2	0	119	117	2	2%	121
18:00 - 18:15	0	129	2	0	131	129	2	2%	134
18:15 - 18:30	1	131	1	0	133	132	1	1%	134
Tot. 17:30 - 18:30	4	512	7	0	523	516	7	1%	531

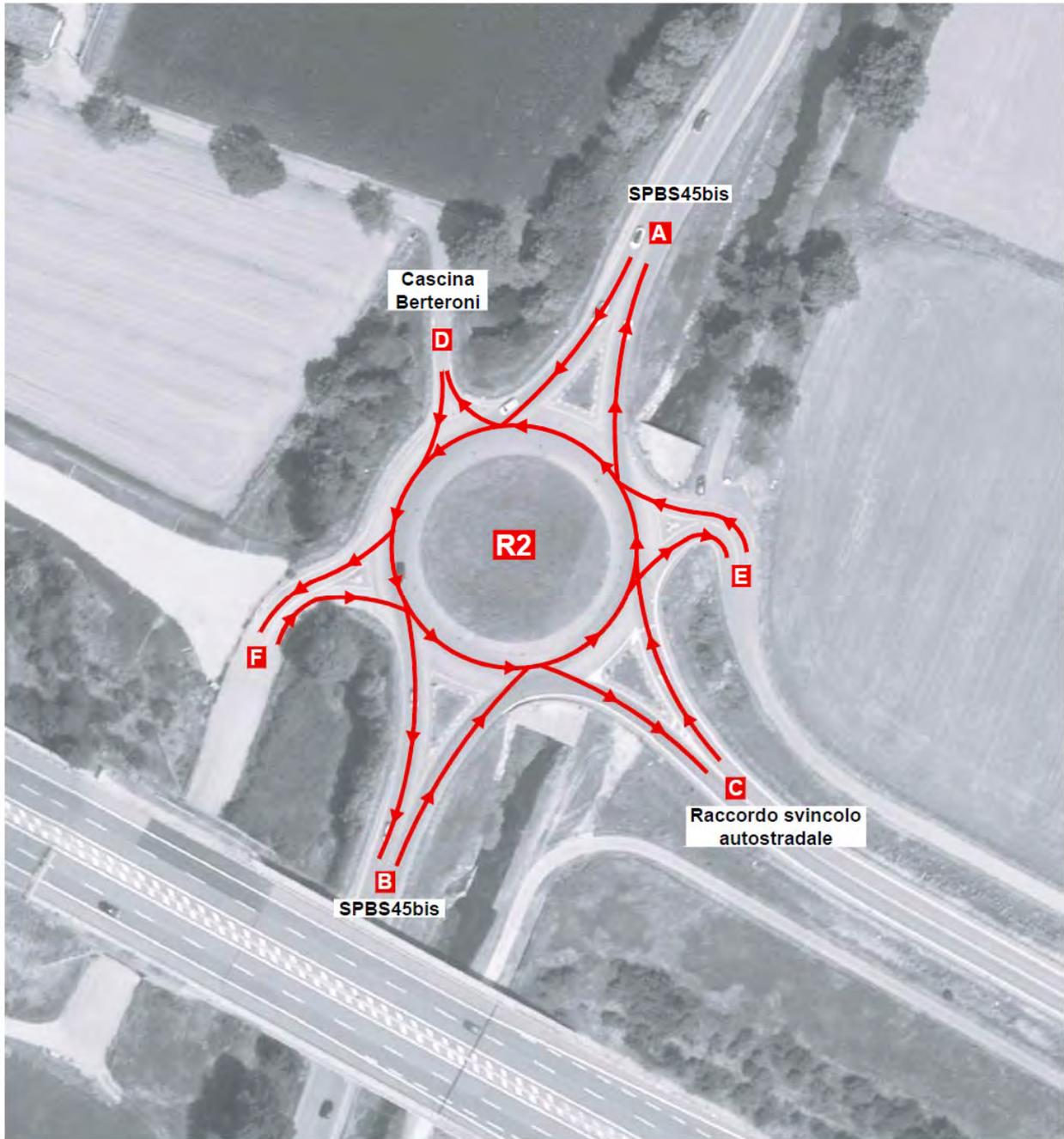
Manovra: Ingresso ramo D - SP24									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	2	98	0	0	100	100	0	0%	99
17:45 - 18:00	1	52	0	0	53	53	0	0%	52
18:00 - 18:15	0	84	0	0	84	84	0	0%	84
18:15 - 18:30	2	70	0	0	72	72	0	0%	71
Tot. 17:30 - 18:30	5	304	0	0	309	309	0	0%	306

Manovra: Uscita ramo D - SP24									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	2	109	2	0	113	111	2	2%	115
17:45 - 18:00	2	134	1	0	137	136	1	1%	137
18:00 - 18:15	2	118	1	0	121	120	1	1%	121
18:15 - 18:30	3	122	2	0	127	125	2	2%	128
Tot. 17:30 - 18:30	9	483	6	0	498	492	6	1%	501

Manovra da: Circolanti/disturbo ramo A - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	0	146	0	0	146	146	0	0%	146
17:45 - 18:00	0	95	0	0	95	95	0	0%	95
18:00 - 18:15	0	129	0	0	129	129	0	0%	129
18:15 - 18:30	0	119	0	0	119	119	0	0%	119
Tot. 17:30 - 18:30	0	489	0	0	489	489	0	0%	489

Manovra: Svolta continua da D ad A									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	0	86	0	0	86	86	0	0%	86
17:45 - 18:00	0	52	2	1	55	52	3	5%	61
18:00 - 18:15	0	64	1	0	65	64	1	2%	67
18:15 - 18:30	0	79	2	1	82	79	3	4%	88
Tot. 17:30 - 18:30	0	281	5	2	288	281	7	2%	302

POSTAZIONE 2



COMUNE DI PONCARALE (BS) - POSTAZIONE P2 - 15/09/2023
DATI DISAGGREGATI

Manovra: Ingresso ramo A - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	2	148	5	3	158	150	8	5%	173
7:45 - 8:00	2	140	5	2	149	142	7	5%	161
8:00 - 8:15	3	151	10	2	166	154	12	7%	185
8:15 - 8:30	2	144	12	2	160	146	14	9%	183
Tot. 7:30 - 8:30	9	583	32	9	633	592	41	6%	702

Manovra: Uscita ramo A - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	9	197	6	2	214	206	8	4%	223
7:45 - 8:00	0	196	3	2	201	196	5	2%	212
8:00 - 8:15	1	245	16	6	268	246	22	8%	309
8:15 - 8:30	1	238	5	3	247	239	8	3%	263
Tot. 7:30 - 8:30	11	876	30	13	930	887	43	5%	1006

Manovra: Ingresso ramo B - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	8	281	13	0	302	289	13	4%	316
7:45 - 8:00	6	286	11	1	304	292	12	4%	319
8:00 - 8:15	0	262	10	4	276	262	14	5%	303
8:15 - 8:30	1	269	12	4	286	270	16	6%	315
Tot. 7:30 - 8:30	15	1098	46	9	1168	1113	55	5%	1254

Manovra: Uscita ramo B - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	2	264	13	1	280	266	14	5%	301
7:45 - 8:00	9	235	14	1	259	244	15	6%	277
8:00 - 8:15	2	204	11	0	217	206	11	5%	232
8:15 - 8:30	2	208	16	2	228	210	18	8%	257
Tot. 7:30 - 8:30	15	911	54	4	984	926	58	6%	1067

Manovra: Ingresso ramo C - Raccordo svincolo autostradale									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	1	157	18	0	176	158	18	10%	202
7:45 - 8:00	3	160	20	0	183	163	20	11%	211
8:00 - 8:15	0	166	18	0	184	166	18	10%	211
8:15 - 8:30	0	165	14	0	179	165	14	8%	200
Tot. 7:30 - 8:30	4	648	70	0	722	652	70	10%	824

Manovra: Uscita ramo C - Raccordo svincolo autostradale									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	0	126	17	0	143	126	17	12%	169
7:45 - 8:00	2	155	19	0	176	157	19	11%	203
8:00 - 8:15	0	129	11	0	140	129	11	8%	157
8:15 - 8:30	0	132	17	1	150	132	18	12%	179
Tot. 7:30 - 8:30	2	542	64	1	609	544	65	11%	707

Manovra: Ingresso ramo D - Cascina Berteroni									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
7:45 - 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
8:00 - 8:15	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
8:15 - 8:30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
Tot. 7:30 - 8:30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0

Manovra: Uscita ramo D - Cascina Berteroni									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
7:45 - 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
8:00 - 8:15	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
8:15 - 8:30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
Tot. 7:30 - 8:30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0

Manovra: Ingresso ramo E									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	0	1	0	0	1	1	0	0%	1
7:45 - 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
8:00 - 8:15	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
8:15 - 8:30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0

Manovra: Uscita ramo E									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
7:30 - 7:45	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
7:45 - 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
8:00 - 8:15	0	1	0	0	1	1	0	0%	1
8:15 - 8:30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0

COMUNE DI PONCARALE (BS) - POSTAZIONE P2 - 09/01/2024
DATI DISAGGREGATI

Manovra: Ingresso ramo A - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	0	244	4	2	250	244	6	2%	262
17:45 - 18:00	1	216	5	1	223	217	6	3%	233
18:00 - 18:15	2	250	5	2	259	252	7	3%	271
18:15 - 18:30	1	230	3	1	235	231	4	2%	242
Tot. 17:30 - 18:30	4	940	17	6	967	944	23	2%	1008

Manovra: Uscita ramo A - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	1	174	3	1	179	175	4	2%	186
17:45 - 18:00	0	183	4	1	188	183	5	3%	197
18:00 - 18:15	1	181	5	1	188	182	6	3%	198
18:15 - 18:30	1	177	4	1	183	178	5	3%	191
Tot. 17:30 - 18:30	3	715	16	4	738	718	20	3%	772

Manovra: Ingresso ramo B - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	1	244	7	1	253	245	8	3%	266
17:45 - 18:00	1	240	6	1	248	241	7	3%	259
18:00 - 18:15	2	227	4	1	234	229	5	2%	242
18:15 - 18:30	1	248	4	1	254	249	5	2%	262
Tot. 17:30 - 18:30	5	959	21	4	989	964	25	3%	1029

Manovra: Uscita ramo B - SPBS45bis									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	1	289	9	2	301	290	11	4%	320
17:45 - 18:00	3	257	10	1	271	260	11	4%	287
18:00 - 18:15	2	284	3	2	291	286	5	2%	300
18:15 - 18:30	1	273	5	1	280	274	6	2%	290
Tot. 17:30 - 18:30	7	1103	27	6	1143	1110	33	3%	1197

Manovra: Ingresso ramo C - Raccordo svincolo autostradale									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	1	131	10	0	142	132	10	7%	156
17:45 - 18:00	1	129	10	0	140	130	10	7%	154
18:00 - 18:15	0	141	7	0	148	141	7	5%	159
18:15 - 18:30	1	135	12	0	148	136	12	8%	165
Tot. 17:30 - 18:30	3	536	39	0	578	539	39	7%	634

Manovra: Uscita ramo C - Raccordo svincolo autostradale									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	0	155	9	0	164	155	9	5%	178
17:45 - 18:00	0	145	7	0	152	145	7	5%	163
18:00 - 18:15	1	153	8	0	162	154	8	5%	173
18:15 - 18:30	1	163	10	0	174	164	10	6%	188
Tot. 17:30 - 18:30	2	616	34	0	652	618	34	5%	702

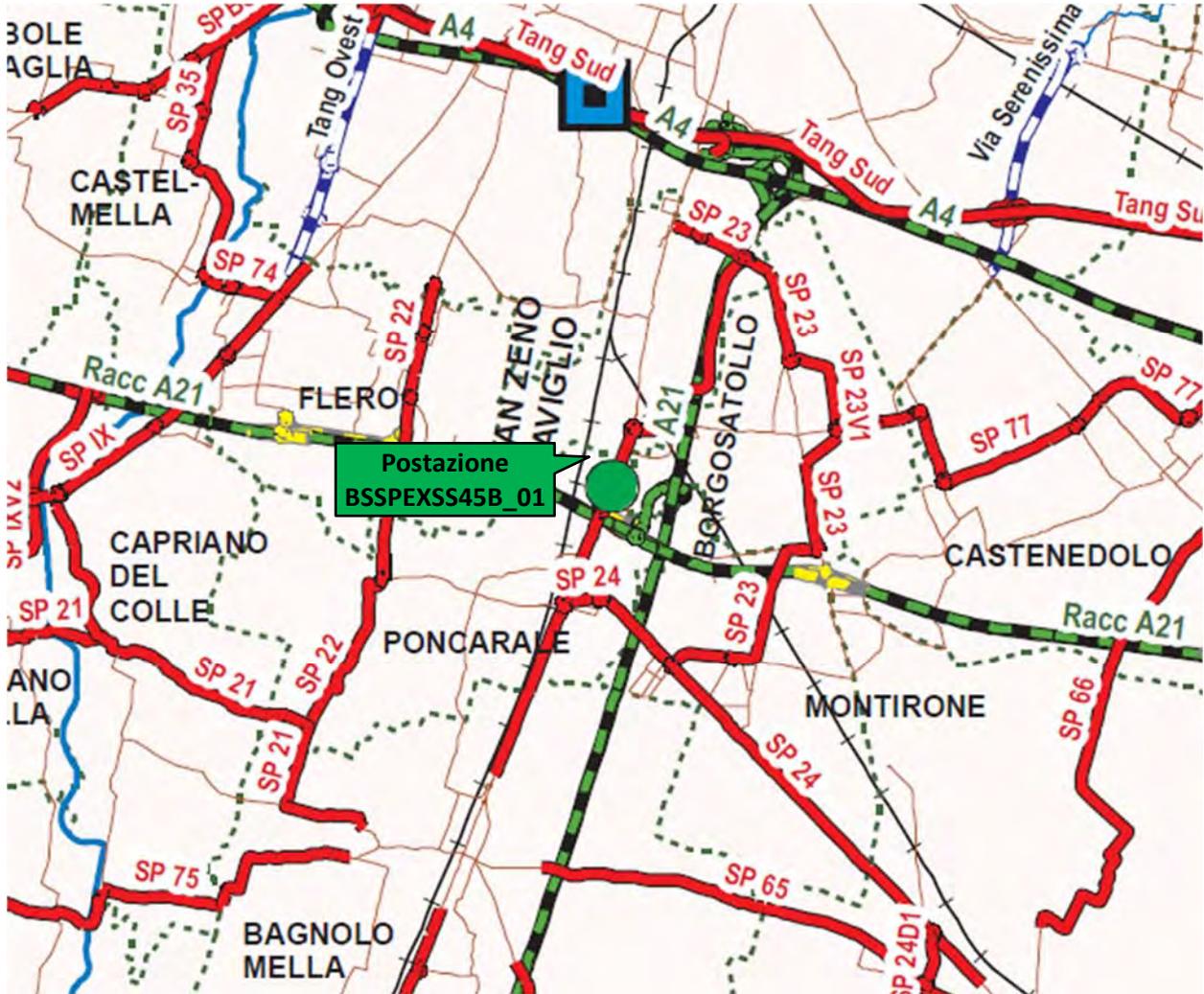
Manovra: Ingresso ramo D - Cascina Berteroni									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
17:45 - 18:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
18:00 - 18:15	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
18:15 - 18:30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
Tot. 17:30 - 18:30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0

Manovra: Uscita ramo D - Cascina Berteroni									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
17:45 - 18:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
18:00 - 18:15	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
18:15 - 18:30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
Tot. 17:30 - 18:30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0

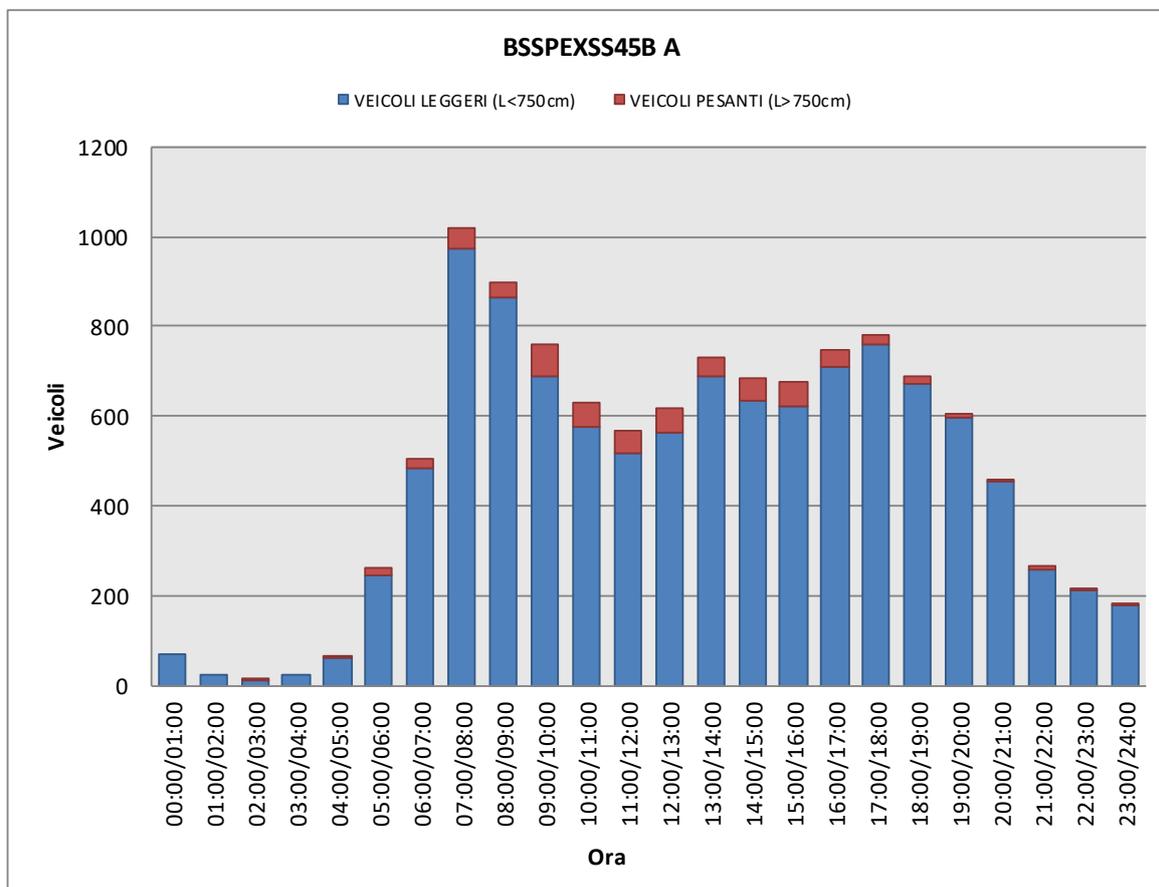
Manovra: Ingresso ramo E									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
17:45 - 18:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
18:00 - 18:15	0	1	0	0	1	1	0	0%	1
18:15 - 18:30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
Tot. 17:30 - 18:30	0	1	0	0	1	1	0	0%	1

Manovra: Uscita ramo E									
Periodo intervallo	Bici Moto	Auto Van	Comm.li pesanti	Bus	Totale Veicoli	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	% Veic. pesanti	Veicoli Equivalenti
17:30 - 17:45	0	1	0	0	1	1	0	0%	1
17:45 - 18:00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
18:00 - 18:15	0	1	0	0	1	1	0	0%	1
18:15 - 18:30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
Tot. 17:30 - 18:30	0	2	0	0	2	2	0	0%	2

SPIRA BSSPEXSS45B_01



SPIRA N°:		BSSPEXSS45B (direzione NORD)			
DATA:		VENERDÌ 06/12/2019			
ORA	VEIC. LEGGERI	VEIC. PESANTI	TOT. VEICOLI	% VEIC. PESANTI	AUTOV. EQUIV.
00:00/01:00	72	0	72	0,0%	72
01:00/02:00	25	0	25	0,0%	25
02:00/03:00	12	1	13	7,7%	15
03:00/04:00	24	0	24	0,0%	24
04:00/05:00	62	2	64	3,1%	67
05:00/06:00	246	17	263	6,5%	289
06:00/07:00	482	23	505	4,6%	540
07:00/08:00	971	50	1021	4,9%	1096
08:00/09:00	866	32	898	3,6%	946
09:00/10:00	688	71	759	9,4%	866
10:00/11:00	575	57	632	9,0%	718
11:00/12:00	519	49	568	8,6%	642
12:00/13:00	562	54	616	8,8%	697
13:00/14:00	690	41	731	5,6%	793
14:00/15:00	635	48	683	7,0%	755
15:00/16:00	621	54	675	8,0%	756
16:00/17:00	711	38	749	5,1%	806
17:00/18:00	759	21	780	2,7%	812
18:00/19:00	673	16	689	2,3%	713
19:00/20:00	598	5	603	0,8%	611
20:00/21:00	455	4	459	0,9%	465
21:00/22:00	260	5	265	1,9%	273
22:00/23:00	214	1	215	0,5%	217
23:00/24:00	179	1	180	0,6%	182
TOTALE	10899	590	11489	5,1%	12374



SPIRA N°:		BSSPEXSS45B (direzione SUD)			
DATA:		VENERDÌ 06/12/2019			
ORA	VEIC. LEGGERI	VEIC. PESANTI	TOT. VEICOLI	% VEIC. PESANTI	AUTOV. EQUIV.
00:00/01:00	136	0	136	0,0%	136
01:00/02:00	64	0	64	0,0%	64
02:00/03:00	31	1	32	3,1%	34
03:00/04:00	12	0	12	0,0%	12
04:00/05:00	39	5	44	11,4%	52
05:00/06:00	98	7	105	6,7%	116
06:00/07:00	280	35	315	11,1%	368
07:00/08:00	570	48	618	7,8%	690
08:00/09:00	595	32	627	5,1%	675
09:00/10:00	471	43	514	8,4%	579
10:00/11:00	523	51	574	8,9%	651
11:00/12:00	576	46	622	7,4%	691
12:00/13:00	662	39	701	5,6%	760
13:00/14:00	613	54	667	8,1%	748
14:00/15:00	659	57	716	8,0%	802
15:00/16:00	763	41	804	5,1%	866
16:00/17:00	807	48	855	5,6%	927
17:00/18:00	1015	40	1055	3,8%	1115
18:00/19:00	877	13	890	1,5%	910
19:00/20:00	765	9	774	1,2%	788
20:00/21:00	458	3	461	0,7%	466
21:00/22:00	305	0	305	0,0%	305
22:00/23:00	327	3	330	0,9%	335
23:00/24:00	352	0	352	0,0%	352
TOTALE	10998	575	11573	5,0%	12436

