

COMUNE DI S. GIORGIO DI PIANO

(Città metropolitana di Bologna)

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO relativo al primo POC "Sub Ambito 4.1"

N° PROT. U.T.:

Proprietà:

GIABER S.r.l.
Via Nazionale, 134
40051 Malalbergo fraz. Altedo (Bo)
cod. fisc. e P.I. 02641631201

Progettazione Generale e Coordinamento:

ARCH. VITTORIO BONVICINI
Via San Mamolo, 155 - 40136 Bologna
studiovittorio.bonvicini@gmail.com

Progettazione reti tecnologiche:

ING. CARLO BAIETTI
Via Mercadante, 4 - 40141 Bologna
c.baietti@prismaing.it

Revisione:

Rev. 01
Rev. 02

Note PUA:

emissione

Data :

Marzo 2019

Oggetto:

D- ALLEGATI
STUDIO DEL TRAFFICO

Elab. :

D.08

Scala :

Cod : 2589

STUDIO DELL'IMPATTO SULLA RETE STRADALE E SUI FLUSSI VEICOLARI

RELATIVO A PIANO URBANISTICO ATTUATIVO (PUA)

PRIMO POC DEL SUB AMBITO 4.1

IN COMUNE DI SAN GIORGIO DI PIANO (BO)



Ing. Gianpiero Bruno Sticchi



INDICE

1	PREMESSA	1-3
2	QUADRO CONOSCITIVO.....	2-3
2.1	L'AREA DI STUDIO.....	2-3
2.2	LA RETE STRADALE ATTUALE	2-4
2.2.1	Via Stalingrado.....	2-4
2.2.2	Altra viabilità.....	2-6
2.3	I FLUSSI VEICOLARI NELLO SCENARIO ATTUALE.....	2-10
2.3.1	Flussi veicolari rilevati.....	2-10
2.3.2	Flussi veicolari MTS.....	2-13
3	DOMANDA DI MOBILITÀ RELATIVA ALLA REALIZZAZIONE DEL NUOVO COMPARTO	3-16
3.1	GLI SCENARI INSEDIATIVI FUTURI E STIME DI TRAFFICO INDOTTO	3-16
4	DISTRIBUZIONE DEI FLUSSI SULLA RETE STRADALE.....	4-18
5	PREVISIONI PROGETTUALI PER LA MOBILITÀ	5-20
5.1	ORGANIZZAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE.....	5-20
5.2	VERIFICA DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA.....	5-21
6	CONCLUSIONI.....	6-27

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce studio dell'impatto sulla rete stradale e sui flussi veicolari relativo a Piano Urbanistico Attuativo (PUA) Primo POC del Sub Ambito 4.1 in Comune di San Giorgio Di Piano (BO)

L'attuazione di un intervento insediativo produce effetti diretti sulla generazione-attrazione di veicoli che andranno ad interessare la rete stradale dell'area con effetti che si riducono progressivamente allontanandosi dal luogo dell'intervento.

L'analisi dei carichi indotti dall'insediamento ha lo scopo primario di valutare gli effetti indotti dal progetto anche con l'obiettivo di fornire un quadro degli effetti ambientali (rumore, inquinamento dell'aria ecc.) che influenzano il sito in oggetto.

In particolare è determinante per gli obiettivi del presente studio quantificare i volumi dei flussi veicolari generati dal comparto in esame e che andranno presumibilmente a insistere sulla viabilità circostante il comparto.

Nei successivi paragrafi verranno analizzati gli aspetti relativi

- alla rete stradale attuale e prevista nel PUA
- ai rispettivi flussi veicolari nello stato attuale e nello scenario con intervento realizzato.

2 QUADRO CONOSCITIVO

Nel presente capitolo viene analizzata lo stato di fatto della rete stradale nell'area di studio che corrisponde.

2.1 L'area di studio

L'area dove è prevista l'intervento urbanistico è localizzata in Provincia di Bologna a nord-ovest dell'abitato di San Giorgio di Piano, sull'asse viario di Via Stalingrado.

L'intervento prevede la realizzazione nell'ambito di edifici destinati alla residenza

presente una pista ciclabile, che si interrompe di fatto ad oggi all'incrocio fra la via Stalingrado e via Don Minzoni.

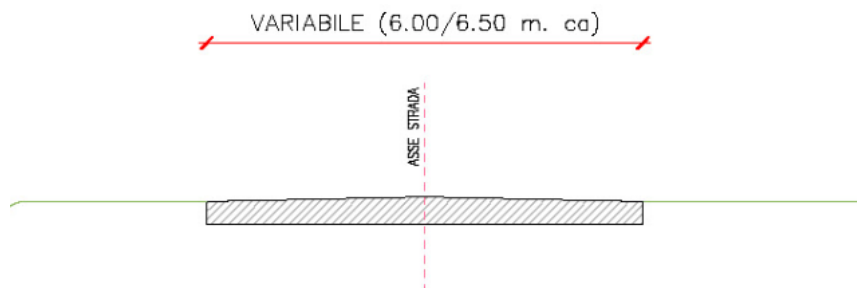


Fig. 2.2 –Sezione stradale attuale di Via Stalingrado



Fig. 2.3 – Foto 1 di via Stalingrado in direzione ovest



Fig. 2.4 – Foto 2 di via Stalingrado in direzione nord

2.2.2 Altra viabilità

Nelle figure successive viene descritta la rete stradale dell'area come rappresentata

- nelle cartine geografiche,
- nelle planimetrie dei Piani Territoriali di Coordinamento,
- nella classifica della Regione Emilia-Romagna.

Nella figura seguente si evidenzia che l'ambito di intervento è collegato:

- verso l'A13 sud attraverso l'itinerario SP4 – SP3 – Svincolo Interporto;
- verso l'A13 Nord attraverso l'itinerario SP4 – SP20 – Svincolo Altedo;
- verso ovest direzione Argelato / Castello d'Argile con la SP42;
- verso est direzione Bentivoglio / Minerbio con la SP 44;
- verso nord direzione San Pietro in Casale / Ferrara con la SP4;
- verso sud direzione Funo / Castel Maggiore / Bologna con la SP4.

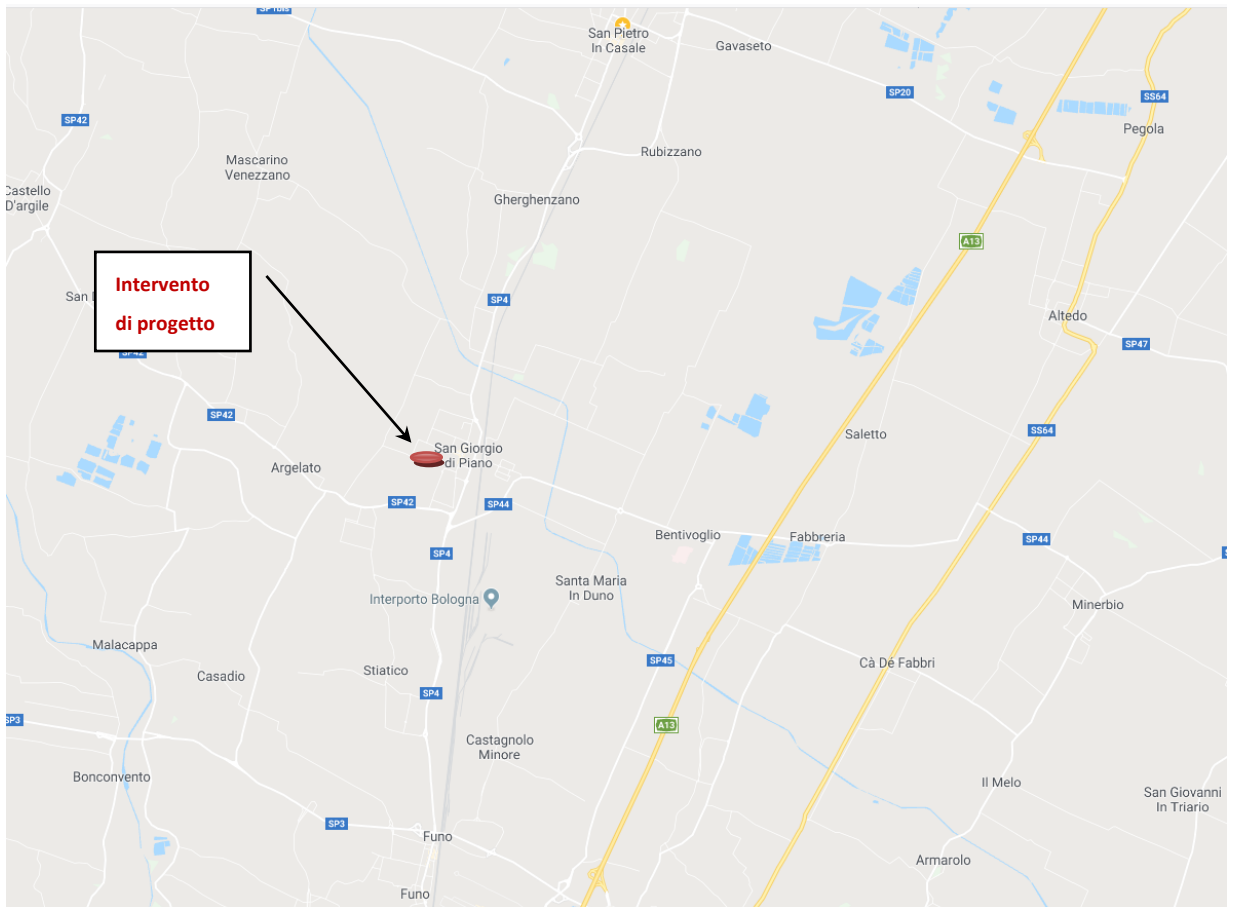


Fig. 2.5 – Corografia rete stradale

L'abitato di San Giorgio di Piano è servito dal Servizio Metropolitano Ferroviario (SFM); la stazione ferroviaria dista dal comparto di progetto circa 1200 m.

Nella figura seguente è riportato un estratto del PTCP della Provincia di Bologna, dove è evidenziata la rete stradale primaria e quella stradale di supporto, oltre agli assi forti della rete automobilistica del trasporto pubblico extraurbana.

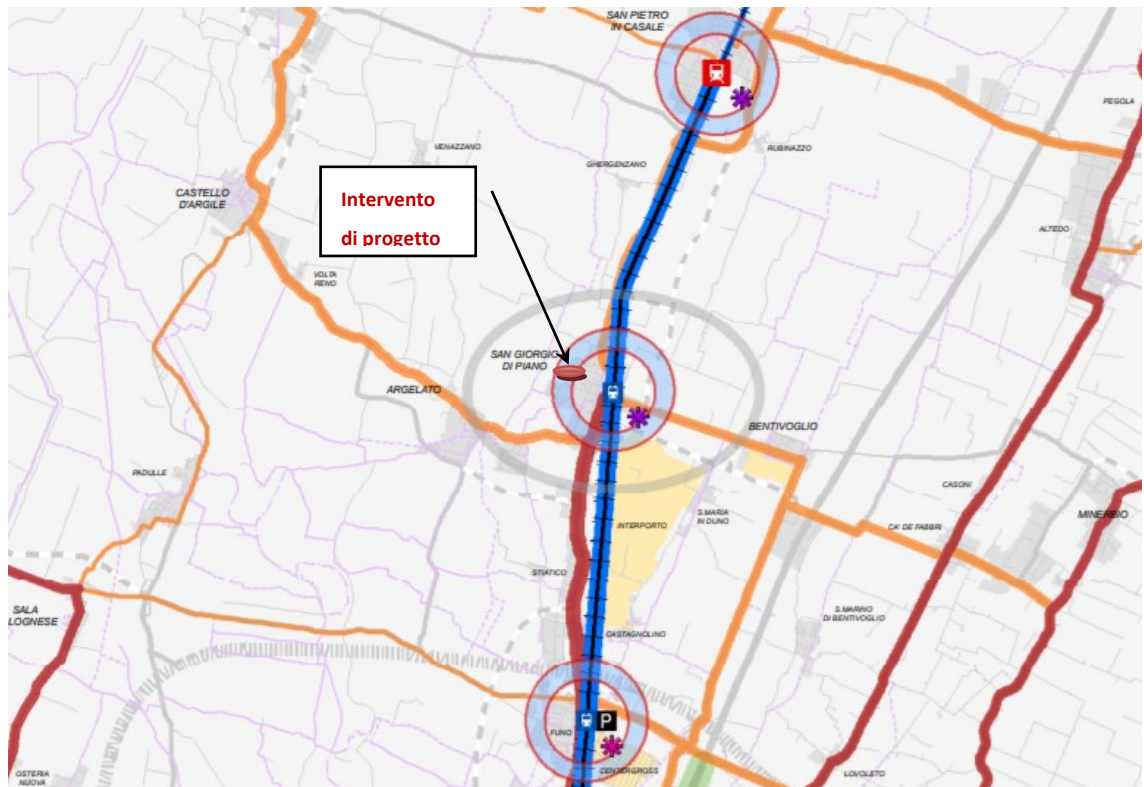


Fig. 2.6 –Stralcio “Tavola 4–“Assetto strategico delle infrastrutture per la mobilità” del PTCP































Legenda	
Aspetto strategico funzionale della rete ferroviaria	
	Stazioni e fermate del SFM (art. 12.6)
	Stazioni e fermate ferroviarie esterne al confine provinciale o non SFM
	Nodi principali del SFM (art. 12.7, comma 2)
	Stazioni e fermate SFM di scambio con l'auto (art. 12.6, comma 4)
	Stazioni e fermate SFM primarie di scambio con il TPL (art. 12.6, comma 5)
	Stazioni e fermate SFM secondarie di scambio con il TPL (art. 12.6, comma 5)
	Parcheggi scambiatori strategici del SFM (art. 12.6, comma 4)
	Linee Alta Velocità/Alta Capacità
	Linee servite da servizi SFM con frequenza ogni 30 minuti (art. 12.7, comma 3)
	Linee servite da servizi SFM con frequenza ogni 60 minuti (art. 12.7, comma 3)
	Tracciati ferroviari esistenti e di progetto
Aspetto strategico funzionale della rete viaria	
	Autostrade di progetto: corridoio per il Passante Nord e la Cispadana (art. 12.12)
	Autostrade a pedaggio esistenti confermate (art. 12.12)
	Autostrade a pedaggio in corso di realizzazione (art. 12.12)
	Via Emilia est: interventi di riqualificazione della sede viaria esistente, miglioramento dell'accessibilità e razionalizzazione delle intersezioni
	Viabilità extraurbana secondaria di rilievo provinciale e interprovinciale: tratti da realizzare (art. 12.12)
	Viabilità extraurbana secondaria di rilievo intercomunale: tratti esistenti o da potenziare in sede (art. 12.12)
	Viabilità extraurbana secondaria di rilievo intercomunale: tratti da realizzare (art. 12.12)
	Principali strade urbane o prevalentemente urbane di penetrazione, scorrimento e distribuzione (art. 12.12)
	Viabilità di progetto esterna al confine provinciale
	Viabilità locale principale
	Viabilità locale
	Poli funzionali (art. 9.4)
	Centri Urbani
	Reticolo idrografico principale (art. 4.2)
	Confini comunali adeguati alle leggi regionali n.9 e 22 del 2004
	Caselli autostradali esistenti (art. 12.12)
	Caselli autostradali di progetto (art. 12.12)
	Barriere di ingresso e uscita del sistema tangenziale liberalizzato (art. 12.17)
	Opere strategiche prioritarie (art. 12.15)
	Potenziamento del corridoio Imola - Ponte Rizzoli (art. 12.13)
	Studi di fattibilità tecnico-economico-finanziaria (art. 12.5)
	Tangenziale di Bologna (art. 12.12)
	Sistema Tangenziale di Bologna di previsione (art. 12.12)
	"Grande rete" della viabilità di interesse nazionale/regionale: tratti esistenti o da potenziare in sede (art. 12.12)
	"Grande rete" della viabilità di interesse nazionale/regionale: tratti in corso di realizzazione (art. 12.12)
	"Grande rete" della viabilità di interesse nazionale/regionale: tratti da realizzare in nuova sede (art. 12.12)
	Principali svincoli viari esistenti (art. 12.12)
	Principali svincoli viari di progetto (art. 12.12)
	Rete di base di interesse regionale: tratti esistenti o da potenziare in sede (art. 12.12)
	Rete di base di interesse regionale: tratti in corso di realizzazione (art. 12.12)
	Rete di base di interesse regionale: tratti da realizzare in nuova sede (art. 12.12)
	Viabilità extraurbana secondaria di rilievo provinciale e interprovinciale: tratti esistenti o da potenziare in sede (art. 12.12)

Fig. 2.7 – Legenda dello stralcio “Tavola 4–“Aspetto strategico delle infrastrutture per la mobilità” del PTCP

Nella figura seguente è riportato un estratto della classifica funzionale della rete stradale redatta nell’ambito del PRIT della Regione Emilia-Romagna.

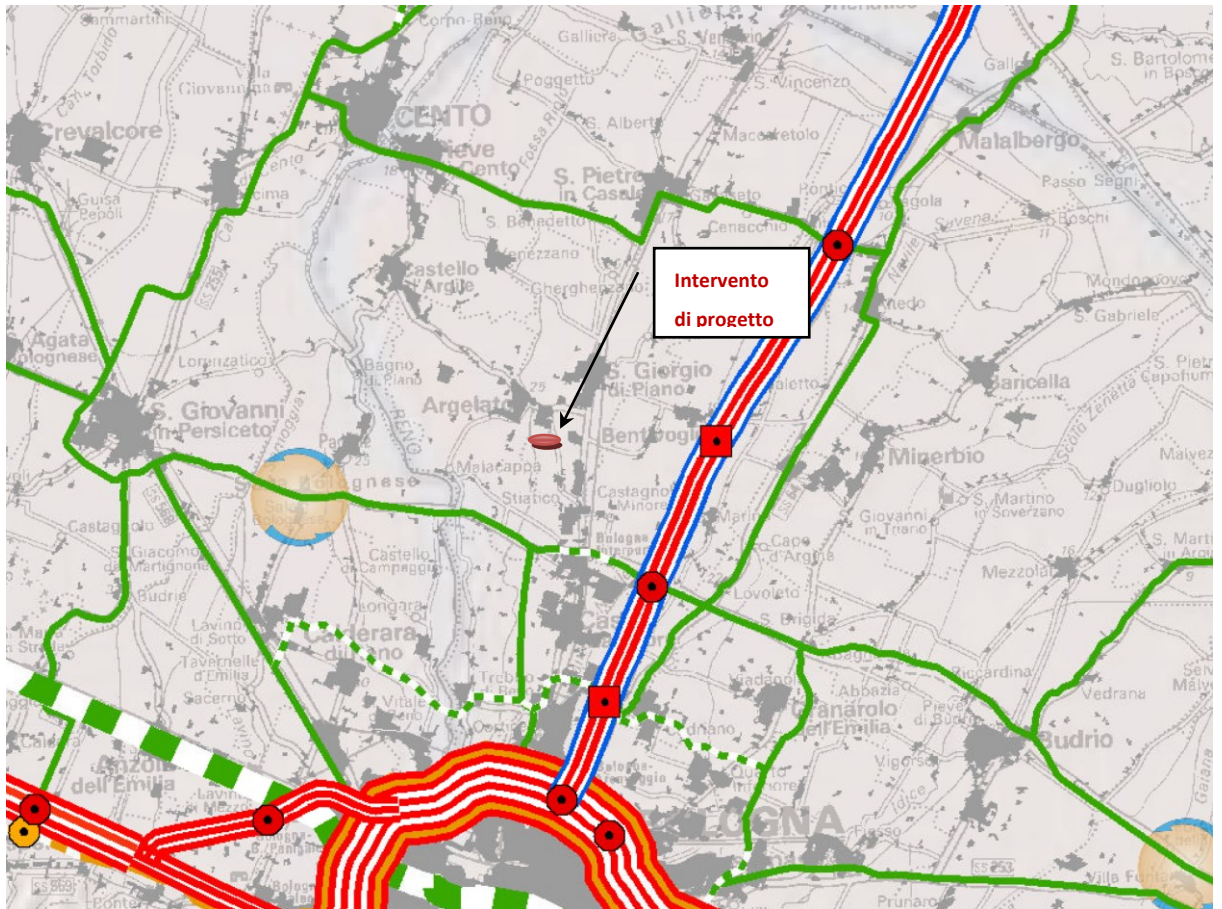


Fig. 2.8 – Classifica funzionale della rete stradale redatta dalla Regione Emilia Romagna (PRIT)

LEGENDA

Interconnessioni reti stradali

- Caselli Autostradali
- Caselli Autostradali in previsione
- Interconnessioni tra la Grande Rete non autostradale e la Rete di Base Principale

Grande Rete

Sistema Autostradale

- Autostrada a 4 corsie per senso di marcia
- Autostrada a 3 corsie per senso di marcia
- Autostrada a 2 corsie per senso di marcia
- Potenziamento a 4 corsie per senso di marcia
- Potenziamento a 3 corsie per senso di marcia
- Potenziamento A14 e Complanare (tratto San Lazzaro - A14 Dir.RA)
- Potenziamento Nodo di Bologna
- Autostrada Regionale Cispadana
- Nuovi tronchi autostradali 2 corsie per senso di marcia

Sistema non autostradale

- Assi stradali a 2 corsie per senso di marcia
- Assi stradali a 1 corsia per senso di marcia
- Assi stradali a 2 corsie per senso di marcia da potenziare
- Nuovi assi stradali a 2 corsie per senso di marcia
- Potenziamento o nuova realizzazione di assi stradali a 1 corsia per senso di marcia

Rete di Base

- Interventi previsti sulla Rete di Base
- Sistema stradale esistente
- SS9 Emilia - Interventi di riqualificazione della sede stradale esistente con locali varianti fuori sede
- Principali interventi per il miglioramento delle condizioni di accessibilità urbana e completamento delle tangenziali urbane

2.3 I flussi veicolari nello scenario attuale

2.3.1 Flussi veicolari rilevati

Le analisi dei flussi veicolari nello scenario attuale hanno avuto come obiettivo la ricostruzione di un quadro dei flussi veicolari nella situazione attuale ante-operam, per effettuare le opportune analisi e valutazioni per le necessarie verifiche sulla rete stradale.

Le analisi sono state svolte sui conteggi effettuati nell'ora di punta della mattina 7.30-8.30 del 27 Febbraio 2019.

Nella figura successiva è riportata la localizzazione delle sezioni di misura.

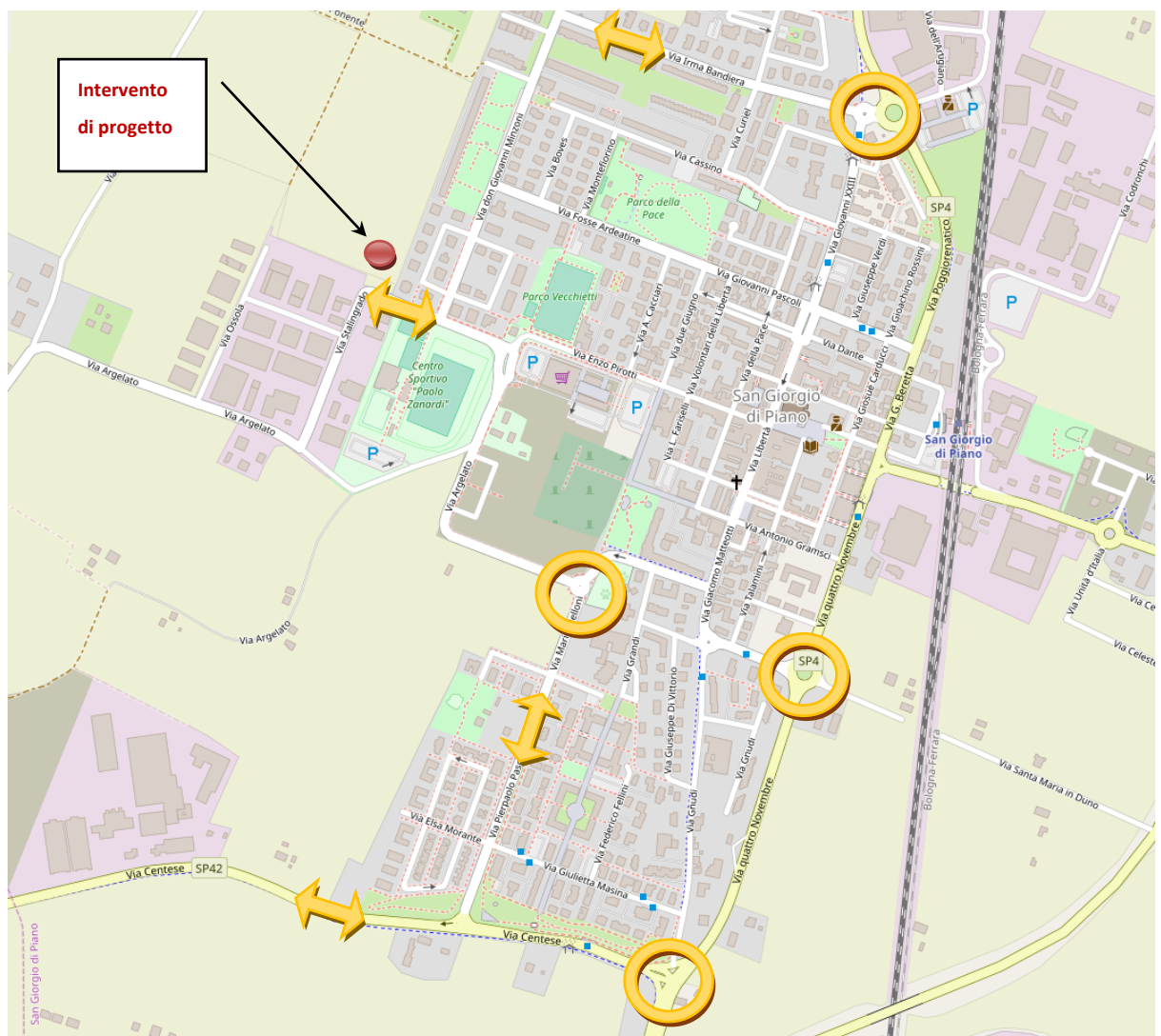
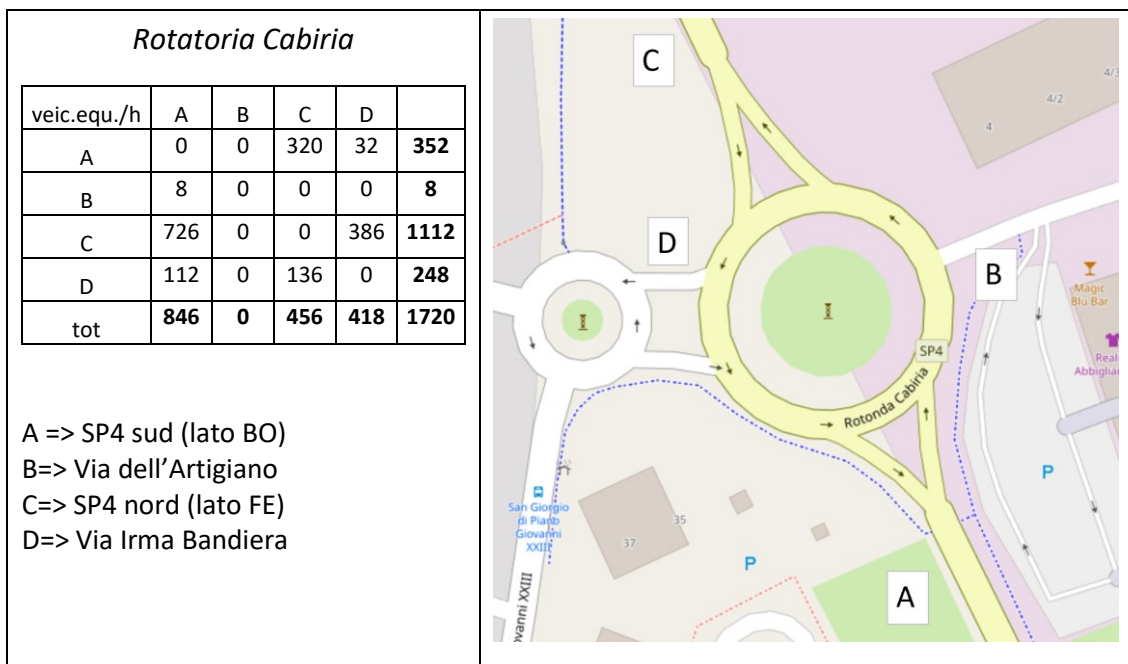
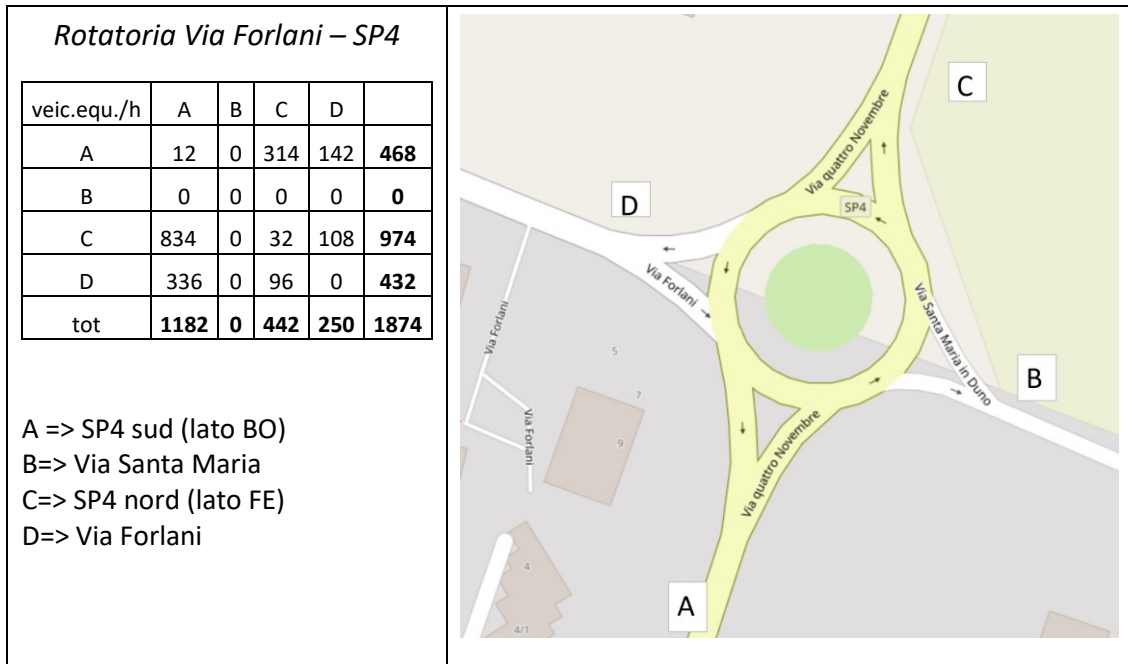
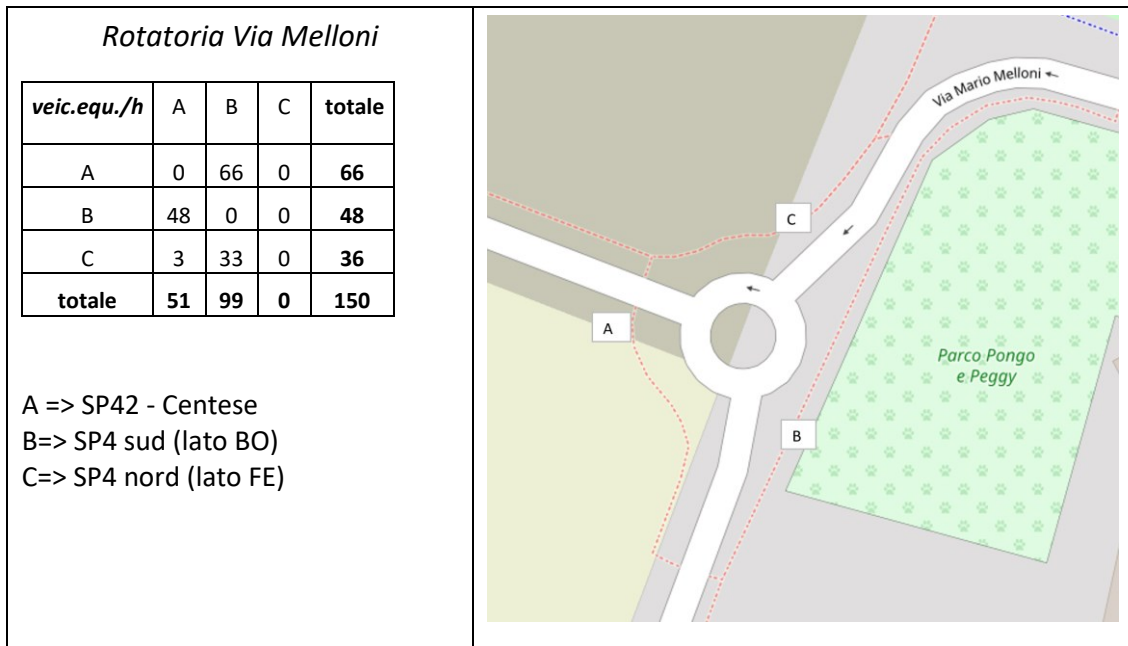


Fig. 2.9 – Localizzazione delle sezioni stradali e incroci di rilievo dei flussi veicolari

Di seguito sono riportati le elaborazioni dei risultati dei conteggi dei flussi veicolari raggruppati nelle intersezioni stradali più rappresentative del territorio.





2.3.2 Flussi veicolari MTS

I dati dei flussi veicolari MTS sono censiti dal Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico dell'Emilia-Romagna. Il Sistema, realizzato dalla Regione, dalle Province e dall'Anas, è composto da 281 postazioni, in funzione 24 ore su 24, installate sulle strade statali e principali provinciali.

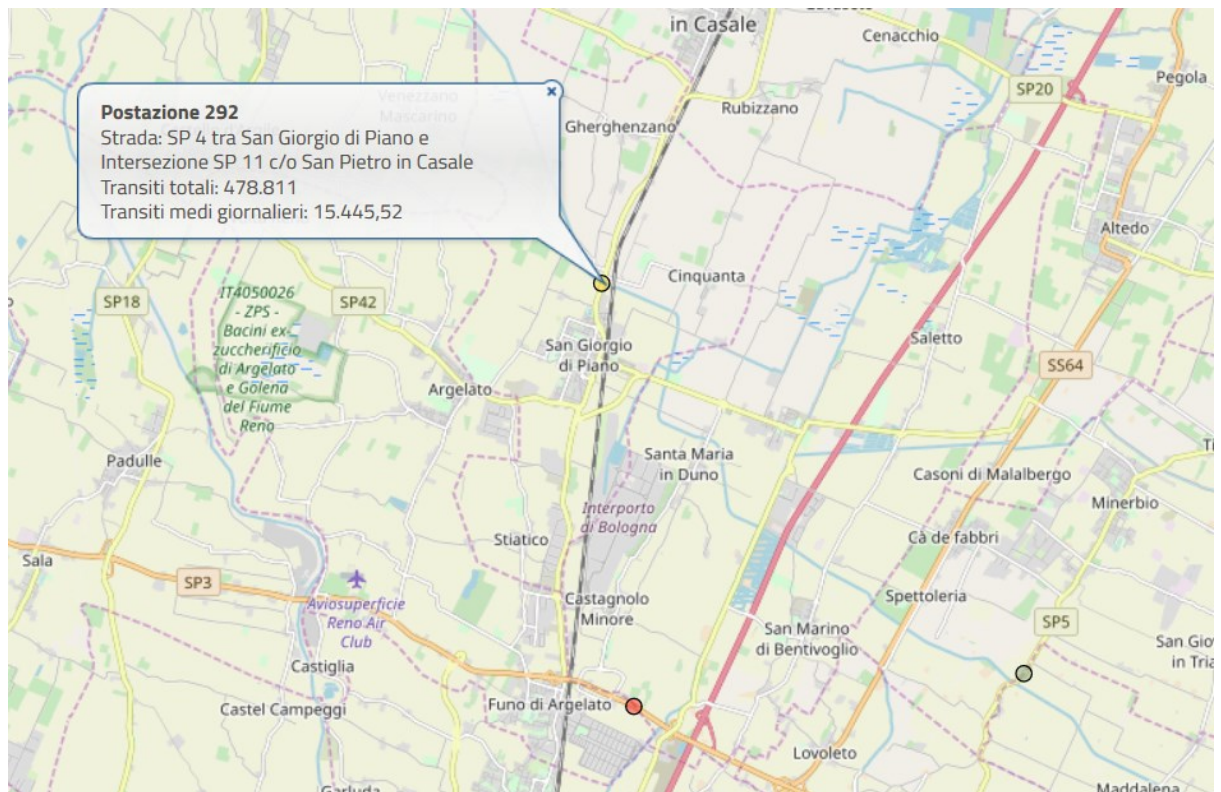


Fig. 2.10 – Localizzazione di rilievo dei flussi veicolari della Postazione n°292

Nelle figure successive sono riportate le distribuzioni dei flussi veicolari in una giornata tipo disaggregati per fascia oraria. Si evidenzia che le ore di punta:

- per i veicoli leggeri si registrano fra le 8.00 e le 9.00 del mattino e fra le 18.00 e le 19.00 della sera.

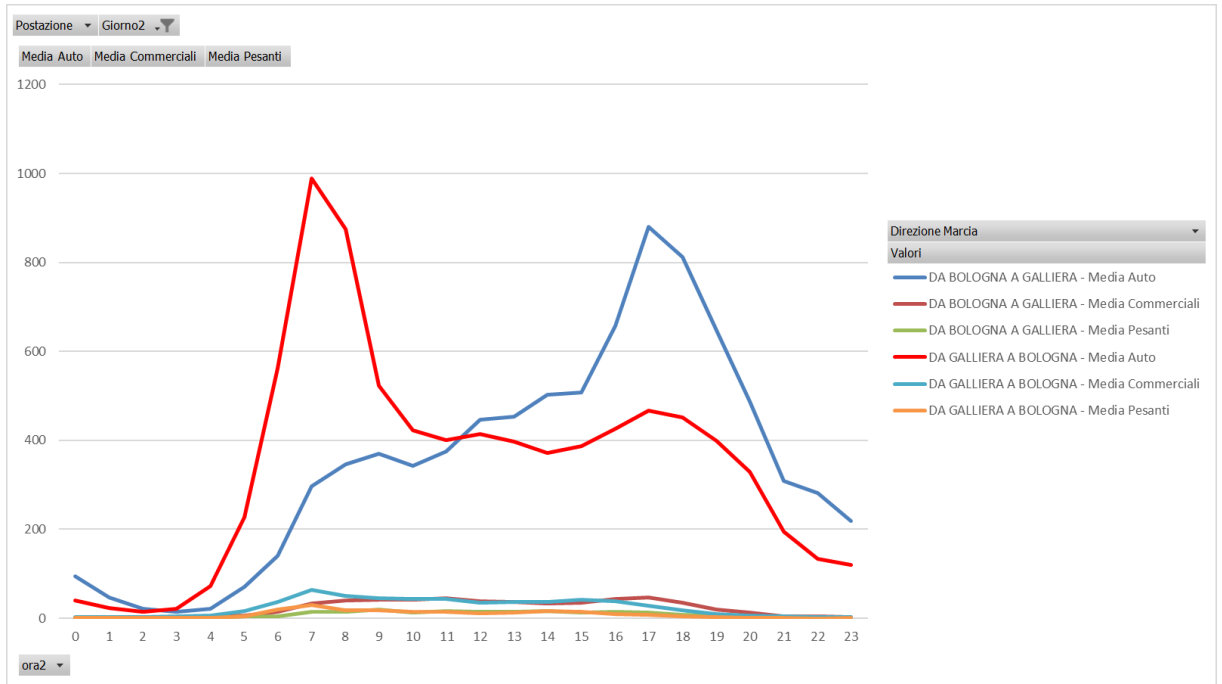


Fig. 2.11 Distribuzione dei flussi veicolari (Media mensile Lun-Ven- Marzo/Ottobre 2018)

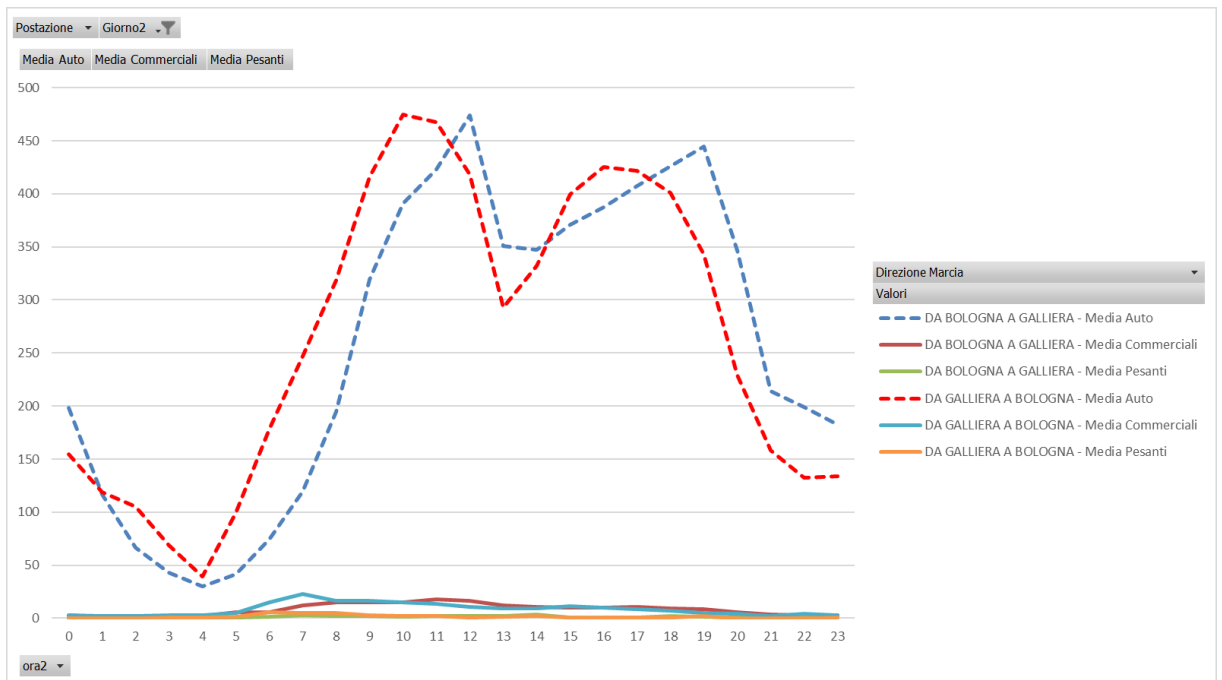


Fig. 2.12 Distribuzione dei flussi veicolari (Media mensile Sab-Dom- Marzo/Ottobre 2018)

Dai rilievi dei flussi effettuati sulle intersezioni e dai rilievi MTS emerge che:

- i flussi più rilevanti sono presenti sulla SP4
- la direzione predominante nell'ora di punta della mattina è sud verso Bologna, mentre la sera è nord verso Galliera
- le strade interne non presentano flussi veicolari rilevanti e tali da non generare alcun fenomeno di congestione, solo sulle immissioni dalle strade interne sulla SP4 si rilevano brevi accodamenti con perditempo tali da rientrare nei livelli di servizio soddisfacenti.
- le giornate con flussi maggiori sono dal lunedì al venerdì, con flussi di punta circa doppi rispetto alle giornate di sabato e domenica.

3 DOMANDA DI MOBILITÀ RELATIVA ALLA REALIZZAZIONE DEL NUOVO COMPARTO

In questo capitolo vengono esaminati i flussi veicolari indotti dalla realizzazione del comparto di progetto.

3.1 *Gli scenari insediativi futuri e stime di traffico indotto*

L'obiettivo del 1° POC è proprio quello, come descritto nel capitolo 3 delle Norme del POC, di "...concentrare nel Capoluogo le scelte insediative....anche in coerenza con gli indirizzi del PSC volti ad evitare una eccessiva dispersione insediativa."

L'attuazione del Comparto nel sub Ambito 4.1 è prevista in continuità con il centro abitato e con le sue attuali direzioni di sviluppo. Il comparto si inserisce sull'asse viario via Stalingrado dal quale si accede alla nuova area, attraverso la realizzazione di una mini rotatoria

Di seguito i dati dimensionali del Comparto.

	PROGETTO
Sup territoriale 1° POC	50.990,00
Sup territoriale 1° POC da rilievo topografico	51.770,00
Funzione residenziale Superficie utile 1° POC	6.953,00

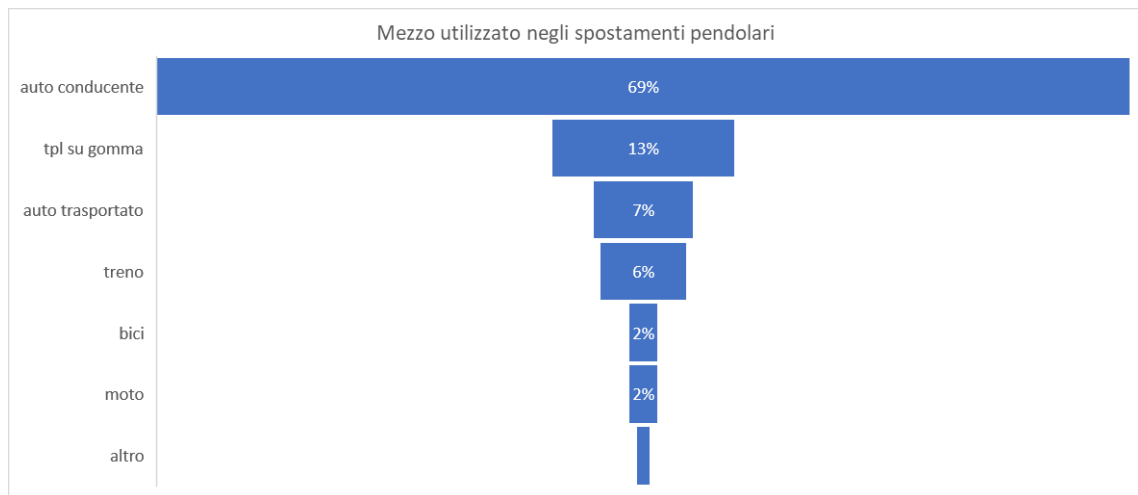
Relativamente ai flussi di traffico generati e attratti dal nuovo insediamento si è considerato il potenziale di attrazione/generazione delle attività e utilizzi che sono previsti nel comparto, sotto forma di movimenti giornalieri e nell'ora di punta.

Per il calcolo del carico urbanistico si fa riferimento alle tipologie di destinazioni d'uso inserite nel progetto, vale a dire residenza e commercio, caratterizzati con opportuni coefficienti che mettono in relazione il peso urbanistico con le quantità di flussi di traffico potenzialmente generati.

Le tabelle 3.10 e 3.11 mostrano la quantificazione dei flussi di traffico indotti per lo scenario di riferimento suddiviso per ingressi e uscite nell'ora di punta e nei differenti periodi della giornata tipo (ora di punta, periodo diurno e periodo notturno).

Il carico urbanistico relativo alla realizzazione del nuovo comparto è pari a 258 residenti.

Il nuovo carico urbanistico genera un numero di spostamenti giornalieri totali, che si ottiene applicando dei parametri relativi a numero di spostamenti per motivi di studio, lavoro e altri motivi; il risultato applicando i parametri tipici è di 442 movimenti in ingresso e altrettanti in uscita dal comparto.



Tab. 3.1 – Ripartizione modale degli spostamenti a San Giorgio di Piano

In base alla ripartizione modale tipica del Comune di San Giorgio e considerando il coefficiente di riempimento medio di riempimento delle auto si ha che i movimenti auto giornalieri sono 281 in ingresso e altrettanti in uscita..

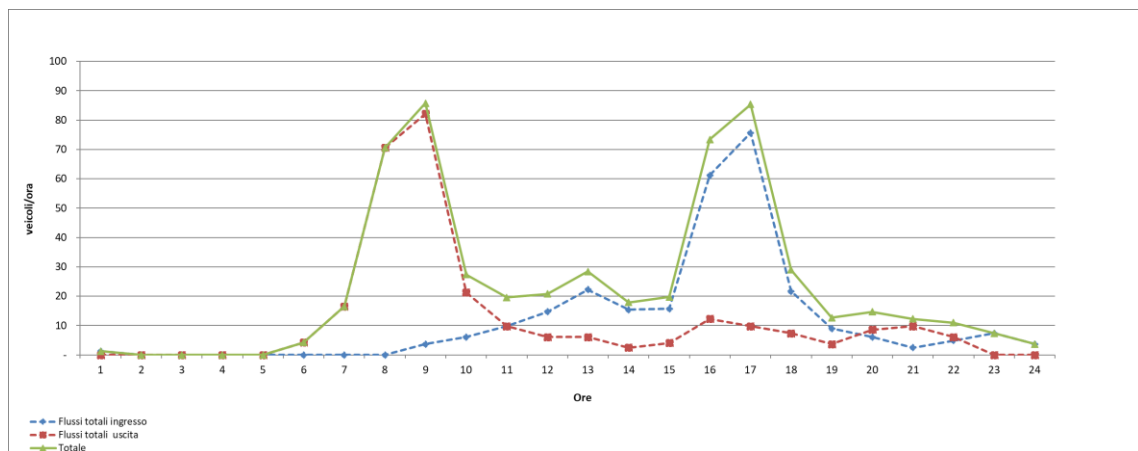
Veicoli	ORA DI PUNTA		DIURNO		NOTTURNO		24 H	
	LEGGI	PES	LEGGI	PES	LEGGI	PES	LEGGI	PES
Flussi totali ingresso	4	-	268	-	12	-	281	-
Flussi totali uscita	82	-	276	-	4	-	281	-
Totale	86	-	544	-	16	-	562	-

Tab. 3.2 – Spostamenti veicolari generati dall'attuazione del comparto

Il carico urbanistico complessivo giornaliero dato dall'attuazione del comparto produce dunque un flusso giornaliero di autoveicoli generati-attratti stimato di 561 spostamenti/giorno (281 in entrata e altrettanti in uscita).

L'incidenza del traffico pesante dei flussi prodotti dalle attività del comparto è praticamente nulla o trascurabile.

Nell'ora di punta della giornata, che avviene mattino tra le 7.30 e le 8.30, vengono generati 4 spostamenti di veicoli in ingresso al comparto e 82 in uscita.

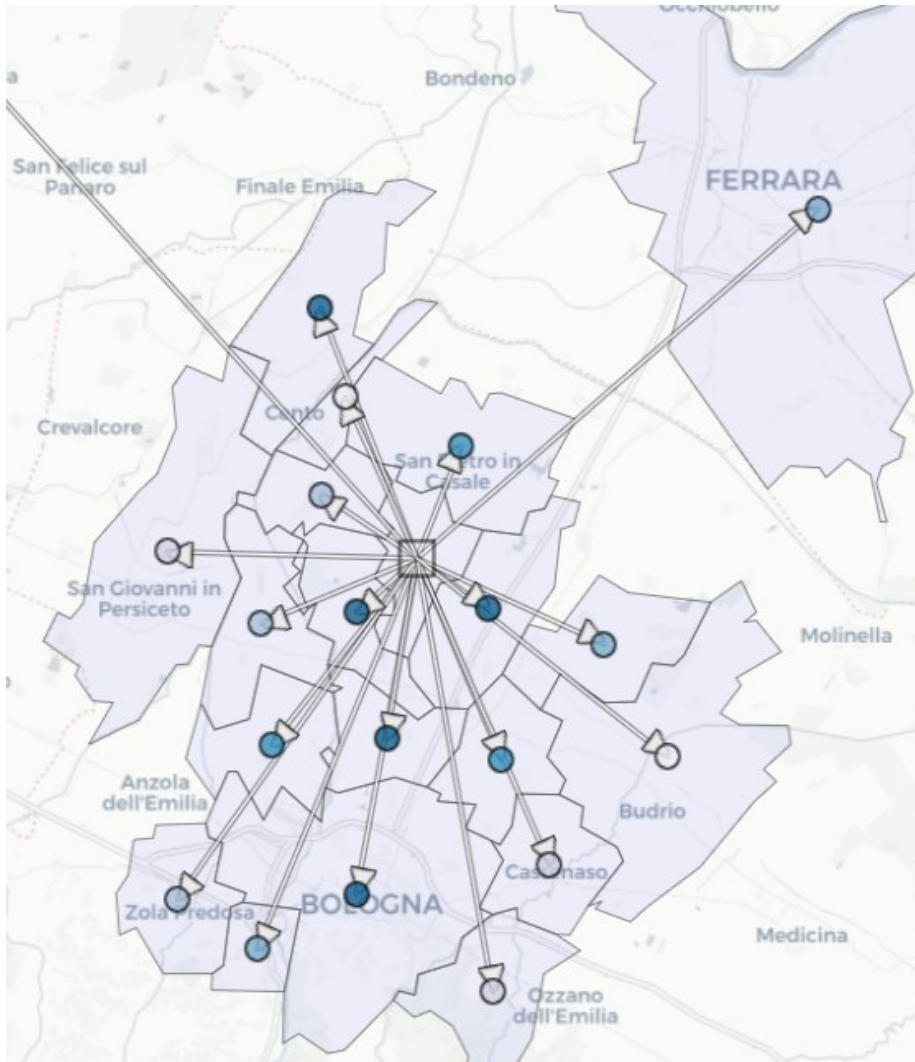


Tab. 3.3 - Andamento grafico della distribuzione giornaliera degli ingressi e uscite

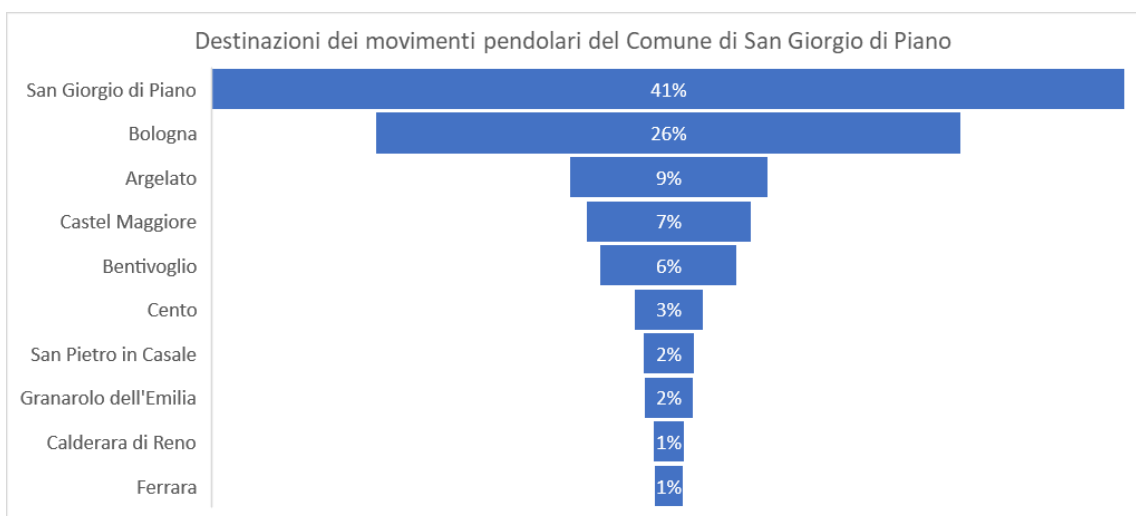
4 DISTRIBUZIONE DEI FLUSSI SULLA RETE STRADALE

La distribuzione dei flussi sulla rete stradale è stata effettuata secondo i risultati delle elaborazioni dei dati ISTAT sul pendolarismo del Comune di San Giorgio di Piano.

Di seguito sono riportate le analisi effettuate per la distribuzione dei flussi generati/attratti dal nuovo comparto, da cui si evince la forte gravitazione in direzione Bologna nell'ora di punta della mattina, come peraltro già evidenziato dai rilievi dei flussi veicolari allo stato attuale.



Tab. 4.1 – Principali destinazioni dei pendolari del Comune di San Giorgio di Piano



Tab. 4.2 – Ripartizione delle principali destinazioni dei pendolari

5 PREVISIONI PROGETTUALI PER LA MOBILITÀ

5.1 Organizzazione della circolazione

Il comparto di progetto è relativo all'area inserita nel Primo POC del sub Ambito 4.1 è localizzato a nord-ovest del centro abitato, al limite dell'area urbanizzata.

L'accessibilità al comparto di progetto è prevista da via Stalingrado, dalla quale inizia la viabilità interna al comparto.

All'intersezione fra via Stalingrado e la viabilità di comparto il progetto prevede la realizzazione di una mini-rotatoria di 16,00 m di diametro esterno e 4,00 m di diametro dell'isola centrale, con anello circolatorio di 6,00 m di larghezza.

La sistemazione dell'isola circolare centrale può essere transitabile per manovre dei veicoli, in particolare diventa completamente transitabile per le mini-rotatorie con diametro compreso fra 18 e 14 m.



Fig. 5.1 - Planimetria rotatoria di accesso al comparto

Le manovre di ingresso/uscita dal nuovo comparto sono quindi regolate

dall'intersezione a rotatoria che rende minima l'interferenza fra i flussi veicolari in transito su via Stalingrado e quelli destinati nell'area parcheggio interne.

Il progetto prevede il prolungamento della pista ciclabile esistente dall'incrocio fra la via Stalingrado e via Don Minzoni fino all'interno del comparto

5.2 Verifica delle intersezioni a rotatoria

La rotatoria prevista su Via Stalingrado ha le seguenti caratteristiche geometriche e funzionali:

- diametro esterno 16 metri (raggio 8m)
- larghezza dell'anello 6 metri
- una corsia in entrata e una in uscita.

La matrice dei movimenti all'intersezione stimata nello scenario futuro in cui è stato realizzato completamente il comparto in oggetto è la seguente:

O/D	A	B	C	tot
A	0	222	3	225
B	148	0	1	149
C	33	49	0	82
tot	181	271	4	456

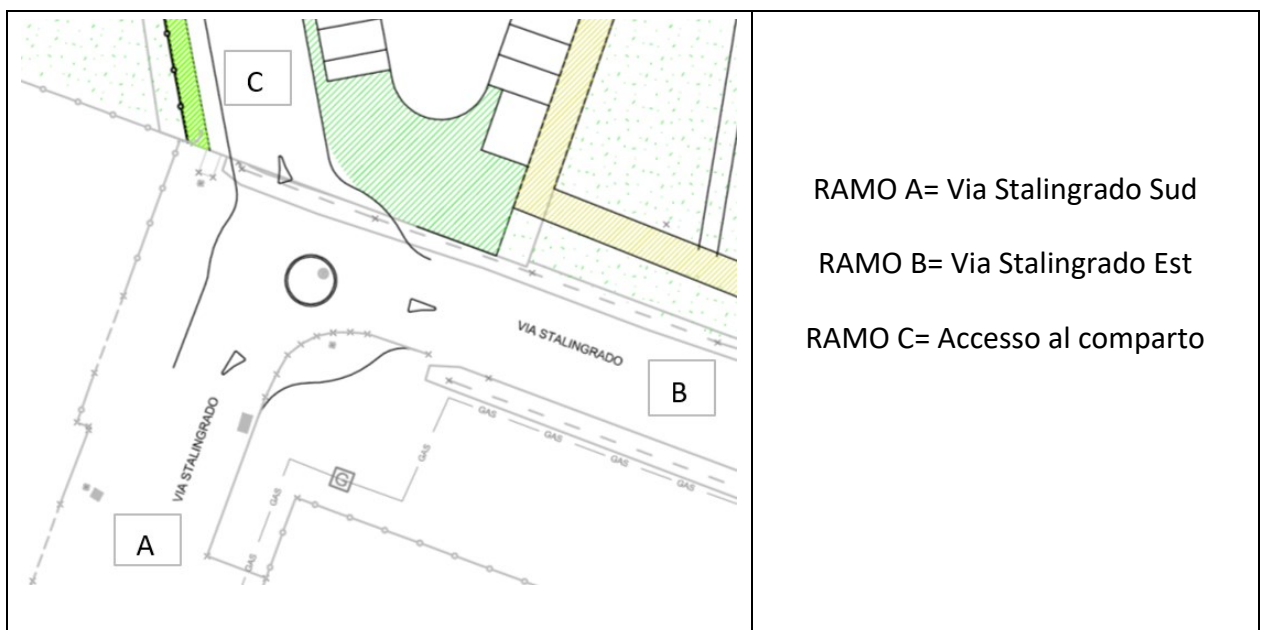


Fig. 5.2 - matrice dei movimenti all'intersezione a rotatoria all'accesso del comparto

È stata effettuata la verifica di capacità della rotatoria con metodo CETUR nello

scenario futuro a comparto realizzato.

Attraverso il metodo di verifica, sulla base della geometria dell'intersezione, dei flussi di traffico afferenti e della matrice delle svolte, si ottengono l'Indice di congestione dei singoli rami stradali, il relativo Livello di servizio (LOS), la stima della lunghezza della coda in corrispondenza del 95° percentile dei casi.

Verranno di seguito brevemente descritti gli indici utilizzati per la valutazione tecnico-transportistica degli scenari valutati nel presente studio, ottenuti direttamente come output del metodo di verifica.

- Tempo di ritardo medio dell'intersezione
- Lunghezza massima della coda
- Tempo di ritardo in coda

In particolare dalla combinazione dei parametri precedenti si è ottenuto il Livello di servizio (LOS) dell'intersezione quantificato secondo la definizione dell'HCM 2000 per intersezioni non semaforizzate. La tabella seguente sintetizza i valori di riferimento

Livello di servizio	Ritardo medio tot (sec/veic)
A	< 10
B	>10 e <15
C	>15 e < 25
D	> 25 e < 35
E	> 35 e < 50
F	> 50

Tab. 5.1 - Livello di servizio per intersezioni non semaforizzate (HCM 2000)

Il Livello di Servizio LOS descrive sinteticamente la qualità della percorrenza dello specifico ramo dell'intersezione con sei livelli espressi dalle lettere da A - situazione migliore - alla E - situazione peggiore -, mentre con la lettera F è identificato un

ultimo livello di servizio, più scadente, caratterizzato da flussi di traffico che si muovono a singhiozzo.

L'immagine seguente mostra la curva di deflusso con la separazione dei livelli di servizio.

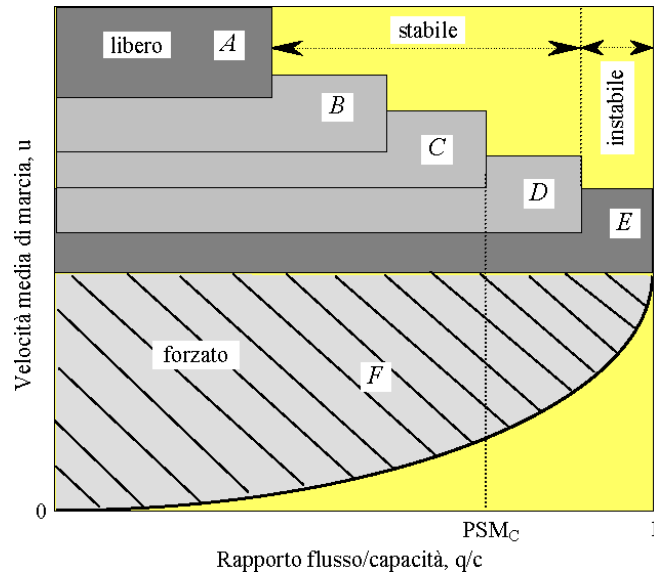


Fig. 5.2 - Curva di deflusso con intervalli del livello di servizio

Per le intersezioni in oggetto le verifiche sono state condotte nell'ora di punta del mattino ore 7.30 - 8.30.

Dai risultati delle verifiche riportati nelle tabelle seguenti si evidenzia che le rotatorie principalmente interessate dai flussi veicolari generati dalla realizzazione del nuovo comparto continuano ad offrire un buon livello di servizio, quindi i flussi sono compatibili con le capacità di deflusso orarie dell'intersezione.

CALCOLO CAPACITA' ROTATORIA
Metodo CETUR

VERIFICA ROTATORIA: Via Stalingrado Sud / Via Stalingrado Est / Nuovo Comparto
Scenario con matrice futura - Ora di punta 7.30-8.30 - Scenario Base

RAMO	
A	Via Stalingrado Sud
B	Via Stalingrado Est
C	Nuovo Comparto

$Q_e = \gamma (1500 - 0,83 Q_d)$ [veic/h]
 Q_e = capacità di un braccio di ingresso [veic/h]
 F_e = flusso ramo di entrata (Rilevato)
 $\gamma = 1$ nel caso di una corsia in ingresso
 $\gamma = 1,5$ per due o più corsie all'ingresso
 Q_d = traffico di disturbo [veic/h]:
 $Q_d = \alpha Q_c + 0,2 Q_u$
 $\alpha = 1$ qualora si sia in presenza di una rotatoria con ANN < 8 m
 $\alpha = 0,7$ per ANN ≥ 8 m e R ≥ 20 m
 $\alpha = 0,9$ per ANN ≥ 8 m e R < 20 m
 ANN = larghezza dell'anello [m]
 R = raggio esterno della rotatoria (De/2) [m]

Riserva di capacità
84%
90%
94%

R= 8

$\gamma = 1,00$
 $\gamma = 1,50$

$\alpha = 1,00$
 $\alpha = 0,70$
 $\alpha = 0,90$

		destinazione				
origine	M	totali	A	B	C	TOT.
	A	0	222	3	225	
	B	148	0	1	149	
	C	49	33	0	82	
	TOT.	197	255	4	456	

Qc
33
3
148

Ramo	ANN	ENT	Qu	Qc	Qd	Qe	Fe	Fe / Qe	Ritardo	Q ₉₅	Q ₉₅ Coda	L.d.S. Ramo
	(m)	(m)	(veic.)	(veic.)	(veic.)	(veic.)	(veic.)		(sec/veic)	(veic.)	(m)	
A	6.00	3.50	197	33	72	1440	225	16%	2.963	1	2.00	A
B	6.00	3.50	255	3	54	1455	149	10%	2.756	0	2.00	A
C	6.00	3.50	4	148	149	1376	82	6%	2.781	0	1.00	A

RIT.TOTALE (sec.)
3

LIV. DI SERVIZIO
INTERSEZIONE
A

Riserva di capacità	Accorgimenti progettuali
> 80%	Riserva di capacità elevata: verificare la larghezza dei bracci d'entrata
Tra 30% e 80%	Riserva di capacità ottimale.
Tra 5% e 30%	Occorre valutare la possibilità di intervento
< 5%	Occorre intervenire

CALCOLO CAPACITA' ROTATORIA

Metodo CETUR

- A** SP4 sud
- B** Via Santa Maria
- C** SP4 Nord
- D** Via Forlani

$Q_e = \gamma (1500 - 0,83 Q_d)$ [veic/h]
 Q_e = capacità di un braccio di ingresso [veic/h]
 F_e = flusso ramo di entrata (Rilevato)
 $\gamma = 1$ nel caso di una corsia in ingresso
 $\gamma = 1,5$ per due o più corsie all'ingresso
 Q_d = traffico di disturbo [veic/h]:
 $Q_d = \alpha Q_c + 0,2 Q_u$
 $\alpha = 1$ qualora si sia in presenza di una rotonda con ANN < 8 m
 $\alpha = 0,7$ per ANN ≥ 8 m e R ≥ 20 m
 $\alpha = 0,9$ per ANN ≥ 8 m e R < 20 m
 ANN = larghezza dell'anello [m]
 R = raggio esterno della rotonda (De/2) [m]

VERIFICA ROTATORIA: SP4 sud / Via Santa Maria / SP4 Nord / Via Forlani

Scenario con matrice futura - Ora di punta 7.30-8.30 - Scenario Base

R= 23

$\gamma = 1.00$
 $\gamma = 1.50$

$\alpha = 1.00$
 $\alpha = 0.70$
 $\alpha = 0.90$

M	destinazione					
	totali	A	B	C	D	TOT.
origine	A	12	1	314	142	469
	B	1	0	1	0	2
	C	834	1	32	108	975
	D	385	0	96	0	481
	TOT.	1232	2	443	250	1927

Ramo	ANN (m)	ENT (m)	Qu (veic.)	Qc (veic.)	Qd (veic.)	Qe (veic.)	Fe (veic.)	Fe / Qe	Ritardo (sec/veic)	Q ₉₅ (veic.)	Q ₉₅ Coda (m)	L.d.S. Ramo
A	8.00	5.50	1232	97	314	1859	469	25%	2.590	1	5.00	A
B	8.00	5.00	2	552	387	1179	2	0%	3.059	0	0.00	A
C	8.00	5.50	443	143	189	2015	975	48%	3.458	3	13.00	A
D	8.00	5.00	250	836	635	973	481	49%	7.306	3	13.00	A

Riserva di capacità (1-Fe/Qe)	
A	75%
B	100%
C	52%
D	51%

Riserva di capacità	Accorgimenti progettuali
> 80%	Riserva di capacità elevata: verificare la larghezza dei bracci d'entrata
Tra 30% e 80%	Riserva di capacità ottimale.
Tra 5% e 30%	Occorre valutare la possibilità di intervento
< 5%	Occorre intervenire

RIT.TOTALE (sec.)
4

LIV. DI SERVIZIO INTERSEZIONE
A

CALCOLO CAPACITA' ROTATORIA

Metodo CETUR

- A** SP4 sud
- B** Via dell'Artigiano
- C** SP4 Nord
- D** Via Irma Bandiera

$Q_e = \gamma (1500 - 0,83 Q_d)$ [veic/h]
 Q_e = capacità di un braccio di ingresso [veic/h]
 F_e = flusso ramo di entrata (Rilevato)
 $\gamma = 1$ nel caso di una corsia in ingresso
 $\gamma = 1,5$ per due o più corsie all'ingresso
 Q_d = traffico di disturbo [veic/h]:
 $Q_d = \alpha Q_c + 0,2 Q_u$
 $\alpha = 1$ qualora si sia in presenza di una rotatoria con ANN < 8 m
 $\alpha = 0,7$ per ANN ≥ 8 m e R ≥ 20 m
 $\alpha = 0,9$ per ANN ≥ 8 m e R < 20 m
 ANN = larghezza dell'anello [m]
 R = raggio esterno della rotatoria (De/2) [m]

VERIFICA ROTATORIA: SP4 sud / Via dell'Artigiano / SP4 Nord / Via Irma Bandiera

Scenario con matrice futura - Ora di punta 7.30-8.30 - Scenario Base

R= 23

$\gamma = 1.00$
 $\gamma = 1.50$

$\alpha = 1.00$
 $\alpha = 0.70$
 $\alpha = 0.90$

M	destinazione					
	totali	A	B	C	D	TOT.
origine	A	0	3	320	32	355
	B	8	0	0	0	8
	C	726	0	0	386	1112
	D	145	0	136	0	281
	TOT.	879	3	456	418	1756

Ramo	ANN	ENT	Qu	Qc	Qd	Qe	Fe	Fe / Qe	Ritardo	Q ₉₅	Q ₉₅ Coda	L.d.S.
	(m)	(m)	(veic.)	(veic.)	(veic.)	(veic.)	(veic.)		(sec/veic)	(veic.)	(m)	Ramo
A	8.00	5.50	879	136	271	1913	355	19%	2.311	1	3.00	A
B	8.00	5.00	3	488	342	1216	8	1%	2.980	0	0.00	A
C	8.00	5.50	456	40	119	2102	1112	53%	3.633	3	15.00	A
D	8.00	5.00	418	734	597	1004	281	28%	4.977	1	5.00	A

Riserva di capacità (1-Fe/Qe)	
A	81%
B	99%
C	47%
D	72%

Riserva di capacità	Accorgimenti progettuali
> 80%	Riserva di capacità elevata: verificare la larghezza dei bracci d'entrata
Tra 30% e 80%	Riserva di capacità ottimale.
Tra 5% e 30%	Occorre valutare la possibilità di intervento
< 5%	Occorre intervenire

RIT.TOTALE (sec.)
4

LIV. DI SERVIZIO INTERSEZIONE
A

6 CONCLUSIONI

L'analisi e il confronto fra l'aumento dei flussi veicolari sulla rete stradale e la capacità di questa ad accogliere i carichi aggiuntivi prodotti dal comparto, non evidenzia criticità di natura funzionale, la rete in esame con i flussi veicolari dello scenario futuro continuerà ad offrire livelli di servizio della rete accettabili.

Gli interventi previsti nel progetto sulla rete stradale migliorano la sicurezza e il deflusso dei veicoli.

Relativamente all'organizzazione delle intersezioni, la rotatoria risulta essere idonea a smaltire i flussi di traffico stimati nello scenario futuro.

San Giorgio di Piano, 07 marzo 2019

Ing. Gianpiero Bruno Sticchi

