



COMUNE
SAN PIETRO IN CASALE
PROVINCIA DI BOLOGNA

STUDIO IMPATTO SULLA RETE STRADALE

STUDIO DELL'IMPATTO SULLA RETE STRADALE DEI SUI FLUSSI VEICOLARI
RELATIVI AI PUA PREVISTI NEL POC
IN COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE (BO)



ING. GIANPIERO BRUNO STICCHI

via dello Sport, 33 - 40134 Bologna
tel. +39 051 6271145- fax +39 051 0951632
gianpiero.sticchi@gmail.com
c.fiscale STC GPR 71B21 Z133N, p.iva 02441751209



DATA Maggio 2019

ELEBORATO

SCALA - : -

STUDIO DELL'IMPATTO SULLA RETE STRADALE E SUI FLUSSI VEICOLARI RELATIVI AI
PUA PREVISTI NEL POC IN COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE (BO)

N.ro allegato REL

AREALI CONSIDERATI NEL PRESENTE STUDIO: Sub Ambito 1.1 - Sub Ambito 1.2 - Sub
Ambito 3.B - Sub Ambito 3.C - Sub Ambito 5.1 - Sub Ambito 5.1 - Sub Ambito 9.A

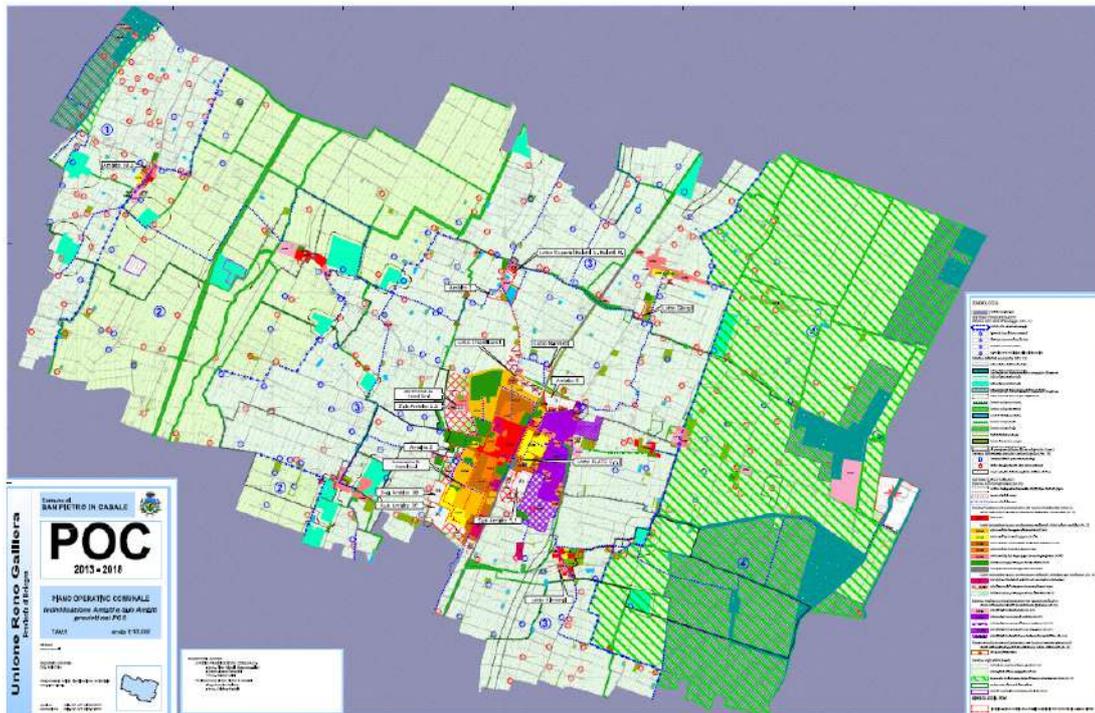
0	G.B. STICCHI	G.B. STICCHI	G.B. STICCHI	G.B. STICCHI	Emissione	21/05/2019
REV.	REDATTO	CONTROLL.	APPROVATO	AUTORIZZ.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA

**STUDIO DELL'IMPATTO SULLA RETE STRADALE DEI SUI FLUSSI VEICOLARI
RELATIVI AI PUA PREVISTI NEL POC IN COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE (BO)**

Aree considerate nel presente studio:

Sub Ambito 1.1 - Sub Ambito 1.2 - Sub Ambito 3.B - Sub Ambito 3.C –

Sub Ambito 5.1 - Sub Ambito 5.1 - Sub Ambito 9.A



Ing. Gianpiero Bruno Sticchi

Bologna, 21 maggio 2019



INDICE

1	PREMESSA	1-4
2	QUADRO CONOSCITIVO.....	2-5
2.1	L'AREA DI STUDIO.....	2-5
2.2	DESCRIZIONE DELLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO	2-6
2.2.1	Ambito 1.1	2-6
2.2.2	Ambito 1.2	2-7
2.2.3	Ambito 3.B	2-7
2.2.4	Ambito 3.C	2-9
2.2.5	Ambito 5.1	2-9
2.2.6	Ambito 5.2	2-11
2.2.7	Ambito 9.1	2-12
2.3	LA RETE STRADALE ATTUALE	2-13
2.3.1	La rete stradale principale	2-13
2.3.2	La rete stradale secondaria	2-13
2.3.3	Altra viabilità.....	2-17
2.4	I FLUSSI VEICOLARI NELLO SCENARIO ATTUALE.....	2-22
2.4.1	Flussi veicolari rilevati.....	2-22
2.4.2	Flussi veicolari MTS.....	2-27
3	DOMANDA DI MOBILITÀ RELATIVA ALLA REALIZZAZIONE DEL NUOVO COMPARTO.....	3-33
3.1	GLI SCENARI INSEDIATIVI FUTURI E STIME DEI MOVIMENTI GENERATI DAGLI INTERVENTI.....	3-33
4	DISTRIBUZIONE DEI FLUSSI SULLA RETE STRADALE.....	4-37
4.1	MATRICE DEI MOVIMENTI GENERATI DAGLI INTERVENTI	4-37

4.2	<i>DISTRIBUZIONE SULLA RETE STRADALE DEI MOVIMENTI GENERATI DAGLI INTERVENTI.....</i>	4-38
5	<i>PREVISIONI PROGETTUALI PER LA MOBILITÀ</i>	5-40
5.1	<i>ORGANIZZAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE SULLA VIABILITÀ DI ACCESSO AI COMPARTI.....</i>	5-40
5.1.1	Accesso ai Sub-Ambiti 1.1 e 1.2.....	5-40
5.1.2	Accesso al Sub-Ambito 3.B	5-41
5.1.3	Accesso al Sub-Ambito 3.C	5-41
5.1.4	Accesso ai Sub-Ambiti 5.1 e 5.2.....	5-43
5.1.5	Accesso al Sub-Ambiti 9.1.....	5-43
5.2	<i>EFFETTI DEI NUOVI FLUSSI GENERATI SULLA VIABILITÀ PRINCIPALE</i>	5-45
6	<i>RETE PEDONALE, CICLABILE E TPL</i>	6-55
6.1	<i>PERCORSI PEDONALI E CICLABILI.....</i>	6-55
6.2	<i>OFFERTA TPL SU GOMMA E FERRO</i>	6-56
7	<i>CONCLUSIONI.....</i>	7-57

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce studio dell'impatto sulla rete stradale dei flussi veicolari generati con l'attuazione dei PUA (Piano Urbanistico Attuativo) del POC relativi ai seguenti areali in Comune di San Pietro in Casale (BO):

1. Sub Ambito 1.1
2. Sub Ambito 1.2
3. Sub Ambito 3.B
4. Sub Ambito 3.C
5. Sub Ambito 5.1
6. Sub Ambito 5.1
7. Sub Ambito 9.1

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 da ciascun comparto in esame, che andranno a insistere sulla viabilità circostante il comparto e la rete principale del Comune di San Pietro in Casale.

Nei successivi paragrafi verranno analizzati gli aspetti relativi

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

2 QUADRO CONOSCITIVO

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

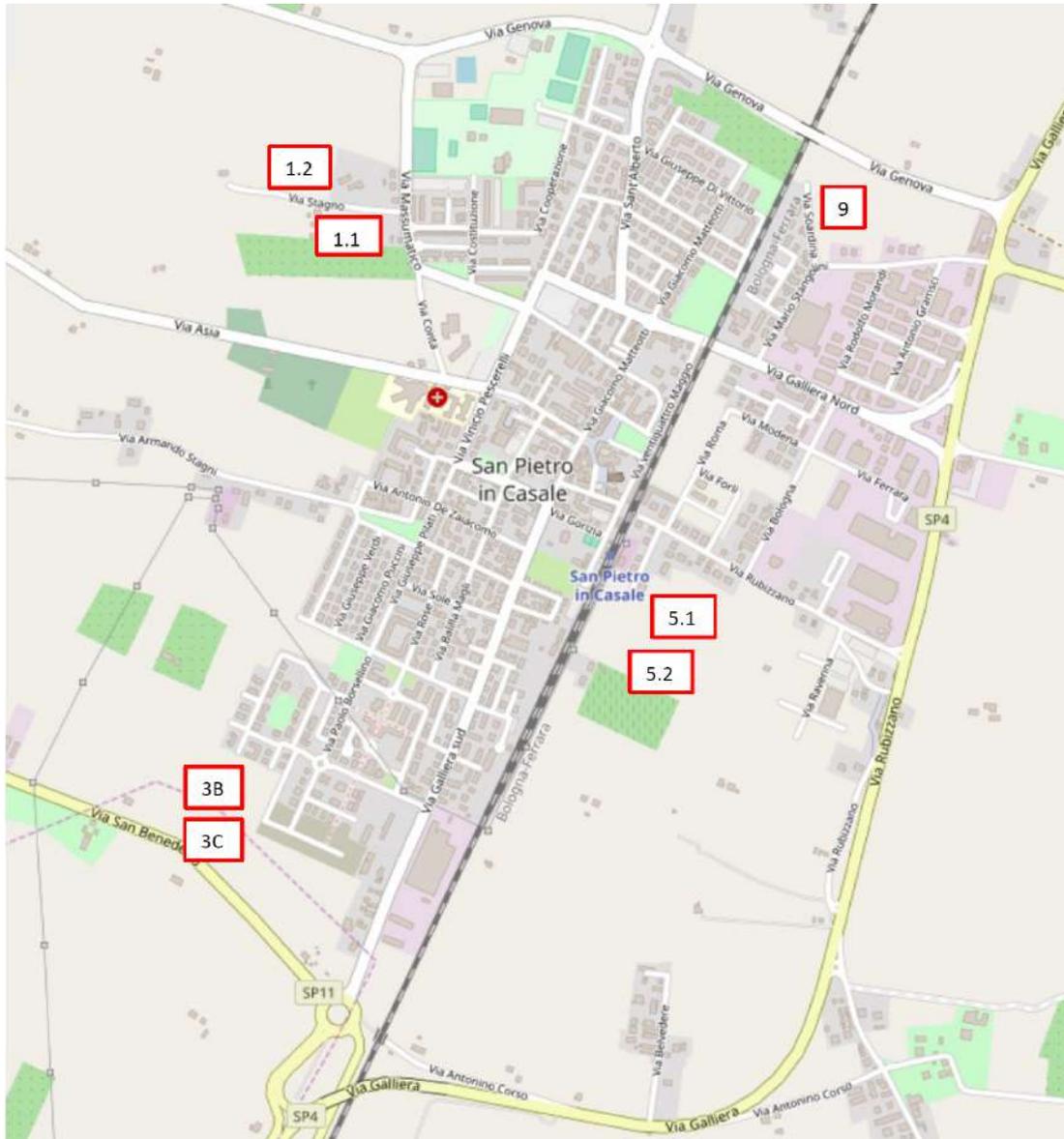


Fig. 2.1 – Rete stradale e localizzazione degli areali dei PUA

2.1 L'area di studio

Le aree dove sono previsti gli interventi sono localizzate ai margini del centro abitato del Comune di San Pietro in Casale, in ambiti attualmente ad uso agricolo.

Gli interventi prevedono tutti la realizzazione di edifici destinati alla residenza.

Considerata la localizzazione delle aree, l'area di studio si estende su tutto il centro abitato del Comune di San Pietro in Casale.

2.2 Descrizione delle aree oggetto di intervento

2.2.1 Ambito 1.1

Il Sub Ambito 1.1 costituisce una porzione dell'Ambito 1 (di superficie superiore a 21 ettari), posto nel settore nord-ovest del Capoluogo. Il PUA in presentazione riguarda una porzione d'Ambito 1, denominata Sub Ambito 1.1.

Il Sub Ambito 1.1 ha una superficie territoriale pari a 11.179 mq, è localizzato tra due insediamenti residenziali esistenti classificati dagli strumenti urbanistici (PSC e RUE) come AUC-E.

Per il Sub Ambito sono previste diverse tipologie insediative: monofamiliari, bifamiliari, trifamiliari, quadrifamiliari e appartamenti, mentre l'accessibilità è fornita da Via dello Stagno.

La capacità massima insediativa per il Sub Ambito 1.1 è pari a mq 2.135 per un massimo di 28 unità immobiliari residenziali.



Fig. 2.2 – Planimetria progetto Sub-Ambito 1.1

2.2.2 Ambito 1.2

L'area oggetto di PUA del II Sub Ambito 1.2 è ubicata nel lato Ovest del Capoluogo ed è individuata quale parziale insediamento residenziale del più ampio Ambito 1.

L'area, nel vigente PSC è individuata quale AMBITO 1/2 Capoluogo.

L'assetto urbanistico del P.U.A. è caratterizzato da una viabilità interna da cui si accede all'area in parola attraverso la via Stagno che sfocia sulla via Massumatico.

L'area in oggetto è uno stralcio di mq 20.000 circa dell'Ambito 1 la cui superficie è di circa mq 260.000.



Fig. 2.3 –Planimetria progetto Sub-Ambito 1.2

2.2.3 Ambito 3.B

L'area del Sub-Ambito 3.B oggetto di Piano è ubicata nella porzione Sud del lato Ovest del Capoluogo e riguarda una parte dell'insediamento residenziale

dell'Ambito 3 complessivo.

L'assetto urbanistico del P.U.A. è caratterizzato da una viabilità interna da cui si accede all'area in parola attraverso la via Carlo Alberto Dalla Chiesa.

L'area in oggetto è uno stralcio di mq 43.412 circa dell'Ambito 3 la cui superficie è di circa mq 228.000.

Nel master plan dell'intero comparto, si prevede sul lato Ovest, la realizzazione e cessione di una pista ciclabile della lunghezza di m 450,00 circa, e di una fascia boscata della superficie di mq. 10.377 circa, che saranno successivamente integrate in un più ampio sistema ecologico con annessa viabilità ciclabile a servizio dell'intero Ambito 3 quando verrà completato.

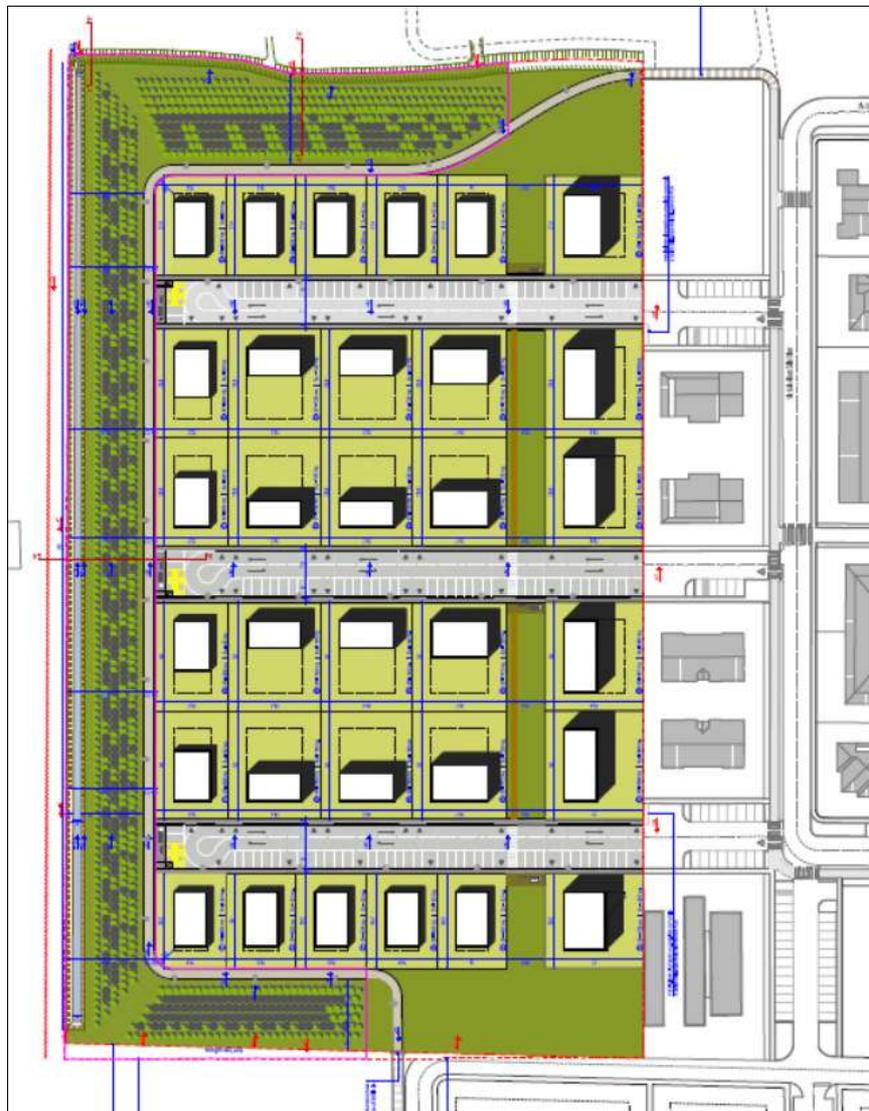


Fig. 2.4 – Planimetria progetto Sub-Ambito 3.B

2.2.4 Ambito 3.C

L'Ambito 3.B è posto a margine dell'edificato del settore sud-ovest del Capoluogo.

L'areale confina prevalentemente con il territorio agricolo e rappresenta il segno di chiusura dell'espansione urbana.

L'ambito C è situato a sud dell'areale 3 e confina a nord e ad est con ambiti edificati mentre a sud con la strada provinciale San Benedetto.

L'assetto urbanistico del P.U.A. è caratterizzato da una viabilità interna da cui si accede all'area attraverso la via Carlo Alberto Dalla Chiesa e Via Fanin.

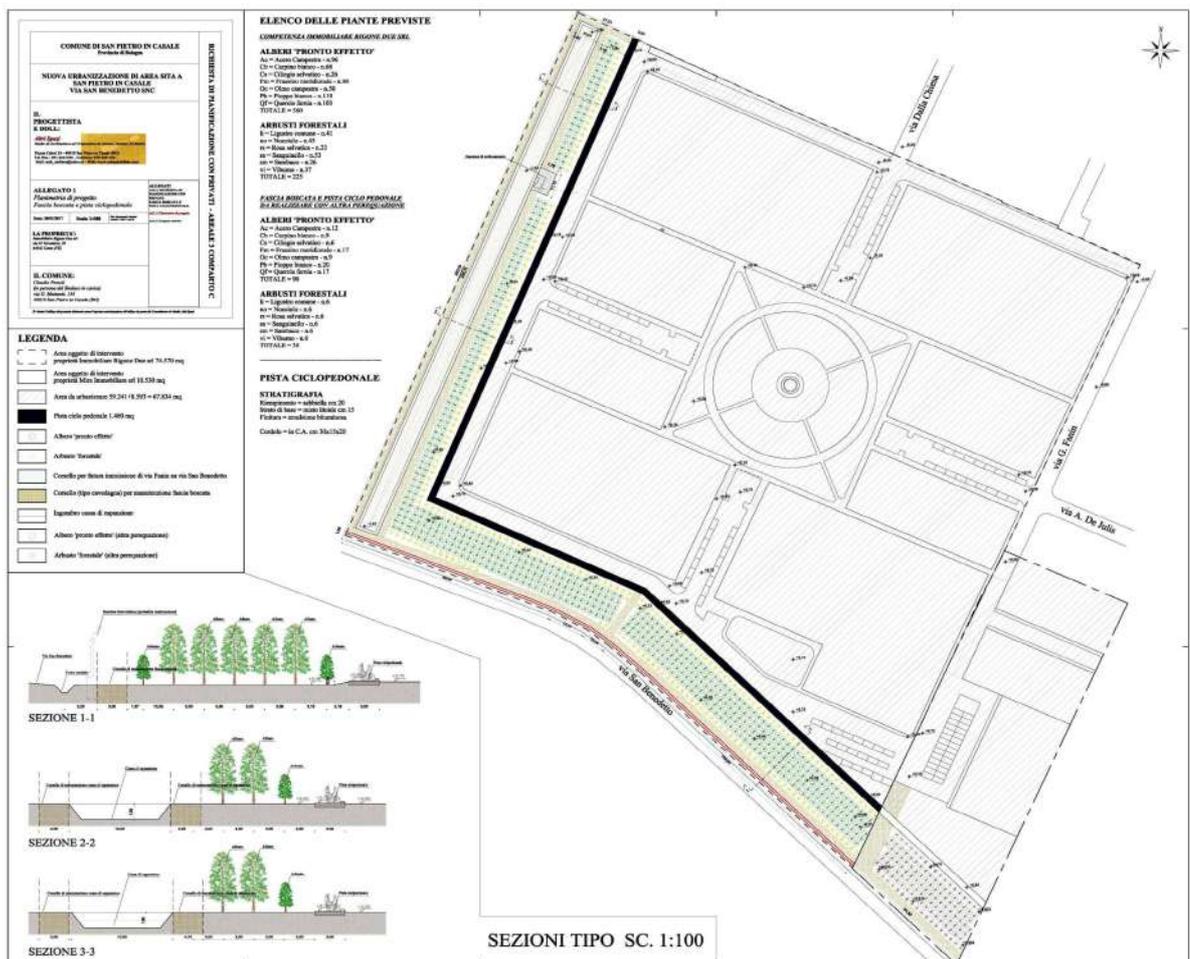


Fig. 2.5 – Planimetria progetto Sub-Ambito 3.C

2.2.5 Ambito 5.1

Il presente rapporto ambientale riguarda il Piano Urbanistico Attuativo (P.U.A.) quale stralcio funzionale del più ampio Ambito 5, definito AMBITO 5.1 Capoluogo

per nuovi insediamenti residenziale inserito nel PSC e sito nel Capoluogo a Est del centro urbano e della linea ferroviaria Bologna Padova, in fregio a via Rubizzano.

L'area oggetto di Piano è ubicata nella porzione Sud del lato Est del Capoluogo ed è individuata quale parziale insediamento residenziale del più ampio Ambito 5. L'area nel vigente POC è individuata quale AMBITO 5.1 Capoluogo.

L'assetto urbanistico del P.U.A. è caratterizzato da una viabilità interna da cui si accede all'area in parola attraverso la via Rubizzano.

L'area in oggetto è uno stralcio di mq 53.701 circa dell'Ambito 5 la cui superficie è di circa mq 100.000 pertanto la progettazione degli impianti è resa del tutto autonoma e non tiene conto della rimanente area edificabile.

Nel master plan dell'intero comparto, si prevede sul lato Est, la realizzazione e cessione di una pista ciclabile della lunghezza di m 350,00 circa, che sarà successivamente integrata in un più ampio sistema di viabilità ciclabile a servizio dell'intero Ambito 5 quando verrà completato.



Fig. 2.6 – Planimetria progetto Sub-Ambito 5.1

2.2.6 Ambito 5.2

L'area oggetto di Piano è ubicata nella porzione Sud del lato Est del Capoluogo ed è individuata quale parziale insediamento residenziale del più ampio Ambito 5.

L'area si presenta come un completamento dell'AMBITO 5.1 Capoluogo previsto dal POC vigente, e ne garantisce la funzionalità e l'integrazione con l'edificato e la viabilità esistenti. L'assetto urbanistico del P.U.A. è caratterizzato da una viabilità interna da cui si accede all'area attraverso la via Rubizzano.

L'area in oggetto è uno stralcio di mq 21 .108 circa dell'Ambito 5 la cui superficie è di circa mq 100.000 pertanto la progettazione degli impianti è resa del tutto autonoma e non tiene conto della rimanente area edificabile.



Fig. 2.7 –Planimetria progetto Sub-Ambito 5.2

Nel master plan dell'intero comparto si prevede sul lato Est la realizzazione di una porzione di pista ciclabile, che sarà successivamente integrata in un più ampio sistema di viabilità ciclabile a servizio dell'intero Ambito 5 ed a collegamento, quando verrà completata, con la località Belvedere

2.2.7 Ambito 9.1

L'area oggetto di Piano è ubicata nel lato Nord del Capoluogo ed è individuata quale parziale insediamento residenziale del più ampio Ambito 9.

L'area, nel vigente PSC è individuata quale AMBITO 9/A Capoluogo.

L'assetto urbanistico del P.U.A. è caratterizzato da una viabilità interna a cui si accede attraverso la via Soardina che sfocia sulla via Stangolini.

L'area in oggetto è uno stralcio di mq 40.000 circa dell'Ambito 9 la cui superficie è di circa mq 62.000 pertanto la progettazione degli impianti è resa del tutto autonoma e non tiene conto nel dimensionamento della rimanente area edificabile con esclusione del prolungamento delle reti sotterranee realizzate.

Nel master plan dell'intero comparto si prevede il prolungamento della strada di progetto fino al limite del Comparto al fine di collegare la viabilità futura.



Fig. 2.8 – Planimetria progetto Sub-Ambito 9.1

2.3 La rete stradale attuale

L'analisi della rete stradale è stata effettuata in modo

- approfondito quella principale interna al centro abitato del Comune di San Pietro in Casale,
- generalizzato nelle aree che vengono interessate in modo marginale dai nuovi flussi indotti.

2.3.1 La rete stradale principale

La rete stradale principale coinvolta nei progetti, vista la distribuzione degli stessi sul territorio, è praticamente tutta la viabilità primaria dell'abitato del Comune di San Pietro in Casale che svolge funzione di adduzione-distribuzione alla viabilità secondaria dove sono previsti gli accessi ai nuovi comparti.

Da nord verso sud la viabilità primaria con direzione est-ovest è costituita da Via Genova, via Galliera Nord e Via Asia, mentre con direzione nord-sud è costituita da Via Sant'Aberto, Via Pescerelli, Via Matteotti e Via Galliera Sud. Tale rete urbana si innesta in quella extra-urbana costituita dalla SP11 – Via San Benedetto, SP4 Galliera e SP20 – Via Altedo.

2.3.2 La rete stradale secondaria

La viabilità che fornisce l'accesso alle aree di intervento previste nel presente studio sono:

- Sub-Ambiti 1.1 e 1.2 da via Stagno che incrocia via Massumatico
- Sub-Ambito 3.B da Via Carlo Alberto Dalla Chiesa
- Sub-Ambito 3.C da Via Carlo Alberto Dalla Chiesa e Via Fanin
- Sub-Ambiti 5.1 e 5.2 da Via Rubizzano
- Sub-Ambito 9.1 da via Soardina che incrocia via Stangolini

Di seguito è riportata una descrizione dello stato attuale delle strade su cui verranno realizzate le intersezioni che forniranno l'accesso a ciascun comparto.

Via Stagno è una strada comunale dove si prevede la realizzazione dell'accesso ai Sub-Ambiti 1.1 e 1.2 e attualmente ha la carreggiata di circa 3,00 metri di larghezza senza marciapiedi ai lati della strada.



Fig. 2.9 – Foto di via Stagno in direzione ovest

Via Massumatico è una strada comunale che dà accesso a Via Stagno e attualmente ha la sezione di circa 7,50 metri di larghezza di cui 1,50 metri di banchina pavimentata su un lato della strada.



Fig. 2.10 – Foto di via Massumatico in direzione nord

Via Carlo Alberto Dalla Chiesa è una strada comunale dove si prevede la realizzazione dell'accesso ai Sub-Ambiti 3.B e 3.C e attualmente ha la carreggiata di circa 6,00 metri di larghezza con marciapiede su un lato della strada e percorso pedo-ciclabile sull'altro lato della strada.



Fig. 2.11 – Foto di Via Carlo Alberto Dalla Chiesa in direzione nord

Via Fanin è una strada comunale dove si prevede la realizzazione dell'accesso al Sub-Ambito 3.C e attualmente ha la carreggiata di circa 6,00 metri di larghezza con marciapiede su un lato della strada.



Fig. 2.12 – Foto di Via Fanin in direzione nord

Via Rubizzano è una strada comunale dove si prevede la realizzazione dell'accesso ai Sub-Ambiti 5.1 e 5.2 e attualmente ha la carreggiata di circa 8,00 metri di larghezza di cui circa 2,50 metri riservati a percorso pedo-ciclabile a raso..



Fig. 2.13 – Foto di via Rubizzano in direzione est

Via Soardina è una strada comunale che dà accesso a Via Stagno e attualmente ha la sezione di circa 3,50 metri di larghezza, senza marciapiedi ai lati della strada.



Fig. 2.14 – Foto di via Soardina in direzione sud

Via Stangolini è una strada comunale dove si prevede la realizzazione dell'accesso al Sub-Ambito 9.A e attualmente ha la carreggiata di circa 6,50 metri di larghezza senza marciapiedi ai lati della strada.



Fig. 2.15 – Foto di via Stangolini in direzione ovest

2.3.3 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 attraverso l'itinerario SP20– Svincolo Altedo;
- verso ovest direzione Pieve di Cento / Cento con la SP11;
- verso est direzione Altedo con la SP 20;
- verso nord direzione Poggio Renatico/Ferrara con la SP4;
- verso sud direzione San Giorgio di Piano / Funo / Castel Maggiore / Bologna con la SP4.

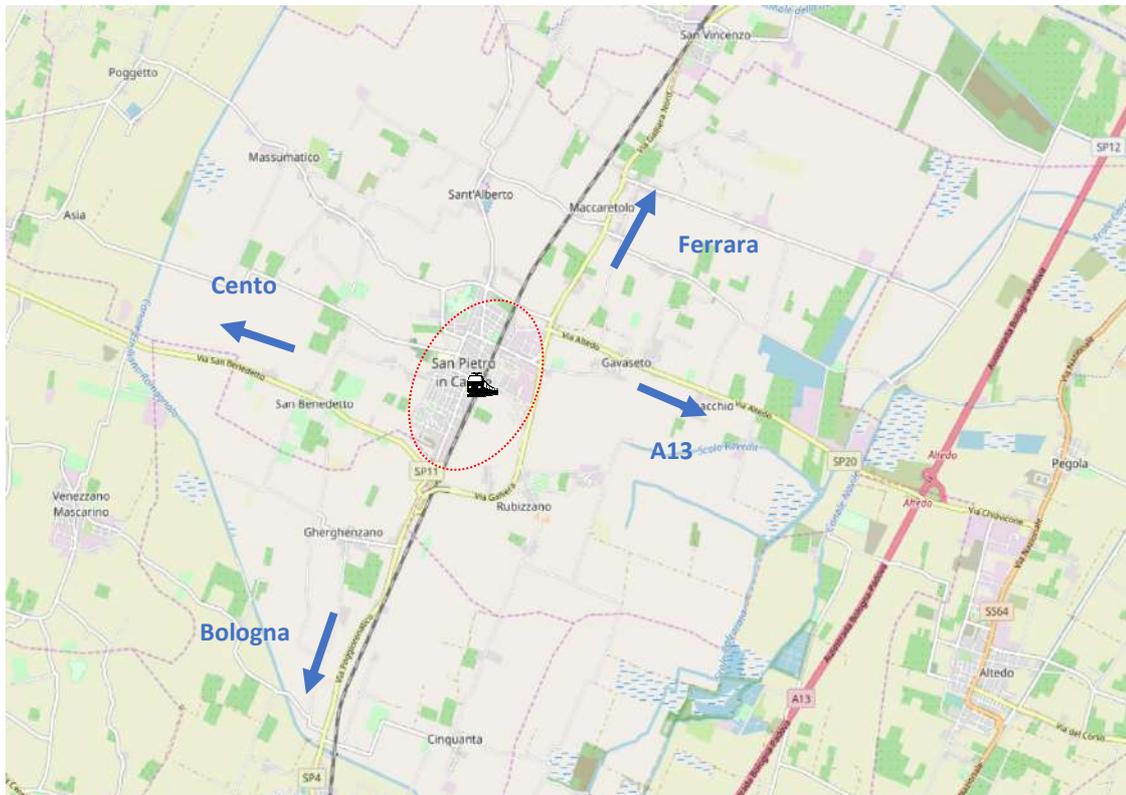
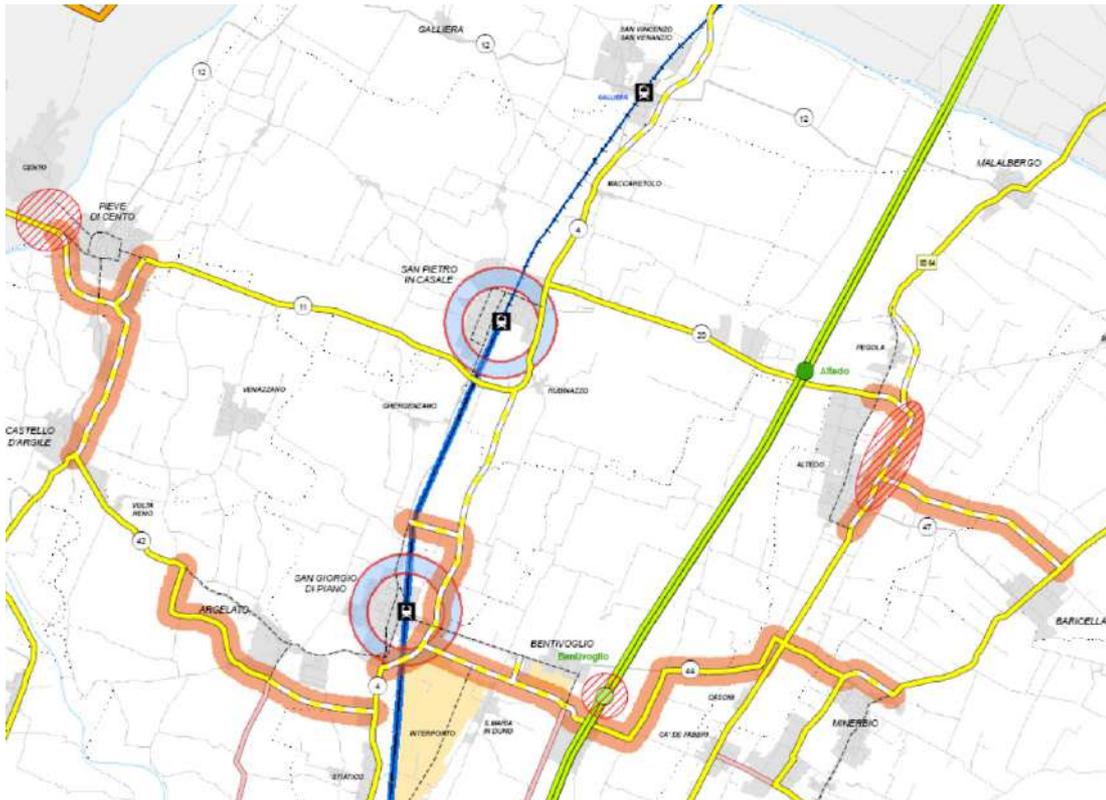


Fig. 2.16 – Corografia rete stradale con principali direzioni e area urbana servita dal TPL su ferro

L'abitato di San Pietro in Casale è servito dal Servizio Metropolitano Ferroviario (SFM); la stazione ferroviaria ha una posizione baricentrica rispetto all'abitato del capoluogo ed è raggiungibile percorrendo al massimo una distanza di circa 1 km da sud o da nord, mentre sono sufficienti al massimo circa 700 metri da est o da ovest.

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.



2.17 –Stralcio “Tavola 4A– “Assetto strategico delle infrastrutture per la mobilità” del PTCP

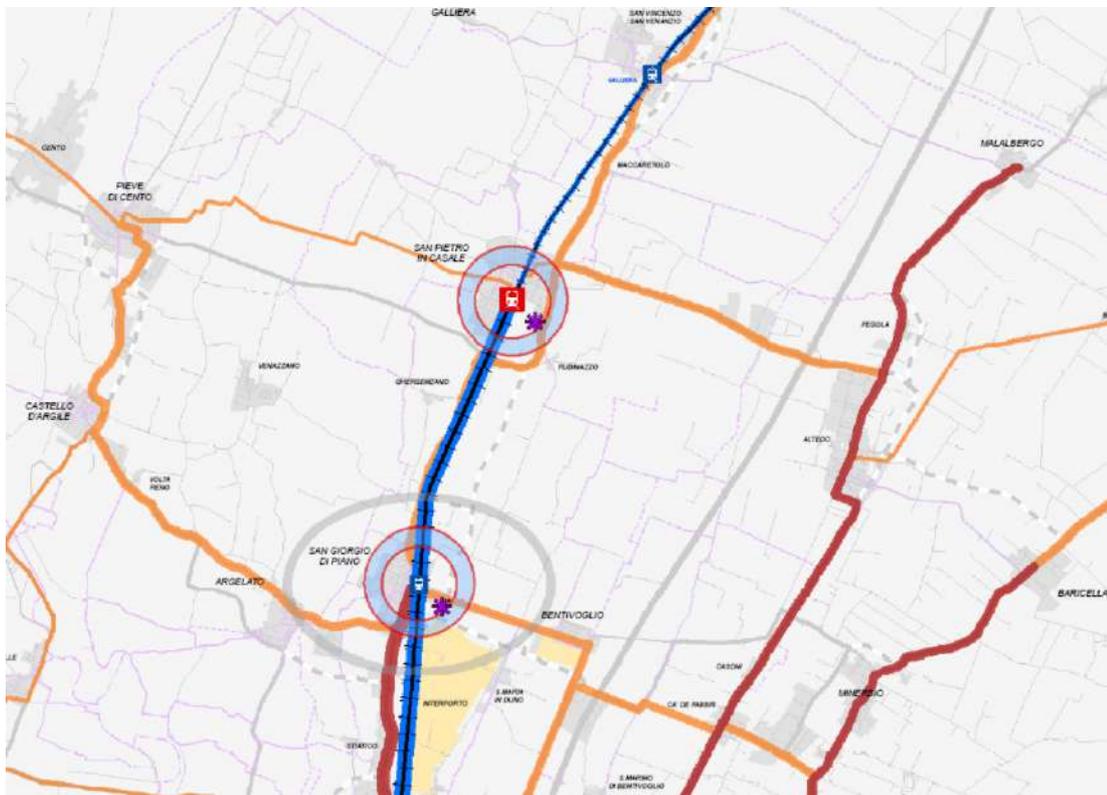


Fig. 2.18 –Stralcio “Tavola 4B “Assetto strategico delle infrastrutture per la mobilità collettiva”

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. 2.19 – 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, dalla quale si evidenzia che San Pietro in Casale è coinvolto nella rete di base esistente con la SP20 e la SP11.

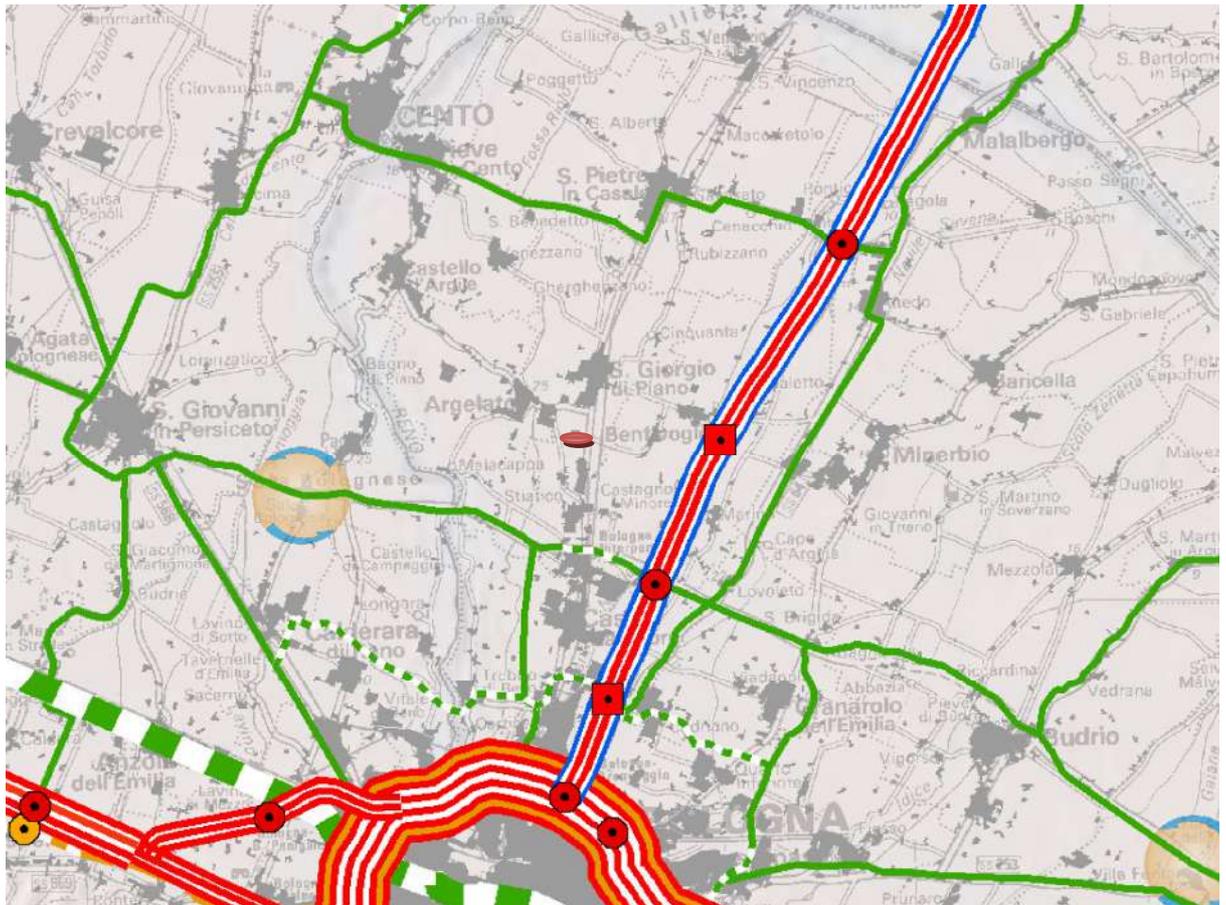


Fig. 2.20 – Classifica funzionale della rete stradale redatta dalla Regione Emilia Romagna (PRIT)

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

- Asse stradali a 2 corsie per senso di marcia
- Asse stradali a 1 corsia per senso di marcia
- Asse 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

2.4 I flussi veicolari nello scenario attuale

2.4.1 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.

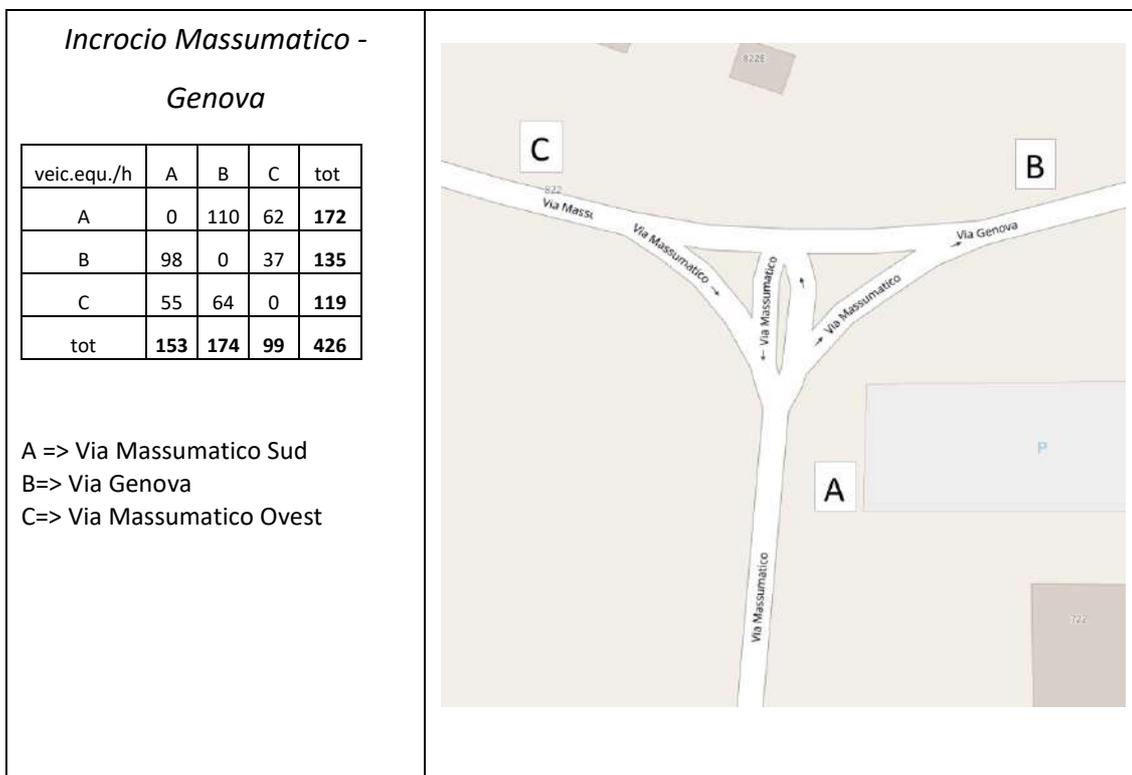
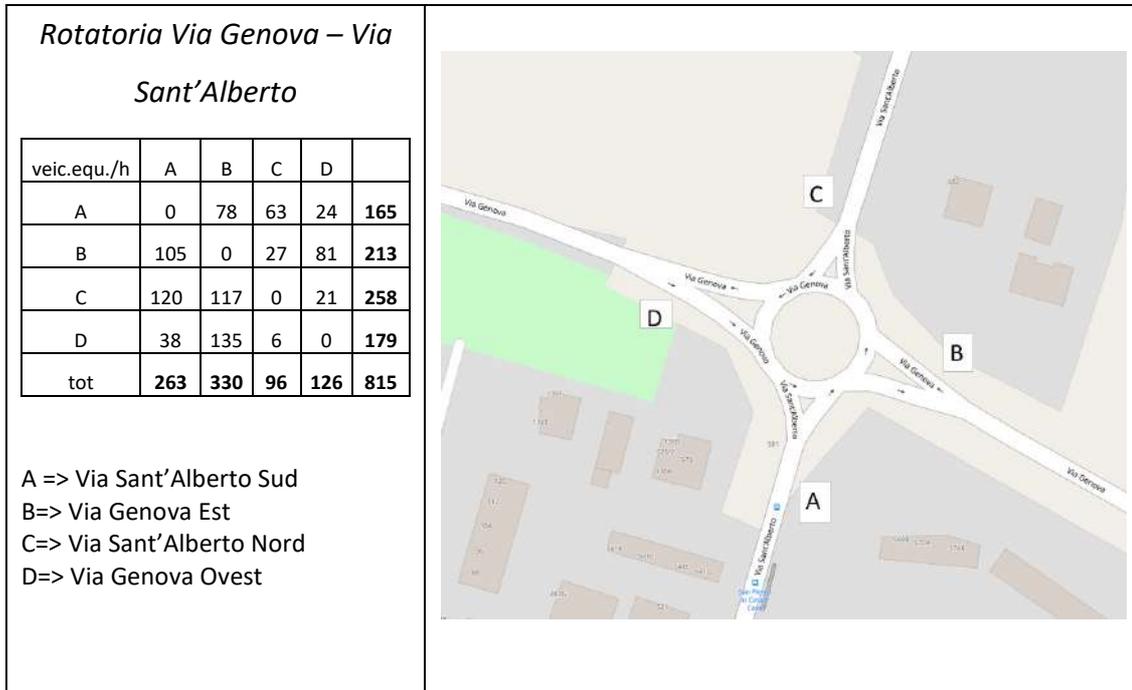
Le analisi sono state svolte sui conteggi effettuati nell'ora di punta della mattina 7.30-8.30 del 27 Marzo 2019.

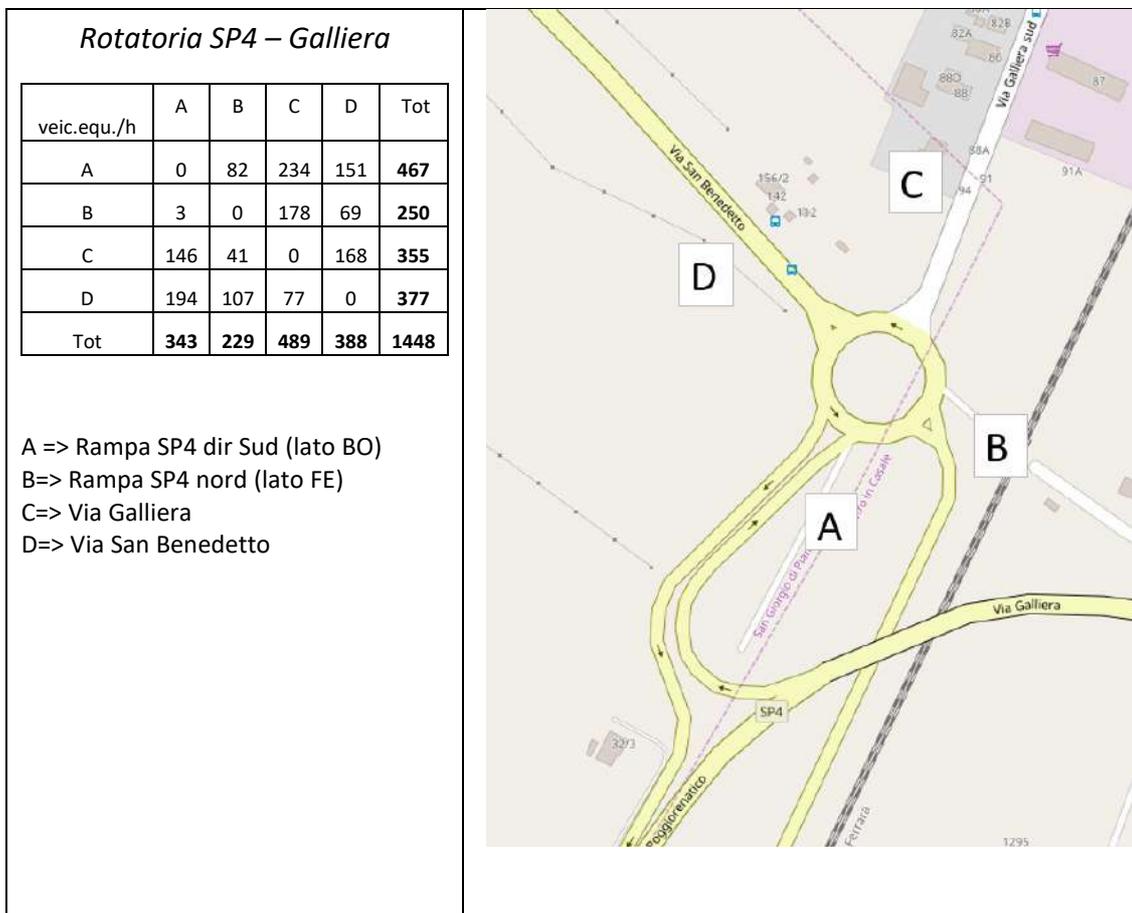
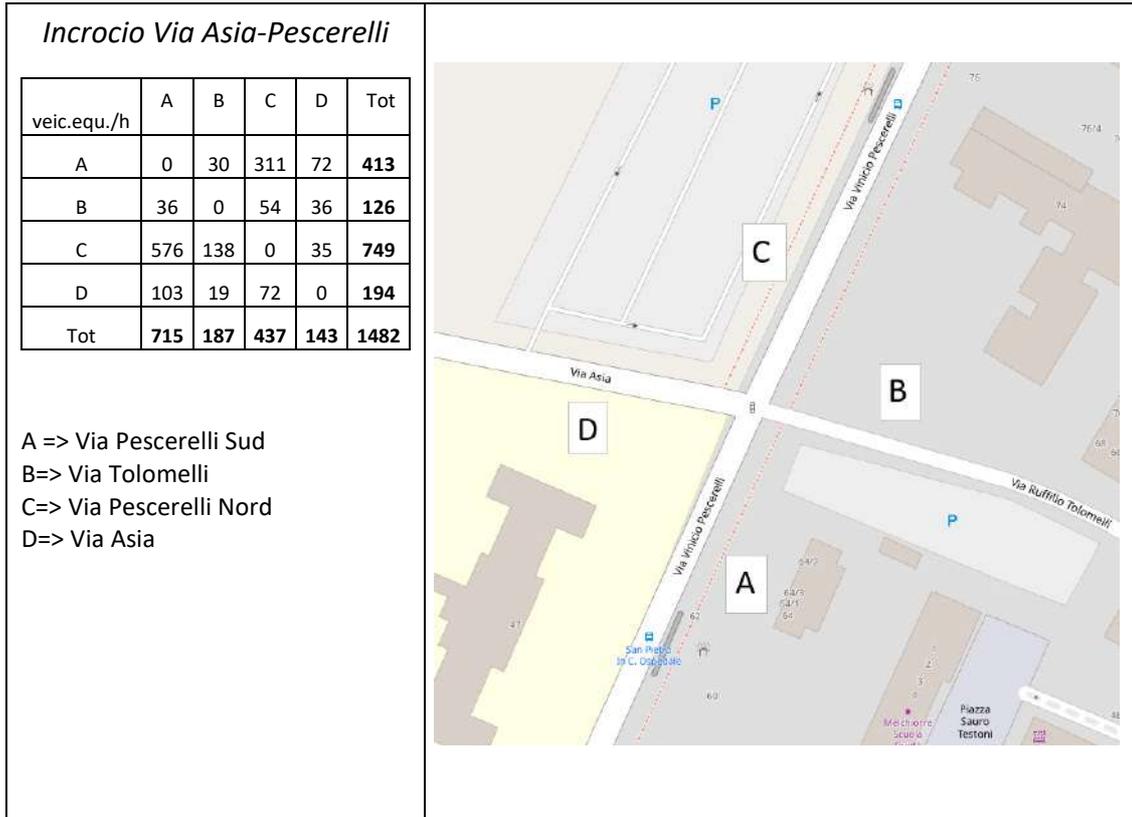
Nella figura successiva è riportata la localizzazione delle sezioni di misura.

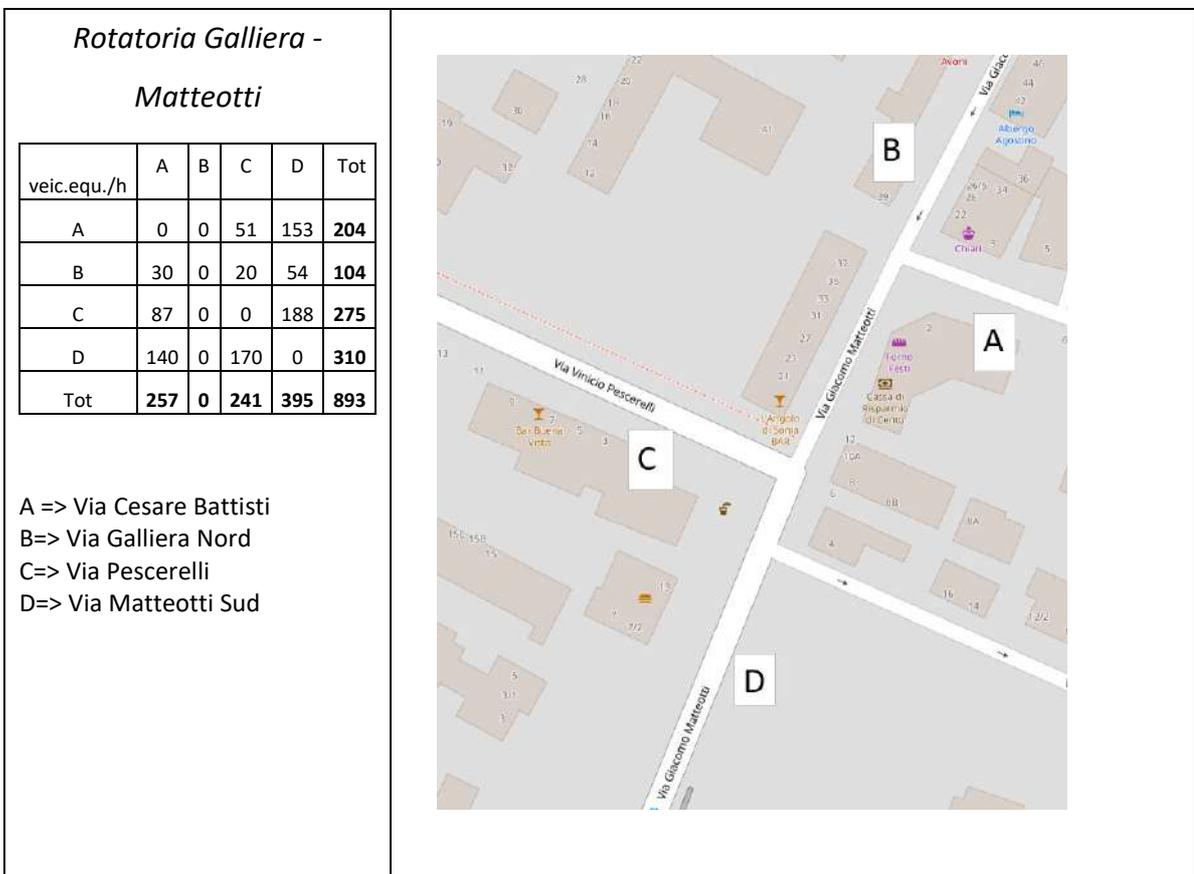
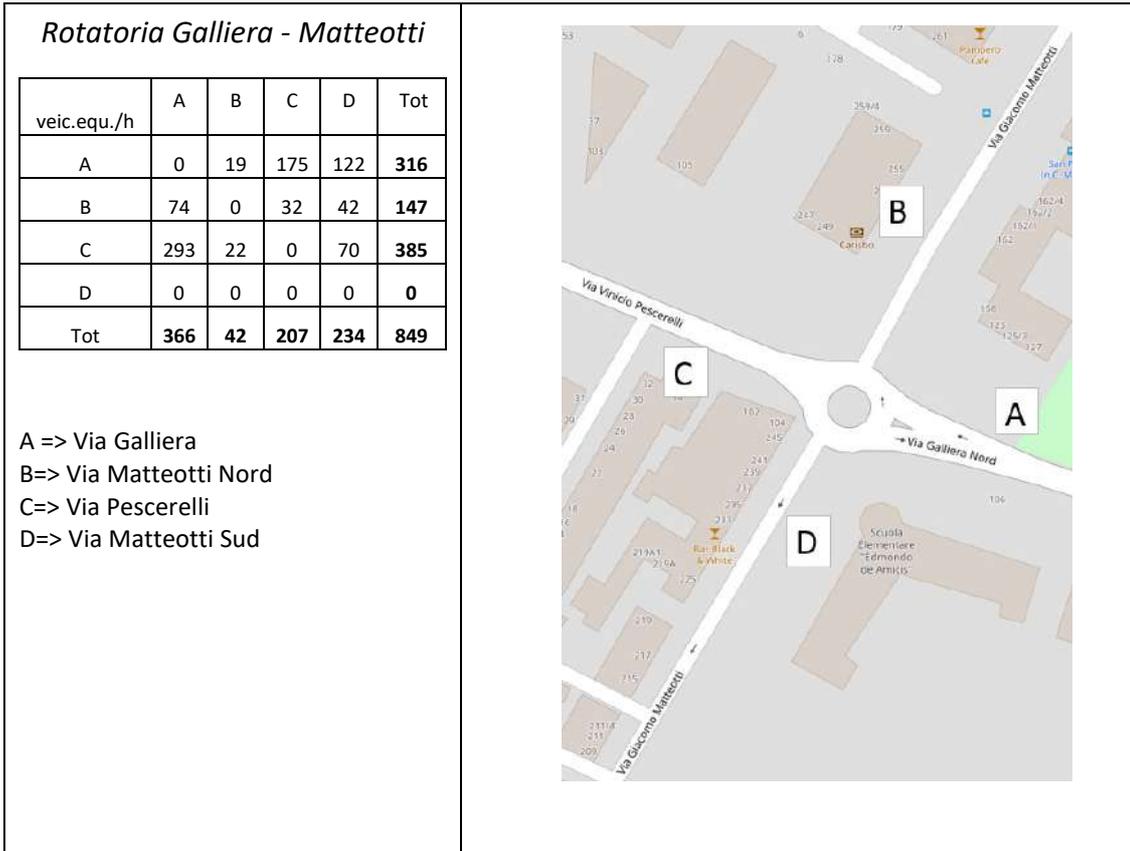


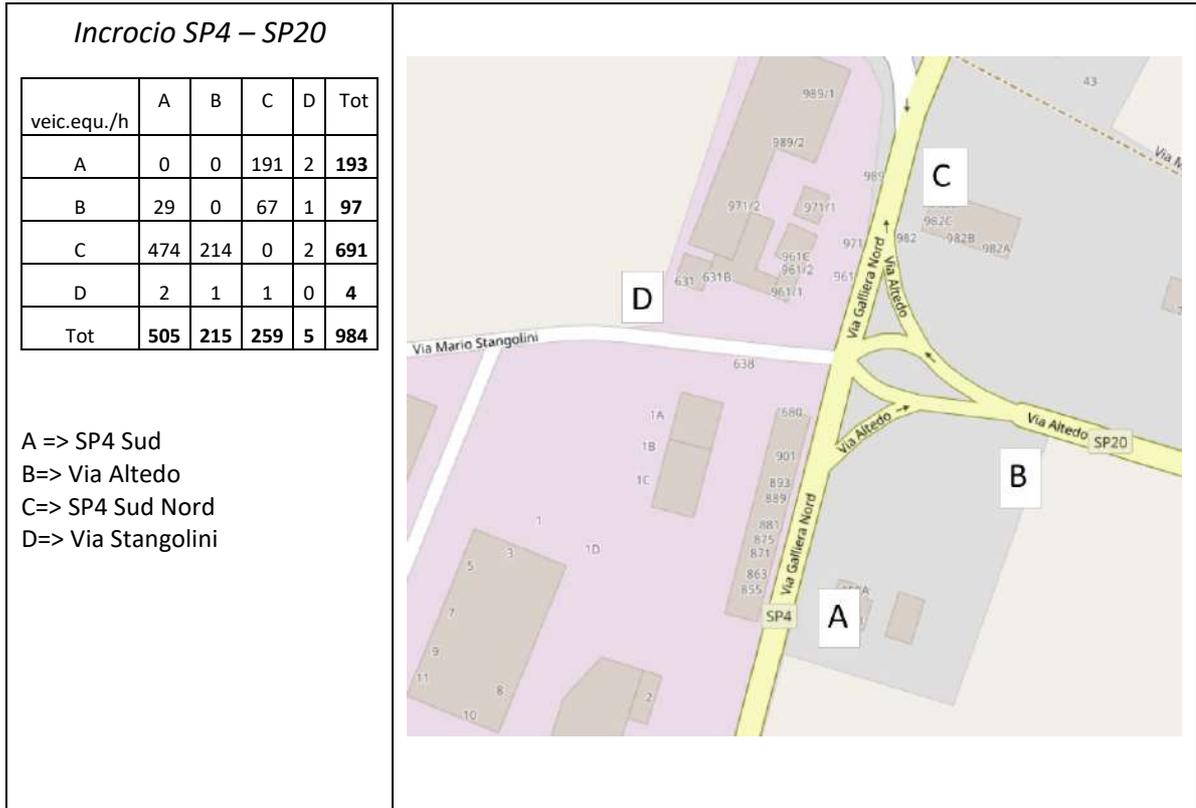
Fig. 2.21 – Localizzazione delle sezioni stradali e incroci di rilievo dei flussi veicolari

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







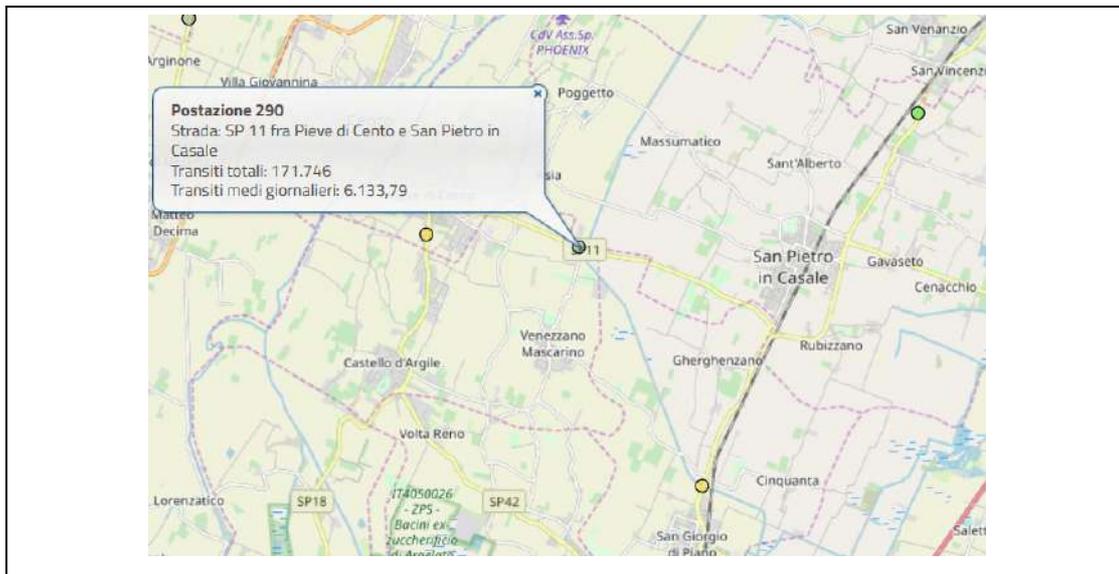


2.4.2 Flussi veicolari MTS

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.

Per il presente studio sono state prese in considerazione le seguenti postazioni:

- Postazione 290 sulla SP 11 tra Pieve di Cento e San Pietro in Casale
- Postazione 291 sulla SP 4 tra San Pietro in Casale e San Vincenzo/San Venanzio
- Postazione 292 sulla SP4 tra San Giorgio di Piano e san Pietro in Casale



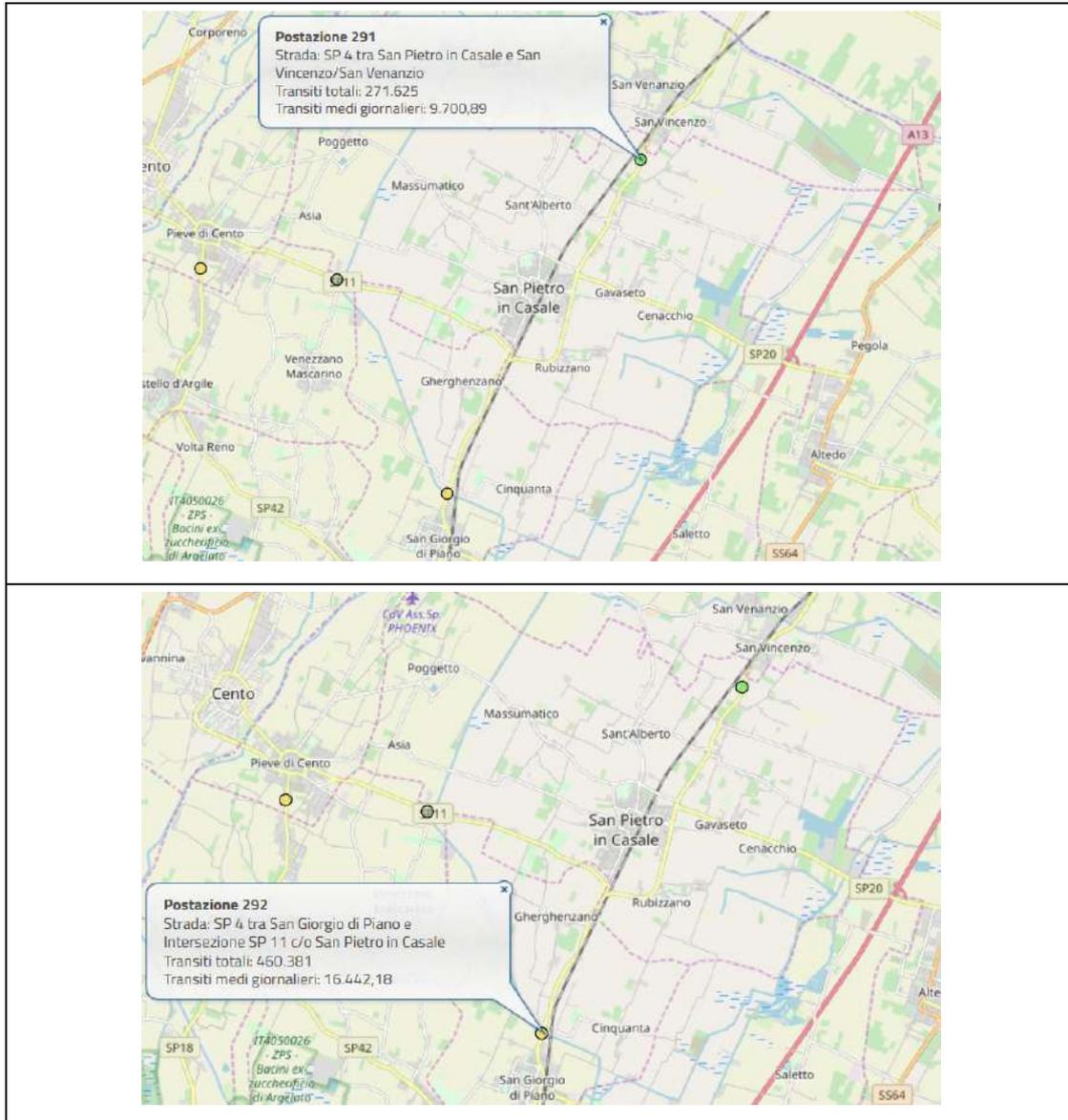


Fig. 2.22 – Localizzazione di rilievo dei flussi veicolari della Postazione MTS

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 7.00 e le 9.00 del mattino e fra le 17.00 e le 19.00 della sera.

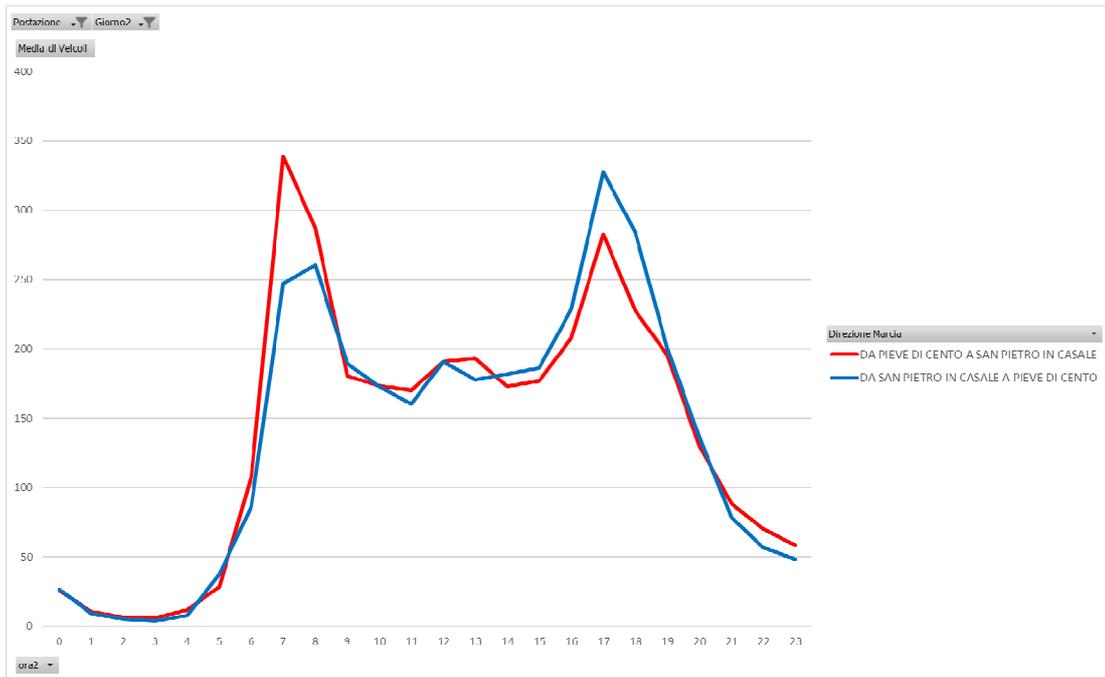


Fig. 2.23 Postazione 290 - Distribuzione dei flussi veicolari (Media mensile Lun-Ven)

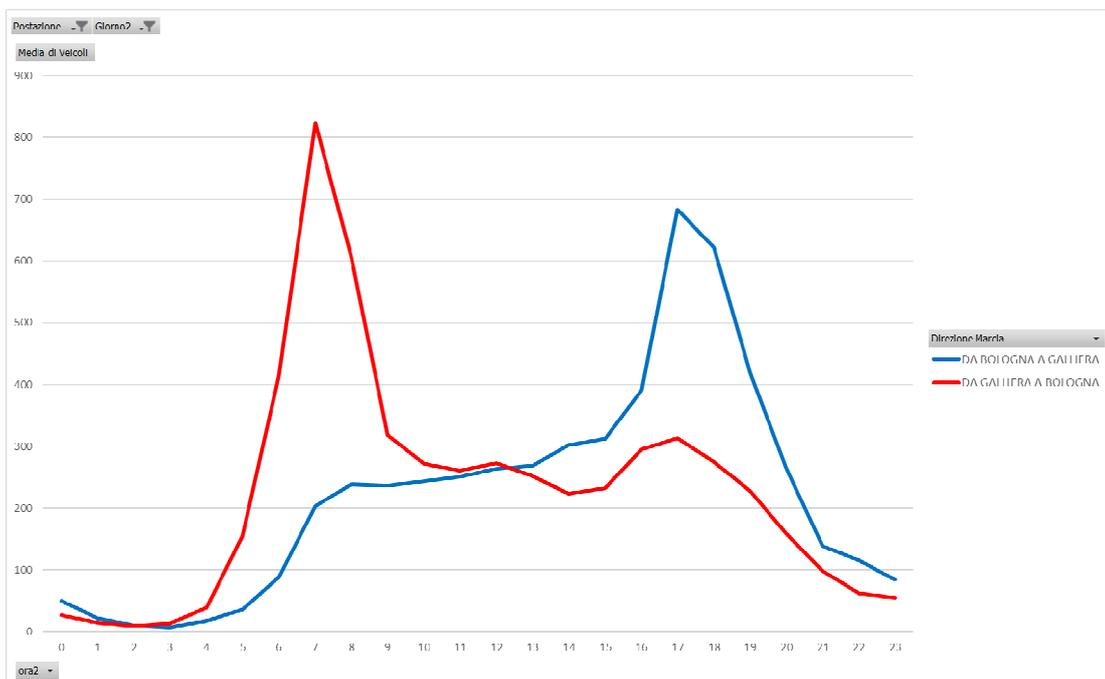


Fig. 2.24 Postazione 291 - Distribuzione dei flussi veicolari (Media mensile Lun-Ven)

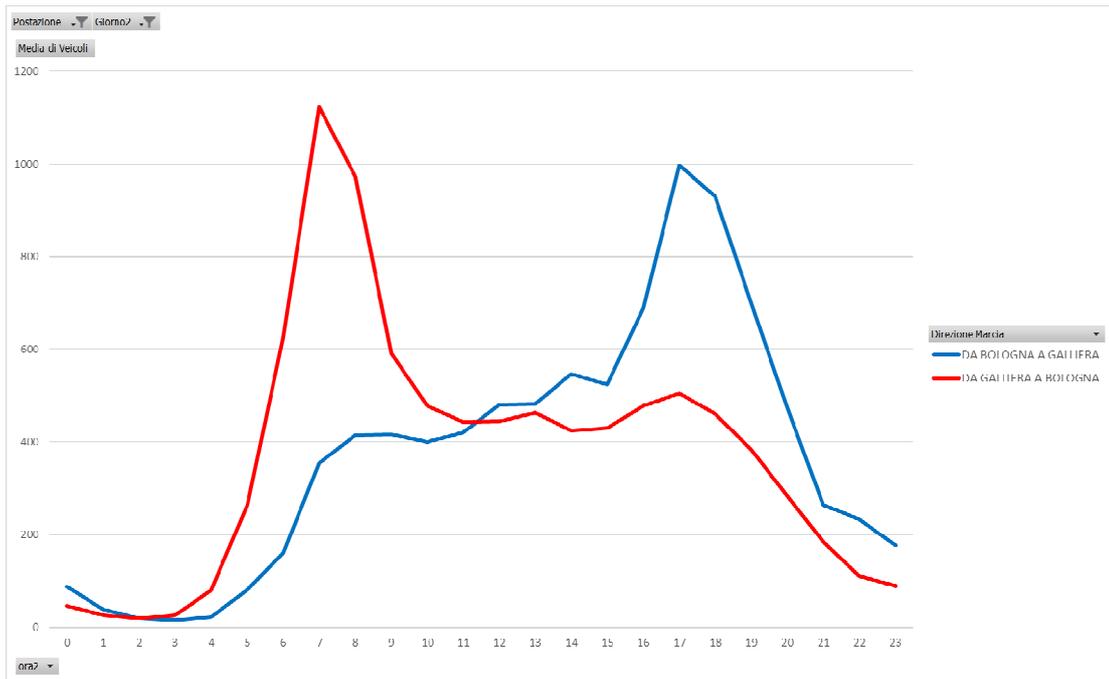


Fig. 2.25 Postazione 292 - Distribuzione dei flussi veicolari (Media mensile Lun-Ven)

Nelle successive figura viene riportata la curva di distribuzione giornaliera nelle giornate di sabato e domenica.

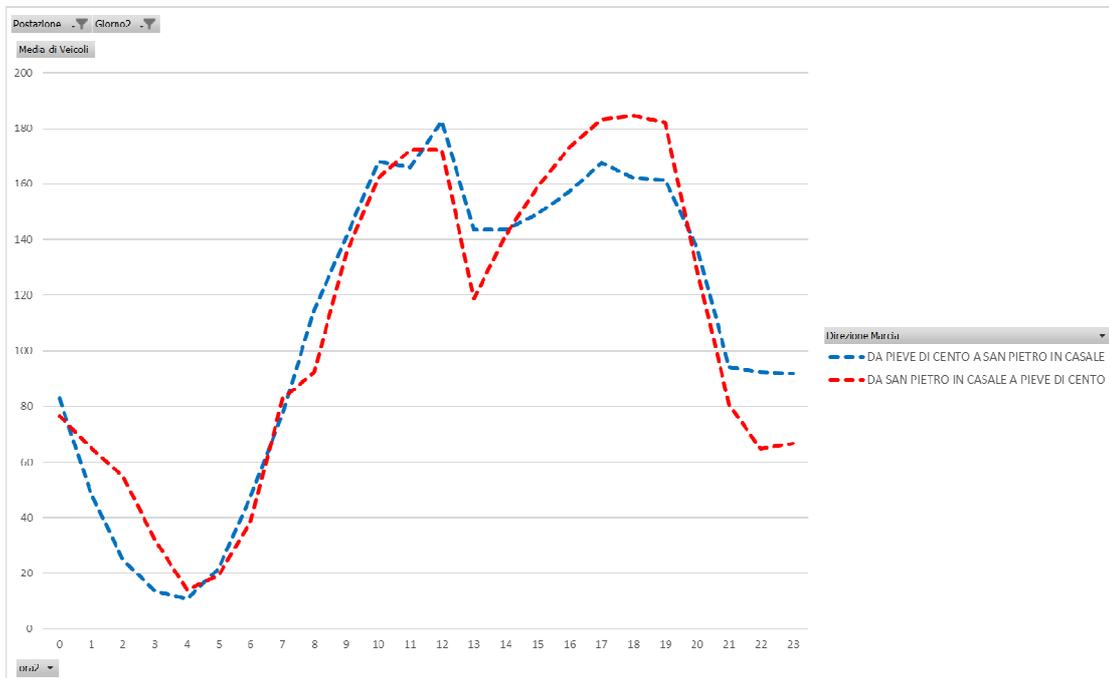


Fig. 2.26 Postazione 290 - Distribuzione dei flussi veicolari (Media mensile Sab-Dom)

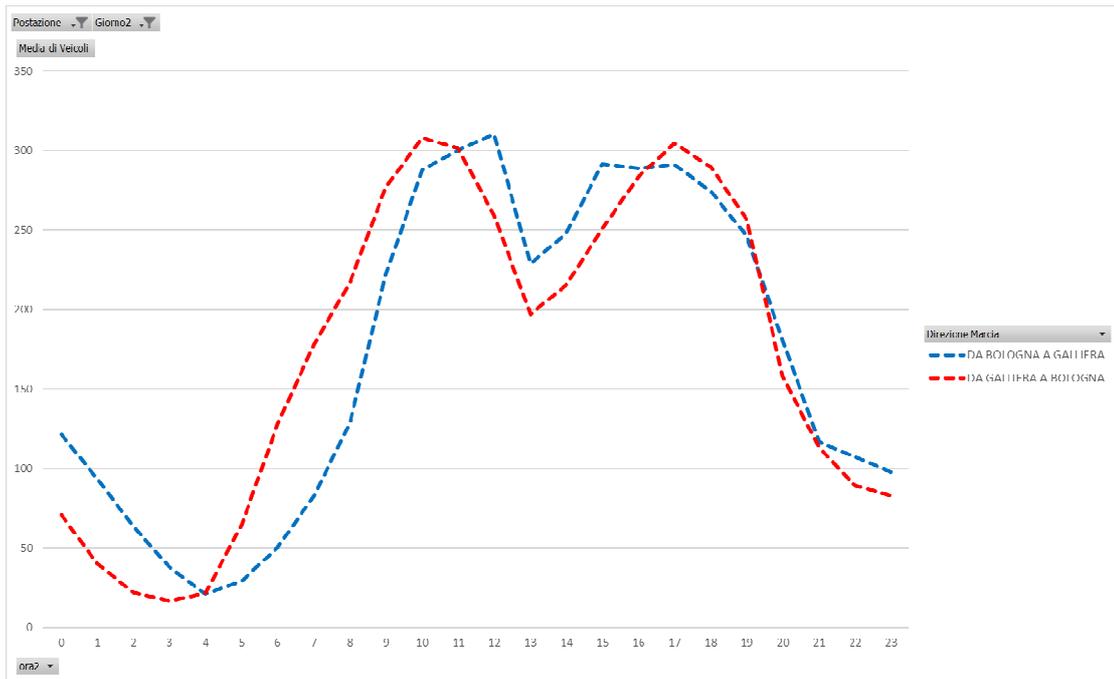


Fig. 2.27 Postazione 291 - Distribuzione dei flussi veicolari (Media mensile Sab-Dom)

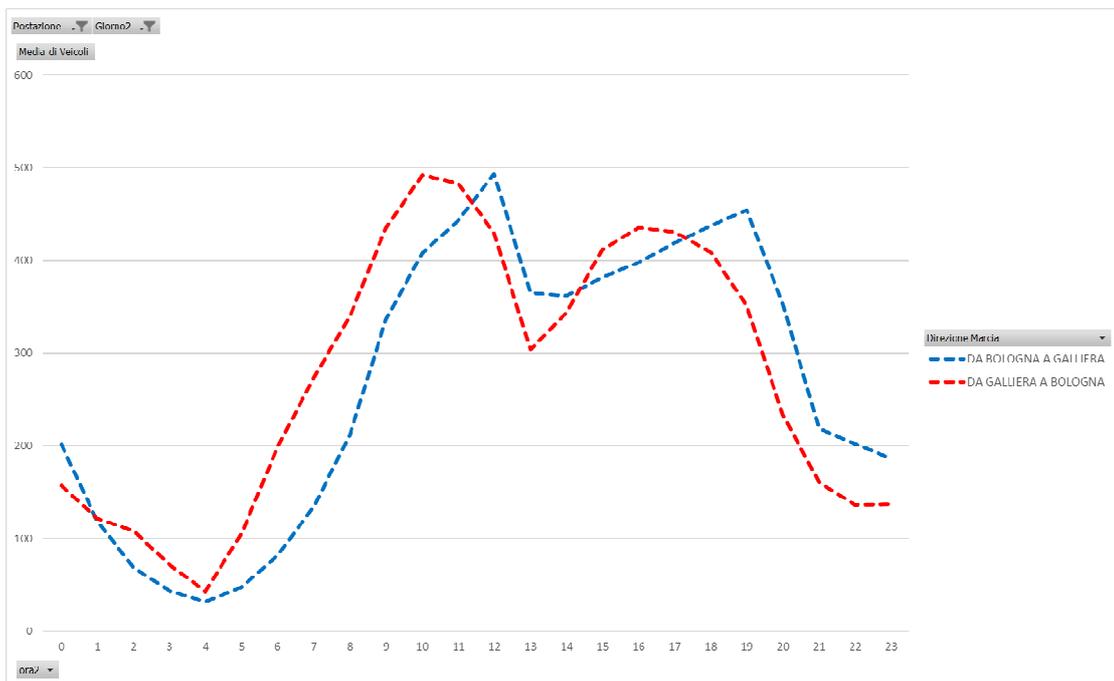


Fig. 2.28 Postazione 292 - Distribuzione dei flussi veicolari (Media mensile Sab-Dom)

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

- i flussi più rilevanti sono presenti sulla SP4
- la direzione predominante sulla SP4 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 dei n°7 interventi previsti nei sub-comparti.

3.1 *Gli scenari insediativi futuri e stime dei movimenti generati dagli interventi*

L'attuazione dei comparti è prevista in continuità con il centro abitato e con le sue attuali direzioni di sviluppo.

Di seguito i dati dimensionali degli interventi e le destinazioni d'uso dei comparti.

AMBITI DI INTERVENTO	DESTINAZIONE D'USO (mq sup. utile)
	RESIDENZA
Sub Ambito 1.1	2'135
Sub Ambito 1.2	2'485
Sub Ambito 3.B	5'500
Sub Ambito 3.C	6'473
Sub Ambito 5.1	5'300
Sub Ambito 5.2	3'370
Sub Ambito 9.A	6'210
TOTALE	31'473

Relativamente ai flussi di traffico generati e attratti da ciascun 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, in questo caso esclusivamente residenza, caratterizzati con opportuni coefficienti che mettono in relazione il peso urbanistico con le quantità di flussi di traffico potenzialmente generati.

Il carico urbanistico relativo alla realizzazione dei nuovi comparto è pari a 1166 residenti, suddivisi per ciascun comparto come riportate nella seguente tabella.

AMBITI DI INTERVENTO	TOT
	RES
Sub Ambito 1.1	79
Sub Ambito 1.2	92
Sub Ambito 3.B	204
Sub Ambito 3.C	240
Sub Ambito 5.1	196
Sub Ambito 5.2	125
Sub Ambito 9.A	230
TOTALE	1'166

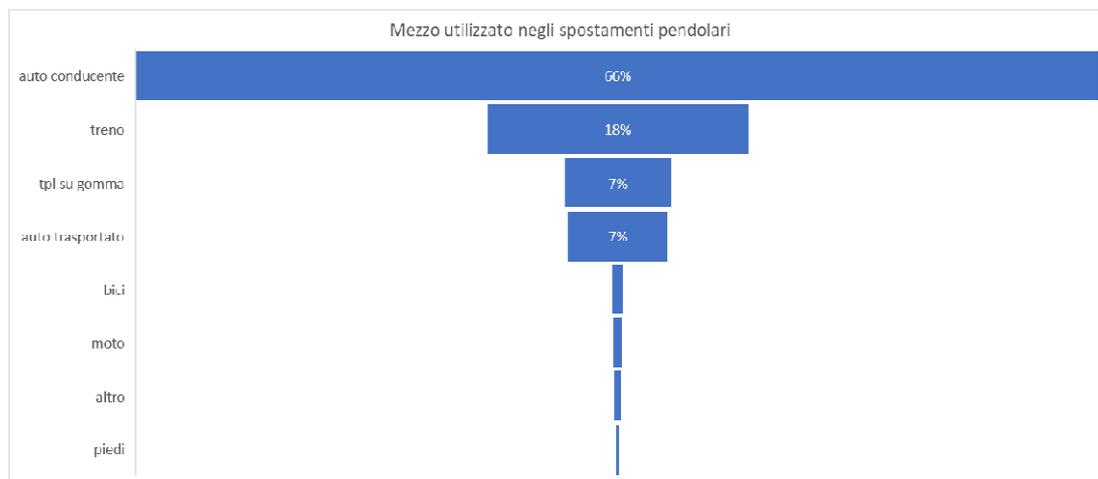
Il nuovo carico urbanistico genera un numero di spostamenti giornalieri totali (lavoro, studio e altro), che si ottiene applicando dei parametri relativi a numero di spostamenti per motivi di studio, lavoro e altri motivi; il risultato applicando i parametri tipici è di 2001 movimenti in ingresso e altrettanti in uscita dai comparti.

Nella tabella che segue è riportata la ripartizione per ciascun sub-ambito dei movimenti generati per motivo dello spostamento.

AMBITI DI INTERVENTO	RESIDENTI			TOT GEN
	LAVORO	STUDIO	ALTRI MOTIVI	
Sub Ambito 1.1	67	9	59	136
Sub Ambito 1.2	78	11	69	158
Sub Ambito 3.B	174	24	152	350
Sub Ambito 3.C	204	29	179	412
Sub Ambito 5.1	167	24	146	337
Sub Ambito 5.2	106	15	93	214
Sub Ambito 9.A	196	28	171	395
TOT.	993	140	868	2'001

Nella tabella che segue è riportata la ripartizione modale tipica del Comune di San Pietro in Casale ottenuta dai dati ISTAT presenti sul sito della Regione-Emilia Romagna.

Il mezzo maggiormente utilizzato è l'auto come conducente con il 66% dei movimenti, il treno con il 18%, poi TPL su gomma e auto come trasportato con il 7%, poi bicicletta con il 6%.



Tab. 3.1 – Ripartizione modale degli spostamenti a San Pietro in Casale

La tabella che segue mostra 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).

In base alla ripartizione modale caratteristica del Comune di San Giorgio e considerando il coefficiente di riempimento medio di riempimento delle auto si ha che i movimenti auto giornalieri sono 1'141 in ingresso e altrettanti in uscita.

Di seguito la tabella dei movimenti auto generati dagli interventi, suddivisi per sub-ambito e per fascia oraria giornaliera e ora di punta.

Veicoli	ORA DI PUNTA		DIURNO		NOTTURNO		24 H	
	INGRESSO	USCITA	INGRESSO	USCITA	INGRESSO	USCITA	INGRESSO	USCITA
Sub Ambito 1.1	1	34	107	110	5	2	112	112
Sub Ambito 1.2	1	26	84	86	4	1	87	87
Sub Ambito 3.B	2	58	185	190	8	3	193	193
Sub Ambito 3.C	3	69	218	224	9	3	227	227
Sub Ambito 5.1	2	56	178	183	8	3	186	186
Sub Ambito 5.2	1	36	113	116	5	2	118	118
Sub Ambito 9.A	3	66	209	214	9	3	218	218
Totale	14	345	1'093	1'123	47	18	1'141	1'141

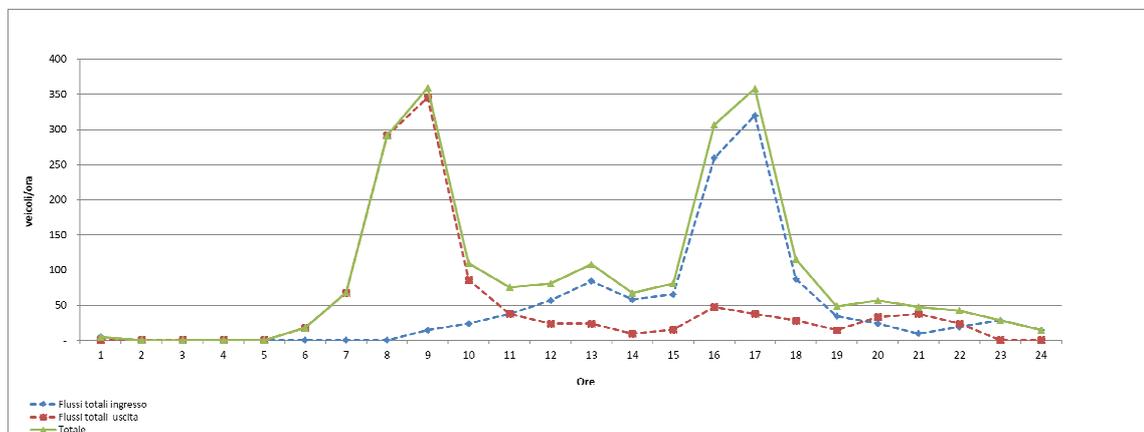
Tab. 3.2 – Spostamenti veicolari generati dall'attuazione dagli interventi previsti

Il carico urbanistico complessivo giornaliero dato dall'attuazione del comparto produce dunque un flusso giornaliero di autoveicoli generati-attratti stimato di 2282 spostamenti/giorno (1141 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 14 spostamenti di veicoli in ingresso al comparto e 345 in uscita.

Il grafico che segue è riportato l'andamento della distribuzione giornaliera degli ingressi e uscite nel complesso nelle 7 aree di intervento.



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

4 DISTRIBUZIONE DEI FLUSSI SULLA RETE STRADALE

4.1 Matrice dei movimenti generati dagli interventi

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

Di seguito sono riportate le analisi effettuate per la distribuzione dei flussi generati/attatti 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.

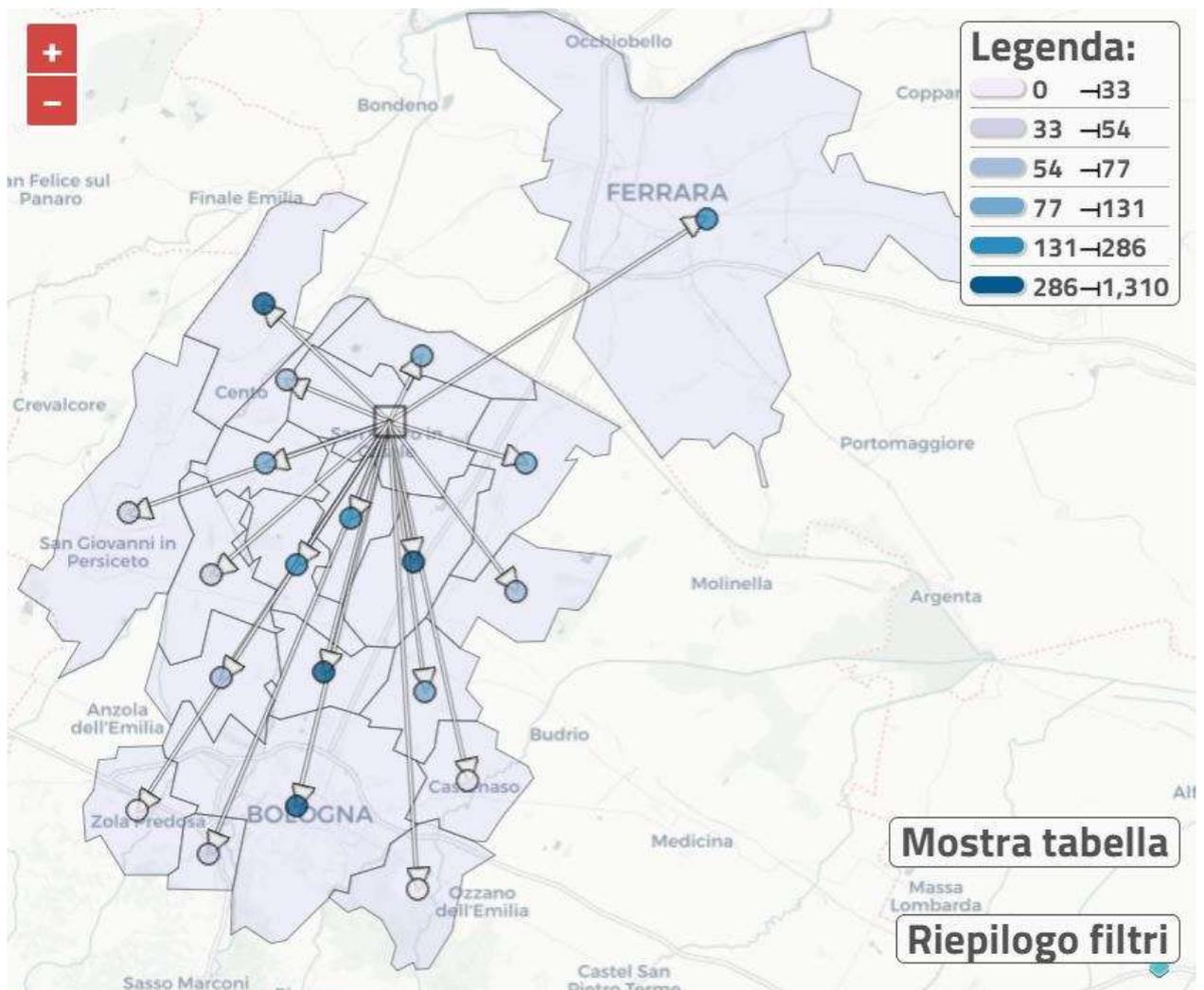
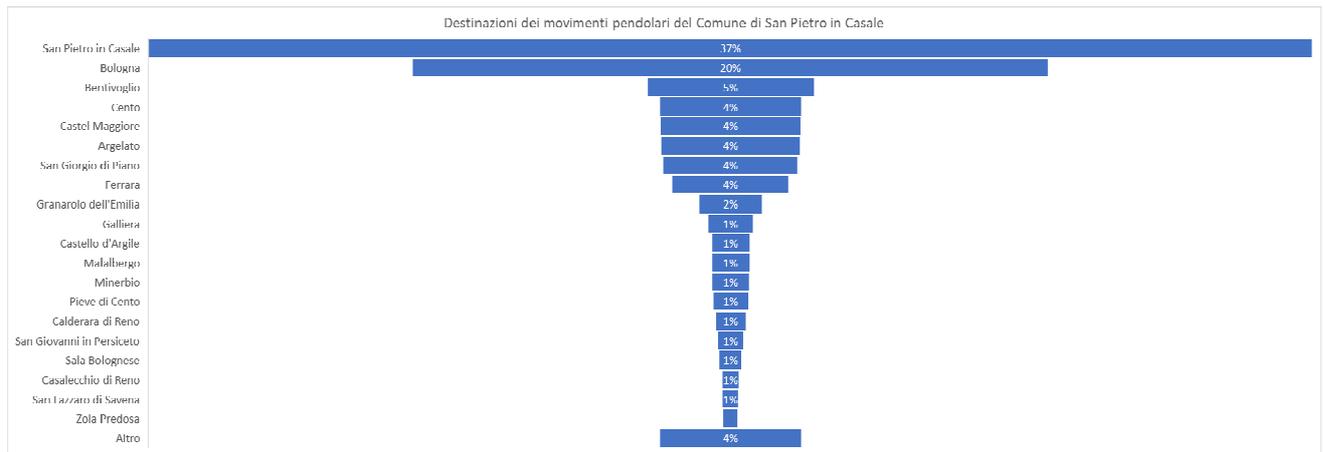


Fig. 4.1 – Principali destinazioni dei pendolari del Comune di San Pietro in Casale

Nel grafico che segue sono riportate le principali destinazioni dei movimenti generati nel Comune di San Pietro in Casale.

Dal grafico si evidenzia che il 37% dei movimenti sono destinati nel territorio del Comune di San Pietro in Casale, il 20% sono destinati a Bologna, il 5% a Bentivoglio e il 4% a Cento, Castel Maggiore, Argelato e San Giorgio di Piano.



Tab. 4.2 – Ripartizione delle principali destinazioni dei pendolari

4.2 Distribuzione sulla rete stradale dei movimenti generati dagli interventi

La matrice dei movimenti generati dagli interventi è stata ottenuta utilizzando i dati descritti nel paragrafo precedente, pertanto per ciascun comparto sono stati ripartiti i generati e attratti e sono stati assegnati alla rete stradale dell'abitato del Comune di San Pietro in Casale.

Il risultato è riportato nel diagramma di flusso seguente, dove sono evidenziati il numero dei veicoli generati dagli interventi in progetto su ciascun arco della rete stradale.

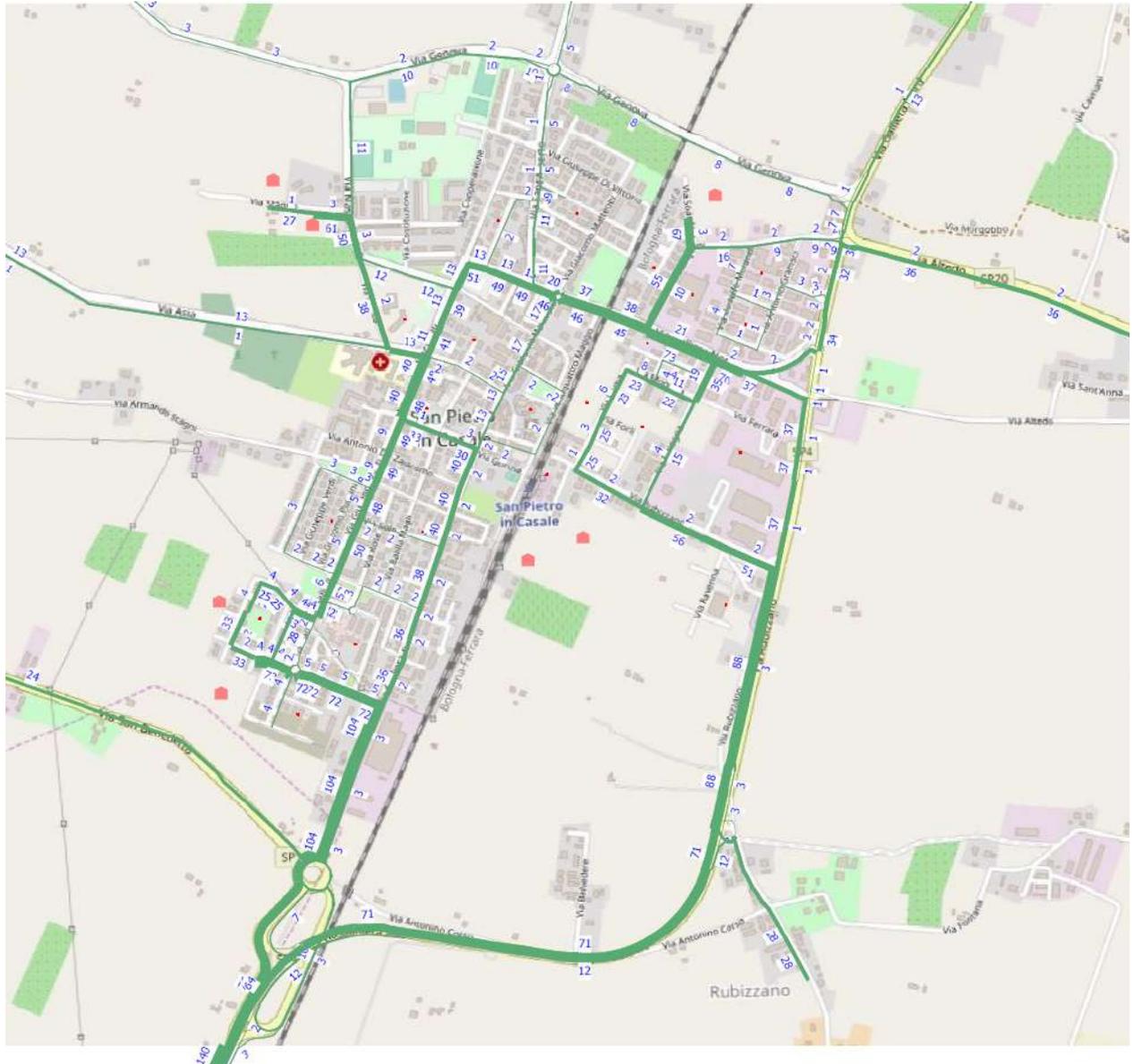


Fig. 4.3 – Diagramma di flusso dei movimenti generati dagli interventi in progetto

5 PREVISIONI PROGETTUALI PER LA MOBILITÀ

Nel presente capitolo saranno descritti gli interventi sulla viabilità e l'organizzazione della circolazione per consentire l'accessibilità alle aree dove sono previsti gli interventi in progetto.

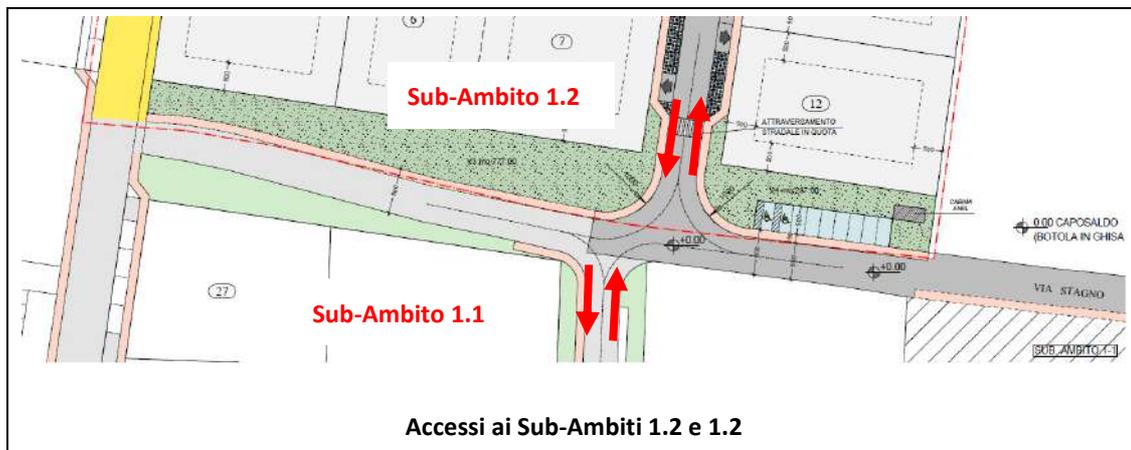
5.1 Organizzazione della circolazione sulla viabilità di accesso ai comparti

L'accessibilità ai comparti di progetto è prevista dalla strada pubblica, dalla quale inizia la viabilità interna ai comparti.

5.1.1 Accesso ai Sub-Ambiti 1.1 e 1.2

L'accesso ai Sub-Ambiti 1.1 e 1.2 è prevista da Via Stagno con due intersezioni regolate con precedenza. Attualmente Via Stagno è una strada chiusa di 3,50 metri di larghezza che dà accesso a poche abitazioni; con la realizzazione del progetto la sezione stradale viene portata a 6,50 metri e saranno realizzati i marciapiedi. I flussi veicolari generati dai progetti percorreranno Via Stagno e Via Massumatico, dalla quale si raggiunge la rete primaria urbana di Via Genova e Via Pescerelli.

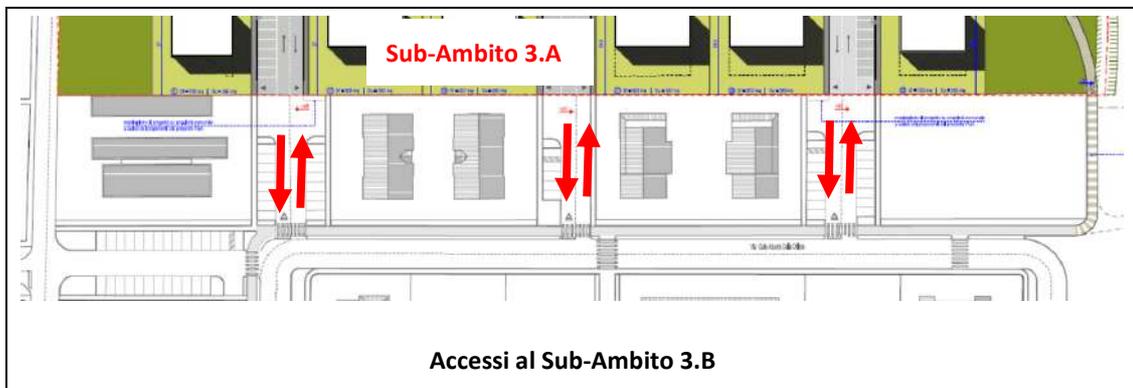
Nell'ora di punta, in totale dai due progetti, sono previsti 50 nuovi movimenti in auto in ingresso e 2 in uscita che non generano problematiche sulla circolazione su Via Stagno (dove attualmente non ci sono flussi veicolari) e su Via Massumatico (dove attualmente sono presenti circa 120 veic/h per direzione).



5.1.2 Accesso al Sub-Ambito 3.B

L'accesso al Sub-Ambito 3.B avviene da Via Carlo Alberto Dalla Chiesa, dove sono già presenti n°3 intersezioni di altrettante strade chiuse che attualmente danno accesso a due fabbricati residenziali. Il progetto del comparto 3.B prevede il prolungamento delle strade chiuse sulle quali verranno realizzati gli accessi alle nuove residenze in progetto.

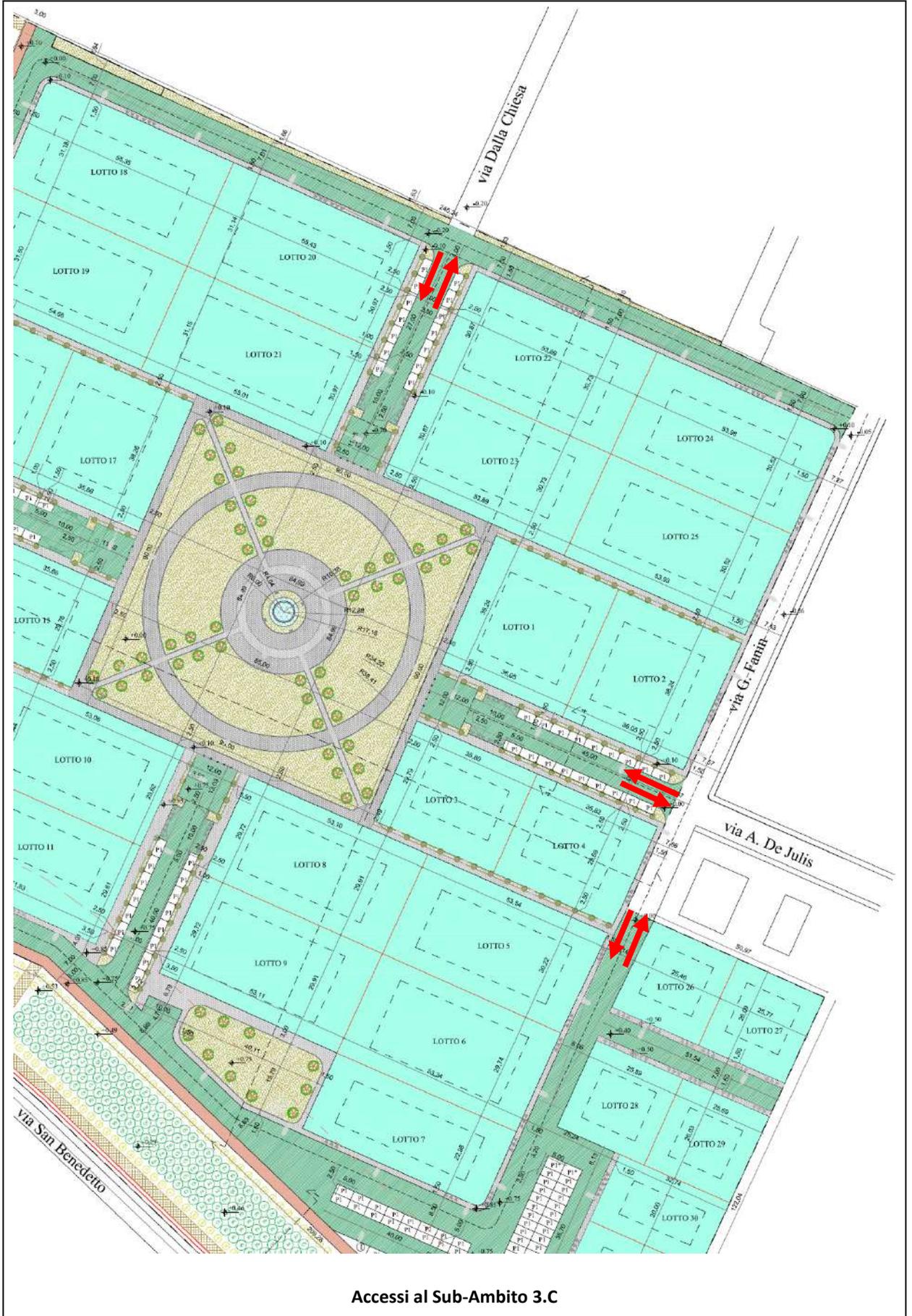
Nell'ora di punta con la realizzazione del progetto sono previsti 58 nuovi movimenti in auto in ingresso e 2 in uscita che non generano problematiche sulla circolazione su via Via Carlo Alberto Dalla Chiesa dove attualmente sono presenti circa 100 veic/h per direzione.



5.1.3 Accesso al Sub-Ambito 3.C

L'accesso al Sub-Ambito 3.C avviene da Via Carlo Alberto Dalla Chiesa e da Via G. Fanin, dove viene allargata la maglia della rete stradale secondaria. Il progetto del comparto 3.C prevede il prolungamento delle due strade esistenti e la realizzazione di due intersezioni su Via Fanin, dalle quali verranno realizzati gli accessi alle nuove residenze in progetto.

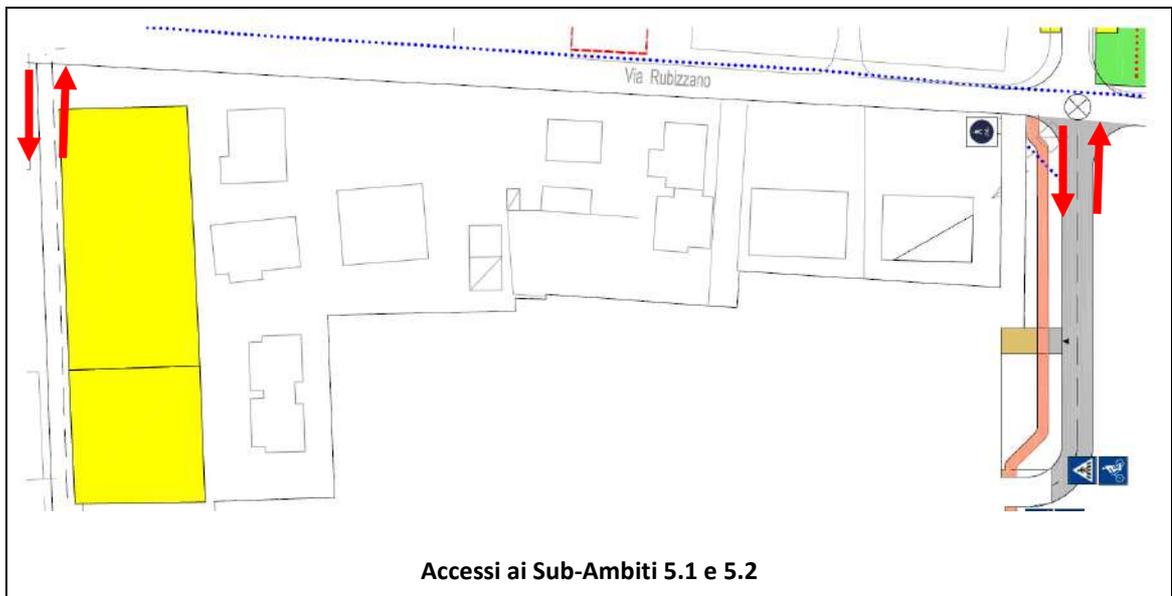
Nell'ora di punta con la realizzazione del progetto sono previsti 69 nuovi movimenti in auto in ingresso e 3 in uscita che probabilmente si ripartiranno sui tre nuovi accessi. Tali nuovi flussi non generano problematiche sulla circolazione su via Via Carlo Alberto Dalla Chiesa e Via Fanin dove attualmente sono presenti circa 100 veic/h per direzione.



5.1.4 Accesso ai Sub-Ambiti 5.1 e 5.2

L'accesso ai Sub-Ambiti 5.1 e 5.2 avviene da Via Rubizzano, dove il progetto prevede la realizzazione dell'accesso ai comparti con una nuova strada in asse con Via Bologna e da una strada chiusa esistente. Nella planimetria del master-plan è indicata una mini-rotatoria di 16/18 metri di diametro con isola centrale di circa 6 metri completamente sormontabile.

Nell'ora di punta, con la realizzazione dei due nuovi Sub-Ambiti, sono previsti 92 nuovi movimenti in auto in ingresso e 3 in uscita che non generano problematiche sulla circolazione su via Via Rubizzano dove attualmente sono presenti circa 100 veic/h per direzione.



5.1.5 Accesso al Sub-Ambiti 9.1

L'accesso al Sub-Ambito 9.1 avviene adeguando il sedime dell'attuale strada chiusa Via Soardina che incrocia Via Stangolini, dove è previsto l'adeguamento dei cigli di intersezione e la sistemazione con regolamentazione con dare precedenza.

Nell'ora di punta con la realizzazione del progetto sono previsti 63 nuovi movimenti in auto in ingresso e 3 in uscita. Tali nuovi flussi non generano problematiche sulla circolazione su via Via Stangolini dove attualmente sono presenti circa 50 veic/h per direzione.



Accessi ai Sub-Ambiti 9.1

5.2 Effetti dei nuovi flussi generati sulla viabilità principale

Di seguito sono riportati le elaborazioni dei risultati delle elaborazioni sulla rete stradale dei flussi veicolari indotti dai progetti e quelli futuri nelle intersezioni stradali più rappresentative del territorio.

1 - Rot. Via Genova / Sant'Alberto

Flussi Indotti

veic.equ./h	A	B	C	D	
A	0	0	3	2	5
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	1	8	2	0	11
tot	1	8	5	2	16

Flussi Futuri

veic.equ./h	A	B	C	D	
A	0	78	66	26	170
B	105	0	27	81	213
C	120	117	0	21	258
D	39	143	8	0	190
tot	264	338	101	128	831



A => Via Sant'Alberto Sud
 B=> Via Genova Est
 C=> Via Sant'Alberto Nord
 D=> Via Genova Ovest

2 -Incr. Massumatico – Genova

Flussi Indotti

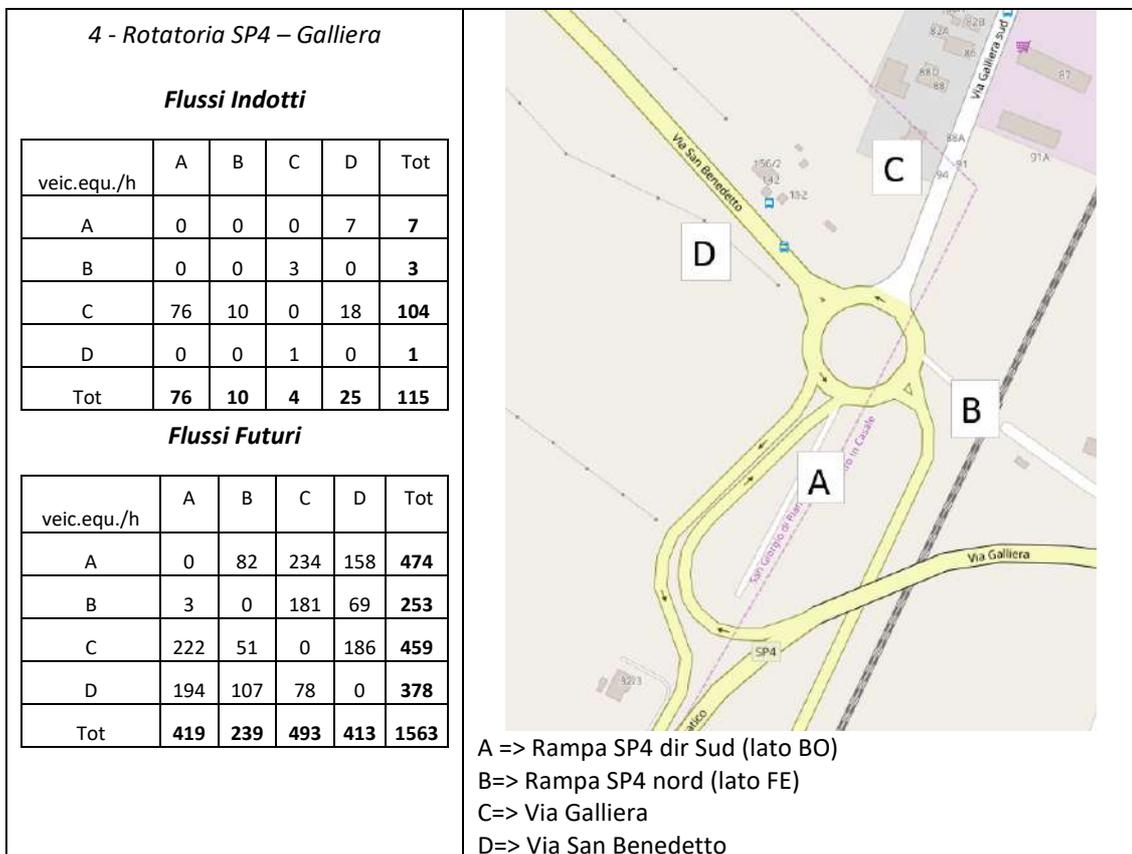
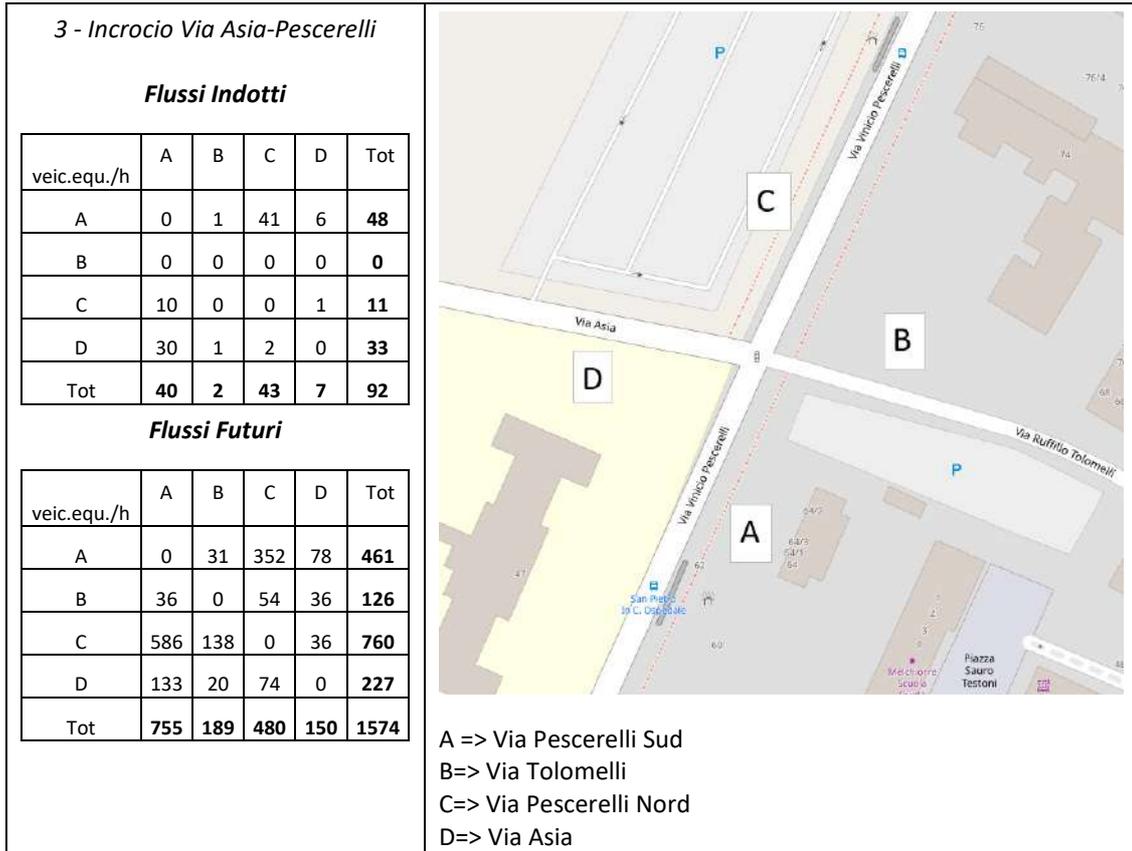
veic.equ./h	A	B	C	tot
A	0	10	1	11
B	0	0	2	2
C	0	0	0	0
tot	0	10	3	13

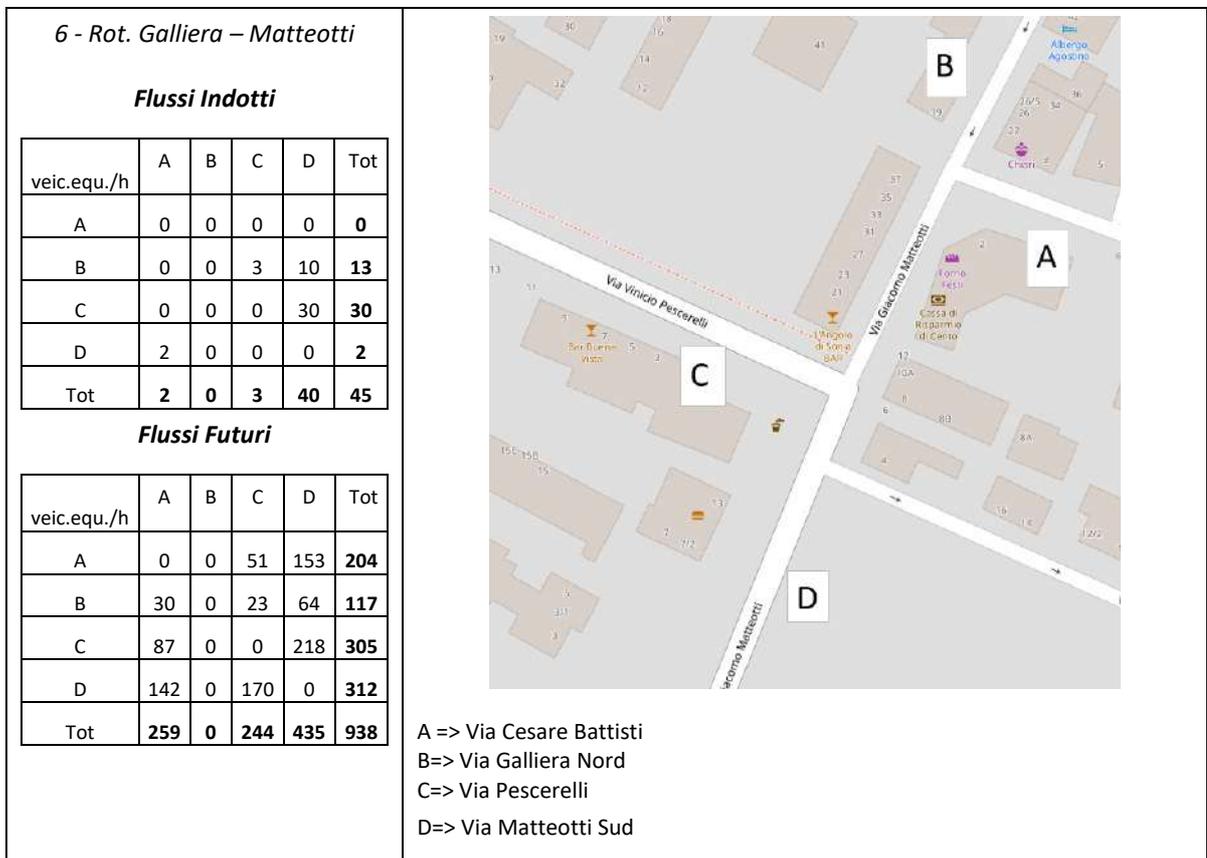
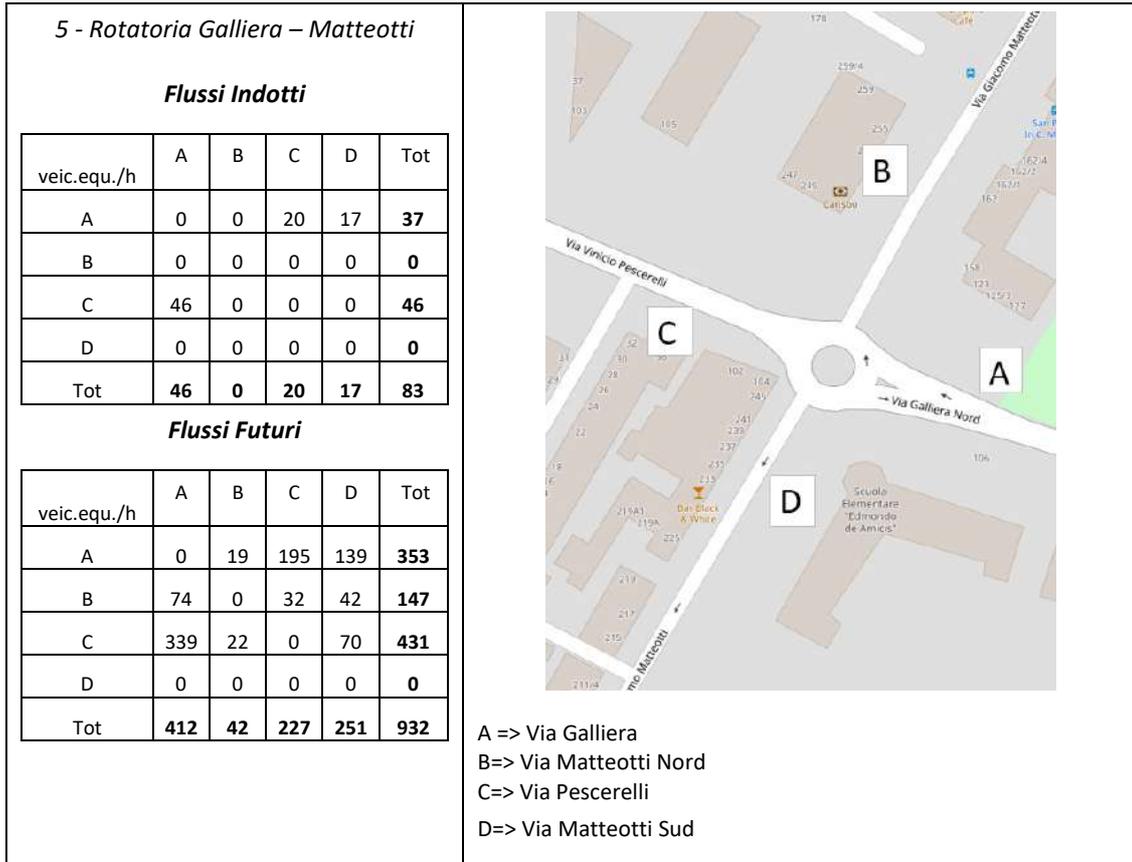
Flussi Futuri

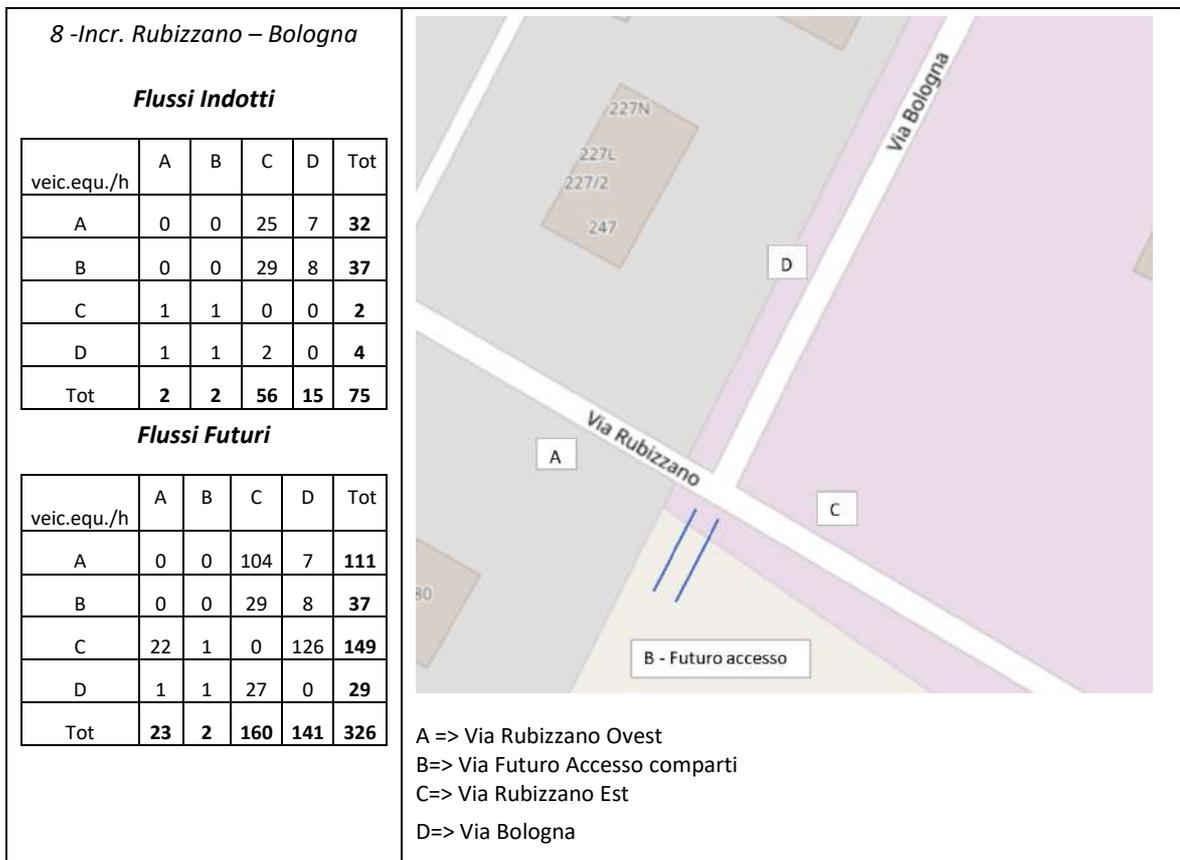
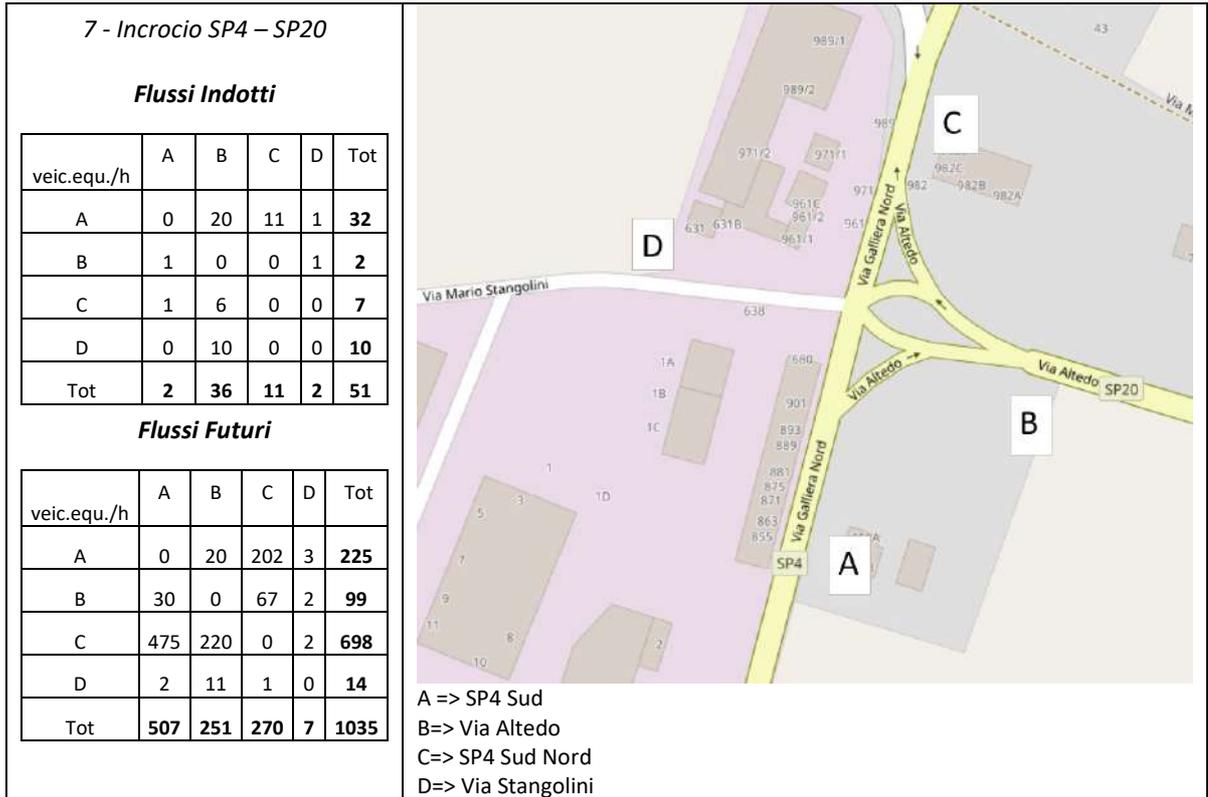
veic.equ./h	A	B	C	tot
A	0	120	63	183
B	98	0	39	137
C	55	64	0	119
tot	153	184	102	439



A => Via Massumatico Sud
 B=> Via Genova
 C=> Via Massumatico Ovest







Per le intersezioni a rotatoria 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-trasportistica 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 2010 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 2010)

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.

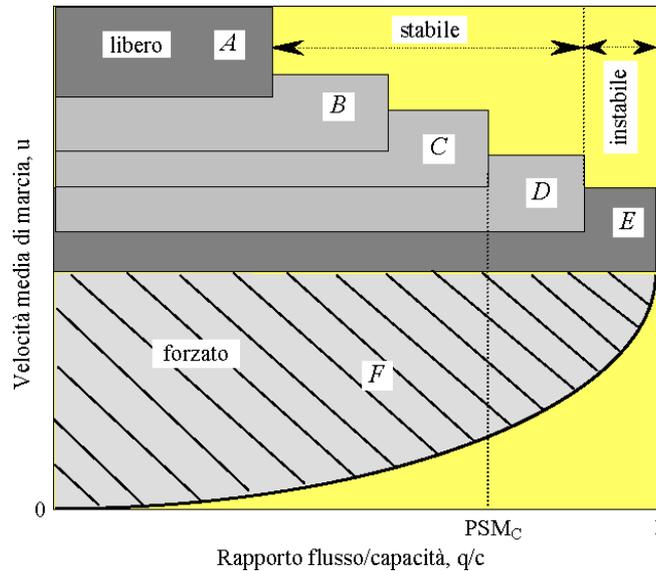


Fig. 5.2 - Curva di deflusso con intervalli del livello di servizio

Nella tabelle successive sono state effettuate le verifiche delle intersezioni, nell'ora di punta del mattino ore 7.30 - 8.30, principalmente coinvolte dai flussi veicolari generati dalla realizzazione dai progetti considerati nella presente relazione e che presentano un totale della matrice delle manovre con flussi di rilievo.

Non è riportata la verifica della mini-rotatoria prevista all'intersezione fra Via Rubizzano, Via Bologna e l'accesso ai Comparti 5.1 e 5.2, perché i flussi veicolari previsti nell'intersezione sono particolarmente ridotti.

Dai risultati delle verifiche riportati nelle tabelle seguenti si evidenzia che le intersezioni verificate continuano ad offrire un buon livello di servizio, risultando i flussi compatibili con le capacità di deflusso orarie delle intersezioni.

CALCOLO CAPACITA' ROTATORIA
Metodo CETUR

- A** Via Sant'Alberto Sud
- B** Via Genova Est
- C** Via Sant'Alberto Nord
- D** Via Genova Ovest

$Q_e = \gamma (1500 - 0,83 Q_d)$ [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: Via Sant'Alberto Sud / Via Genova Est / Via Sant'Alberto Nord / Via Genova Ovest
Scenario con matrice futura - Ora di punta 7.30-8.30 - Scenario Base

R= 20
$\gamma = 1.00$
$\gamma = 1.50$
$\alpha = 1.00$
$\alpha = 0.70$
$\alpha = 0.90$

M	destinazione					
	totali	A	B	C	D	TOT.
origine	A	0	78	66	26	170
	B	105	0	27	81	213
	C	120	117	0	21	268
	D	39	143	8	0	190
	TOT.	264	338	101	128	831

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	7.00	5.50	264	268	321	1851	170	9%	2.142	0	1.00	A
B	7.00	5.00	338	100	188	1361	213	16%	3.136	1	3.00	A
C	7.00	5.50	101	212	232	1961	258	13%	2.114	0	2.00	A
D	7.00	4.70	128	342	368	1195	190	16%	3.580	1	3.00	A

Riserva di capacità (1-Fe/Qe)	
A	91%
B	84%
C	87%
D	84%

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.)
3

LIV. DI SERVIZIO INTERSEZIONE A

CALCOLO CAPACITA' ROTATORIA
Metodo CETUR

VERIFICA ROTATORIA: Rampa SP4 dir Sud (lato BO) / Rampa SP4 nord (lato FE) / Via Galliera / Via San Benedetto
Scenario con matrice futura - Ora di punta 7.30-8.30 - Scenario Base

- A** Rampa SP4 dir Sud (lato BO)
- B** Rampa SP4 nord (lato FE)
- C** Via Galliera
- D** Via San Benedetto

R= 46

$\gamma = 1.00$

$\gamma = 1.50$

$\alpha = 1.00$

$\alpha = 0.70$

$\alpha = 0.90$

$Q_e = \gamma (1500 - 0,83 Q_d)$ [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 (D_e/2) [m]

M	destinazione					
	totali	A	B	C	D	TOT.
origine	A	0	82	234	158	474
	B	3	0	181	69	253
	C	222	51	0	186	459
	D	194	107	78	0	378
	TOT.	419	239	493	413	1563

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	10.00	5.50	419	235	248	1941	474	24%	2.453	1	4.00	A
B	10.00	4.70	239	470	376	1188	253	21%	3.850	1	4.00	A
C	10.00	5.50	493	230	259	1927	459	24%	2.451	1	4.00	A
D	10.00	4.70	413	276	275	1271	378	30%	4.028	1	6.00	A

Riserva di capacità (1-Fe/Qe)	
A	76%
B	79%
C	76%
D	70%

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.)
3

LIV. DI SERVIZIO
INTERSEZIONE
A

CALCOLO CAPACITA' ROTATORIA

Metodo CETUR

- A** Via Galliera nord
- B** Via Matteotti (lato periferia)
- C** Via Pescerelli
- D** Via Mattetti (lato centro, S.U.)

$Q_e = \gamma (1500 - 0,83 Q_d)$ [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 $R \geq 20$ 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: Via Galliera nord / Via Matteotti (lato periferia) / Via Pescerelli / Via Mattetti (lato centro, S.U.)

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

R= 10

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

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

M	destinazione					
	totali	A	B	C	D	TOT.
origine	A	0	19	195	139	353
	B	74	0	32	42	147
	C	339	22	0	70	431
	D	0	0	0	0	0
	TOT.	412	42	227	251	932

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	5,00	3,80	412	22	105	1413	353	25%	3,396	1	4,00	A
B	5,00	3,80	42	334	342	1216	147	12%	3,369	0	2,00	A
C	5,00	3,30	227	254	299	1252	431	34%	4,387	2	7,00	A
D	5,00	0,00	251	435	485	1098	0	0%	3,279	0	0,00	A

Riserva di capacità (1-Fe/Qe)	
A	75%
B	88%
C	66%
D	100%

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

Incroccio Semaforizzato: Via Asia- Via Pescerelli
Scenario progettuale

Verifica con metodo francese HCM 2010

Veicoli leggeri - ora di punta

O/D	A	B	C	D	
A	0	31	352	78	461
B	36	0	54	36	126
C	577	138	0	36	751
D	133	20	74	0	227
	746	189	480	150	1565

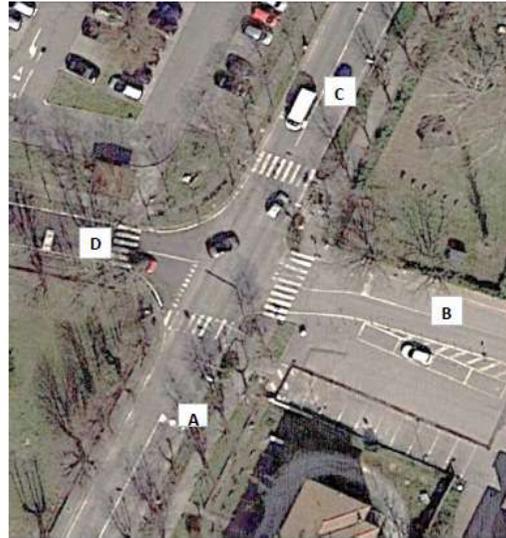
Veicoli pesanti - ora di punta

O/D	A	B	C	D	
A	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0
C	6	0	0	0	6
D	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	6

Veicoli equivalenti - ora di punta

O/D	A	B	C	D	
A	0	31	352	78	461
B	36	0	54	36	126
C	586	138	0	36	760
D	133	20	74	0	227
	755	189	480	150	1574

CICLO= 90 sec
 W= 3.5 m larghezza corsie
 S₀= 1900 veic/h flusso di saturazione base
 E_r= 1.50
 T= 1 h tempo di analisi
 k= 0.5
 l= 1



MANOVRA	A dx	A dr	A sx	B dx	B dr	B sx	C dx	C dr	C sx	D dx	D dr	D sx
N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P _{lv}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
f _{lv}	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989
f _{lv}	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.995	1.000	1.000	1.000	1.000
f _g	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
f _g	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
f _{LU}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
f _{LT}	1.008	1.008	1.008	1.014	1.014	1.014	1.009	1.009	1.009	1.016	1.016	1.016
f _{RT}	0.924	0.924	0.924	0.513571	0.514	0.514	0.946	0.946	0.946	0.335	0.335	0.335
f _p	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
f _{fb}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
f _{fb}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
f _{fb}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S	1750	1750	1750	979	979	979	1793	1784	1793	640	640	640

N = number of lanes in lane group;
 f_w = adjustment factor for lane width;
 f_{HV} = adjustment factor for heavy vehicles in traffic stream;
 f_g = adjustment factor for approach grade;
 f_a = adjustment factor for area type;
 f_{LU} = adjustment factor for lane utilization;
 f_{LT} = adjustment factor for left turns in lane group;
 f_{RT} = adjustment factor for right turns in lane group;
 f_p = adjustment factor for existence of a parking lane and parking activity adjacent to lane group;
 f_{fb} = adjustment factor for blocking effect of local buses that stop within intersection area;
 f_{lpb} = pedestrian adjustment factor for left-turn movements; and
 f_{rpb} = pedestrian-bicycle adjustment factor for right-turn movements.

SEC VERDE / ciclo	60	60	60	30	30	30	60	60	60	30	30	30
SEC VERDE / h	2400	2400	2400	1200	1200	1200	2400	2400	2400	1200	1200	1200
CAP X ORA	1750	1750	1750	979	979	979	1793	1784	1793	640	640	640
CAP	1167	1167	1167	326	326	326	1195	1189	1195	213	213	213
V	31	352	78	54	36	36	36	586	138	133	20	74
v/c ratio	0.03	0.30	0.07	0.17	0.11	0.11	0.03	0.49	0.12	0.62	0.09	0.35
d1	5	6	5	21	21	21	5	7	5	25	21	23
d2	0	1	0	1	1	1	0	1	0	14	1	4
d	5	7	5	22	21	21	5	9	6	39	22	27
LOS	A	A	A	C	C	C	A	A	A	D	C	C
Approach Delay	7			22			8			34		
Approach LOS	A			C			A			C		
Approach Veic.	461			126			760			227		
INTERSECTION DELAY:	12											
INTERSECTION LOS:	■											

ASIA - SemaforoASIA.xlsx

6 RETE PEDONALE, CICLABILE E TPL

Nel seguente capitolo viene esaminata l'offerta delle modalità di trasporto presenti nell'abitato di San Pietro in Casale.

6.1 Percorsi pedonali e ciclabili

Nella figura che segue è rappresentata la rete ciclabile urbana attuale del Comune di San Pietro in Casale.



Fig. 6.1 – Rete ciclabile urbana attuale del Comune di San Pietro in Casale

Nelle planimetrie di progetto dei PUA considerati nella presente relazione sono definiti i percorsi pedonali e ciclabili interni ai comparti e i collegamenti con la rete esterna. Dall'analisi delle planimetrie si desume che in tutti i sub-ambiti sono presenti i collegamenti pedonali tramite marciapiedi, inoltre sono previsti i collegamenti ciclabili interni alle aree di intervento nei progetti delle aree 3.B, 3.B,

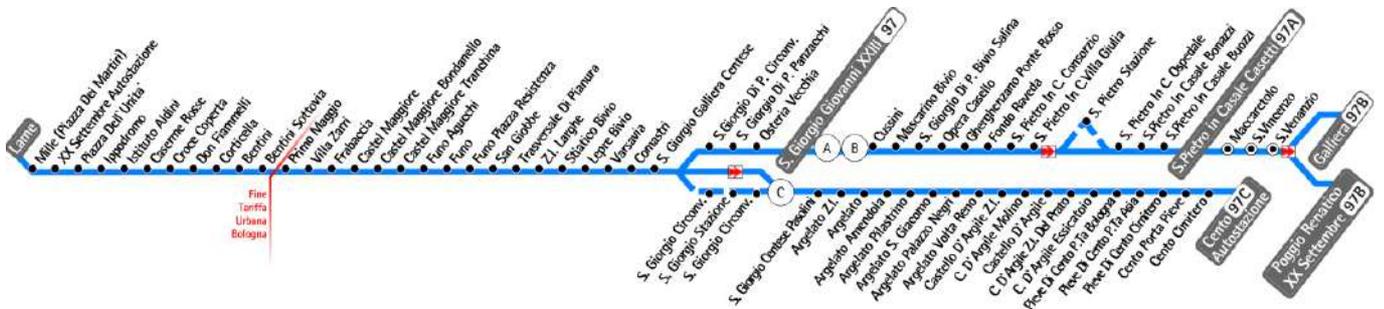
5.1 e 5.2. Relativamente alle piste ciclabili dei progetti degli ambiti Ambito 1.2 e 9.a si precisa che:

- per l'Ambito 1.2 la pista ciclabile è prevista su un'area subito ad Ovest, all'interno della fascia a verde fuori dal nostro comparto d'intervento;
- per quanto riguarda l'Ambito 9.a, la pista ciclabile è prevista sul lato Sud di via Stangolini, strada comunale in fregio all'Ambito 9.a. Tale pista è in corso di realizzazione nell'ambito del progetto di sistemazione di Via Stangolini (onere a carico dei Comparti 9.a e 3.1 previsto dall'Art. 18 L. 20/2000 sottoscritto con il Comune).

6.2 Offerta TPL su gomma e ferro

L'abitato di San Pietro in Casale è servito da TPER con la linea Extraurbana-Bologna Linea 97: Bologna - San Giorgio di Piano - Cento / San Venanzio di Galliera con frequenze da 15 min. a 30 min. a seconda delle fasce orarie giornaliere.

Di seguito le fermate della linea.



Inoltre sono effettuate nel territorio le corse delle linee scolastiche 433, 434, 455 e 456.

Per quanto riguarda il servizio ferroviario, la stazione di San Pietro in Casale è localizzata sulla linea Padova-Bologna ed è servita con linee regionali che effettuano servizi e collegamenti diretti con Bologna, Padova e Venezia.

Da una indagine della Regione Emilia-Romagna risulta che nella stazione di San Pietro in Casale sono stati rilevati n° 53 treni al giorno con una frequentazione complessiva giornaliera di 1491 passeggeri saliti.

7 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 dalla realizzazione dei comparti 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 nei progetti sulla rete stradale esistente riguardano principalmente l'adeguamento della sezione stradale per la realizzazione di una corsia per senso di marcia e la ricucitura dei percorsi pedonali e in quelli ciclabili.

Relativamente all'organizzazione delle intersezioni sono previste intersezioni regolate con dare precedenza o stop, che risultano adeguate ai flussi veicolari presenti e alle relative manovre di svolta. Nel caso dei sub-ambiti 5.1 e 5.2 è prevista la realizzazione di una mini-rotatoria con isola centrale completamente sormontabile che risulta essere idonea a smaltire i flussi di traffico stimati nello scenario futuro.

Tutte le aree coinvolte nelle trasformazioni previste nei PUA sono collegate alla stazione di San Pietro in Casale, che è raggiungibile con itinerari ciclabili e pedonali percorrendo una distanza massima di circa 1,3 km.

San Pietro in Casale, 21 maggio 2019

Ing. Gianpiero Bruno Sticchi

